150

ЛЕТ

ГОСУДАРСТВЕННОМУ НИКИТСКОМУ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ

13

1812 - 1962

П-126

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

Государственный ордена Трудового
Красного Знамени Никитский
ботанический сад

150 ЛЕТ ГОСУДАРСТВЕННОМУ НИКИТСКОМУ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ

сборник научных трудов

том XXXVII

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КОЛОС»
Москва — 1964

59(063)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Профессор доктор сельскохозяйственных наук М. А. КОЧКИН; профессор доктор биологических наук Н. И. РУБЦОВ; кандидат сельскохозяйственных наук Н. В. РЫНДИН

П45089
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ПОПРАВКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
35	11 снизу	I—XXV	I—XXVI
45	15 »	Эльбрус	Эльбурс
57	1 сверху	Н. И. Рябов	И. Н. Рябов
65	табл. 2, кол. 5	плодов растений	плодов получено растений
67	Табл. 3, кол. 8, стр. 4 сверху	85,2	95,2
72	Табл. 8, кол. 15, строка 1 сверху	15,0	25,0
72	Табл. 8, кол. 8, строка 2 сверху	88,3	83,3
72	Табл. 8, кол. 17, строка 1 снизу	3	3,8
73	Табл. 8, кол. 12, строка 3 снизу	41,5	44,3
73	Табл. 8, кол. 8, строка 2 снизу	—	100
73	Табл. 8, кол. 8, строка 1 снизу	—	100
83	14 сверху	(1937 г.)	(1935 г.)
84	3 снизу	(1939 г.)	(1937 г.)
87	16 »	Полученные семена	Полученные плоды
110	17 сверху	габер	чабер
114	18 снизу	любистака	любистока
165	11 сверху	только	не только
183	Табл. 2, кол. 2, строки 1 и 3 сверху	Опущенная	Опушенная
184	Табл. 3, кол. 8, строка 8 снизу	станции ВИР	станции ВИР, Löschnig — Passecker, 1954
184	Табл. 3, кол. 8, строки 6 и 7 снизу	Löschnig — Passecker, 1954	—
193	Табл. 2, кол. 9, строка 1 сверху	Очень много	—
193	Табл. 2, кол. 9, строка 2 сверху	—	Очень много
214	4 сверху	кандидаты сельскохозяйственных наук	кандидат сельскохозяйственных наук
219	Табл. 3, кол. 1, строка 4 сверху	Кедр серебристо-сизый (Cedrus atlantica v. argentea)	Кедр атласский серебристый (Cedrus atlantica v. argentea)
240	Табл. 1, кол. 7, строка 5 сверху	26/I—I/IV	26/I—11/IV
273	Табл. 1, кол. 3, строка 1 снизу	172—741	172 174
277	12 сверху	микробактерия	микобактерия
325	23 сверху	дождей редко	дождей. Редко
369	28 сверху	Колесов	Колосов
374	5 сверху	Kunt, 1960	Kunt, 1957
408	25 снизу	Джонс	Джонс
408	20 »	Контесс Виндаль	Контесс Вандаль
408	8 »	Гехеймрат, Дуйсберг	Гехеймрат Дуйсберг
408	7 »	Мак Греди, Йеллоу	Мак Греди Йеллоу
408	6 »	Спекс, Йеллоу	Спек'с Йеллоу
409	7 сверху	Дорин	Дорин
409	14 »	Марго Костер	—
409	19 »	—	Марго Костер
429	9 »	19 апреля	9 апреля
436	4 »	зимостойки или	зимостойки и
436	5 снизу	достигают 28—35°	достигают 28—33°
438	6 сверху	—28—32°	—28—37°
439	17 »	в Крыму ограничивается	в Крыму раньше ограничивалось
443	Табл. 6	с 1955 по 1961 г.	с 1955 по 1962 г.

Продолжение

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
448	Табл. 10, кол. 1, строка 4 сверху	Азербайджанская № 4	Азербайджанская грушевидная № 4
460	18 сверху	3,5 см	5,5 см
478	24 »	...полевых растений	...плодовых растений
490	1 сверху	В. Т. Фролов	Т. В. Фролов
499	Табл. 5, кол. 8, строка 4 сверху	2—3	2,3
499	Табл. 6, кол. 7, строка 3 снизу	0,0—1,3	0,0—3,0
501	Табл. 8, кол. 6	весной	в высоту
501	Табл. 8, кол. 7	осенью	в диаметре
561	Табл. 14, кол. 5, стр. 4 сверху	84	64
568	32 сверху	20(21)	19(20)
568	33 »	21(20)	20(19)
600	11 снизу	выше	ниже
610	Табл. 3, кол. 1, стр. 40 сверху	Dipscoreaceae	Dioscoreaceae
610	Табл. 3, кол. 1, стр. 43 сверху	Enphobiaceae	Euphorbiaceae
610	Табл. 3, кол. 1, стр. 45 сверху	Frankeniaeae	Frankeniaceae
610	Табл. 3, кол. 1, стр. 47 сверху	Geranieceae	Geraniaceae
610	Табл. 3, кол. 1, стр. 48 сверху	Globulariceae	Globulariaceae
612	2 сверху	Клеонова,	Клеопова.

Заказ № 5245

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР
О НАГРАЖДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

В связи со стопятидесятилетием со дня основания и отмечая большие заслуги в области развития южного садоводства, наградить Государственный Никитский ботанический сад орденом Трудового Красного Знамени.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
Л. Брежнев

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
М. Георгадзе

Москва, Кремль.
22 сентября 1962 г.

ЮБИЛЕЙНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ

27 сентября – 1 октября 1962

М. А. Кочкин,

заслуженный деятель науки УССР, доктор сельскохозяйственных наук, директор Государственного Никитского ботанического сада.

НАУЧНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЗА 150 ЛЕТ (1812—1962)

Организация ботанического сада на юге России была вызвана необходимостью освоения нового края и создания новых доходных отраслей сельского хозяйства на юге нашей страны. Большую роль в организации сада сыграл Ришелье (градоначальник г. Одессы, а позднее генерал-губернатор Новороссии), который был знаком с садоводством юга Франции и еще в 1810 г. поставил в Санкт-Петербурге вопрос о развитии садоводства в Крыму и который в дальнейшем помогал руководству сада решать организационные, финансовые, земельные и другие вопросы создания Никитского сада. По предложению Ришелье первым директором ботанического сада был назначен известный русский ботаник Христиан Христианович Стевен, который энергично, со знанием дела взялся за организацию сада.

Х. Х. Стевеном в 1812 г. был разработан «План экономо-ботанического сада на Южном берегу Тавриды под деревней Никитой», который по содержанию поставленных в нем задач представляет интерес и в настоящее время. За период работы Х. Х. Стевена директором (1812—1824 гг.) научная и практическая деятельность ботанического сада была плодотворной. Он со своими помощниками фактически реализовал намеченный план: были установлены широкие связи с различными учреждениями того времени, созданы живые коллекции дикорастущих трав, декоративных деревьев и кустарников, богатая коллекция плодовых культур, оранжерейных растений, собран обширный гербарий, организована библиотека, сооружены постройки, освоена часть земельной площади, проложены дороги.

Дальнейшее развитие научной и производственной деятельности ботанического сада с 1824 по 1880 г. было связано с именами директоров и ученых Н. А. Гартвиса (директор Сада с 1824 по 1860 г.) и Н. Е. Цабеля (1866—1880 гг.). За это время в Саду были значительно расширены работы по ассортименту плодовых культур, коллекция которых была в то время одной из самых полных в Европе — свыше 1200 сортов яблони, груши, черешни, персика, абрикоса и других культур. Значительно были увеличены коллекции декоративных деревьев и кустарников, оранжерейных растений и цветочных культур.

С 1828 г. Никитским садом были развернуты работы в новом направлении — виноградарстве и виноделии. Была создана коллекция винограда, в которой насчитывалось свыше 600 сортов, организовано Магарачское училище по подготовке садоводов и виноградарей, много сделано по выращиванию и передаче в хозяйства юга страны виноградных лоз, черенков и саженцев плодовых, декоративных и других растений; урочище «Магарач» было превращено в виноградное и виноделческое учреждение, широко известное в России и Европе; значительно были расширены научные и производственные связи Никитского сада внутри России, а также и с зарубежными странами; на основе

работы и материалов Сада были опубликованы десятки научных работ по биологии и сельскому хозяйству.

Не все гладко и хорошо было в деятельности Сада. Восьмидесятые годы прошлого столетия оказались тяжелыми: на Южном берегу Крыма в нескольких местах была обнаружена на виноградниках филлоксера, коллекции плодовых культур оказались заражены карантинными вредителями, их пришлось уничтожить и заложить заново. Главными причинами упадка явилось безразличное отношение к развитию научной работы, отсутствие квалифицированных кадров, застой в развитии садоводства в России.

Общее улучшение в научной и производственной деятельности Сада наметилось к 1912 г. в связи со 100-летием, а коренное улучшение наступило лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. Когда окончилась гражданская война и была ликвидирована разруха в народном хозяйстве, значительно улучшилась работа существовавших отделов и лабораторий, расширилась библиотека, музей, увеличился гербарий. С 1925 г. был организован систематический выпуск научных трудов. Сад был электрифицирован и впервые за годы существования получил электроэнергию для освещения и для работы лабораторий. Большая заслуга в восстановлении Сада и развитии его деятельности принадлежит Ф. П. Калайде — первому директору Никитского сада при Советской власти. В предреволюционный период и в первое десятилетие Советской власти в Никитском ботаническом саду работали такие выдающиеся ученые, как плодовод В. В. Пашкевич, известный винодел А. М. Фролов-Багреев (1906—1915 гг.), крупные ботаники и физиологи Е. В. Вульф (1914—1926 гг.), Н. И. Кузнецов (1915—1920 гг.), который был директором Сада с 1915 по 1918 г., В. Н. Любименко (1908—1914 гг.), В. М. Арциховский (1926—1927 гг.), С. Д. Львов, физиолог-биохимик и микробиолог С. П. Костычев, почвовед И. Н. Антипов-Каратаев и другие. К своему 125-летнему юбилею Никитский ботанический сад сложился как крупное научно-исследовательское учреждение, были проведены большие работы по его реконструкции, усилилась деятельность в области научных исследований и внедрения их в производство. Он имел широкие связи с ботаническими

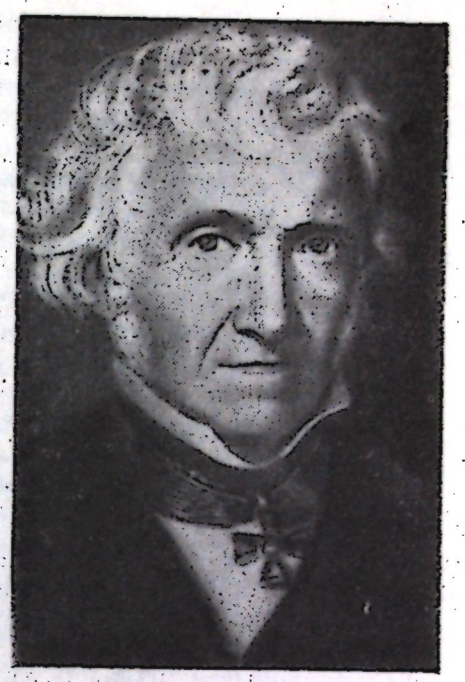


Новый лабораторный корпус.

садами и научными учреждениями нашей страны и за ее пределами, был тесно связан в своей работе с десятками колхозов и совхозов, внедрял в сельское хозяйство новые сорта плодовых, технических и других культур, передавал в народное хозяйство результаты научных исследований. В этой работе большая роль принадлежит бывшему директору В. Д. Абаеву. О работе Сада того времени высоко отзывались многие ученые и общественные деятели, например, В. В. Куйбышев, Г. Димитров и другие.

За период от 125 к 150-летнему юбилею история развития Никитского ботанического сада довольно широко освещена в литературе и научных трудах Сада.

Следует отметить большую и самоотверженную работу коллектива Никитского сада после Великой Отечественной войны по восстановлению и расширению хозяйства, коллекционных насаждений.



Первый директор Никитского ботанического сада Х. Х. Стевен.

К настоящему времени Государственный Никитский ботанический сад представляет собой крупное комплексное научно-исследовательское учреждение биологического профиля. Его научная деятельность ведется в следующих направлениях:

исследования флоры и растительности;

интродукция, селекция и агробиологическое изучение южных и субтропических плодовых, декоративных и лесных древесных и кустарниковых пород, цветочных растений, эфиромасличных и других технических культур;

изучение вредителей и болезней перечисленных групп растений и разработка мер борьбы с ними;

изучение почвенно-климатических условий развития растений в системе растение—почва—климат;

биохимические, физиологические, цитологические, эмбриологические и технологические исследования изучаемых растений и их продукции.

Все исследования направлены на выполнение правительственных заданий по южному многолетнему растениеводству, техническим культурам, общеботаническим, биологическим и сельскохозяйственным проблемам единого плана научных исследований в области сельского хозяйства и биологии.

Много сделано Никитским садом за последнюю четверть века. Следует отметить, что в деятельности всех отделов и лабораторий Сада наиболее плодотворным явился период после Великой Отечественной войны.

□

Отделом флоры и растительности создано крупнейшее документальное хранилище крымской флоры — гербарий, насчитывающий уже свыше 90 тыс. гербарных листов. Одним из главнейших итогов работы отдела является окончание большой и кропотливой работы по состав-

лению «Флоры Крыма», начатой Е. В. Вульфом, а после его смерти продолжавшейся под наблюдением профессора С. С. Станкова, много лет проработавшего в Никитском саду, и заслуженного деятеля науки УССР профессора Н. И. Рубцова, возглавляющего отдел флоры и растительности в настоящее время. Отдел заканчивает работы и подготавливает к печати монографию — эколого-географический анализ флоры Крыма, развернул геоботанические исследования по описанию и картированию природных кормовых и лесных ресурсов, а также растительности крымской яйлы.

Важнейшими итогами исследований и работ по дендрологии и декоративному садоводству являются: создание на Южном берегу Крыма в Никитском саду живой дендрологической коллекции деревьев и кустарников из различных стран земного шара — 1125 видов с 1705 разновидностями и формами, коллекции декоративных роз — свыше 1600 сортов и выведение 23 сортов новых роз; подведение результатов интродукционной работы за послеоктябрьский период, выявление новых для Крыма 534 видов, пригодных для размножения и выращивания; проведение эколого-географического и флоро-генетического анализа итогов интродукции и разработка метода подбора исходного материала для интродукции деревьев и кустарников на юге СССР. Надо отметить исследования по различным вопросам дендрологии, опубликованные в трудах В. П. Малеева, Е. В. Вульфа, Г. В. Воинова, Е. П. Эгерса, Н. Д. Костецкого и других.

Много замечательных садовников и рабочих ухаживают за парком, поливают его и выращивают новые деревья в этой полуторавековой зеленой сокровищнице.

Важнейший результат работы цветоводов — создание к настоящему времени коллекции цветочных растений (до 1500 видов и форм) и выведение новых сортов цветов. Большой интерес представляют цветы селекции Никитского сада. За послевоенное время выведено 100 новых форм хризантем, 17 канн, 14 флоксов метельчатых, 1 ремонтантной гвоздики.

Результаты исследований по цветоводству опубликованы в ряде работ, например «Подбор цветочных растений для Южного берега Крыма в зависимости от их эколого-географического происхождения» (Забелин, 1954), «Южное цветоводство» (Волошин, Забелин, Кормилицын, 1959).

Никитский сад — основоположник опытной работы по плодоводству в нашей стране. Результатом многолетней деятельности Сада в дореволюционный период является обогащение новыми сортами косточковых и семечковых культур хозяйств юга России. Чтобы получить высококачественные и высокоурожайные сорта, Никитский ботанический сад в последние десятилетия развернул большую интродукционную и селекционную работу. К 1962 г. коллекции плодовых культур расширены до 2000 сортов персика, абрикоса, сливы, черешни, вишни, груши, яблони и айвы.

Никитский сад был инициатором и активным участником создания серии опытных учреждений по плодоводству. Огромная работа проведена по сортоизучению косточковых плодовых культур на государственных сортоучастках, в экспериментальных хозяйствах сада, в садах колхозов и совхозов. В результате этой работы десятки новых сортов районированы и включены в стандарты отдельных почвенно-климатических зон и районов юга нашей страны.

Подведены итоги первичного и производственного испытания сортов. Коллектив отдела южных плодовых культур под руководством заслуженного деятеля науки УССР доктора сельскохозяйственных наук И. Н. Рябова, заслуженного деятеля науки УССР К. Ф. Костиной за последнее десятилетие провел большую работу по сортоизучению, обобщению материалов, многие достижения внедрены в производство колхозов и совхозов юга страны.

Научная и производственная работа с субтропическими плодовыми культурами в Саду дала положительные результаты для науки и производства.

К 1962 г. отделом создана коллекция субтропических культур, в которой насчитывается 860 сортов грецкого ореха, миндаля, пекана, фисташки настоящей, фундука, граната, инжира, маслины европейской, хурмы, фейхоа, цитрусовых и других культур.

В результате селекции созданы новые превосходные сорта: инжира — 10, миндаля — 6 и маслины — 7, которые районированы во всех субтропических районах Закавказья, Краснодарского края, Средней Азии.

Отделом субтропических культур проведена большая работа по внедрению сортов в производство и созданию орехоплодных садов в колхозах и совхозах. Например, на сотнях гектаров созданы сады в совхозе «Виноградный» Сакского района Крымской области.

Изучен ряд вопросов биологии плодоношения субтропических культур и разработаны агротехнические мероприятия повышения урожайности инжира, маслины, граната, миндаля в производственных условиях; разработан эффективный метод выведения новых форм инжира — получение нуцеллярных сеянцев при опылении чужеродной пыльцой, детально изучена культура миндаля.

Наибольших результатов в работе с субтропическими культурами достигли А. А. Рихтер и Н. К. Арендт.

Никитским садом проведена большая и многосторонняя работа по интродукции, селекции и сортоизучению различных эфиромасличных, смолоносных, лекарственных растений, табака, винограда и овощных культур. Из состава Никитского сада были выделены в свое время работы по табаку и переданы Опытной станции табаководства ВИТИМ; по эфиромасличным культурам организована станция эфиромасличных культур, преобразованная в 1957 г. в Крымский филиал ВНИИЭМК; по лекарственным растениям организована опытная станция лекарственных растений ВИЛАР; по овощным культурам — овоще-картофельная станция; по виноградарству и виноделию на базе отдела Никитского сада организован Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач».

В последние десятилетия отдел технических культур Сада занимался интродукцией и селекцией эфиромасличной розы, лаванды и других эфиромасличных и смолоносных культур. Коллекции этих культур насчитывают свыше 600 сортообразцов. Проведены углубленные исследования биологии наиболее перспективных форм и сортов и выведен ряд новых сортов лаванды, розы, шалфея мускатного, которые по хозяйственной продуктивности в полтора раза превышают продуктивность уже внедренных в производство сортов.

Большая плеяда ученых работала над техническими культурами, результаты их трудов имеют практическое значение и в настоящее время.

Исследования по энтомологии и фитопатологии в Никитском саду занимают значительное место и имеют свою историю.

Особенно широко работу по борьбе с вредителями и болезнями растений Сад развернул с 1946—1947 гг. Проведен ряд исследований по биологии и разработке мер борьбы с основными вредителями и болезнями плодовых, декоративных, субтропических и эфиромасличных культур, разработана система мероприятий по защите садов от вредителей и болезней. Применение этой системы мероприятий в течение последних пяти лет на больших площадях в совхозах Крыма и других

областях нашей страны показали ее высокую эффективность: увеличена средняя урожайность плодов почти в 2 раза, снижено количество падалицы с 42 до 26%, увеличен выход первого сорта с 11 до 32,4%, снижена повреждаемость плодов с 60 до 2%, получен дополнительный денежный доход около 1000 рублей с каждого гектара плодоносящего сада. Разработана теоретическая основа системы мероприятий по борьбе с вредителями плодового сада — химический метод.

Физиологические исследования, начатые в Саду академиком В. Н. Любименко, организовавшим лабораторию физиологии растений, успешно продолжаются и теперь. За время деятельности лаборатории опубликовано более 150 работ, в том числе свыше 80 работ после Великой Отечественной войны.

Важнейшими результатами физиологических исследований последнего времени являются: экспериментально установленные физиолого-биохимические показатели засухоустойчивости, зимовыносливости и морозостойкости и динамика развития плодовых культур в годичном цикле в связи с влиянием различных температур, установлено влияние инсектицидов системного действия на физиологические процессы растений. Лабораторией разработаны отдельные методы по изучению физиологии растений: лабораторно-полевой метод определения засухоустойчивости растений (Г. Н. Еремеев), микрометод определения алкалоидов группы тропана в ультрафиолетовом свете (А. С. Коверга), новый рефрактометрический метод определения коллоидно-связанной воды в растениях и метод рефрактометрического определения концентрации клеточного сока растений (Е. А. Яблонский) и другие.

Биохимические исследования в Никитском саду начаты в 90-х годах прошлого столетия, а в широком масштабе они стали проводиться значительно позже.

С 1925 г. В. И. Ниловым и В. В. Вильямсом организовано и проводилось систематическое изучение химического состава большого разнообразия растений, интродуцируемых Никитским ботаническим садом.

Лаборатория биохимии проводила систематические исследования качественного состава продукции технических культур: базиликов, шалфея, масличных роз, мяты, цистусов, ирисов, пасленов, тубероз и многих других растений. Исследован химический состав косточковых и субтропических плодовых культур (более 4000 сортов), антибиотические свойства высших растений (более 1300 видов), а также химический состав плодов растений, которые при борьбе с вредителями были обработаны фосфорорганическими ядохимикатами.

Разработаны новые методы: метод выделения и очистки кристаллических антибиотиков из листьев мирта и эвкалиптов, метод консервации соцветий лаванды и другого эфиромасличного сырья для последующего определения масла, метод стабилизации аскорбиновой кислоты в искусственных растворах и в биологических жидкостях, метод определения антибиотического действия летучих фитонцидов живых растений и другие.

Цитологические и эмбриологические исследования были начаты отделом селекции и генетики, а позднее продолжены и результативно проводятся в настоящее время (по усовершенствованию методов селекции многих культур) в лаборатории цитогенетики.

Лабораторией успешно проведены исследования по биологии пыльцы персика, абрикоса, миндаля, табака и других культур; по зимнему развитию цветочных почек; цитологии сливо-абрикосового, яблонно-айвового и других гибридов. Разработан метод разделения пыльцы по величине, удельному весу и осмотическому давлению. Проведены большие работы по культуре зародышей плодовых растений в искусственных

условиях, разработаны приемы получения сеянцев из семян рано созревающих сортов черешни, персика и груши, выделено 44 перспективные формы черешни и 9 форм персика.

Исследования почв и их плодородия в Никитском саду начаты с 1924 г. в агрохимической лаборатории академиком С. П. Костычевым по выяснению роли азотобактера в плодородии почв Южного берега Крыма. С 1925 по 1930 г. исследования почв в Никитском саду проводились И. Н. Антиповым-Каратаевым, Л. И. Прасоловым и другими. В 1959 г. организован отдел почвенно-климатических исследований с почвенно-химической лабораторией и метеостанцией.

Сотрудниками отдела изучаются ресурсы плодородия почв и разрабатываются научные основы их повышения для рационального использования почвенно-климатических условий юга европейской части СССР с целью развития многолетнего растениеводства. Первые результаты исследований опубликованы в отдельных статьях и докладах.

Большая работа проведена научной библиотекой Сада. В настоящее время в библиотеке насчитывается 103 000 книг, в 1919 г. было лишь 4000, а в 1815 г. — 42 экземпляра. Научная библиотека проводит большую библиографическую работу и обмен литературой, который ведется с 410 учреждениями Советского Союза; с 94 учреждениями стран народной демократии и 54 других государств.

Весь коллектив библиотеки проводит большую и плодотворную работу.

Никитский сад обменивается результатами исследований, научными трудами, семенами и посадочным материалом сотен видов растений с научными учреждениями, учебными заведениями и производственными организациями внутри СССР и в зарубежных странах. Только обмен семенами растений связывает Никитский сад с 2227 учреждениями и лицами в СССР и с 241 учреждением 44 государств мира.

За время существования Сада его сотрудниками опубликовано около 2000 отдельных работ и статей. За дореволюционное время — с 1812 по 1917 г. — опубликовано 576 работ, а с 1918 по 1961 г. — около 1430 работ. Научные труды Сада широко известны в СССР и за его пределами.

Значительный объем работы всех отделов и лабораторий составляет внедрение достижений научных исследований в производство и оказание помощи колхозам, совхозам и другим организациям. Сорта селекции Никитского сада различных плодовых, технических и других культур растут и плодоносят в республиках юга нашей страны на тысячах гектаров.

Во внедрении достижений науки в производство, размножении и выращивании посадочного материала всех культивируемых садом групп растений большая роль принадлежит экспериментально-производственным хозяйствам Никитского сада. В настоящее время Сад имеет три производственно-экспериментальных хозяйства: при центре Никитского сада, Степное отделение и отделение «Приморское». В этих хозяйствах трудится около 700 рабочих и специалистов.

Сад участвует в международных и всемирных выставках, начиная с 1873 г., во всероссийских выставках и в настоящее время в выставках достижений народного хозяйства СССР и УССР, многократно Сад был награжден дипломами почета, первой и второй степеней, десятками золотых, серебряных и бронзовых медалей. Только в 1961 г. на Международной выставке по плодоводству в г. Эрфурте Никитский сад за хорошие сорта получил Почетный приз, 13 золотых и 1 серебряную медаль. За последние годы сотрудники Сада получили от ВДНХ СССР свыше 50 золотых и серебряных медалей.

Сад ведет значительную научно-пропагандистскую и культурно-просветительную работу. Ежегодно Сад посещают более 400 000 человек. Приезжают биологи и ученые других специальностей, колхозники и рабочие совхозов, шахтеры и ткачи, писатели, партийные работники, пионеры. Всех их привлекает богатое разнообразие растений, собранных со всего мира в этой зеленой сокровищнице, любовь к растениям, к красоте природы, желание размножить на своих полях, в садах, парках и скверах сел и городов все лучшее, что есть в Никитском саду.

Достигнутые Никитским садом успехи в научной и производственной деятельности — ответ на заботу партии и правительства о развитии и процветании сельскохозяйственной и биологической науки.

H. A. Kochkin

SCIENTIFIC AND PRACTICAL ACTIVITIES OF THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN DURING THE 150 YEARS (1812—1962)

Summary

The State Nikitsky Botanical Garden during the 150 years of its existance has developed into a large and complex research institution studying problems of biology, introduction, breeding and correlation between external medium and wild and cultural forms of southern and subtropical fruit trees, ornamental and forest trees and shrubs, industrial oil and flowering crops. Now all collections of the Garden number over 8000 varietal samples, forms and species of plants being studied.

To complex study of plants cultivated in the Garden belong: investigation of biochemical and physiological processes in their growth and development, cytological and embryological study of reproductive organs and embryos, investigation of plant relation to various pedologo-climatic conditions and their effect on growth development and fruiting (productivity) of plants, and plant protection against pests and diseases.

The scientists of the Garden pay much attention to elaboration of new methods for the study of different plant properties, to protect plants against pests and diseases, to elaboration of ways and methods of growing and increasing the productivity of plants in various conditions.

The most important phase in scientific and productive activity of the Garden implantation is the production of new introduced and developed sorts, forms and species of plants useful to national economy by their nutritive, technical, industrial, ornamental and other qualities and properties, implantation in agricultural production of new methods and ways for increase of productivity of new sorts and cultures.

Broad relations between the collective of the Nikitsky Garden's scientists and botanical and other institutions of our country and of foreign ones concerning the exchange of seeds, scientific work, experience and large scientific and propagandistical and cultural educational work as well, are characteristic features of the Garden scientists' activity.

Н. И. Рубцов,
доктор биологических наук,
Л. А. Привалова,
кандидат биологических наук

ФЛОРА КРЫМА И ЕЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Критическую обработку видового состава крымской флоры к настоящему времени можно считать в основном законченной, но, к сожалению, данные этой обработки еще полностью не опубликованы. В свет вышло пока восемь выпусков «Флоры Крыма», содержащих описания видов от папоротникообразных до маслинных включительно, а также «Дополнения» по всем однодольным растениям *.

В настоящее время уже близка к завершению фундаментальная тридцатитомная сводка по видовому составу высших растений, произрастающих в пределах Советского Союза —«Флора СССР» (вышло в свет 27 томов), являющаяся ценнейшим, авторитетным источником сведений и по растениям Крыма.

Представляет определенный интерес рассмотреть географические связи крымской флоры в свете новых, более полных и точных данных и тем самым дополнить сведения об этих связях, изложенные главным образом в известных трудах Е. В. Вульфа (1926, 1944) и В. П. Малеева (1940, 1948).

Введение в культуру новых ценных видов растений не может быть успешным без учета данных эколого-географического анализа, прежде всего той флоры, в границах которой идет интродукция новых видов. Едва ли может быть спорным то положение, что теория интродукции в значительной мере должна опираться на итоги изучения родства флор, и чем тщательнее это родство выяснено, тем успешнее окажутся результаты поисков новых полезных для культуры растений.

В составе флоры Крыма известно 2295 видов, 694 рода и 107 семейств. Приняв во внимание возможность дальнейшего увеличения количества видов в результате более тщательной обработки отдельных таксономических групп, можно считать, по-видимому, что флора Крыма включает не менее 2300—2350 видов. Для небольшой площади Крымского полуострова (26 тыс. км²) ** это значительная цифра.

Представление о флористическом богатстве Крыма можно составить из сопоставлений с более или менее аналогичными по природным условиям и размерам территориями. Например, гораздо большая по площади, чем Крым, Молдавия (33,8 тыс. км²) имеет только 1605 видов (Гейдеман, 1954). Зато почти вдвое меньшая, чем Крым, румынская Добруджа (16 тыс. км²), по данным Ю. Продана (Prodan, 1935—1939), насчитывает в своей флоре 1911 видов ***. При сравнении Крыма с типичными средиземноморскими территориями получаем следующие данные. Например, остров Крит на площади около 8,4 тыс. км² содержит, по Рехингеру (Rechinger, 1943, 1949), в своей флоре 1824 вида. Корсика площадью 8,7 тыс. км², согласно данным Брике (Briquet, 1910, 1913, 1936) и некоторых других авторов, имеет немного более 1900 видов.

Сопоставление субаридной крымской флоры с более чуждыми ей колхидскими влажно-субтропическими флорами дает следующие результаты. Абхазия (8,7 тыс. км²), по площади в 3 раза меньшая, чем Крым, имеет более 2000 видов (Колаковский, 1938—1949). Совсем маленькая, в 8 раз меньше Крыма, Аджария (2,9 тыс. км²) насчитывает, по последним данным А. А. Дмитриевой (1960), свыше 1600 видов.

Из приведенных сопоставлений видно, что колхидская мезофильная флора по своему видовому составу богаче гемиксерофильной крымской флоры. Однако при любых сопоставлениях такого рода следует учитывать степень однородности таксономической обработки сравниваемых флор. В большинстве случаев сопоставляемые флоры, к сожалению, не являются вполне однородными в этом отношении.

Переходя к характеристике таксономического состава флоры Крыма, приведем для иллюстрации данные о главнейших ее семействах и родах *.

Наиболее богатыми по количеству видов являются следующие семейства крымской флоры (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Количество видов в крупнейших семействах флоры Крыма

Семейство	Число видов	% к общему числу видов Крыма	Семейство	Число видов	% к общему числу видов Крыма
Сложноцветные	273	11,9	Норичниковые	87	3,8
Бобовые	213	9,3	Гвоздичные	81	3,5
Злаки	181	7,9	Лилейные	74	3,2
Крестоцветные	134	5,8	Осоковые	59	2,5
Губоцветные	129	5,6	Лютиковые	56	2,4
Розоцветные	125	5,5	Бурачниковые	55	2,4
Зонтичные	94	4,1			

Эти 13 наиболее крупных семейств, взятые вместе, содержат около $^2/_3$ всего видового состава флоры Крыма.

Из родов, представленных в Крыму наибольшим числом видов, на первом месте стоит Hieracium — 47 видов (А. Я. Юксип, 1960), за ним следуют Carex — 37, Astragalus — 33, Centaurea — 33, Veronica — 31, Vicia — 30, Trifolium — 28, Euphorbia — 28, Rubus — 25, Asperula — 23, Alchimilla — 21, Orobanche — 21, Polygonum — 20, Ranunculus — 20, Potentilla — 20, Medicago — 20 видов. Каждый из остальных родов крымской флоры содержит менее 20 видов.

Приведенные выше сведения относятся ко всей флоре Крыма в целом. Однако, крымская флора неоднородна по своему таксономическому составу, генезису и геологическому возрасту. Она является по существу «сборной», или «коллективной», флорой (Толмачев, 1941), поэтому любой анализ крымской флоры, без предварительного выделения в ее составе более элементарных и гомогенных частей, исказил бы истинное положение дела.

Такими более гомогенными флорами являются, по нашему мнению, во-первых, флора равнинного степного Крыма, сравнительно молодая (четвертичная) по времени своего формирования на территории

П 45089

* Результаты обработки остальных групп растений флоры Крыма находятся еще в рукописях, часть из которых сдана в печать.

** Данные о площадях приводятся по Большой Советской Энциклопедии.

*** Если принимать виды в объеме «Флоры СССР».

* Полный статистический обзор и ботанико-географический анализ приводятся в подготавливаемой к печати монографии «Эколого-географический анализ флоры Крыма».

Центральная научная БИБЛИОТЕКА

2 Заказ № 5245

полуострова и генетически близкородственная Евразиатской степной области (ее Понтической провинции), во-вторых, флора горного Крыма, сформировавшаяся гораздо раньше (в неогене) и генетически явно тяготеющая к Средиземноморской области. Вероятно, можно, кроме того, выделить флору Южного берега Крыма, так как наблюдается ряд особенностей как в ее составе, так и в ее генетических связях. В данной статье мы пока не выделяем южнобережную флору в качестве особой единицы и рассматриваем ее как составную часть флоры горного Крыма, с которой она близка. Между южнобережной флорой и флорой остальной части горного Крыма разница не столь велика, как это выявляется при сравнении флоры степного и горного Крыма.

Горный Крым

Общая количественная характеристика. Площадь горного Крыма равна примерно 7 тыс. км², что составляет менее 1/3 всей территории Крымского полуострова. Флора горного Крыма, по нашим подсчетам, содержит 2173 вида. Для такой территории это очень большая цифра, указывающая на видовое богатство флоры, что ярко выявляется при соответствующих сопоставлениях горного Крыма с другими территориями, более или менее аналогичными по размерам и природным условиям. Уже из приведенных выше сопоставлений видно, что Корсика и Крит по количеству обитающих там видов растений значительно уступают горному Крыму.

Переходя к краткой характеристике таксономического состава флоры горного Крыма, отметим следующее. Здесь известно 677 родов, 105 семейств, отсутствуют только 2 небольших семейства, свойственных Крыму в целом — Aizoaceae * и Frankeniaceae (с тремя пустынными видами).

Наиболее значительными по числу видов являются следующие семейства: Compositae — 260 видов, Leguminosae — 200, Gramineae — 170, Labiatae — 124, Rosaceae — 124, Cruciferae — 120, Umbelliferae — 92, Scrophulariaceae — 81, Caryophyllaceae — 76, Liliaceae — 73, Ranunculaceae — 56, Cyperaceae — 53, Boraginaceae — 52 вида. Каждое из остальных семейств содержит менее 50 видов.

Необходимо подчеркнуть, что в составе флоры горного Крыма имеется 27 семейств, отсутствующих во флоре степного Крыма. В основном это лесные древесные представители — Cupressaceae, Pinaceae, Taxaceae, Betulaceae, Fagaceae, Celastraceae, Aceraceae, Tiliaceae, Vitaceae или же лесные и лугово-лесные травянистые виды из таких семейств, как Pyrolaceae, Loranthaceae, Monotropaceae, Onagraceae, Ophioglossaceae, Saxifragaceae и некоторые другие.

Особенно важно отметить наличие в составе флоры горного Крыма 274 родов, свойственных только этой территории и не встречающихся в степном Крыму. Среди этих родов преобладают главным образом гемиксерофильный и лесной экологические элементы, значительно меньше лугового и сорного экоэлементов.

К числу важнейших, наиболее богатых видами, относятся следующие роды: Hieracium — 47 видов, Carex — 35, Veronica — 31, Vicia — 30, Centaurea — 30, Trifolium — 28, Euphorbia — 27, Rubus — 25, Astragalus — 23, Alchimilla — 21, Orobanche — 21, Ranunculus — 20, Potentilla — 20, Medicago — 20 видов. Каждый из остальных родов содержит менее 20 видов.

Географические связи. Основное ядро флоры горного Крыма слагается видами, ареалы которых полностью лежат в обширной ксеротермической области древнего Средиземья (Попов, 1927, 1949, 1950). К данной географической категории принадлежит около 730 видов, или примерно 33,5% рассматриваемой флоры (табл. 2). Если сюда добавить виды, которые имеют переходные ареалы, включающие, кроме древнего Средиземья, еще и некоторые части Европейской флористической области, то таких видов насчитывается уже более 1140, что составляет 52,5%, то есть более половины всей флоры горного Крыма.

ТАБЛИЦА 2

Географические элементы флоры горного Крыма

Географический элемент	Число видов	% от общего числа видов горного Крыма
Древнесредиземноморский:		
переднеазиатский	53	—
средиземноморско-переднеазиатский	156	—
средиземноморский	514	—
Итого	723	33,5
Переходный:		
европейско-переднеазиатский	10	—
европейско-средиземноморско-переднеазиатский	192	—
европейско-средиземноморский	216	—
Итого	418	19,0
Евразиатский степной	214	10,0
Переходный:		
переднеазиатский и евразиатский степной	52	—
средиземноморско-переднеазиатский и евразиатский степной	67	—
средиземноморский и евразиатский степной	77	—
Итого	196	9,0
Голарктический:		
голарктический (и космополитный)	131	—
палеарктический	307	—
европейский	77	—
Итого	515	23,5
Адвентивный	107	5,0
Всего	2173	100,0

Как недавно показано Е. М. Лавренко (1960), Евразиатская степная область по общему складу и генезису флоры также может быть включена в древнее Средиземье. В горном Крыму насчитывается 214 видов, относящихся к евразиатскому степному элементу. Кроме того, есть еще 196 видов с переходными ареалами, охватывающими как отдельные районы Евразиатской степной области, так и древнего Средиземья. Если все эти виды тоже присоединить к древнесредиземноморскому типу ареалов, то в итоге окажется, что свыше 70% флоры горного Крыма принадлежит к этому географическому

* Единственный представитель этого семейства — Mollugo cerviana (L.) Ser. является видом, сомнительным для Крыма; указывается только во «Флоре СССР».

типу. Остальная часть этой флоры представлена главным образом видами широкого голарктического, палеарктического и космополитного ареала (в целом они составляют около 20%). Примерно 5% (107 видов) приходится на адвентивный (пришлый) элемент и 3,5% на долю собственно европейского географического элемента *.

Рассмотрим теперь в самых кратких чертах каждую из указанных выше крупных географических категорий флоры горного Крыма.

Древнесредиземноморский географический элемент (тип ареала) может быть подразделен на более мелкие категории. Как видно из таблицы 2, в составе рассматриваемой флоры выявляется 53 переднеазиатских вида, основной ареал которых лежит в странах Передней Азии, включая Малую Азию, Курдистан, Кавказ, Иран, Афганистан, Южный Казахстан и Среднюю Азию.

Эта сравнительно небольшая группа интересна с точки зрения выяснения путей формирования крымской флоры. Наибольшим числом в ней представлены гемиксерофиты (Малеев, 1940) и нагорные ксерофиты, такие, как Berberis orientalis, Bupleurum exaltatum, Ziziphora taurica, Astragalus striatellus, Cleome ornithopodioides, Gaudinopsis macra (всего 28 видов). Вместе с тем здесь выявляется около 17 мезофильных луговых и лесных видов, связанных в своем распространении с лесо-луговыми поясами гор Передней Азии. Сюда можно отнести, например, Carex euxina, Veronica gentianoides, Cardamine tenera, Allium erubescens, Erigeron orientalis, Steveniella satyrioides и другие. По-видимому, к переднеазиатскому ксеромезофильному элементу следует отнести и Mespilus germanica, поскольку «Флора СССР» (т. IX) указывает этот вид как дикорастущий только для Крыма, Копет-Дага, Кавказа, Малой Азии и Северного Ирана **.

Интересно также отметить несколько степных и пустынных растений горного Крыма, принадлежащих к рассматриваемой географической группе. Из них укажем Gagea germaniae вид с крымско-кавказско-иранским ареалом, весьма близкий (викарный) широко распространенному евразиатскому степному G. pusilla, Astragalus oxyglottis, Salsola brachiata, свойственные пустынным местообитаниям небольшие однолетнички, а из кустарников Tamarix hohenackeri. Подобные виды заходят в Крым через полупустынные низовья Волги и Приазовье (рис. 1, 2).

Таким образом, страны Передней Азии являются для Крыма источником не только ксерофитного, но и мезофитного экологического элемента.

Средиземноморско-переднеазиатский элемент объединяет виды с ареалами, включающими, кроме Передней Азии, также и собственно Средиземноморье (в целом или же только его восточную часть). К этой географической группе принадлежит 155 видов, среди которых явно преобладают гемиксерофиты, в меньшей мере — нагорные ксерофиты. Примером могут служить Verbascum sinuatum (рис. 3), Coronilla scorpioides, Lathyrus cicera, L. sphaericus, Medicago rigidula, Hirschfeldia incana, Helianthemum salicifolium, Vicia dalmatica, V. peregrina, Velezia rigida, Trigonella coerulescens, Melica taurica; сюда же относятся эдификаторы широко распространенных в Крыму шибляковых сообществ — Paliurus spina christi (рис. 4), Carpinus orientalis, Pyracantha coccinea, а также можжевеловый стланник (Juniperus depressa), местами образующий заросли у верхних пределов леса. Второе место в этой географической группе занимают лесной и луговой экологиче-

* Подчеркиваем, что в данной статье всюду речь идет именно о географическом элементе, определяемом только по типу современного географического ареала вида, без учета его генезиса.

** Н. Стоянов и Б. Стефанов приводят M. germanica для Странджи и Сакар-Планины (Н. Стоянов, Б. Стефанов. «Флора на България», София, 1948).

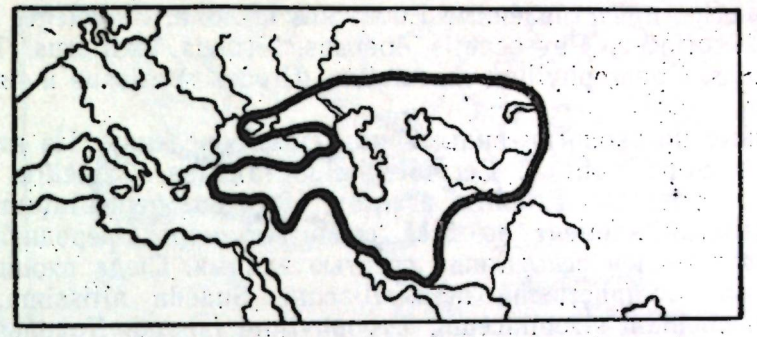


Рис. 1. Пример переднеазиатского географического элемента — ареал Astragalus oxyglottis Stev.

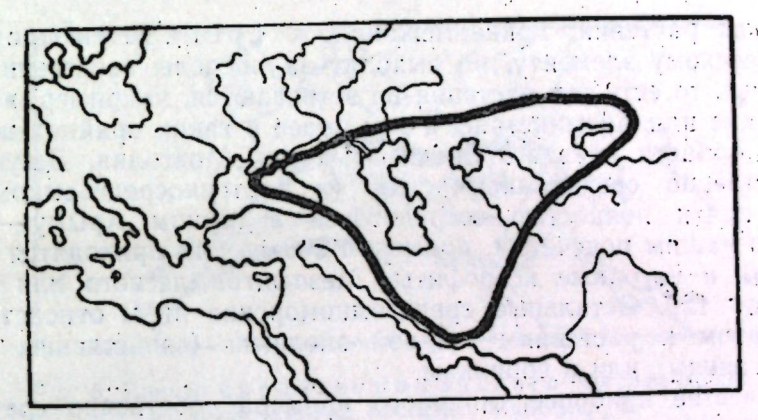


Рис. 2. Пример переднеазиатского географического элемента — ареал Tamarix hohenackeri Bge.

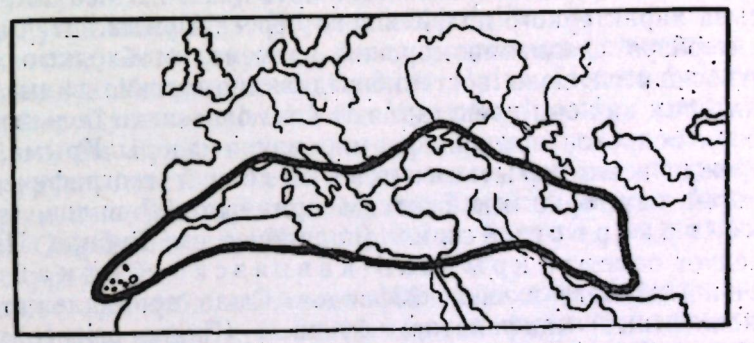


Рис. 3. Пример средиземноморско-переднеазиатского географического элемента — ареал Verbascum sinuatum L.

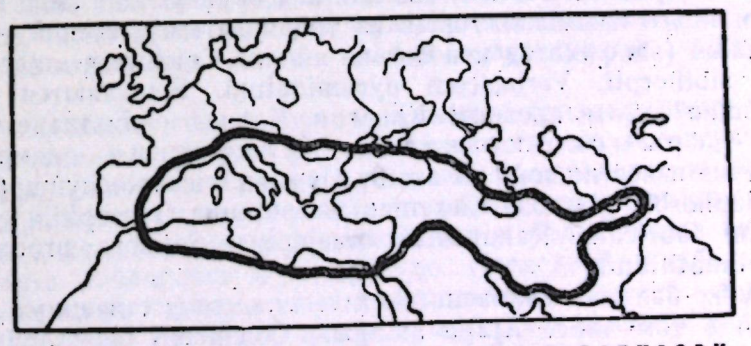


Рис. 4. Пример средиземноморско-переднеазиатского географического элемента — ареал Paliurus spina christi Mill.

ские элементы, представленные Euonymus latifolia, Calystegia silvestris, Coronaria coriacea, Physocaulis nodosus, Orobus laxiflorus, Parietaria chersonensis, Chaerophyllum maculatum, Crocus speciosus и рядом других видов.

Степные по экологии виды здесь немногочисленны. Из них можно упомянуть Stipa pontica, Ceratocephalus falcatus, Cameline albillora, Delphinium orientale, Erophila praecox, Hordeum geniculatum.

Пустынный элемент во всей средиземноморско-переднеазиатской группе представлен всего лишь десятью видами. Сюда входят Capparis spinosa, Camphorosma monspeliacum, Suaeda altissima, Salsola soda, Halocnemum strobilaceum, Zygophyllum fabago. Довольно значительна доля сорных растений, таких, как Lolium rigidum, Hordeum leporinum, Cynoglossum pictum, Torilis leptophylla, T. radiata, Turgenia latifolia.

Ареалы растений, принадлежащих к средиземноморскому географическому элементу, не выходят за пределы собственно Средиземноморья, то есть эти растения не встречаются, например, в Средней Азии, Иране или Афганистане, а тем более в таких крайних восточных участках области древнего Средиземья, как Монголия, Джунгария.

Собственно средиземноморский (и восточносредиземноморский) элемент почти полностью сосредоточен в горном Крыму — 514 видов *. По нашим подсчетам, примерно 300 из них приходятся на гемиксерофиты и нагорные ксерофиты. Мезофитов лесного или лугового типа около 120. Остальные средиземноморские виды относятся главным образом к растениям степной экологии (свойственны степным местообитаниям) или к сорнякам.

В качестве наиболее типичного примера собственно средиземноморского элемента на рисунках 5 и 6 изображены ареалы Orchis romana — растения довольно обыкновенного в горном Крыму, обитающего преимущественно в светлых сосновых лесах, и Psoralea bituminosa — вида, весьма характерного для Южного берега Крыма.

Характеризуя средиземноморский элемент, необходимо особо отметить относящиеся сюда восточносредиземноморские виды более узкого ареала, так как они представляют исключительно большой интерес для решения вопросов истории формирования флоры Крыма. Имеется в виду прежде всего крымско-кавказский географический элемент. К этой категории мы относим примерно 90 видов, из них 26 крымско-новороссийских (подробнее см. Рубцов, Привалова, 1961). Следует отметить крымско-кавказско-балкано-малоазиатский элемент в числе 33 видов. Сюда принадлежат важнейшие (ландшафтные) эдификаторы буковых (Fagus orientalis), сосновых (Pinus pallasiana), можжевеловых лесов (Juniperus excelsa). Среди восточносредиземноморского элемента необходимо подчеркнуть наличие 23 крымско-кавказско-малоазиатских, видов, примером которых является Pinus hamata, образующая леса в верхнем и среднем поясе крымских гор, а из травянистых растений — Alopecurus vaginatus (эдификатор ценозов на яйлах), Colchicum umbrosum, Pedicularis sibthorpii, Verbascum pyramidatum. Выделяются растения, связывающие своим ареалом Крым и Кавказ с Балканским полуостровом — крымско-кавказско-балканские элементы. Таких растений известно пока только 9: Alyssum trichostachyum, Centaurea sterilis, Euphorbia glareosa, Geranium purpureum, Gypsophila glomerata, Hedysarum tauricum, Ranunculus oreophilus, Sophora prodanii, Verbascum pinnatifidum.

Крымско-балкано-малоазиатских видов, отсутствующих на Кавказе — 10; в том числе Ajuga sinaicus, Colchicum biebersteinii, Isatis

* Сюда включены и крымские эндемы средиземноморского корня.

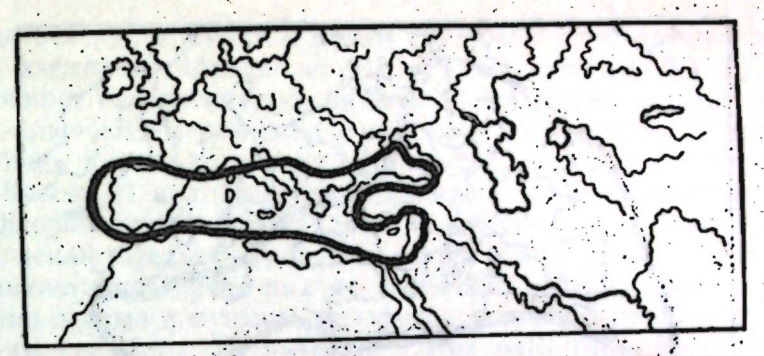


Рис. 5. Пример средиземноморского географического элемента — ареал Orchis romana Seb. et Maur.



Рис. 6. Пример средиземноморского географического элемента — ареал Psoralea bituminosa L.

canescens, Myosotis idaea, Ornithogalum fimbriatum, Hieracium proceriforme, Lathyrus undulatus, Pyrus elaeagrifolia.

Кроме того, известно семь видов с крымско-балканским ареалом, не заходящих в Малую Азию: Cachrys alpina, Hedera taurica, Hypericum alpestre, Cytisus polytrichus, Myosotis litoralis, Centaurea pelia, C. rubriflora. Не менее интересна небольшая крымско-малоазиатская группа, состоящая из шести видов, связывающих своими ареалами Крым непосредственно с Малой Азией: Comperia taurica, Draba cuspidata, Gagea transversalis, Melilotus tauricus, Trigonella smyrnea и Zerna cappadocica.

Обращает на себя внимание факт довольно значительного количества крымских видов с более или менее ограниченными географическими ареалами, как бы связывающими собою страны, окружающие Черное море. При этом явно преобладают крымско-кавказские географические связи, в гораздо меньшей степени они представлены связями с Балканским полуостровом и Малой Азией. Следует отметить, что небольшое число известных нам крымско-малоазиатских видов объясняется, по-видимому, лишь слабой изученностью флоры Малой Азии.

При выявлении связей горного Крыма с близлежащими причерноморскими странами следует иметь в виду не только все перечисленные выше виды, но и крымские эндемы, большинство которых стоит в очень близком родстве с многими восточносредиземноморскими, в частности с кавказскими, малоазиатскими и балканскими видами, что уже отчасти отмечалось в литературе. Последний, наиболее полный обзор крымских эндемов и их родственных связей опубликован Н. И. Рубцовым (1959), а обзор крымско-кавказского эндемизма и общих флористических связей Крыма с Кавказом — в совместной работе Н. И. Рубцова и Л. А. Приваловой (1961).

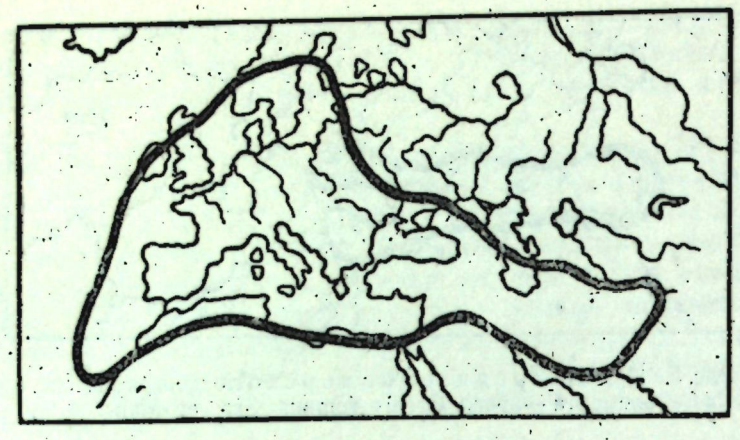


Рис. 7. Пример переходного европейско-средиземноморско-переднеазиатского географического элемента — ареал Geranium lucidum L.

Переходный географический элемент имеет ареалы, как бы соединяющие одну флористическую область с другой. Он свойствен большому числу крымских растений. Из таблицы 2 видно, какого именно типа переходные ареалы здесь преобладают. Обращает на себя внимание многочисленность видов с ареалами, переходящими из Средиземноморья в Европейскую флористическую область. Примером таких видов является прежде всего Quercus pubescens (одна из главнейших лесообразующих пород Крыма), а также Acer campestre и такие мезофильные растения лесной или луговой экологии, как Sanicula europaea, Euphorbia amygdaloides, Saponaria officinalis, Viola sylvestris, Salvia glutinosa, Carex remota, Laser trilobum, Mercurialis perennis, а из гемиксерофитов — Lathyrus aphaca, Sherardia arvensis, Fumana procumbens, Orlaya grandiflora, Trifolium maritimum, T. striatum, Hippocrepis comosa, Valerianella coronata.

Соответствующие подсчеты показывают, что в рассматриваемой переходной географической группе имеется в общем около 200 лесных и луговых видов. Другие экологические элементы (степные, пустынные, литоральные, сорные) выражены в гораздо меньшей степени. В качестве типичного примера переходного европейско-средиземноморско-переднеазиатского элемента укажем на ареал Geranium lucidum (рис. 7).

Евразиатский степной элемент в горном Крыму представлен сравнительно слабо (около 10% флоры этой территории). Сюда отнесены степные растения с ареалами, лежащими в Евразиатской степной области (Лавренко, 1942, 1947, 1950, 1954). Основа данной географической группы состоит из видов понтических (114) и понтическо-казахстанских (около 60). Интересно отметить наличие в горном Крыму евразиатских степных элементов с более обширным ареалом, занимающим почти всю евразиатскую степную зону, на восток почти до границ Монголии и Даурии. Из этих растений укажем на Stipa stenophylla, Astragalus onobrychis, Medicago romanica, Oxytropis pilosa, Artemisia austriaca, а из кустарников — Spiraea hypericifolia. Следует подчеркнуть, что в Крыму встречаются некоторые виды, основной ареал которых лежит в пределах Казахстана. К числу таких видов относятся: Agropyron desertorum, Asparagus kasakstanicus и Linaria odora. Кроме того, имеется значительная группа степных по экологии видов с ареалами, переходными от Евразиатской степной области к Средиземноморью и Передней Азии. Всего таких видов около 200. Они очень показательны с точки зрения выяснения родственных связей степной и средиземноморской флор.

Голарктический элемент в целом (включая пареарктический и европейский элементы) объединяет 515 видов (около 23,5%).

Собственно голарктические виды (90) обладают весьма широким ареалом, включающим всю, или почти всю, Голарктику. К этому элементу в общем близка по ареалу группа космополитов, насчитывающая в горном Крыму 41 вид. Вместе с голарктическими видами это составляет 6% флоры горного Крыма. Все относящиеся сюда растения представлены исключительно травами, преимущественно многолетними. Одно- и двулетников среди них не более 25%. По экологии это преимущественно лесные и луговые мезофиты, типа Milium effusum, Agrostis alba, Poa nemoralis, P. pratensis, Carex pallescens, Polygonum amphibium; в меньшей мере — растения гигрофитного и гидрофитного склада (болотные, лугово-болотные и водно-болотные), типа Typha latifolia, Schoenoplectus lacustris, Lemna trisulca, виды рода Potamogeton, Ruppia.

Среди голарктических видов следует особо отметить бореальные виды: некоторые папоротники — Dryopteris filix mas, D. spinulosa, Gymnocarpium robertianum, почти все обитающие в Крыму грушанки — Pyrola virescens, P. rotundifolia, P. minor, Moneses uniflora, Ramischia secunda, такое орхидное, как Corallorhiza trifida. Близки к бореальному элементу Goodyera repens, Coeloglossum viride, Circaea lutetiana, Hipopitys monotropa. Конечно, в Крыму эти виды произрастают в другой экологической обстановке, чем на севере, в основной зоне их распространения. Достаточно сказать, что почти все они обитают в буковых и сосновых лесах Крыма, как известно сильно отличающихся по своему экологическому режиму от хвойных, особенно от темно-хвойных (еловых и пихтовых) лесов таежной зоны. Многие из бореальных и других голарктических видов являются чрезвычайно редкими в Крыму. Например, Dryopteris spinulosa, Gymnocarpium robertianum известны только с единственных местонахождений. Даже такое обычнейшее растение, как Equisetum palustre, обнаружено в Крыму только в одном пункте (окрестности Судака).

Палеарктические виды имеют ареалы, занимающие или почти всю Палеарктику, или же отдельные ее части, в зависимости от чего среди них выделяются виды западнопалеарктические и южнопалеарктические. В целом данная географическая группа представлена 307 видами, главным образом лесными и луговыми. К лесному палеарктическому элементу относится, в частности, довольно распространенная в лесах Крыма осина (Populus tremula), а также береза (Betula verrucosa), встречающаяся лишь на северном склоне Бабуган-яйлы. Из травянистых видов упомянем некоторые наиболее распространенные — Brachypodium pinnatum, B. silvaticum, Calamagrostis epigeios, Galium verum, G. mollugo, Thalictrum minus, Ranunculus repens, R. polyanthemus, Lathyrus pratensis, Pyrethrum corymbosum. Интересно отметить среди палеарктического элемента наличие большого количества сорных растений. Их насчитывается около 60 видов, например, Setaria viridis, Sisymbrium officinale, Thlaspi arvense, Urtica urens, Conium maculatum, Cirsium incanum, Cichorium inthybus.

Европейский элемент, характеризуемый ареалами, ограниченными Европой (без средиземноморских ее частей), насчитывает только 77 видов, причем почти все они тоже лесные и луговые. Из травянистых многолетников к этой группе относятся Anthriscus silvestris, Polygonatum latifolium, Aconitum lasiostomum, Campanula persicifolia, C. rapunculoides; из деревьев и кустарников Quercus robur, Crataegus kyrtostyla, Euonymus verrucosa, Sorbus aucuparia.

К категории растений *адвентивного* элемента отнесено 107 видов, попавших в Крым из других стран случайно или же в результате сознательной деятельности человека.

К группе одичавших культурных растений, успешно произрастающих в дикой природе без какой-либо помощи человека, относятся из декоративных видов: Ailanthus altissima, Cercis siliquastrum, Celtis australis, Bupleurum fruticosum, Spartium junceum, Daphne laureola, Lycium barbatum, Laurus nobilis, Laburnum anagyroides, Kenthranthus ruber, Kochia scoparia и многие другие. Из одичавших плодовых укажем на Morus alba, M. nigra, Cerasus austera, C. vulgaris, Ficus carica, Cydonia oblonga, Olea europaea. По-видимому, сюда же относится и Prunus divaricata, так как все ее местообитания в Крыму, известные за пределами культурных насаждений, всегда связаны с деятельностью человека в прошлом. Как показали специальные наблюдения, проведенные В. М. Косых, в ненарушенных лесных ценозах P. divaricata отсутствует.

В группе адвентивных растений, оказавшихся в Крыму случайно, явно преобладают пришельцы из средиземноморских и европейских стран, что, разумеется, вполне закономерно. Некоторые из них получили здесь широкое распространение, например Sorghum halepense, Onagra biennis, Xanthium spinosum, X. strumarium, X. californicum. Большинство адвентивных видов в общем можно квалифицировать как сорные или рудеральные растения.

Эндемы. В заключение краткого обзора географических элементов горного Крыма следует остановиться на видах, эндемичных для данной территории. В настоящее время, после критической обработки флоры Крыма, а также на основании данных «Флоры СССР», «Флоры УССР» и других позднейших публикаций, для Крыма в целом можно указать свыше 200 эндемов, причем весьма характерно, что около 95% из них приходится именно на горный Крым с прилегающими к нему с севера предгорьями. Как уже указывалось ранее (Рубцов, 1959), такая локализация крымского эндемизма, конечно, не является случайной. Она связана с той территорией, на которой шли и, по-видимому, идут в настоящее время наиболее интенсивные видообразовательные процессы.

Что касается характера крымского эндемизма, то в целом это эндемизм молодой, прогрессивный. Палеоэндемов здесь известно пока не более 22—23. Подавляющее большинство эндемов представляет собой морфологически еще слабо очерченные географические, викарные расы (неоэндемы). Формирование этих географических рас связано, по-видимому, лишь с самыми позднейшими этапами геологической истории — плейстоценом и голоценом, когда Крым оказался изолированным от Кавказа, Балканского полуострова и Малой Азии в результате погружения в конце плиоцена Понтийской суши, или «Понтиды» (Пузанов, 1925—1927; Вульф, 1944; Прокудин, 1956; Рубцов, 1959, 1960).

Интересно, что большинство неоэндемов Крыма обнаруживает прямые, близкородственные связи с видами Западного Закавказья и прилегающих к нему территорий Турции и Ирана. Если к такого рода эндемам прибавить указанные выше 90 видов крымско-кавказского ареала, то мы получим достаточное ботанико-географическое обоснование для предположения о существовании в недавнем геологическом прошлом прямой материковой связи между Крымом и Кавказом, хотя со стороны геологии это пока и не находит должного подтверждения.

Флористические сопоставления

Западное Закавказье. Приведенная выше характеристика степени родства флоры горного Крыма с флорами других стран может быть дополнена следующими данными. На основе тщательного ботанико-географического сопоставления горного Крыма и Новороссийского округа Западного Закавказья было установлено (Рубцов, Привалова, 1961) в составе их флор 1072 общих вида. Таким образом, оказалось, что во флоре Новороссийского округа имеется 74% видов, общих с горным Крымом. При сравнении Крыма с Абхазией число общих видов уменьшается до 893 (44,5%), а при сравнении с Аджарией — до 705 (43,5%). Анализ родового состава сопоставленных флор дает сходную картину: Новороссийский округ имеет 521 общий с горным Крымом род (92%), Абхазия — 512, Аджария — 463. При этом выяснился следующий интересный факт. При сравнении флоры горного Крыма с колхидскими флорами Западного Закавказья (Абхазия, Аджария) выясняется, что половина общих для них видов представлена географическими элементами широкого ареала (голарктическим, палеарктическим, космополитным), а при сравнении с Новороссийским округом на первое место выступают средиземноморские и близкие к ним по ареалу виды.

В общем проведенное на основе новейших фактических данных сопоставление флор горного Крыма и Западного Закавказья достаточно наглядно подтверждает близкое родство флоры Крыма и Новороссийского округа. Что касается колхидских флор Абхазии и Аджарии, то они оказываются в известной мере чуждыми флоре Новороссийского округа, а тем более Крыма. Это важное ботанико-географическое обобщение было впервые установлено еще Н. И. Кузнецовым (1909). Однако, в то время оно еще не могло иметь такого полного флористического обоснования, как теперь, когда наши сведения по флоре Кавказа и Крыма несоизмеримо расширились.

Добруджа. При сопоставлении горного Крыма с таким более или менее сходным по природным условиям (и размерам) участком Балканского полуострова, как румынская Добруджа (площадь 16 тыс. км²), получаются следующие результаты. Во флоре Добруджи видов, общих с флорой горного Крыма, 1094 (57%); общих родов 523 (86%), общих семейств 95*. Таким образом, по количеству общих видов, а следовательно, и по степени родства с Крымом, Добруджа должна быть поставлена на второе место после Новороссийского округа Западного Закавказья.

Выясняется, что в горном Крыму насчитывается 156 родов, полностью отсутствующих в Добрудже и, наоборот, в горном Крыму нет 75 родов, известных во флоре Добруджи. Привлекает внимание наличие среди этих 75 родов большого количества таких, которые имеются на Кавказе, в частности даже в Новороссийском округе, например, Smilax, Staphylea, Periploca, Angelica, Digitalis, Doronicum и другие. Все они оказались в Добрудже, минуя Крым. Из числа 156 родов, известных в Крыму и отсутствующих в Добрудже, упомянем Taxus, Juniperus, Pinus, Roegneria, Eremurus, Bellevalia, Atraphaxis, Aquilegia, Pyracantha, Fragaria, Alchimilla, Cistus, Primula.

Таблица 3 дает представление о географических элементах в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Добруджи.

Корсика. По флоре Корсики (8,7 тыс. км²) имеется хорошая, но, к сожалению, не полностью законченная сводка Брике (Briquet, 1910, 1913, 1936). В ней описано свыше 1220 видов (83 семейства), что составляет примерно ²/₃ флоры этого острова. Недостающие части оказалось возможным восполнить, используя работы Фурнье (Fournier, 1946) и более старой сводки Руи по флоре Франции (Rouy, Foucaud, 1893—1910).

---

* При этом использована главным образом работа Ю. Прокана [J. Prodan, Conspectul florei Dobrogei I—III (1935—1939)] с соответствующими поправками согласно «Флоре СССР» и «Флоре Крыма».

На основе указанных источников во флоре Корсики насчитывается 1912 видов, 659 родов, 121 семейство. Таким образом, горный Крым флористически оказывается богаче Корсики. У сопоставляемых флор имеется 672 общих вида (35% флоры Корсики), 473 общих рода (72%) и 103 общих семейства. Из 672 общих родов 109 представлены разными, однако нередко близкими, замещающими видами, например, Pteridium tauricum—P. aquilinum, Pinus pallasiana—P. nigra, Suaeda prostrata—S. maritima, Hedera taurica—H. helix, Solidago virgaurea—S. nudiflora и т. д.

ТАБЛИЦА 3

Географические элементы в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Добруджи

Географический элемент	Число видов	% от числа всех общих видов
Древнесредиземноморский:		
средиземноморско-переднеазиатский	56	5,2
средиземноморский:		
собственно-средиземноморский	32	—
восточносредиземноморский	7	—
крымско-кавказско-балкано-малоазиатский	10	—
крымско-кавказско-балканский	4	—
крымско-балкано-малоазиатский	3	—
крымско-балканский	1	—
Всего средиземноморского элемента	57	5,3
Переходный:		
европейско-средиземноморско-переднеазиатский	154	14,0
европейско-средиземноморский	145	13,5
европейско-переднеазиатский	6	0,5
Евразиатский степной	101	9,0
Переходный:		
средиземноморско-переднеазиатский и евразиатский степной	57	5,3
средиземноморско-евразиатский степной	58	5,5
переднеазиатский и евразиатский степной	23	2,2
Голарктический:		
голарктический (и космополитный)	98	9,0
палеарктический	120	11,0
западнопалеарктический	100	9,5
южнопалеарктический	22	2,0
европейский	48	4,5
Адвентивный	38	3,5

Что касается общих видов, то в их составе преобладают луговолесные элементы (254 вида) с переходными географическими ареалами, включающими древнее Средиземье и Европейскую флористическую область. Общих видов гемиксерофильного склада и средиземноморско-переднеазиатского ареала несколько меньше — около 110.

Можно считать, что флора Корсики, несмотря на свою значительную территориальную отдаленность, все же обнаруживает довольно высокую степень общности с Крымом как по видовому, так и по родовому составу.

ТАБЛИЦА 4

Географические элементы в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Корсики

Географический элемент	Число видов	% от числа всех общих видов
Древнесредиземноморский:		
средиземноморско-переднеазиатский	51	7,5
средиземноморский:		
собственно-средиземноморский	57	—
восточносредиземноморский	2	—
Всего средиземноморского элемента	59	9,0
Переходный:		
европейско-средиземноморско-переднеазиатский	119	18,0
европейско-средиземноморский	130	19,5
европейско-переднеазиатский	3	0,5
Евразиатский степной	Отсутствует	
Переходный:		
средиземноморско-переднеазиатский и евразиатский степной	17	2,5
средиземноморско-евразиатский степной	22	3,5
Голарктический:		
голарктический (и космополитный)	82	12,5
палеарктический	76	11,5
западнопалеарктический	51	7,5
южнопалеарктический	11	2,0
европейский	8	1,0
Адвентивный	34	5,0

Таблица 4 дает представление о географических элементах в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Корсики.

Крит. Исходным фактическим материалом для сопоставления флоры Крита (7 тыс. км²) и Крыма может служить сводка Рехингера (Rechinger. 1943) с дополнением к ней, сделанным позднее этим же автором (1949). По этим данным, флора Крита насчитывает 1824 вида, 626 родов и 113 семейств. При сопоставлении горного Крыма и Крита в составе их флор обнаруживается 526 общих видов, или 29% всего видового состава Крита. Общих родов 448 (71,5%), общих семейств 95. Из 448 общих родов 120 представлены в горном Крыму и на Крите разными, но нередко близкими (викарными) видами, то есть так же, как и на Корсике. Остальные 328 родов имеют в своем составе хотя бы по одному общему виду. В горном Крыму нет 178 родов, свойственных Криту; среди них, например, такие типичные средиземноморские, как Hyacinthus, Asphodelus, Telephium, Rosmarinus, Phillyrea, Ceratonia.

Таким образом, несмотря на бо́льшую (по сравнению с Корсикой) территориальную близость Крита, флора его оказывается в общем менее родственной Крыму. Возможно, однако, что это различие обусловлено некоторой неоднородностью в таксономической обработке сопоставляемых флор.

Таблица 5 дает представление о географических элементах в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Крита.

ТАБЛИЦА 5

Географические элементы в составе видов, общих для флоры горного Крыма и Крита

Географический элемент	Число видов	% от числа всех общих видов
Древнесредиземноморский:		
средиземноморско-переднеазиатский	65	12,5
средиземноморский:		
собственно-средиземноморский	69	—
восточносредиземноморский	15	—
крымско-кавказско-балкано-малоазиатский	8	—
крымско-кавказско-балканский	1	—
крымско-балкано-малоазиатский	1	—
Всего средиземноморского элемента	94	18,0
Переднеазиатский	2	0,5
Переходный:		
европейско-средиземноморско-переднеазиатский	106	20,0
европейско-средиземноморский	76	14,5
Евразиатский степной	Отсутствует	
Переходный:		
средиземноморско-переднеазиатский и евразиатский степной	21	4,0
средиземноморско-евразиатский степной	17	3,5
Голарктический:		
голарктический (и космополитный)	43	8,0
палеарктический	20	4,0
западнопалеарктический	28	5,0
южнопалеарктический	8	1,5
европейский	2	0,5
Адвентивный	42	8,0

Степной Крым

Общая количественная характеристика. В пределах равнинного степного Крыма (площадь около 19 тыс. км²) известно 1165 видов, 433 рода и 80 семейств. Таким образом, несмотря на значительно бо́льшую площадь по сравнению с горным Крымом, флора его почти вдвое беднее. В составе флоры степного Крыма отсутствует 1130 видов, 261 род и 27 семейств, известных для горной части полуострова.

Количество видов отдельных семейств в составе флоры степного Крыма видно из таблицы 6.

Сравнивая эту таблицу с приведенными выше данными по горному Крыму, мы видим, что увеличивается количество видов в семействе маревых и резко снижается в семействе розоцветных. Вообще порядок расположения семейств, в зависимости от количества содержащихся в них видов, в степном Крыму иной по сравнению с флорой горного Крыма.

Если теперь обратиться к родовому составу степной флоры, то важнейшими, наиболее богатыми родами здесь оказываются: Astragalus — 24 вида, Vicia — 19, Euphorbia — 19, Carex — 16, Centaurea — 15, Trifolium — 15, Polygonum — 13, Medicago — 13, Veronica — 12, Asperu-

ТАБЛИЦА 6

Количество видов в крупнейших семействах флоры степного Крыма

Семейство	Число видов	% от общего числа видов степного Крыма	Семейство	Число видов	% от общего числа видов степного Крыма
Сложноцветные	153	13,0	Маревые	42	3,6
Бобовые	116	10,0	Бурачниковые	39	3,3
Злаки	112	9,6	Норичниковые	39	3,3
Крестоцветные	85	7,3	Лилейные	38	3,2
Губоцветные	71	6,1	Розоцветные	34	2,9
Гвоздичные	51	4,4	Осоковые	26	2,2
Зонтичные	43	3,7	Мареновые	25	2,1

la — 12, Valerianella — 12, Salvia — 11, Galium — 11, Artemisia — 11, Hieracium — 11, Dianthus — 10, Allium — 10 видов. Таким образом, удельный вес отдельных родов в сложении степной флоры тоже иной, чем это наблюдается при анализе суммарной крымской флоры. Особенно резко здесь изменяется положение таких родов, как Hieracium, Alchimilla, Rubus, Veronica, Carex, Centaurea.

Следует отметить наличие 18 родов, свойственных только степному Крыму. Это главным образом представители степного и пустынного экологического элемента (например, Rindera, Aneurolepidium, Zingeria, Muretia, Frankenia, Ofaiston, Erucastrum, Tetradiclis, Saussurea), отчасти луговые, водно-болотные и сорные виды.

Географические связи. Сопоставляя таблицы 2 и 7, мы видим, что во флоре степного Крыма сильно снижена, по сравнению с горным, доля *древнесредиземноморского* элемента (до 19,5%). Особенно сниженной оказывается доля собственно средиземноморского элемента, который представлен всего 137 видами (11,5%).

Разумеется, вполне закономерно резкое увеличение удельного веса *евразиатских* степных видов (примерно 20,5% вместо 10% в горном Крыму). Если же к евразиатскому элементу прибавить виды с переходными ареалами, включающими, кроме Евразиатской степной области, и некоторые участки древнего Средиземья, то удельный вес этого элемента возрастет до 35%.

Интересно отметить, что виды с ареалами, объединяющими те или иные участки древнего Средиземья и Европейскую флористическую область, занимают здесь в процентном отношении в общем то же место, как и в горном Крыму, хотя количественно их почти вдвое меньше (213 вместо 418). Что касается растений очень широкого, *голарктического* (голарктического и палеарктического) ареала, то и эта группа занимает в степном Крыму почти такое же положение, как и в горном, доля ее во флоре степного Крыма выражается примерно 22% (257 видов).

Обращает на себя внимание чрезвычайно малое число видов, принадлежащих к европейскому мезофильному элементу. Их всего 29, то есть около 2,5%. Адвентивных видов также сравнительно немного — 31 (2,5%).

Поскольку краткие характеристики географических элементов флоры были уже даны выше (при выяснении связей горного Крыма), считаем необходимым привести теперь некоторые дополнительные данные лишь по *евразиатскому* степному элементу, как занимающему особое положение в ландшафте степного Крыма. Известно, что ряд видов, принадлежащих к этому географическому элементу, является именно здесь эдификаторами иногда довольно широко распространенных степных сообществ, например, многие ковыли (Stipa capillata, S. lessingia-

na, S. pulcherrima, S. ucrainica, S. borysthenica), типчак (Festuca sulcata), костер (Zerna riparia) и другие. Вместе с тем следует отметить, что значительная часть евразиатских степных видов является общей для Крыма в целом, включая и горную его часть. В составе флоры степного Крыма выявляется 73 (из 239) евразиатских степных вида (преимущественно понтических и понтическо-казахстанских), не встречающихся в горном Крыму *.

ТАБЛИЦА 7

Географические элементы флоры степного Крыма

Географический элемент	Число видов	% от общего числа видов степного Крыма
Древнесредиземноморский:		
средиземноморско-переднеазиатский	70	—
средиземноморский	137	—
переднеазиатский	21	—
Итого	228	19,5
Переходный:		
европейско-средиземноморско-переднеазиатский	118	—
европейско-средиземноморский	92	—
европейско-переднеазиатский	3	—
Итого	213	18,5
Евразиатский степной	239	20,5
Переходный:		
средиземноморско-переднеазиатский и евразиатский степной	63	—
средиземноморско-евразиатский степной	60	—
переднеазиатский и евразиатский степной	45	—
Итого	168	14,5
Голарктический:		
голарктический (и космополитный)	75	—
палеарктический	182	—
европейский	29	—
Итого	286	24,5
Адвентивный	31	2,5
Всего	1165	100,0

Вообще видов, которые свойственны только степному Крыму и не встречаются в горном, насчитывается 121. Из них, кроме уже упомянутых выше 73 евразиатских степных, имеется еще 15 голарктических, 13 средиземноморско-евразиатских степных, а также другие географические группы, представленные малым числом видов.

Естественно, что группа растений весьма широкого ареала (космополитных, голарктических, палеарктических), не заходящих в пределы

* В это число входит и 13 крымских эндемов, поскольку степной Крым должен относиться к Евразиатской степной области.

горного Крыма, вызывает интерес. Это главным образом луговые (например, Eleocharis parvula, E. euuniglumis), водно-болотные (Ruppia spiralis, R. maritima, Potamogeton'ы) и некоторые сорные виды. Два вида из этой группы являются сомнительными для Крыма — Carex disticha и Althaea officinalis. В числе 13 средиземноморско-евразиатских степных преобладают степные и пустынные по экологии виды (Haplophyllum ciliatum, Lepidium crassifolium, Torularia contortuplicata, Echinopsilon hyssopifolium, Frankenia pulverulenta, Limonium suffruticosum).

Перечислим теперь эндемы, известные пока только в степном Крыму. Сюда входят: Asperula cimmerica Krecz., A. infracta Klok., A. praepilosa Krecz., A. xerotica Klok., Astragalus tarchancuticus Boriss., Crambe mitridatis Juz., Linaria sabulosa Czern. ex Klok., Rosa tauriae Chrshan., Thymus eupatoriensis Klok. et Shost., Th. litoralis Klok. et Shost., Centaurea pseudoovina Illar., Tanacetum paczoskii Tzvel. Большинство из них понтического родства, некоторые, например, Crambe mitridatis, Linaria sabulosa, близки к кавказским видам.

К числу обнаруженных только в степном Крыму относятся и следующие интересные виды довольно узкого восточносредиземноморского ареала: Anchusa pusilla (вид крымско-кавказско-малоазиатский), Lepidium pumilum (крымско-малоазиатский), Valerianella pontica (крымско-кавказско-балканский), Linaria euxina (крымско-балканский). Наконец, нельзя не упомянуть о Polystichum angulare — папоротнике, свойственном тенистым буковым лесам Кавказа, Европы и Средиземноморья. Он был найден на совершенно безлесном Керченском полуострове, в камнях древнего колодца (гора Митридат близ Керчи, сборы Е. В. Шифферс, 1926). Эта неожиданная находка остается до сих пор единственной для Крыма и несколько загадочной *.

Флористические сопоставления. Сопоставление степного Крыма с Добруджей показывает, что с этой частью Крымского полуострова она связана в меньшей мере, чем с горной. Только 746 видов (около 39%) являются общими для флоры Добруджи и степного Крыма. Из них 202 лугово-лесных и 250 степных видов. Общих родов здесь только 375 (около 62%), общих семейств 78.

При сопоставлении степного Крыма с Корсикой обнаруживается 337 общих видов (около 18% корсиканской флоры), однако почти все они оказываются видами, растущими не только в степном, но и в горном Крыму. Из числа общих только девять видов оказались свойственными лишь степному Крыму, причем все они по своей экологии не степные, а пустынные, лугово-болотные или сорные: Frankenia pulverulenta, F. hirsuta, Hymenolobus procumbens, Schoenoplectus litoralis, Crypsis alopecuroides и т. д.

Сопоставление флоры степного Крыма и Крита обнаруживает еще меньшую степень их родства. Здесь уже только 279 (15%) общих видов, 695 родов и 76 семейств. И опять-таки почти все эти виды распространены по всему Крыму, то есть не являются характерными для степной его части.

ВЫВОДЫ

Флора Крыма является наглядным примером гетерогенной, «суммарной», или «коллективной» флоры. В ее составе достаточно хорошо выделяются по крайней мере две более гомогенные части, две флоры — горного и степного Крыма. Первая из них по времени своего форми-

* В гербарии Никитского ботанического сада хранятся три экземпляра более поздних сборов P. angulare, но без указания места сбора и фамилии коллектора.

рования является третичной (неогеновой) и содержит большое число как древнесредиземноморских, так и собственно (в более узком смысле) средиземноморских элементов; вторая — четвертичная (плейстоценовая) характеризуется значительным обилием евразиатского степного и близких к нему по ареалу элементов, хотя древнесредиземноморский элемент здесь также занимает довольно видное место.

Новейшие данные по флоре Крыма и сопредельным территориям полностью подтверждают ранее высказанные положения о флористическом родстве этого полуострова со странами Средиземноморья. Указанное родство становится еще более ощутимым, если при флористическом сопоставлении брать не Крым в целом, а только горную его часть, в которой главным образом и сосредоточены средиземноморские элементы крымской флоры.

Особенно обращает на себя внимание весьма тесное родство флор горного Крыма и Новороссийского округа западного Закавказья. С Добруджей (как частью Балканского полуострова) флористическое родство горного Крыма выражено в меньшей степени. Почти равные по площади горному Крыму Корсика и Крит, по степени родства их флор должны быть поставлены на третье место, после Новороссийского округа и Добруджи. Флористические связи Крыма с Малой Азией, по имеющимся в настоящее время данным, еще не могут быть выявлены в полной мере из-за отсутствия новых, достаточно полных и сравнимых критических обработок флоры этой малоизученной территории. Во всяком случае, малоазиатские флористические связи Крыма в дальнейшем с появлением новых работ по Малой Азии окажутся, по-видимому, значительно большими, чем известно теперь. Возможно, что с появлением этих новых данных флоры западного Закавказья и Балканского полуострова все же останутся наиболее родственными Крыму.

Заслуживает дальнейшего изучения факт наличия ряда родов, общих странам Средиземноморья и Кавказа, но полностью отсутствующих в Крыму, в частности тех из них, которые известны и для близкой к Крыму (по совокупности всех природных условий) Новороссийской части Западного Закавказья.

Как видно из приведенных данных, в формировании флоры Крыма участвовали виды самого различного географического ареала и генезиса. Среди них далеко не последнее (после средиземноморского элемента) место занимают мезофильные голарктические и палеарктические элементы, значение которых в истории флоры Крыма до сих пор недостаточно учитывалось.

Вместе с тем следует отметить участие в крымской флоре ксерофильного переднеазиатского элемента, тоже еще слабо изученного, хотя он представляет особый интерес с точки зрения выяснения возможностей интродукции в Крым новых полезных растений.

ЛИТЕРАТУРА

Вульф Е. В. Происхождение флоры Крыма. Зап. Крымск. о-ва естествоиспытателей, т. IX, Симферополь, 1926.

Вульф Е. В. Историческая география растений. М., 1944.

Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. Кишинев, 1954.

Дмитриева А. А. Определитель растений Аджарии. Тбилиси, 1960.

Колаковский А. А. Флора Абхазии, 1—4, Сухуми, 1938—1949.

Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. Акад. Наук, сер. 8, т. 24, № 1, СПб., 1909.

Лавренко Е. М. О провинциальном разделении Евразиатской степной области. «Бот. журн. СССР» № 7, 1942.

Лавренко Е. М. Евразиатская степная область. Тр. комис. по естеств.-истор. районированию СССР», т. 2, вып. 2 (Геоботаническое районирование СССР), М.—Л., 1947.

Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран. «Пробл. бот.», т. 1, Л., 1950.

Лавренко Е. М. Степи Евразиатской степной области, их география, динамика и история. В кн.: «Вопросы ботаники», т. 1, Л., 1954.

Лавренко Е. М. О Сахаро-Гобийской пустынной ботанико-географической области и ее разделении. Докл. АН СССР, т. 134, № 1, М., 1960.

Малеев В. П. Растительность причерноморских стран (Эвксинской провинции Средиземноморья), ее происхождение и связи. Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 3, геоботаника, вып. 4, Л., 1940.

Малеев В. П. Основные этапы развития растительности Средиземноморья и горных областей юга СССР (Кавказа и Крыма) в четвертичный период. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXV, вып. 1—2, Ялта, 1948.

Попов М. Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии. Бюлл. Среднеазиатского ун-та, т. 15, Ташкент, 1927.

Попов М. Г. Очерк растительности и флоры Карпат. «Мат-лы к познанию фауны и флоры СССР», Нов. сер., Отд. бот., вып. 5(13), М., 1949.

Попов М. Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений. «Пробл. бот.», т. 1, Л., 1950.

Прокудин Ю. Н. Дикорастущие злаки Крыма и проблема происхождения и развития крымской флоры. «Тр. н.-и. ин-та биологии и биол. фак. Харьковского гос. ун-та», т. 25, Харьков, 1956.

Пузанов И. И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма. «Бюлл. МОИП», тт. XXXIV—XXXVI (1925—1927), М.

Рубцов Н. И. Краткий обзор эндемов флоры Крыма. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIX, Ялта, 1959.

Рубцов Н. И. Понтида. «Природа», № 8, 1960.

Рубцов Н. И. и Привалова Л. А. Опыт сопоставления флор горного Крыма и Западного Закавказья. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXV, Ялта, 1961.

Толмачев А. И. О количественной характеристике флор и флористических областей. Изд. АН СССР, Тр. Северной базы, т. 8, Л., 1941.

Флора Крыма. Т. I, вып. 1—4 (1927—1951); т. II, вып. 1 (1947), вып. 2 (1960), вып. 3 (1953); т. III, вып. 1 (1957).

Дополнения к I тому Флоры Крыма, Ялта, 1959.

Флора СССР. Т. I—XXV (1934—1961), т. XXX (1960).

Юксип А. Я. Hieracium L. Флора СССР, т. XXX, 1960.

Briquet J. Prodrome de la flore Corse, I(1910), II, 1(1913), II, 2(1936).

Fournier P. Les quatre flores de la France Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale), 1946.

Prodan J. Conspectul florei Dobrogei, I—III (1935—1939).

Rechinger K. H. fil. Flora Aegaea. Flora der Inseln und Halbinseln des Ägäischen Meeres, 1943.

Rechinger K. H. fil. Florae Aegaeae, Supplementum. Phyton Annales rei Botanicae, vol. I, Fasc. 2—4, 1949.

Rouy G. et Foucaud J. Flore de France. 1—14 (1893—1910).

N. I. Rubtzov, L. A. Privalova

FLORA OF THE CRIMEA AND ITS GEOGRAPHIC RELATIONS

Summary

Taxonomic composition of the Crimean flora and its geographic relations as expressed by the species areas are shortly characterised in this article. At present there are known about 2300 species, 693 genera and 107 families in the Crimea (26 000 km²). On the basis of the study of total species areas of the Crimean flora there is singled out a number of geographic categories (elements) which reflect obviously direct relations of the Crimean flora to florae of other regions of the world.

The principal bulk of the Crimean flora is composed of species of the areas which are situated in the wide xerothermic land of Ancient Mediterranean region (in conception of M. G. Porov). Over 730 sp. (34%) belong to this geographic category. Most of them (412) have areas limited by the East Mediterranean region. There are the following species to be noted: the Crimean Caucasian-Asia Minor sp. (33), the Crimean-Caucasian-Balkan sp. (10), the Crimean-Balkan-Asia Minor sp. (10), the Crimean-Asia Minor sp. (7), the Crimean-Balkan sp. (8), the Crimean-Caucasian sp. (89) and endemic Crimean sp. (197). Noteworthy is the occurrence in the Crimea of considerable quantity of species, having the above cited limited areas which bind together the lands around the Black See. Amidst such geographic relations the Crimean-Caucasian ones are evidently prevalent. The euro-asiatic steppe element consisting of 238 sp. (12%) is rather well expressed in the Crimea. The holarctic element includes 524 sp. (29%).

A very large number of the Crimean species has the transition areas connecting one floristic region with the other. Noteworthy is multiplicity of species, having transitory areas from the Ancient Mediterranean region to the European floristic one. The adventive element is expressed by 136 species penetrating into the Crimea from other lands occasionly or as a result of the conscious human activity.

The article deals with actual data, showing the relationship among the flora of the mountain Crimea, Novorossiysk region of Western Transcaucasus, and it compares the flora of the mountain Crimea with that of Corsica, Crete and Dobruja.

А. М. Кормилицын,
кандидат сельскохозяйственных наук

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ИНТРОДУКЦИИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ НА ЮГЕ СССР

Обогащение культурной дендрофлоры новыми, ценными древесными и кустарниковыми породами является актуальной задачей для многих природных зон Советского Союза. На XXII съезде нашей партии в докладе о Программе КПСС Н. С. Хрущев поставил задачу превратить населенные пункты в «зеленые города» и «города-сады». В соответствии с планом увеличения площади орошаемых земель в СССР с 9 млн. га до 28 млн. коренному преобразованию природы подвергнутся огромные территории. Сюда войдут знойно-засушливые пустыни и полупустыни Таджикистана, Узбекистана, юго-восточной части Туркмении, отдельные районы Азербайджана и Армении. В европейской части Советского Союза будут орошены большие площади южных степей Крыма и других областей Украины, а также Российской Федерации. Все это потребует больших работ по озеленению, что в свою очередь поставит задачу введения в культуру наиболее ценных и быстрорастущих деревьев и кустарников, часто совершенно новых для этих природных зон.

Опыт интродукции новых древесных и кустарниковых пород, особенно на юге нашей страны, приобретает в связи с этим большое практическое значение.

Работу по обогащению культурной дендрофлоры Крыма Государственный Никитский ботанический сад проводит с первых лет своей организации. За сто пятьдесят лет существования накоплен большой практический материал, который позволяет сделать определенные теоретические выводы, важные для практики интродукции деревьев и кустарников.

К истории исследований по интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду. Первая попытка обобщить результаты интродукции древесных экзотов в Крым была сделана директором Никитского ботанического сада Н. А. Гартвисом в 1855 г., то есть через 43 года после основания сада (Гартвис, 1855). В написанной Гартвисом статье приведен список наиболее ценных деревьев и кустарников парка Никитского ботанического сада и дана характеристика устойчивости их в местных условиях. Затем Н. Е. Цабель (1879) опубликовал список дендрологических коллекций на Южном берегу Крыма.

В начале текущего столетия Е. В. Вульф, В. П. Малеев, С. С. Станков и другие критически изучали дендрологический состав парка и отдельные роды и виды его дендрологических коллекций. К этому времени в Никитском саду было собрано большое разнообразие деревьев и кустарников из различных стран, преимущественно северного полушария. Так, перед Великой Октябрьской революцией, по данным Н. М. Черновой (1939), в нем насчитывалось 461 вид и 489 разновидностей. За время Советской власти дендрологические коллекции

еще более увеличились: к весне 1962 г. насчитывалось уже 1125 видов и 580 разновидностей и форм, не считая сортовой коллекции роз. В общем за время Советской власти интродуцировано 44% всех видов и разновидностей, представленных теперь в арборетуме.

Значительный опыт Сада по интродукции древесных экзотов на юге Крыма позволял подвести итоги и сделать теоретические обобщения в этой области. Важной обобщающей работой коллектива сотрудников Никитского ботанического сада явились 125-летние итоги интродукции деревьев и кустарников в Крыму. Этот большой и ценный труд был опубликован в Трудах Никитского ботанического сада в 1939 и 1948 гг. (т. 22, вып. 1—4).

Специально теоретическим вопросам интродукции была посвящена работа В. П. Малеева (1929). Литературная сводка Е. Я. Достойновой (1931) описывает флору Калифорнии как источник исходного материала для интродукции новых растений в Крым и Западное Закавказье. Теоретической основой обеих работ является принцип использования иноземных растений из фитоклиматических аналогов. В те годы этот принцип имел особенно широкое распространение среди лесоводов-дендрологов и агрономов субтропического хозяйства. Этому способствовала известная работа немецкого лесовода-дендролога профессора Г. Майра (Мауг, 1909) и его последователей — профессора Павари в Италии (Pavari, 1916) и профессора Каяндера в Финляндии (Cajander, 1924) и других.

У нас в стране теория фитоклиматических аналогов разрабатывалась профессором Г. Т. Селяниновым и его сотрудниками в области внедрения субтропических культур, а также некоторыми лесоводами (Керн, 1925, 1934).

В свое время была допущена переоценка этого метода. Абсолютизация границ различных фитоклиматических аналогов шла в разрез с достижениями И. В. Мичурина в области акклиматизации древесных плодовых растений. Мало того, работы Мичурина иногда просто игнорировались при рассмотрении проблемы интродукции древесных растений. В частности, так случилось в работах В. П. Малеева (1929, 1933). В работе «Теоретические основы акклиматизации», имеющей характер монографии, автор даже не упомянул Мичурина. В конечном итоге эти «теоретические основы» не нашли широкого применения в практике интродукции растений в Советском Союзе в 1930—1940 гг.

Кроме того, мы считаем, что Малеев был неправ, утверждая, что на юге Крыма (в том числе в Никитском ботаническом саду) «характерной чертой» в интродукции являлась случайность. Можно согласиться с тем, что в то время не было продуманной системы и научно разработанного плана этой работы. Однако «случайность» опровергается успехами введения древесных растений в Крым из стран Средиземноморья и западной части США. Эти растения, прежде всего из стран Средиземноморья, заняли ведущую роль в парковом ландшафте Южного берега Крыма (кедры, кипарисы, средиземноморские пихты и сосны, лавр благородный, дуб каменный и многие другие).

Во время переселения этих растений в Крым уже была своего рода теоретическая база — установление сходства климата и природы Южного берега Крыма и стран Средиземноморья.

Сам же Малеев приводит указание на это сходство Бруннера, который путешествовал по Крыму в 1831 г. Это сходство, несомненно, видели русские ботаники того времени и меценаты декоративного садоводства из русской аристократии, бывавшие на юге Франции, в Италии и т. д.

В обзорном докладе по теоретическим вопросам интродукции профессор С. Я. Соколов (1957) отмечает, что принципиальные основы метода фитоклиматической аналогии обсуждали в ботанической науке

значительно раньше выхода в свет известной по этому вопросу работы Г. Майра. Соколов указывает, что в России об этом писал Э. Регель еще в 1860 г.; с этих же позиций рассматривал перенос растений из одной страны в другую крупнейший ботаник того времени А. Н. Бекетов. А если учесть, что Э. Регель консультировал планировку верхней части парка Никитского сада, то не может быть сомнения в том, что при подборе древесных экзотов для посадки в Саду были использованы идеи фитоклиматической аналогии.

Случайность в этом деле не могла быть характерной чертой даже для того времени, хотя стройной теории интродукции растений еще не существовало и не могло существовать по объективным причинам.

Для интродукции древесных экзотов в Крым В. П. Малеев в качестве теоретической основы принимал схему фитоклиматических аналогов профессора Павари. Этими аналогами, согласно Павари, являются: южная половина Франции, Италия, Сардиния, Адриатическое побережье, Португалия, южная, восточная и центральная Испания, юг Балканского полуострова, Передняя Азия и север Африки, запад США (Калифорния, Орегон); горы Нового Уэльса и Квинсленда в Австралии; Тасмания (до 1000 м над уровнем моря). Малеев принял эту схему для Крыма почти целиком, исключив только Австралию. Из этой схемы видно, что аналоги для Крыма в Восточной Азии отсутствуют, так же как и в восточной части США. Между тем из этих стран в арборетум ГНБС интродуцировано много ценных деревьев и кустарников. Этот факт был отмечен в статье Н. М. Черновой (1939), которая писала: «Первое место по числу имеющихся в арборетуме видов занимает Японо-Китайская область, затем Северная Америка и Средиземноморье». Таким образом, теория фитоклиматических аналогов как будто расходилась с практикой интродукции.

Дальнейшая работа по испытанию новых древесных экзотов (Анисимова, 1957; Забелин, 1959) давала все больше примеров успешного переселения растений в Крым как из сходных фитоклиматических областей, так и из муссонной части Восточной Азии, где отсутствуют районы с аналогичными для Крыма природными условиями. Эти факты, а также ранее сделанные наблюдения на юге Средней Азии послужили нам основанием к поискам путей для вскрытия причин и закономерностей возможного переселения растений из неаналогичных географических областей.

В. И. Ленин писал, что диалектическое познание природы есть «...бесконечный процесс раскрытия новых сторон, отношений..., бесконечный процесс углубления познания человеком вещи, явлений, процессов и т. д. от явлений к сущности и от менее глубокой к более глубокой сущности» (Сочинения, т. 38, стр. 214).

Когда было установлено, что в близких или аналогичных условиях организм ведет себя сходным образом, то этим самым было установлено лишь явление, за которым скрывалась нераскрытая сущность, ибо явление есть только внешняя сторона действительности, а за внешней стороной ее нужно видеть глубинные процессы, то есть сущность.

Сущностью явления в разбираемом нами случае является природа растительного организма, его требования и приспособляемость к неблагоприятным факторам среды, а отсюда и соответствие или несоответствие окружающей среды природе данного организма. При рассмотрении этого вопроса необходимо также учитывать важное положение, выдвинутое Т. Д. Лысенко, о том, что внешняя среда включает не только условия существования, но и условия безразличные, вредные и способствующие развитию данного растения.

Закономерно, что развитие теории интродукции не могло остановиться на методах фитоклиматических аналогов как основе подбора исходного материала для переселения растений. Логика развития науки

и практика требовали перехода от явления к его сущности в этом вопросе. В практике накапливались факты успешной интродукции растений и при отсутствии фитоклиматической аналогии и не было фактов, свидетельствующих о том, что при наличии фитоклиматических аналогий интродукция была бы невозможной. К сожалению, большинство критиков теории аналогов упустили это обстоятельство из виду и отрицали пользу метода аналогов. Такое отрицание аналогов является ошибкой.

В основе фитоклиматической аналогии лежит один из важных методов познания природы человеком — умозаключение по аналогии. Согласно марксистской философии этот метод познания природы не единственный и далеко не универсальный. Сама по себе аналогия не может дать достоверного вывода, так как аналогия является только вероятностью, своего рода догадкой и безусловной доказательной силы она не имеет.

Степень вероятности умозаключения по аналогии зависит от количества сходных признаков, от существенности их и от количества существенных признаков, различающих сходные явления. Аналогия является преддверием к более достоверным гипотезам и теориям. Отбрасывать имеющуюся в природе аналогию нет оснований, но надо видеть ее истинное значение.

При высокой степени сходства существенных условий для жизни растения и общем корне их происхождения фитоклиматические аналогии обладают высокой степенью вероятности. Если же степень сходства уменьшается, а степень различий увеличивается, то вероятность заключения по аналогии падает, и она равна нулю, если господствуют различия.

Методом климатических аналогов в интродукции мы продолжаем пользоваться и считаем его более или менее достоверным при условии высокой степени сходства аналогов, но он не является единственным или универсальным методом; при отсутствии аналогии нельзя дать достоверно отрицательного заключения.

Биологическая специфика главным образом травянистых культур позволила «обойти» метод аналогов. В области интродукции травянистых сельскохозяйственных культур и их селекции Н. И. Вавиловым было разработано учение об исходном материале для этих целей на основе применения дифференциального ботанико-географического метода, при котором фитоклиматическая аналогия не имела существенного значения. Этот метод широко вошел в практику селекции сельскохозяйственных растений. Он применяется также в селекции и интродукции наиболее важных плодовых культур и винограда (Негруль, 1960).

Ядром учения Вавилова является дифференциальная систематика видового и внутривидового разнообразия культурных растений и их близких родичей, установление ареалов их распространения и географических центров сосредоточения этого разнообразия, выделение из них географо-экологических групп. Размах экологической приспособленности и вариабильной изменчивости признаков вскрывается географическими посевами большого набора видов, сортов и форм. Автор справедливо считал, что «знание дифференциальной географии культурных видов и ближайших к ним *диких форм* является основой научной интродукции» (Вавилов, 1936; курсив наш). Ботанико-географический принцип в подборе исходного материала применим и к древесным растениям, с которыми мы имеем дело в декоративном садоводстве, различных случаях лесоразведения и т. д.

Однако если недостаточные знания о природе травянистого растения быстро восполняются в процессе его географического испытания, то, например, для лесных пород на это требуется много десятков лет.

Даже для сельскохозяйственных культур Вавилов (1926) отмечал, что «дифференциально-географический метод требует, конечно, огромного ботанического материала из разных стран, изучения рас путем посевов в одинаковых условиях для установления наследственных различий и в общем является весьма кропотливым и долгим».

В области плодоводства, например, выводы можно делать после первых двух-трех лет нормального плодоношения. Этого нельзя сделать в отношении лесных пород, от которых при испытании требуется проверка их долговечности, нарастания древесной массы, развития с годами защитных функций насаждения и т. д., а плодоношение в лесу часто наступает через несколько десятков лет. Все это препятствовало применению учения Н. И. Вавилова в области древоводства, за исключением лишь отдельных случаев (красивоцветущие и быстрорастущие кустарники, особо быстрорастущие древесные породы).

Нужно было найти путь, который еще до начала испытания давал бы возможно больше необходимых сведений о природе растения и его возможностях приспособления к конкретным условиям среды. Н. И. Вавилов в своем докладе на Дарвиновской сессии АН СССР 28 ноября 1939 г. заявил, что работу по овладению растением «нельзя мыслить без исторического эколого-географического познания видов в их эволюции».

Ботанико-географический принцип, включающий исторический эколого-географический метод, является важнейшим путем для подбора исходного материала в интродукции древесных растений. По своей действенности он является пока единственным, если отсутствует безусловное фитоклиматическое сходство между родиной данного растения и новым районом его культуры.

Исторический метод впервые был применен в широком масштабе в науке об обществе, в биологии его утвердил Ч. Дарвин. О значении этого метода в биологии замечательно сказал К. А. Тимирязев (1943): «Значит, ни морфология, со своим блестящим и плодотворным *сравнительным* методом, ни физиология, со своим еще более могущественным *экспериментальным* методом, не покрывают всей области биологии, не исчерпывают ее задач; и та и другая ищут дополнения в методе *историческом*».

Исторический метод позволяет получить наиболее объективные выводы как при сравнительном, так и при экспериментальном изучении явлений природы, экономя при этом время для изучения и давая возможность сделать наиболее объективные общие заключения.

Имея все это в виду, мы и сделали попытку подойти к теоретическим вопросам с позиций истории флор земного шара, не отрываясь при этом от ботанико-географического принципа, а, наоборот, развивая его историческую сторону (Кормилицын, 1956, 1959). Такой подход к подбору исходного материала для введения растений какой-либо страны в другой мы назвали флорогенетическим методом.

Флорогенетический метод подбора исходного материала для интродукции. В качестве отправного положения для применения биолого-исторического метода в подборе древесных растений для их интродукции мы взяли идею, которая была высказана в свое время выдающимися ботаниками — А. Н. Красновым (1899), В. Л. Комаровым (1931) и Г. Н. Высоцким (1936), о том, что флористический состав, история его формирования, географические взаимосвязи и экологические типы растений в ландшафте того или иного района отражают комплекс важнейших экологических условий и определяют потенциальные возможности для обогащения флоры этого района.

Разработка этой идеи в связи с результатами интродукции древесных экзотов на Южном берегу Крыма и достижениями современной

исторической географии растений привела нас к определенным теоретическим выводам.

Прежде всего оказался очень важным тот факт, что флора горного Крыма является «осколком» обширной Средиземноморской флористической области, состав которой сформировался к концу третичного периода, непосредственно предшествовавшего современному периоду в жизни земли (Малеев, 1940; Вульф, 1944).

Новейшие флористические исследования Н. И. Рубцова и Л. А. Привалово в Государственном Никитском ботаническом саду еще более подтверждают это положение. Н. И. Рубцов и Л. А. Привалова пришли к выводу, что в общем более 70% флоры горного Крыма можно отнести к типу флоры древнего Средиземноморья и что подавляющее большинство видов деревьев и кустарников горного Крыма являются характерными элементами средиземноморской флоры. Установлены четкие географо-флористические связи горной дендрофлоры Крыма с другими частями Средиземноморской флористической области и прежде всего с ее восточной частью. Эти связи характеризуются общностью ряда видов Крыма и других частей Средиземноморья в современный период.

Так, сосна крымская (Pinus pallasiana), можжевельник высокий (Juniperus excelsa), бук восточный (Fagus orientalis) распространены в горах Крыма, Кавказа, Малой Азии и на Балканском полуострове; груша лохолистная (Pirus elaeagrifolia) распространена в Крыму, в Малой Азии, на Балканах и т. д. *.

Следующие древесные породы связывают Крым не только с восточной частью Средиземноморья, но и с западной его частью: дуб пушистый (Quercus pubescens) растет в Крыму, на Кавказе и по всему Средиземноморью вплоть до Испании; тисс ягодный (Taxua baccata) встречается в горах Крыма, Кавказа, Малой Азии, на Балканах, в горах Северной Африки и в горных убежищах (или экологических нишах) третичного периода на севере Европы.

Эти географо-флористические связи говорят о единстве происхождения флоры Крыма и Средиземноморья. Напрашивается вывод, что важнейшим флористическим источником древесных растений для интродукции в горной части Крыма является прежде всего Средиземноморская область в широком ее понимании.

Согласно Е. В. Вульфу (1944) и другим ботаникам, к Средиземноморской флористической области относятся следующие ботанико-географические районы: Атлантические острова на запад от берегов Европы, иберо-франко-итальянский, балкано-эгейский, понтийский, турецкий, закавказский, иранский, Пенджаб, западногималайский, аравийский, сирио-палестинский, ливийский, сахарский, плато Магребо, горы Марокко, альпийские возвышенности на юге Европы и среднеазиатский.

М. Г. Попов и некоторые другие ботаники относят сюда также Центральную Азию (Внутренняя Монголия, Кашгария). Однако современные данные геохимии и учение о геохимических ландшафтах земли говорят против такого присоединения (Перельман, 1961). По-видимому, следует принять в качестве восточной границы Средиземноморской флористической области горную систему Тянь-Шань.

Ведущая роль средиземноморской флоры в указанных границах, как источника исходного материала для интродукции деревьев и кустарников на юг Крыма, полностью подтверждается результатами интродукционной работы Государственного Никитского ботанического сада за 150 лет его деятельности. Именно из Средиземноморья происходят успешно растущие на Южном берегу Крыма кипарисы пира-

* См. в настоящем томе статью Н. И. Рубцова и Л. А. Приваловой.

мидальный и горизонтальный, итальянская сосна (пиния), кедры ливанский, атласский и гималайский (из северо-западных Гималаев), вечнозеленые дубы каменный и пробковый, вечнозеленая калина, одичавшая вечнозеленая крушина и многие другие (Кормицилын, 1959).

Что касается интродукции растений на Южный берег Крыма из-за пределов Средиземноморья, то и здесь четко проявляется определенная взаимосвязь и взаимная обусловленность фактов успешной интродукции: важнейшими и наиболее перспективными флористическими источниками древесных растений для интродукции в субтропиках Крыма во всех случаях являлись дендрофлоры Средиземноморья, Восточной Азии и южной половины Северной Америки.

Обратимся к сводным данным интродукции в арборетуме нашего Сада (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

*Количество видов древесных растений, интродуцированных в арборетуме Никитского ботанического сада из различных флористических областей (по состоянию на 1962 г.)**

Страна	Число видов	% от общего числа интродуцированных видов древесных растений
Восточная Азия	450	40
Средиземноморская флористическая область	336	30
Северная Америка	238	21
Европейско-Сибирская область	57	4,9
Южная Америка	20	1,8
Австралия	11	0,9
Новая Зеландия	9	0,8
Южная Африка	4	0,3
Итого	1125	100

* Указано количество видов без разновидностей и форм, сортовая коллекция роз не учитывалась.

По количеству видов деревьев и кустарников, успешно растущих в арборетуме Никитского ботанического сада, первое место принадлежит видам китайского происхождения, то есть породам из муссонной части Восточной Азии, не имеющей климатического сходства с засушливыми субтропиками средиземноморского типа на Южном берегу Крыма. Однако почти все они требуют у нас полива в летний период. Что касается приспособленности к нашим условиям, то первое место принадлежит деревьям и кустарникам из Средиземноморской флористической области, частью которой является горный Крым. Большинство этих пород может мириться с летней засухой в Крыму. Третье место занимает дендрофлора южной половины Северной Америки, причем среди североамериканских интродуцентов имеются как требовательные, так и нетребовательные к почвенной влаге породы.

Европейско-Сибирская флора, территориально самая близкая к Крымскому полуострову, дала лишь 57 видов, из которых многие плохо мирятся с высокими температурами и летней засухой в сочетании с известковыми почвами. Поэтому эти породы не имеют у нас большого практического значения. К таковым на Южном берегу Крыма относятся: сосна обыкновенная, ель обыкновенная, береза бородавчатая и тем более — пушистая. Даже при орошении береза более 20—25 лет на Южном берегу Крыма не растет и постепенно отмирает.

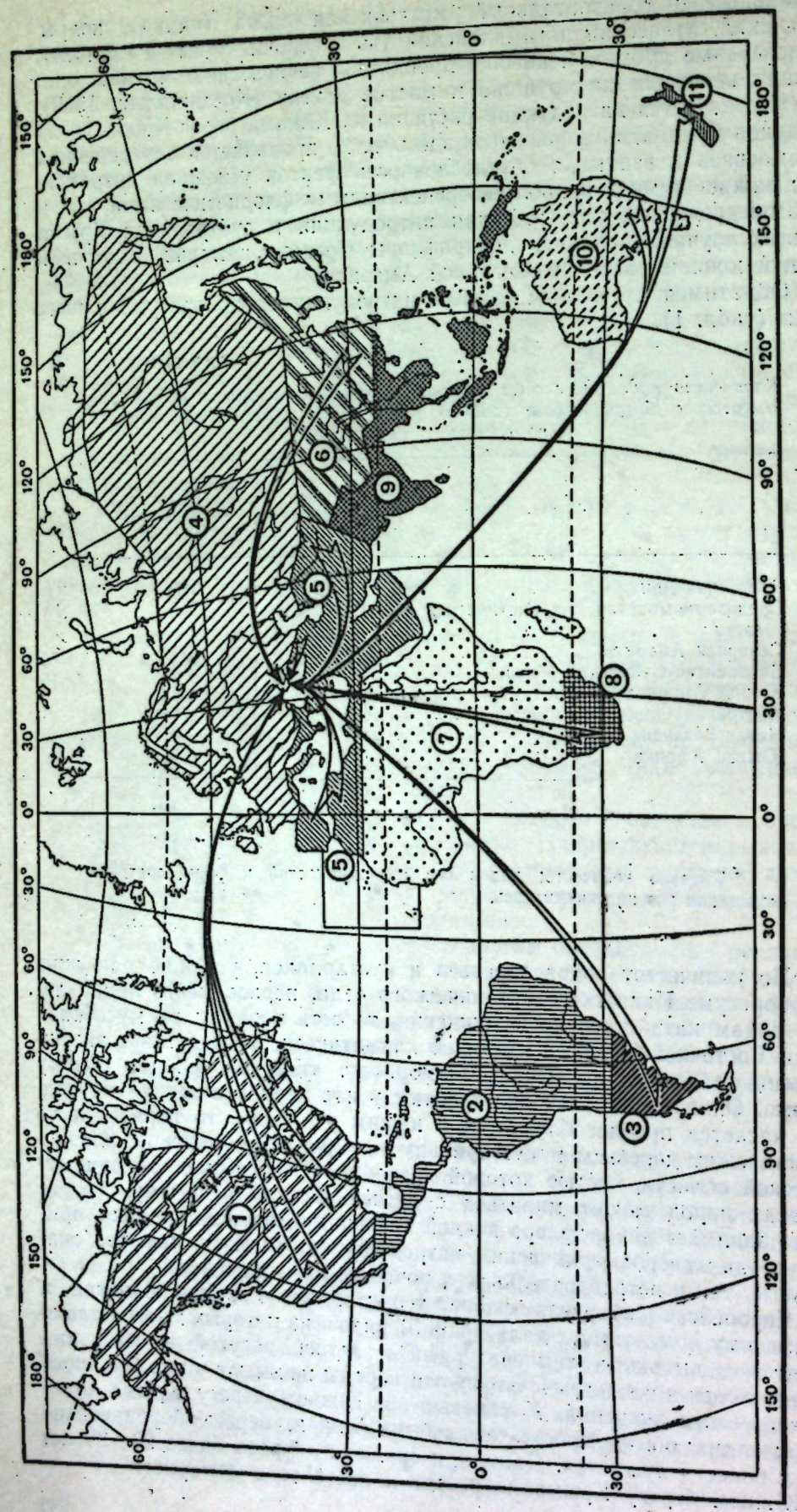


Рис. 1. Флористические источники древесных экзотов для интродукции на юге Крыма:
1—Североамериканская флора; *2*—Неотропическая флора; *3*—Субантарктическая флора Южной Америки; *4*—Европейско-Сибирская флора; *5*—Средиземноморская флора; *6*—Восточноазиатская флора; *7*—Палеотропическая флора Азии; *8*—Южноафриканская флора; *9*—Палеотропическая флора Австралии; *10*—Австралийская флора; *11*—Новозеландская флора.

Из стран Южного полушария в арборетуме насчитывается 44 вида, причем почти исключительно кустарников. Ни один из этих видов пока не вошел в широкую культуру на Южном берегу Крыма, как правило, из-за недостаточной морозостойкости или влаголюбия.

Как упоминалось выше, средиземноморская флора сформировалась в конце третичного периода, непосредственно предшествовавшего современному четвертичному периоду истории нашей земли. Формирование этой флоры началось на базе тропической флоры палеогена. Затем через мезофильную субтропическую (полтавскую) и умеренно-теплую (тургайскую) флоры в неогене, то есть в течение примерно 35 млн. лет ее развитие пришло к современному составу и распространению в соответствии с изменившейся экологической обстановкой в этой части земного шара. Однако на этой территории есть «остатки» климата далеких эпох (или экологические ниши), где сохранилась обедненная, а иногда и трансформированная субтропическая флора.

Такими нишами, или убежищами, являются, например, районы Черноморского побережья западного Закавказья, Малой Азии, Болгарии, португальского побережья Атлантического океана, Макаронезия (ближайшие острова к Юго-Западной Европе в Атлантическом океане).

Иссушение третичного моря Тетиса вызвало изменения флоры, окружавшей это море: одни виды погибли, другие изменились, третьи сохранились в экологических убежищах, наконец, некоторые виды, наоборот, получили широкие возможности для своего развития. Дело в том, что любая флора, какой бы она ни была на первый взгляд однородной, содержит, как правило, различные экологические типы, одни из которых преобладают, а другие занимают ограниченные местообитания. Даже в пустынях встречаются мезофиты по поймам рек и ручьев.

Разумеется, процесс изменения флоры в разных частях древнего Средиземноморья шел по-разному, но направление его было одно — приспособление к иссушению климата и в той или иной степени общему похолоданию. Это не исключало временных отступлений от указанного направления процесса, так как временами был возврат и к теплу и к увлажнению климата. Отразилось на флоре и четвертичное оледенение, в особенности в горных районах Средиземноморья.

Главные черты современной флоры в области Средиземноморья сформировались в плиоцене, то есть не более 10 млн. лет назад, а возможно и значительно меньше. Восточная часть ксерофитной области древнего Средиземноморья, к которой относится и Крым, оформилась к концу плиоцена, когда она вышла из-под вод огромного третичного моря Тетиса и в восточной ее части поднимались такие горные системы, как Гималаи, Гиндукуш, Тянь-Шань, Памиро-Алай, Эльбрус в Иране, Большой и Малый Кавказские горные хребты и др. На дне исчезнувшего моря Тетиса образовались пустыни и полупустыни (Попов, 1958).

В результате трансформации древней мезофильной субтропической и теплоумеренной флоры неогена (то есть второй половины третичного периода), занимавшей огромную область от берегов Европы через Восточную Азию до Северной Америки, развивалась ксерофитизованная флора древнего Средиземноморья. Флористические элементы древней мезофильной флоры неогена сохранились в других частях земного шара и являются ядром современных флор в Восточной Азии и в южной половине Северной Америки.

Согласно Бруксу (1952), среднегодовая температура в южной половине Европы в середине третичного периода была около +22°. К концу третичного периода она была около +13—15°, а в четвертичном периоде снизилась еще на 3—4°; зато количество осадков на юге

Европы уменьшилось в это время в 2—3 раза. Это обстоятельство указывает нам на необходимость при интродукции древесных растений на юг Крыма из Восточной Азии и восточной части Северной Америки прежде всего обращать внимание на обеспечение интродуцентов достаточным количеством почвенной влаги. Это и понятно, так как многие из этих растений когда-то росли в области древнего Средиземноморья, но затем вымерли там именно в связи с иссушением климата.

Многочисленные свидетельства былого единства этой флоры с флорами Восточной Азии и Северной Америки найдены в ископаемом состоянии в плиоцене. Так, на юге и частично в Центральной Европе обнаружены такие остатки плиоценовой дендрофлоры, как цефалотаксус японский, гинкго, глициния китайская, павловния и другие, которые можно увидеть в культуре в арборетуме Никитского ботанического сада. Такое же положение с секвойей гигантской и тиссовидной, орехом черным и серым, тюльпанным деревом, акацией белой и другими, которые в прошлом произрастали дико на юге Европы, а теперь в диком состоянии сохранились только в лесах Северной Америки. Многие из этих пород «возвращены» человеком для культуры в различных районах европейского материка.

Современные флористические связи Средиземноморья, Восточной Азии и Северной Америки можно иллюстрировать следующими примерами распространения морфологически очень близких и даже идентичных видов.

Средиземноморье	*Гималаи*	*Китай, Япония*	*Северная Америка*
Cedrus atlantica, C. libani, C. brevifolia	C. deodara	—	—
Cupressus sempervirens	C. torulosa	C. duclouxiana, C. funebris	C. macrocarpa, C. macnabiana, C. goveniana, C. lusitanica, C. arizonica
Pinus peuce	P. excelsa	P. strobus, P. monticola	—
Aesculus hippocastanum	A. indica, A. punduana	A. chinensis, A. dissimilis, A. turbitata	A. californica, A. glabra, A. octandra, A. neglecta
Albizzia julibrissin	—	A. julibrissin	—
Liquidambar orientalis	—	L. formosana	L. stiraciflua
Olea europae	O. cuspidata	—	—
Platanus orientalis	—	—	P. occidentalis, P. racemosa, P. mexicana, P. lindeniana
Quercus ilex	Q. balout, Q. acrodonta	Q. phillyraeoides, Q. acrodonta	Q. virginiana

Некоторые из этих видов настолько близки по морфологическим признакам, что дают повод считать их лишь разновидностями одного вида. В частности, китайские дубы (Quercus phillyraeoides и Q. acrodonta) нередко считаются разновидностями средиземноморского вида Q. ilex. Можно назвать значительно большее количество видов одних и тех же родов, которые имеют более резкие морфологические различия, но распространены одновременно в Средиземноморье, Восточной Азии и в Северной Америке или одновременно в двух из этих флористических областей. Именно из Восточной Азии и Северной Америки

многие виды деревьев и кустарников успешно культивируются в парках на юге Крыма. Так, из Китая вошли в культуру как декоративные растения вечнозеленые барбарисы сизый и Сулиана, несколько видов будлейи, глициния, кизильник Генри, лагерстремия, мелия, османтус душистый, пальма веерная, стеркулия платанолистная, эриоботрия японская, эвонимус японский и мелколистный и многие другие; из Гималаев — кедр гималайский, кипарис гималайский, внедряется в культуру изящная гималайская пальма Мартиуса и другие. Из южной части Северной Америки на юге Крыма можно встретить ряд видов кипариса (аризонский, гвадалупский, крупноплодный, Макнаба ароматный), речной кедр (либоцедрус), секвойю тиссовидную, секвойядендрон гигантский, сосны — желтую, Сабинова, Культера, Монтезумы и другие, магнолию крупноцветную, текому укореняющуюся, несколько видов юкки и многие другие.

Все эти факты позволяют сделать вывод о том, что современные географо-флористические связи Средиземноморья с другими дендрофлорами земного шара должны определять главные источники исходного материала для интродукции в эту область вообще и в горный Крым в частности.

Следующим этапом подбора растений является определение экологических типов растений, наиболее соответствующих району интродукции. В этом отношении состав экологических типов местной дендрофлоры и особенности их распространения в районе интродукции определяют потенциальные возможности этой работы.

В дендрофлоре Крыма, как указывал еще В. П. Малеев (1940), господствуют представители гемиксерофильной флоры Средиземноморья (сосны судакская, крымская и крючковатая, можжевельник высокий, земляничник мелкоплодный, дуб пушистый и другие). Значительно реже встречаются нагорные ксерофиты (можжевеловый стланник). Из мезофильной группы распространены в той или иной степени ксерофитизированные мезофиты (ксеромезофиты), например, тисс ягодный, клен Стевена и другие. Эти растения требовательны к почвенной влаге, но устойчивы к воздушной засухе. Они распространены по горным ущельям на глубоких почвах или в более высоких горных поясах с повышенным количеством осадков. К этой же группе, но более мезофитных растений относится в горных крымских лесах осина и береза бородавчатая, сохранившаяся в виде небольшой реликтовой рощи на северном склоне Бабуган-яйлы. Однако эти породы являются уже так называемыми лесными палеарктическими элементами, не относящимися к средиземноморскому типу растений. В нижнем поясе Южного берега Крыма они, например, не встречаются, а в культуре растут здесь весьма посредственно даже при орошении.

Гемиксерофиты из других стран при перенесении их на юг Крыма мирятся с летней засухой и могут ее переносить в условиях парковой культуры, как правило, без орошения. Ксерофитизированные мезофиты из других стран требуют здесь посадки на глубоких почвах (в той или иной степени свежих большую часть года) или же обязательного полива в летнюю засуху (июль—сентябрь). В особенности это относится к большому числу ксерофитизированных мезофитов, введенных из муссонной части Восточной Азии. Сложнее обстоит дело с типично мезофильным элементом из других стран. Мезофиты на Южном берегу Крыма в составе местной древесной растительности отсутствуют, а в культуре требуют обязательного полива в течение всего вегетационного периода, растут плохо и при малейшем ослаблении ухода недолговечны (например, криптомерия японская обыкновенная и ее элегантная форма и др.). Для широкой культуры в парках, и тем более в лесопарках, мезофиты на юге Крыма использованы быть не могут, так же как и «холодные» ксеромезофиты.

В отношении термофильности экологических типов также наблюдаются определенные закономерности. Так, нагорные ксерофиты в нижней части гор Крыма растут в культуре (например, виды арчи из Средней Азии) более или менее удовлетворительно, но крайне медленно даже при поливе. Если взять типичную для бореального климата березу бородавчатую, то и она, как указывалось выше, растет в нижнем поясе Южного берега Крыма плохо и отличается недолговечностью (около 20 лет); плохо растет ель обыкновенная и другие.

По-видимому, для культуры в субаридных средиземноморских субтропиках, к которым относится Южный берег Крыма, типичные палеарктические виды, распространенные главным образом по всей Палеарктике или в отдельных ее частях, не подходят, независимо от того, относятся они к ксерофитной группе, или нет. Мы не знаем примеров успешного произрастания здесь каких-либо древесных пород, типичных для бореального климата.

Таким образом, из термофильных типов древесных растений экологическим условиям Южного берега Крыма наиболее соответствуют те, эволюция которых протекала в умеренно-субтропических и субтропических областях земного шара. Такой теоретический вывод полностью обоснован фактами интродукции древесных экзотов на Южном берегу Крыма.

Определив географию основных источников исходного материала для интродукции и главные по приспособляемости к гидротермическим условиям экологические типы растений в них, необходимо экспериментально проверить составленный прогноз.

Возможна ли интродукция древесных растений на Южный берег Крыма из других флор земного шара, кроме указанных?

Возможна, но простой перенос без преобразования природы растения очень ограничен. Руководствуясь флорогенетическим принципом, попытаемся теоретически установить эти возможности.

В работах по исторической географии растений указывается на отдаленное родство дендрофлор Средиземноморья, Южной Африки и даже Австралии, при этом отмечается близость распространенных здесь некоторых хвойных родов (но не видов): Callitris, Tetraclinis, Widdringtonia.

Каллитрис, согласно новым ботаническим исследованиям, распространен только в Австралии, Тасмании и Новой Каледонии; тетраклинис имеет разорванный ареал в западной части Средиземноморья, виддрингтония растет в Южной и Юго-Восточной Африке. Действительно, эти роды в систематическом отношении близкие, но для культуры на Южном берегу Крыма все они оказались непригодными из-за их недостаточной морозоустойчивости. В то же время эти древние элементы дендрофлоры Южного полушария оказались пригодными для культуры во влажных субтропиках Черноморского побережья Кавказа, где Tetraclinis articulata успешно растет в Сухуми, имеет некоторые перспективы для разведения Widdringtonia whitei, а Callitris oblonga здесь вымерзает, но пригоден для разведения в Аджарии (Васильев, 1955).

Следовательно, в отдельных, наиболее теплых районах современного Средиземноморья возможна культура отдельных древесных пород из Южной Африки, Австралии, Тасмании и Новой Каледонии. Простой перенос этих древесных пород на юг Крыма и в аналогичные области бесперспективен.

Как мы указывали, непосредственные географо-флористические связи дендрофлор Средиземноморья и Южной Африки крайне ограничены. По древесным породам они почти отсутствуют и несколько шире по кустарникам или небольшим деревьям. В Южной Африке в центральных аридных районах и в мезофильных тропически-субтропических

лесах на юго-западе встречаются виды Rhus, имеющие общие корни происхождения с видами Средиземноморья, однако они значительно более термофильны и в СССР встречаются в культуре только на Черноморском побережье Западного Закавказья (Rhus viminalis с мыса Доброй Надежды).

В тропически-субтропических лесах юго-западной части Южной Африки встречаются роды, общие со средиземноморской дендрофлорой, но виды их весьма далеки по своим систематическим и экологическим признакам (южноафриканские виды маслины, падуба и др.). Интродукция их в субтропики СССР оказалась бесперспективной.

Несколько иначе обстоит дело с типичными кустарниками, полукустарниками и кустарничками. Возьмем распространение видов хвойного кустарника эфедры. Внутри этого рода насчитывается около 50 видов и в том числе девять имеют распространение в СССР. Ареал этого рода весьма обширен, хотя и разорванный. Часть видов находится в пределах Евразии (Центральная Азия, Тибет, пески Прибалхашья, Западная Сибирь, Восточная Сибирь и Дальний Восток), часть широко распространена в пределах древнего Средиземноморья, Восточной Азии, в горах, степях и пустынях на юго-западе Северной Америки и в Мексике, в горных районах и пустынях субтропической части Южной Америки (южноамериканские Анды от Эквадора до Патагонии и др.); отсутствуют эти виды в Африке (за пределами Средиземноморской флористической области), Индии, Малайе, в Австралии.

Все они типичные безлистные ксерофиты, высокие и низкие кустарники или кустарнички; некоторые из них — лазающие. Корневая система у них мощная. Местообитание разных видов — песчаные и каменистые пустыни, скалистые и каменистые склоны и шлейфы, пески и галечники, равнинные пустыни и степи, горы с их предгорьями и высокогорьями. Род в целом приспособлен к длительной засухе при высоких или очень низких температурах, отсюда — крайняя ксероморфность видов этого рода (Григорьев, 1955).

С нашей точки зрения можно сделать вывод, что из Южной Америки возможен перенос в Средиземноморскую область некоторых южноамериканских ксерофитных кустарников. Так, эфедра американская из южноамериканских Анд введена в культуру еще в прошлом столетии в некоторых парках Европы, но она отсутствует пока в парках Крыма. На Южном берегу Крыма введены в культуру другие южноамериканские древесные растения: вечнозеленый кустарник фейхоа, цезальпиния Жиллиса, шинус повислый, некоторые вечнозеленые виды барбариса. Однако почти все эти растения здесь недостаточно устойчивы к зимним минимумам нашей в общем теплой зимы. Исключением является цезальпиния Жиллиса. Из древесных пород только араукария чилийская мирится с условиями Южного берега Крыма, но и она страдает от засухи; растет крайне медленно даже при тщательном уходе и поливе, и отдельные ветви у нее отмирают. Эта араукария наиболее холодостойкая изо всех видов араукарий, но местообитанием ее являются субтропические районы Южной Америки с осадками до 2000 мм в год.

Географо-флористические связи Средиземноморья с Южной Америкой по линии древесных пород (первой или даже второй величины) отсутствуют, и это находит отражение в малых возможностях переноса в сухое Средиземноморье древесных пород из Южной Америки.

Флористические области Южного полушария являются с точки зрения экологической устойчивости растений второстепенными источниками интродукционного материала для простого переноса не только в Крым, но и во влажные субтропики Черноморского побережья Кавказа, хотя здесь в культуре немало австралийских и новозеландских

древесных растений. Однако все они в биологическом отношении не вполне приспособлены к экологическим условиям Закавказья. Очень важен вывод знатока эвкалиптов в СССР Ф. С. Пилипенко (1962). В своей работе, посвященной истории интродукции и акклиматизации эвкалиптов в нашей стране, он приходит к выводу, что «простой перенос их с родины и стран культуры, особенно видов высокой хозяйственной ценности, без переделки их природы в соответствии с местными условиями, не разрешает вопроса промышленного освоения культуры эвкалипта в субтропических районах СССР». Далее автор показывает, как путем селекции и естественного формообразования в новых условиях в течение двух-трех поколений создаются формы эвкалипта, более приспособленные к этим условиям.

Даже высокая степень сходства климата юго-восточной части Австралии и советских влажных субтропиков, о которой В. П. Алексеев (1962) говорит, что эта зона Австралии «является наиболее близким климатическим аналогом наших субтропиков во всей Австралии и одним из наиболее близких во всем мире», далеко еще не гарантирует успеха простого переноса растений чуждых по своему флористическому происхождению флоре района интродукции. В таких случаях решающее слово принадлежит методам мичуринской акклиматизации, то есть активным методам селекции, направленной на переделку требований условий существования и приспособляемость растительного организма к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды.

Если стоит задача акклиматизации эвкалипта в течение двух-трех поколений, то, конечно, основным источником исходного материала для этой цели является Юго-Восточная Австралия, а также некоторые вторичные очаги культуры эвкалиптов.

В зависимости от конкретной задачи с учетом «проблемы времени» выбираются конкретные флористические источники исходного материала для интродукции либо путем простого переноса, либо путем переделки природы интродуцента.

Флористические связи, как мы видели, могут быть близкородственными или отдаленными. Если идентичные виды или их идентичные разновидности распространены в разных странах, то это указывает на наличие тесного родства флор этих стран. Следующей степенью родства является распространение в разных странах викарных видов или подвидов, то есть форм, хотя и не идентичных, но очень близких, обычно принадлежащих к одной секции, и т. д. Более далекими формами связи является распространение в разных странах более или менее далеких видов данного рода, относящихся к разным секциям; по существу родство этих флор весьма далекое, так как единство их происхождения проявляется лишь в сходстве родов, но не видов. Чем ближе сходство флор, тем больше данных в пользу успешной интродукции из одной флористической области в другую.

В результате всего выше сказанного можно прийти к следующему заключению.

Современные географо-флористические связи указывают на родство дендрофлор земного шара, однако степень родства их различна. Дендрофлора горного Крыма имеет тесные флористические связи прежде всего с флорой Средиземноморья и является ее «осколком». Средиземноморская флора — важнейший очаг биологически соответствующего исходного материала для интродукции древесных растений на Южном берегу Крыма.

Кроме средиземноморской дендрофлоры, важнейшими очагами исходного материала для интродукции в горном Крыму являются генетически близкие дендрофлоры Восточной Азии и южной части Северной Америки независимо от фитоклиматической аналогии с этими странами.

Основой общности в происхождении флор Средиземноморья, Восточной Азии и южной половины Северной Америки являются общие экологические условия, в которых формировались сотни тысяч и даже миллионы лет предки современных видов растений в сходных или близких геохимических ландшафтах. В результате этого современные виды несут в своей наследственности отголосок былых наиболее общих экологических влияний и имеют черты общности в морфологии, в требованиях условий существования и в способности приспособляться к воздействиям внешней среды.

Второстепенными очагами исходного материала — почти исключительно кустарниковых пород — являются дендрофлоры субтропических равнинных и горных полупустынь Южной Америки, отчасти Южной Африки и, возможно, Австралии. Малая роль дендрофлор Южного полушария, как источников интродукции в Крым, обусловлена очень слабыми их флористическими связями с сухим Средиземноморьем, которые отражают историю и различную степень общности экологических условий эволюции данных родов.

При отсутствии географо-флористических связей или знаний о требованиях условий существования и приспособляемости тех или иных растений вопрос об их интродукции решается в зависимости от наличия фитоклиматической аналогии с учетом, однако, принципиальных особенностей и недостатков метода аналогов.

Любая флора содержит разные экологические типы растений. В составе дендрофлоры нижних поясов горного Крыма преобладают гемиксерофиты и в значительно меньшем количестве распространены ксерофитизированные мезофиты («ксеромезофиты»). Именно эти экологические типы из других стран наиболее приспособлены к новым условиям их культуры на юге Крыма, причем ксеромезофиты нуждаются в летнем орошении. Типичные мезофиты практически не могут быть рекомендованы для массовой культуры на юге Крыма даже при условии орошения.

Естественно, что чем полнее будет сделан прогноз для интродукции, тем меньше времени, сил и средств потребуется для экспериментальной проверки этого прогноза и правильного заключения о практическом значении вводимого растения. Поэтому, определив географическое положение перспективного очага исходного материала и наиболее соответствующие экологические типы растений, необходимо дополнить эти данные возможными сведениями о приспособляемости растений к конкретным количественным показателям гидротермических условий среды и реакцию на их отклонения в других районах культуры.

Флорогенетический метод подбора исходного материала для интродукции является дальнейшим развитием ботанико-географического принципа.

О других методах подбора исходного материала. Выше указывалось на существо метода фитоклиматических аналогов и дифференциального ботанико-географического метода Н. И. Вавилова, а также приводилось обоснование флорогенетического метода для подбора древесных растений при их интродукции. За последние годы профессор М. В. Культиасов (1953) предложил эколого-исторический метод в интродукции растений, профессор Ф. Н. Русанов (1950, 1954) — метод родовых комплексов и подбор растительных эдификаторов.

Необходимо сделать замечание относительно эколого-исторического метода М. В. Культиасова. Этот метод применяется им при подборе травянистых растений для интродукционного испытания в различных экологических условиях, причем отправной точкой является не район интродукции, а флора — источник интродукционного материала. Эта флора (в частности, среднеазиатская) подвергается историческому и экологическому анализу с точки зрения ее происхождения и развития,

выделяются эколого-исторические группы растений, которые затем испытываются в различных географических условиях, и таким образом выявляются лучшие по продуктивности районы их культуры.

В этом методе основой является флорогенез, так же как и в разработанном нами флорогенетическом методе, но подход к объекту различный.

Мы принимаем в качестве исходной позиции флору района интродукции и от нее идем к другим флорам земного шара, как источникам исходного материала, а Культиасов, наоборот, в качестве исходного положения принимает какую-либо флору, определяет ее потенциальные богатства и, исходя из этого, исследует путем эксперимента возможные районы для интродукции этого материала.

Для травянистых растений, с которыми работает Культиасов, его подход вполне оправдан, тогда как наш «флорогенетический метод» более применим к древесным растениям, так как эксперимент с ними связан с длительным временем и поэтому важно точнее составить прогноз. Отсюда мы придаем большое значение современным географо-флористическим связям района интродукции с другими флорами земного шара, которые и являются источниками исходного материала.

Стремясь усовершенствовать флорогенетический метод, мы подошли к разработке метода фитоценотических индикаторов, который после выбора основных флористических источников интродукционного материала позволяет более точно определить подбор конкретного ассортимента для испытания в новых условиях. Он вносит большую достоверность в прогнозы флорогенетического метода. Сущность его заключается в следующем.

Общность географического распространения, местообитания и произрастания в одной лесной группировке двух или более пород определяется сходством их требований к условиям существования, по крайней мере к теплу и влаге. В таких случаях разные виды древесных растений нередко имеют и сходную приспособляемость к общим неблагоприятным условиям данной экологической среды, хотя механизм приспособления у них может быть различным. Успешная интродукция того или иного компонента данной растительной группировки в другую страну свидетельствует о возможности простого переноса в эту страну и других компонентов ее. Еще больше вероятность успеха в том случае, если один или несколько компонентов произрастают дико в районе интродукции.

К этому общему положению необходимо добавить одно весьма важное требование: установив тот или иной фитоценоз, компоненты которого представляют интродукционный интерес, нужно проследить в географическом разрезе обеднение или обогащение этого фитоценоза в зависимости от географического изменения важнейших экологических условий — тепла, влаги, а иногда и почвы. Это дает возможность более достоверно судить об отношении данных видов к гидротермическим факторам среды.

Фактическое обоснование этого положения мы находим в очень интересных исследованиях В. И. Разумова (1961) по стадийному развитию большого количества сортов пшеницы и других культур из мировых коллекций ВИР. Автор пришел к следующему выводу: «В сходных условиях среды формируются сходные физиологические особенности у растений, принадлежащих не только к разным видам, но даже к разным родам и семействам... Однородность в длине стадии яровизации можно видеть на всех образцах ячменя и овса, высеваемых в странах Средиземноморья. Общность ареала распространения отдельных видов, родов и семейств обусловливает общность физиологической конституции, в частности, длину стадии яровизации».

При анализе итогов интродукции древесных экзотов на Южном берегу Крыма эти выводы находят многочисленные подтверждения прежде всего на примере интродукции средиземноморских растений, а также растений из Восточной Азии и Северной Америки.

Экологическая оценка интродуцентов. В практике интродукции деревьев и кустарников обязательным условием является объективная оценка экологической стойкости интродуцента в новых условиях его культуры.

До сих пор эта оценка, как правило, проводится на основании полевых визуальных наблюдений в течение длительного времени. Мало того, методика для таких наблюдений более или менее разработана только в отношении морозостойкости дерева (различные шкалы обмерзаемости листьев, побегов, сучьев и стволов деревьев), но в части засухоустойчивости и жаровыносливости дается весьма общая оценка.

Между тем именно эта сторона в приспособленности древесных растений имеет первостепенное значение для засушливого юга нашей страны. Это обстоятельство побудило нас искать пути для массового применения эколого-физиологических методов в процессе интродукционного испытания и экологической оценки древесных экзотов.

Для юга Крыма очень важен вопрос засухоустойчивости древесных экзотов. В разрешении его оказался очень ценным давно известный в физиологии растений метод определения водоотдачи срезанных листьев путем взвешивания их сразу после сбора и затем через сутки. Мы его применили в различные сезоны — в весенний период, когда в почве имеется наибольший запас влаги, и в конце лета, когда на юге Крыма наблюдается засуха и в почве и в воздухе.

Исследования показали, что взятые нами древесные растения относятся к трем группам по степени приспособляемости к засухе:

виды, которые с наступлением засухи сокращают водоотдачу через листья или хвою;

виды, которые в засуху, наоборот, повышают водоотдачу, то есть не в состоянии удержать влагу;

виды промежуточного характера между этими двумя группами.

Растения первой группы могут выносить засуху в Крыму без орошения, растения второй группы требуют полива в течение всего вегетационного периода, а третья группа — промежуточная по требовательности к влаге. Для большей достоверности такие исследования необходимо вести в течение двух-трех лет, а при анализе полученных данных обязательно исходить из ботанико-географического и экологического происхождения вида (Кормилицын, Марченко, 1960). Исторический подход дает возможность правильно объяснить полученные результаты исследований и избежать ошибочных выводов при тех или иных недостоверных данных или исключениях из общих закономерностей.

Наши исследования в 1957—1962 гг. водоотдачи листьев самых различных древесных пород на юге Крыма показали, что этот метод дает в общем хорошие показатели для хвойных и вечнозеленых широколиственных пород, но значительно хуже обстоит дело с листопадными породами, у которых нередко наблюдается незначительная разница в водоотдаче у совершенно разных по экологической стойкости видов. Кроме того, метод водоотдачи срезанных листьев позволяет группировать изучаемые растения по характеру приспособления к засухе на три категории, но он не позволяет расчленить виды по степени стойкости к засухе внутри этих категорий. Для этого нужны более тонкие методы.

В связи с этим в настоящее время мы ведем исследования водного дефицита листьев в разное время вегетационного периода и содержания в листьях и побегах связанной воды в течение всего года.

На очереди стоит вопрос об изучении лабораторным методом относительной морозостойкости испытываемых новых деревьев и кустарников. Необходимо ускорить получение объективных выводов об экологической стойкости новых древесных и кустарниковых пород, путь к чему лежит только через методы изучения физиологии этих растений.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев В. П. Богатства тропических и субтропических флор и их географическое размещение, как теоретическая основа интродукции и селекции. Растительные формации субтропических континентальных климатов. Бюлл. «Субтропические культуры», № 1, 1962.

Анисимова А. И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955). Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 27, 1957.

Брукс К. Климаты прошлого. Перевод с английского. М., 1952.

Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Тр. по прикл. бот. и селекции, т. 16, вып. 2, Л., 1926.

Вавилов Н. И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР. Тр. ВАСХНИЛ, вып. 22, ч. 2, 1936.

Васильев А. В. Флора деревьев и кустарников субтропиков Западной Грузии. Тр. Сухумск. бот. сада, вып. VIII, 1955.

Вульф Е. В. Историческая география растений. История флор земного шара. М.—Л. 1944.

Высоцкий Г. Н. Этюды по влажным субтропикам. «Соц. растениеводство» № 20, 1936.

Гартвис Н. Обзор действий императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия, составленный Н. Гартвисом и изданный Департаментом сельского хозяйства СПб., 1855.

Григорьев Ю. С. Сравнительно-экологическое исследование ксерофилизации высших растений. М.—Л., 1955.

Достойнова Е. Я. Фитоклиматические аналоги Южного Крыма и Черноморского побережья Кавказа. Калифорния. Ялта, 1931.

Забелин И. А. Итоги и перспективы интродукции шишконосных на Южном берегу Крыма. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 29, 1959.

Керн Э. Э. Ареалы распространения важнейших экзотов и результаты их натурализации. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. 15, вып. 5, 1925.

Керн Э. Э. Иноземные древесные породы, пригодные для разведения в СССР. Л., 1934.

Комаров В. Л. Растительный мир СССР и сопредельных стран. М.—Л., 1931.

Кормилицын А. М. Подбор исходного материала при интродукции новых древесных и кустарниковых пород. Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, № 28, 1956.

Кормилицын А. М. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на Южный берег Крыма. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 29, 1959.

Кормилицын А. М., Марченко Н. Г. Водоудерживающая способность листьев деревьев и кустарников как показатель приспособленности при интродукции на Южном берегу Крыма. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 32, 1960.

Краснов А. Н. География растений. Харьков, 1899.

Культиасов М. В. Эколого-исторический метод в интродукции растений. Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, вып. 15, 1953.

Малеев В. П. Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям Южного Крыма. Зап. Гос. Никитск. бот. сада, т. 10, вып. 4, 1929.

Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации. Л., 1933.

Малеев В. П. Растительность причерноморских стран Эвксинской провинции Средиземноморья, ее происхождение и связи. Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. III, вып. 4, 1940.

Негруль А. М. Учение Н. И. Вавилова о ботанико-географических основах селекции в приложении к винограду. «Вопросы биогеографии, генетики и селекции». Изд. АН СССР, М—Л., 1960.

Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М., 1961.

Пилипенко Ф. С. История интродукции и акклиматизации эвкалиптов в СССР. Тр. бот. ин-та им. Комарова, сер. 6, вып. 8, 1962.

Попов М. Г. Избранные сочинения. Ашхабад, 1958.

Разумов В. И. Среда и развитие растений. Л.—М., 1961.

Русанов Ф. Н. Новые методы интродукции растений. Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, вып. 7, М., 1950.

Русанов Ф. Н. Основные понятия об интродукции растений и ее некоторых методах. Тр. бот. сада АН УзССР, вып. 4, Ташкент, 1954.

Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. Тр. Бот. ин-та им. Комарова АН СССР, сер. VI, вып. 5, 1957.

Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии. М.—Л., 1943.

Цабель Н. Е. Декоративные деревья и кустарники императорского Никитского сада на Южном берегу Крыма с указанием способов размножения и ухода за ними. Приложение к Крымскому вест. садоводства и виноделия, 1879.

Чернова Н. М. Краткие итоги опытных работ Никитского ботанического сада по древесным породам. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 22, вып. 1, 1939.

Cajander A. K. Der Anbau auslandischer Holzarten als forstliches und pflanzengeographisches Problem. Mitt. Deutsch. dendrol. Ges., N 34, 1924.

Mayr H. Waldbau auf naturgeseschichtlicher Grundage. Berlin, 1909.

Pavari A. Studio preliminare sulla coltura die specie forestali esotiche in Italia, I—II, 1916.

A. M. Kormilitzinn

BOTANICO-GEOGRAPHICAL REGULARITIES IN INTRODUCTION OF TREES AND SHRUBS IN SOUTH OF THE USSR

Summary

The author studied botanico-geographical regularities of the tree and shrub introduction in South Crimea from various countries. As a result, he has worked out a florogenetic method of selection of initial material for tree and shrub introduction which is the further development of the botanico-geographical principle proposed by N. I. Vavilov for plant selection, aiming introduction and breeding of farm crops. The theoretical basis of this method is the following: modern geographo-floristic relations suggest the origin unity of the flora of the mountain Crimea with that of the Mediterranean region. On the other hand, the same relations do suggest a nearest affinity and origin unity of the Mediterranean, East Asiatic and North American dendroflorae. Namely these dendroflorae were the basic sources of initial plants for the tree and shrub introduction in subtropical regions of the Crimea coast.

As regards adaptation to local subarid conditions of the southern Crimea, the plants of subarid Mediterranean area, the part of which is the mountian Crimea, take the first place, then follow trees and shrubs from the western part of North America. Plant species from East Asia require as a rule the irrigation in South Crimea. It has been stated that hemixerophytes and xeromesophytes (xerophilized mesophytes) are growing successfully in South Crimea; latter requiring irrigation in summer period. Mesophilous species gorw badly even in irrigational conditions and therefore they do not have there any practical significance for the culture. This fact shows also the definite ecologo-geographical regularity, since in local dendroflora of the Crimea we can find only hemixerophytes and xerophilized mesophytes, the typical mesophytes are absent.

As a result of the 150 years introduction in arboretum of the Nikitsky Botanical Garden 1125 species are growing in the open ground, excluding the rose collection. These species are distributed over various Countries as follows:

Country	*Nimber of species*	%
East Asia	450	40
Mediterranean floristic region	336	30
North America	238	21
Eurosiberian region	57	4,9
Souht America	20	1,8
Australia	11	0,9
New Zealand	9	0,8
South Africa	4	0,3

Н. И. Рябов,
доктор сельскохозяйственных наук.

СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСИКА НА КОНСЕРВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ

У персика в отличие от других плодовых пород наиболее резко выявлена специализация сортов по преобладающему виду использования плодов. Различают сорта: столовые, сухофруктовые и консервные, используемые в основном для изготовления компотов.

Плоды, предназначенные для изготовления компотов, при современных методах консервирования должны характеризоваться прежде всего устойчивой к термической обработке мякотью. Установлено, что таким свойством обладают лишь сорта с малосочными плодами, имеющие плотную слитно-хрящеватую консистенцию мякоти. Косточка у таких плодов, как правило, не отделяется. Мякоть плодов должна иметь однородную окраску, без прозелени и красноты под кожицей или вокруг косточки и очень слабо темнеть на воздухе, а кожица должна быстро и хорошо отделяться при щелочной обработке. Важным свойством для получения высококачественных компотов является также равномерность созревания мякоти в пределах плода.

Наибольшую ценность для компотов представляют сорта персика, которые приобретают хорошую окраску, свойственную спелым плодам, до начала их размягчения. Сорта, сохраняющие прозелень в начале созревания, с неравномерным размягчением мякоти в пределах плода обычно непригодны для консервирования.

Плоды персика должны быть достаточно мясистыми, а косточка небольшой (не больше 5—6% веса плода). При крупной косточке половинки плодов менее мясистые и выглядят плоскими, что ухудшает их внешний вид в компотах. Во всех случаях компоты должны отличаться высокими питательными и вкусовыми качествами.

Столовые же сорта, как правило, отличаются повышенной сочностью плодов и характеризуются волокнистой или слитно-волокнистой консистенцией мякоти. Косточки в большинстве случаев хорошо отделяются, но могут и не отделяться. Такие плоды при термической обработке быстро развариваются и поэтому непригодны для изготовления высококачественных компотов.

Таким образом, плоды, предназначенные для изготовления компотов, должны обладать специфическими качествами.

Далеко не все сорта, плоды которых можно использовать в свежем виде, пригодны для изготовления компотов, но зато плоды большинства консервных сортов с успехом могут быть использованы в свежем виде.

Набор консервных сортов персика в Советском Союзе до недавнего времени был весьма ограничен: в Крыму — Брусский; в Армении — Зафрани, Нариндж, Чугури, Лодзь; в Грузии — Горийский белый, Молозани, Шадиновский, Беребис, Хидиставский желтый, Хидиставский белый; в Азербайджане — Салами; в Дагестане — Хадуссамат белый, Хадуссамат желтый и т. д. Характерная особенность этих сортов — поздние сроки созревания плодов (с третьей декады сентября до конца октября).

Чтобы обеспечить бесперебойную работу консервных заводов с равномерной загрузкой в течение сезона, необходимо иметь сорта всех косточковых пород и особенно персика разных сроков созревания, в первую очередь более раннего, чем у существующих промышленных сортов. Таких сортов персика не было.

Перед опытными учреждениями нашей страны была поставлена задача создать более совершенные сортименты, обеспечивающие поступление плодов для переработки в течение максимально длительного срока и дающие высококачественные продукты переработки. К разрешению этой задачи Никитский ботанический сад приступил с 1930 г. С этой целью были проанализированы основные сортовые ресурсы персика в нашей стране. В процессе экспедиций, организованных сначала Всесоюзным институтом растениеводства под руководством академика Н. И. Вавилова, а позднее и самостоятельно Никитским ботаническим садом в различные районы Средней Азии, Закавказья, Дагестана и Черноморского побережья, были изучены местные сортименты и проведены сборы черенков и семян лучших сортов для коллекционных насаждений. К 1940 г. в опытно-коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада находилось 160 сортообразцов персика народной селекции из различных районов юга СССР, в том числе 90 сортообразцов с плодами консервного типа, но большинство их (около 90%) было позднего срока созревания (середина сентября — конец октября).

Таким образом, изученные и собранные нами из различных районов юга СССР консервные сорта персика народной селекции не позволили существенно удлинить сезон поступления плодов консервных сортов персика.

Не лучше обстояло дело и с выделением из числа местных столовых и консервных сортов персика наиболее урожайных и приспособленных к условиям южной зоны Крыма. Из числа испытанных на Южном берегу Крыма 160 консервных и столовых сортов персика народной селекции, собранных из различных районов юга СССР, по своей устойчивости, хорошей и отличной урожайности выделились только 20% сортов, причем большинство их происходило из Узбекистана, Таджикистана (26,5%) и Грузии (25%), а меньшая часть — из Армении (10%) и Дагестана (9,1%).

Таким образом, хорошо приспособленные к местным условиям сорта Армении и Грузии при переносе в другие условия, даже более благоприятные по климату, далеко не всегда дают устойчивые урожаи. Особенно плохо в этом отношении обстоит дело при выращивании их в степной зоне Крыма с менее благоприятными природными условиями, чем в южной зоне. Так, из числа испытанных за период 1954—1961 гг. в Степном отделении Никитского ботанического сада 40 сортов народной селекции из Средней Азии, Армении, Грузии, Азербайджана и Дагестана нам не удалось выделить ни одного сорта с хорошей устойчивой урожайностью.

Наряду с изучением и использованием местных сортовых ресурсов юга СССР для решения поставленной задачи по улучшению консервных сортов персика в работе Никитского ботанического сада были широко использованы и сортовые ресурсы зарубежных стран.

До Великой Октябрьской революции метод интродукции являлся основным в работе Никитского ботанического сада. Он широко использовался и после 1917 года. За истекший период было привлечено более 200 сортов из Франции, Италии, Германии и США, из них 20 сортов с плодами консервного типа. Преобладающее большинство консервных сортов имело плоды позднего срока созревания.

Из числа изученных в условиях Никитского ботанического сада 184 сортов зарубежной селекции устойчиво отличную (I группа) и хорошую (II группа) урожайность имело 30% сортов, причем меньше

всего их было выделено из европейских сортов (21,2%) и больше — из американских (41,1%).

При испытании 49 сортов персика зарубежной селекции в условиях Степного отделения Никитского ботанического сада выделились по урожайности девять сортов, из которых только два сорта по этому показателю отнесены к I и II группам (Александр ранний и Сен Джон) и семь сортов — к III группе с посредственной урожайностью (Гринсборо, Кармен, Мюир перфекшен, Прекрасный из Джорджии, Ред берд клинг и Шарль Ингуф). Из перечисленных сортов только Ред берд клинг может быть отнесен к сортам консервного типа, остальные являются типичными столовыми сортами.

Приведенные примеры подтвердили правильность одного из основных положений И. В. Мичурина (1948) о необходимости иметь свои, выведенные на месте сорта, как наиболее приспособленные к этим условиям.

Многолетний опыт Никитского ботанического сада показал, что значительно удлинить сезон созревания плодов персика в условиях Крыма в результате интродукции сортов нельзя. Основной путь решения этой задачи — выведение новых сортов, наиболее приспособленных к местным условиям произрастания.

Наиболее эффективным методом получения новых сортов, согласно учению И. В. Мичурина, является метод гибридизации с тщательным, научно обоснованным подбором исходных сортов и с дальнейшим направленным воспитанием полученных сеянцев.

Основное условие для правильного подбора родительских пар — глубокое знание природы растений, их происхождения и исторически сложившихся в процессе эволюции требований к условиям среды, а также знание характера наследования важнейших признаков и свойств растений в гибридном потомстве в конкретных природных условиях.

Для выведения отечественных консервных сортов персика с высокими технологическими качествами плодов прежде всего нами был использован метод посева семян от свободного опыления закавказских консервных сортов персика — Зафрани, Наринджи, Чугури, Лодзь, Молозани и др.

Согласно учению И. В. Мичурина, сеянцы, полученные от семян сортов из географически отдаленных районов с резко отличными природными условиями, должны характеризоваться наибольшей податливостью к формирующему влиянию новых условий среды. Поэтому мы вправе были ожидать от посева семян этих сортов появления растений, более приспособленных к новым условиям произрастания, чем исходные формы, а следовательно и с другими сроками созревания плодов.

Из семян, полученных от свободного опыления дагестанского консервного сорта персика Хадуссамат желтый, который в условиях южного Крыма имел слабую урожайность, были выделены перспективные и урожайные сеянцы, но с таким же поздним созреванием плодов, как и у исходного сорта. Два из них с немного более ранними сроками созревания — Горный и Сулейман Стальский в 1948 г. были приняты в государственное испытание (рис. 1).

Из семян армянского сорта Зафрани желтый, собранных в селении Мегри на границе с Ираном, были выделены ценные формы с плодами позднего созревания, имеющими чисто-желтую кожицу и мякоть плодов без следов антоциановой окраски: Золото Мегри, Самородок, Златоглав, Шафранный, Восход солнца и др.

При посеве семян от свободного опыления армянского сорта Зафрани с вытянутыми и заостренными плодами позднего срока созревания были получены сеянцы с более высокой и устойчивой, чем у исходного сорта, урожайностью, с большей устойчивостью плодовых почек к



Рис. 1. Сорт Сулейман Стальский.

клястероспориозу. К ним относятся сорта Арарат и Слава Армении с более округлыми плодами, лучших технологических качеств и более высокой урожайностью по сравнению с исходным сортом. Сюда же относятся и сеянцы с плодами, близкими к исходному сорту, но отличающимися более поздними сроками созревания и лучшими технологическими качествами: Зафрани 19, Заря Востока и другие.

Из сеянцев от посева семян типа сорта Лодзь, собранных в том же селении Мегри, были выделены перспективные по урожайности, устойчивости к болезням, высоким технологическим качествам плодов сеянцы, получившие позднее название Хрустальный, Эффектный, Желанный, Аракс, Полярный, Персиковая миндалина (рис. 2). Некоторые из них имеют сладкие семена миндального вкуса. Многие из этих сортов выдвигаются для широкого производственного и государственного испытания в южной зоне СССР.

Таким образом, все сеянцы, полученные нами от свободного опыления и самоопыления закавказских консервных сортов, имеют такую же хрящеватую мякоть и примерно те же (поздние) сроки созревания, что и исходные формы. Следовательно, этим методом мы не могли вывести консервные сорта персика с плодами значительно более раннего срока созревания, чем исходные сорта.

Становится понятным утверждение садоводов Армении о том, что все их местные сорта персика раньше хорошо сохранялись при семенном размножении. И действительно все они многие десятилетия,

а может быть и века находились в данных условиях в окружении ограниченного набора сортов, близких по своему типу, и поэтому они, будучи самоопылителями, так хорошо сохраняли свои признаки при семенном размножении. Но как только они попали в окружение сортов другого типа, завезенных сюда из европейской части нашей страны и из-за рубежа, их константность при семенном размножении быстро нарушилась. Вот почему в этих районах при закладке крупных садов встал вопрос о непригодности семенного размножения местных сортов персика и о необходимости прививки их на том или ином подвое.

Для решения задачи выведения консервных сортов персика с плодами более раннего срока созревания наиболее действенным являлось применение искусственной гибридизации. Вначале мы считали, что достаточно взять лучшие консервные сорта Крыма, Грузии, Армении или Дагестана (которые, как было указано, характеризуются плодами поздних сроков созревания) и скрестить их с лучшими представителями из группы американских скороспелок. Так как в то время среди американских ранних сортов мы не имели ни одного сорта с плодами консервного типа, то в качестве отцовского сорта пришлось взять столовые сорта с сочной волокнистой мякотью: Ранний Риверса, Амсден, Триумф и др. В результате оказалось, что от большого количества проведенных скрещиваний нами не было получено ни одного сеянца с плодами консервного типа. Все они имели плоды столового типа с волокнистой мякотью.

Когда позднее те же самые сорта были скрещены с другими сортами из группы американских скороспелок — Гринсборо и Мами Росс, картина расщепления сеянцев в первом поколении изменилась. Из 91 сеянца 36 (39,6%) были с хрящеватой мякотью плодов (консервного типа).



Рис. 2. Сорт Персиковая миндалина.

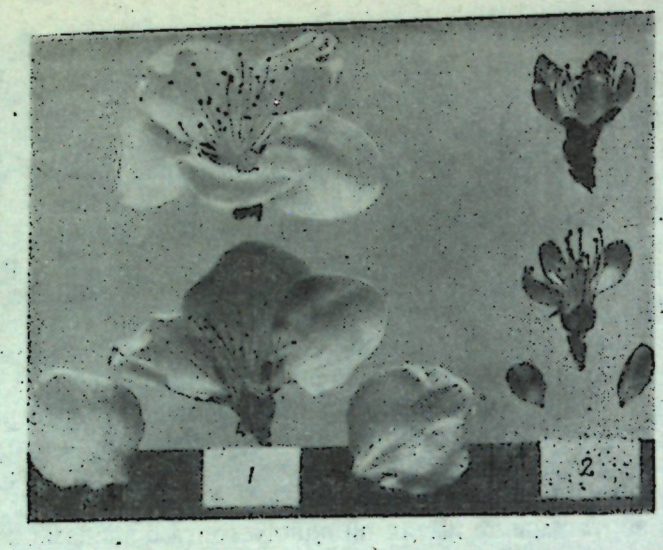


Рис. 3. Типы цветков персика:
1—розовидный; *2*—колокольчиковидный.

Таким образом, оказалось, что сорта из одной и той же группы американских скороспелок с очень близкими качествами плодов при скрещивании с закавказскими консервными сортами могут давать при одних комбинациях (например, Зафрани×Ранний Риверса) только сеянцы с волокнистой мякотью плодов, а при других (например, Зафрани×Мами Росс)— с волокнистой и с хрящеватой мякотью. Следовательно, можно предположить, что у некоторых из этих сортов признаки хрящеватости мякоти плодов имеются в скрытом виде и, как мы увидим ниже, проявляются только при соответствующих комбинациях скрещивания или при самоопылении, в связи с гетерозиготной природой этих сортов. Такими сортами и являются Гринсборо и Мами Росс, из которых последний, согласно данным Hedrick (1915), произошел из семян сорта Чайнес клинг с хрящеватой мякотью плодов.

Таким образом, мы еще раз убедились в правильности указаний И. В. Мичурина о том, что при подборе родительских пар без знания их наследственной природы и происхождения вывести нужные сорта можно только случайно. Поэтому в дальнейшем все наше внимание было направлено на всестороннее изучение сортов персика, произрастающих в различных районах Советского Союза,

В результате этой работы были выделены ботанико-географические группы сортов, имеющие общие морфологические и агробиологические признаки и свойства, а в ряде случаев и общее происхождение. Главнейшие из этих групп: ферганская, северокитайская, южнокитайская и иранская. Исходя из агробиологической характеристики сортов названных групп, было установлено, что для использования в селекционной работе в условиях Крыма наибольшую ценность имеют сорта северокитайской и иранской групп.

Все сорта персика северокитайской группы характеризуются розовидным типом цветка (рис, 3, *1*), в основной массе сравнительно поздним развитием цветковых почек и более высокой зимовыносливостью, чем представители всех других групп. Среди северокитайской группы преобладают сорта с беломясыми плодами волокнистой консистенции и отделяющейся косточкой, позднего, среднего и, реже, раннего срока созревания. К ним относятся основные местные сорта персика Средней Азии, Закавказья и Дагестана.

В эту же группу как отдельная подгруппа входят немногочисленные сравнительно недавно выведенные сорта с плодами раннего срока созревания (Амсден, Ранний Бригa, Ранний Риверса, Гринсборо, Арп и др.) и сорта позднего срока созревания с плодами, имеющими хрящеватую мякоть (типа Кесма в Средней Азии, типа Зафрани, Нарinджи, Молозани в Закавказье и типа Хадуссамат в Дагестане и т. д.).

Сорта иранской группы резко отличаются от сортов северокитайской группы. Они имеют мелкие колокольчиковидные цветки (рис. 3, *2*) с иными биологическими особенностями (например, выдвижение пестика до раскрытия цветка). Большинство сортов этой группы отличается от основных сортов северокитайской группы более ранним развитием цветковых почек; много сортов с плодами среднего и позднего сроков созревания, с мякотью, не отделяющейся от косточки, хрящеватой консистенции. Реже встречаются сорта с волокнистой мякотью. Среди них много сортов явно гибридного происхождения, образовавшихся в результате скрещивания сортов, имеющих хрящеватую мякоть, с сортами, имеющими волокнистую мякоть.

К иранской группе относится значительная часть промышленных сортов персика Европы и США. Они отсутствуют в местном сортименте Средней Азии и, вероятно, Китая, и представлены у нас в Закавказье единичными сортами, попавшими сюда из Ирана и Турции (Сухумский поздний, Хидиставский поздний желтый и др.).

Сорта этой группы с хрящеватой мякотью плодов устойчиво сохраняют этот тип мякоти при семенном размножении; сорта же с волокнистой мякотью плодов при посеве семян, полученных от самоопыления или от свободного опыления, дают формы и с хрящеватой мякотью. Все это указывает на то, что хрящеватая консистенция мякоти плодов для сортов этой группы является устойчивым природным свойством.

Невольно возникает вопрос о происхождении иранской группы персика. Как известно, родиной персика являются горные местности Южного и Центрального Шенси, Южного Каньсу и у восточных границ плоскогорья Тибета. Здесь в отдаленные времена вошли в культуру дикорастущие в горах виды, разновидности и формы персика. Отсюда он продвигался на запад, восток и юг, оседая в отдельных, часто изолированных один от другого очагах культуры и образуя здесь под воздействием местных условий резко обособленные группы сортов.

Не вызывает сомнения, что для создания группы персика с мелким типом цветка и с выдвигающимся задолго до цветения пестиком потребовалось участие какого-то неизвестного пока нам персика с особым типом цветка.

Обыкновенный персик с крупными розовидными цветками составляет основу местных сортиментов всего Китая, Средней Азии, и только в Иране и где-то вблизи от него в культуре появляется группа персика со своеобразными мелкими, колокольчиковидными цветками. Можно предположить, что формы персика с таким типом цветка появились где-то в Юго-Западной Азии, начиная с Гималаев.

Известный русский ботаник академик С. Коржинский (1901) высказал предположение, что «родоначальную форму персика следует искать скорее в Гималаях или северо-западном Афганистане, чем в Китае». Свое предположение он обосновывает исследованиями по истории развития ряда сельскохозяйственных культур в Китае. На основании анализа литературных источников он заключает, что «еще до начала сношений Китая с западной Азией персик возделывался одновременно и в Китае и в Персии». На эти размышления С. Коржинского навела его находка в гербарии Берлинского ботанического сада своеобразной формы дикорастущего персика, собранного в Сиккиме (Индия), расположенном на высоте 5—7 тыс. футов над уровнем моря (около 1,5—2 тыс. м). Эта находка новой формы персика представляет исключительно большой интерес. Она подтверждает прежние высказывания по этому поводу отдельных авторов, например Royle и

Wallich о происхождении персика из Ирана. Все это свидетельствует о том, что вопрос о происхождении персика полностью еще не решен. Изучение диких и культурных плодовых растений Гималайских гор и Северной Индии может помочь выяснить его.

Указанные выше исследования академика С. Коржинского и анализ сортовых ресурсов персика снова выдвигают вопрос о его происхождении не из одного, а из двух центров. Поэтому можно предположить, что в Иране встретились два вида персика, из которых один попал из Китая, а другой из зоны, прилегающей к Гималаям. Здесь произошло скрещивание этих видов и формирование новой обособленной группы персика, названной нами по терминологии R. H. Price (1897) иранской, хотя и с некоторым иным пониманием ее содержания. Вот почему персик, попавший из Ирана в Европу, характеризуется наличием сортов северокитайского и иранского типов. Вполне естественно ждать такого же расщепления и при гибридизации сортов иранской группы персика с сортами северокитайской группы. Самое же главное заключается в том, что при скрещиваниях сортов из разных помологических групп наблюдается большее варьирование основных признаков плодов и растений, чем при скрещиваниях сортов в пределах одной северокитайской группы.

В таблице 1 представлены данные о расщеплении отдельных сортов Иранской группы персика с волокнистой мякотью при их самоопылении по признаку консистенции мякоти плодов.

ТАБЛИЦА 1

Варьирование типа мякоти плодов сеянцев персика, полученных в результате самоопыления сортов иранской группы

Сорт	Число полученных сеянцев	Из них с мякотью плодов (в %)	
		волокнистой	хрящеватой
Турист	20	70	30
Чемпион	20	70	30
Белль (Прекрасный из Джорджии)	30	73,3	26,7
Сальвей	34	67,6	32,4
Эльберта	104	100	0

Из таблицы видно, что при самоопылении таких сортов, как Турист, Чемпион, Белль и Сальвей, относимых нами к иранской группе, в потомстве получились сеянцы как с хрящеватой, так и с волокнистой мякотью плодов. Вполне естественно предположить, что все эти сорта являются гибридами между сортами с волокнистым типом мякоти, с одной стороны, и с хрящеватым — с другой, причем некоторые из них принадлежат к разным помологическим группам. По указанию Hedrick (1915), сорт Чемпион произошел от посева семян столового сорта Aldmixon free, который в свою очередь является сеянцем Oldmixon cling (с хрящеватой мякотью плодов), а сорт Белль получен из семян Чайнес клинг с такой же мякотью плодов. Что же касается сорта Эльберта, то хотя он, согласно предположению Hedrick, получен в результате естественного опыления цветков консервного сорта Чайнес клинг (северокитайская группа) пыльцой столового сорта Ранний Крафорда (иранская группа), тем не менее при его самоопылении из 104 полученных сеянцев не было выделено ни одного с хрящеватой мякотью плодов. Такая картина наблюдалась и с сортом Золотой юбилей. Есть все основания считать, что Эльберта в отношении типа консистенции мякоти плодов является гомозиготным сортом и в его образовании принимали участие какие-то другие сорта, на что указывает на основании своих генетических исследований и Collinan (1937). Поэтому при скрещивании сортов Эльберта и Золотой юбилей с закавказскими консервными сортами (Зафрани, Нариндзи и Молозани) также не было получено ни одного сеянца с хрящеватой мякотью плодов (но это свойство может проявиться в последующих поколениях).

Аналогичная картина расщепления отмечена и при самоопылении столовых сортов персика северокитайской группы (Рогани гоу, Ранний Эльберта и Рочестер). Эти сорта при самоопылении дали 100% сеянцев с волокнистой мякотью. При скрещивании их с закавказскими консервными сортами персика (Зафрани, Нариндзи, Молозани) также не удалось получить ни одного сеянца с хрящеватой мякотью плода. В то же время при скрещивании этих сортов со столовыми сортами иранской группы Чемпион и Белль были получены сеянцы с хрящеватой и волокнистой консистенцией мякоти. Вот почему при скрещивании типичных консервных сортов персика с некоторыми столовыми в одних случаях в потомстве могут получаться сеянцы только с волокнистой мякотью плодов (то есть столового типа), а в других наблюдается расщепление на формы с хрящеватой и волокнистой мякотью.

Таким образом, свойство хрящеватости мякоти плодов у отдельных сортов может находиться в скрытом состоянии и проявляться при их самоопылении или же при дальнейших скрещиваниях, но только с сортами строго консервного типа, то есть с ясно выраженной хрящеватой консистенцией мякоти. Свойство хрящеватости мякоти плодов в скрытом состоянии, как было указано выше, могут иметь сорта как иранской, так и северокитайской групп.

Следовательно, если подбирать в качестве исходных форм, с одной стороны, сорта иранской группы с плодами столового типа среднего срока созревания (Чемпион, Турист, Белль), в создании которых явно принимали участие консервные сорта, а с другой — скороспелые гибридные сорта, у которых свойство хрящеватости мякоти плодов находится также в скрытом состоянии (Гринсборо, Арп, Мами Росс), можно получить сеянцы с плодами консервного типа раннего и раннесреднего сроков созревания. Легче всего это можно осуществить, если в качестве отцовского сорта будут использованы ранние сорта с хрящеватой мякотью плодов, например Ред берд клинг и другие (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Расщепление сеянцев по типу мякоти плодов при скрещивании столовых сортов разных помологических групп

Материнский сорт	Отцовский сорт	Из числа полученных сеянцев с мякотью плодов (в %)		Из числа сеянцев с хрящеватой мякотью плодов растений с ранним и средним сроком созревания плодов (в %)
		волокнистой	хрящеватой	
Чемпион	Гринсборо	62,5	37,5	25,0
Турист	Арп	71,4	28,6	28,6
Белль	Гринсборо	69,2	30,8	23,1
»	Арп	50,0	50,0	50,0
»	Ред берд клинг	46,7	53,3	40,0
»	Ранний Риверса	100	0	0

Проведенные исследования позволили установить:

при скрещивании консервных сортов персика со столовыми можно получать в первом поколении сеянцы с хрящеватой мякотью плодов лишь в том случае, если столовые сорта обладают этим свойством (в скрытом виде), то есть являются в этом отношении гетерозиготными;

при скрещивании двух столовых сортов, имеющих плоды волокнистой консистенции, можно выделить сеянцы с хрящеватой мякотью

плодов, если в обоих исходных сортах свойство хрящеватости находится в скрытом состоянии (чаще всего это наблюдается у сортов иранской группы).

Выявляют находящееся в скрытом состоянии свойство хрящеватости мякоти, получая потомство при самоопылении, или скрещивая сорт с типично консервными сортами.

Как было отмечено, особенно важное значение для консервной промышленности имеет выведение консервных сортов с более ранними сроками созревания плодов, чем у существующих промышленных сортов на юге нашей страны. Поэтому большой интерес представляет изучение наследования этого признака в потомстве при скрещивании сортов с плодами разных сроков созревания.

По данным Blake (1937, 1940; Blake, Edgerton, 1946), Connors 1919, 1922, 1928), сроки созревания плодов у гибридов персика в основном наследуются промежуточные между сроками созревания исходных сортов. Но такое указание недостаточно точно и выдвигается указанными авторами без учета условий произрастания и сортовых особенностей. Тем более, что в этих работах был отмечен ряд, по нашему мнению, вполне закономерных исключений.

Для изучения наследования сроков созревания плодов у персика при различных комбинациях скрещивания в условиях Южного Крыма нами были проведены скрещивания поздних закавказских консервных сортов (Зафрани, Наринджи, Молозани, Пауни и Хидиставский осенний белый) с американскими скороспелками (Триумф, Гринсборо, Ранний Риверса и Мами Росс).

Преобладающее количество сеянцев, полученных от данных скрещиваний, в первом поколении по сроку созревания плодов занимало промежуточное положение между исходными сортами (по комбинациям от 70 до 96,8%). Не отмечено ни одного сеянца с плодами более раннего срока созревания по сравнению с ранними родительскими сортами. Один сеянец (Хидиставский осенний белый×Гринсборо) имел плоды более позднего срока созревания, чем поздний исходный сорт. Единичные сеянцы имели примерно такие же сроки созревания, как ранние исходные сорта (по комбинациям от 0 до 5,7%). Значительно больше было получено сеянцев с плодами, созревающими одновременно с поздним сортом (по комбинациям от 3,2 до 20,0%).

Примерно такая же картина расщепления наблюдалась и при скрещивании сорта Рочестер (с плодами раннесреднего срока созревания) с группой сортов среднеазиатского (Рогани гоу), закавказского (Наринджи поздний) и американского (Гоум клинг и Страуберри клинг) происхождения (с плодами позднего сроков созревания) (табл. 3). Из полученных в результате данных скрещиваний сеянцев не было выделено ни одного с плодами более раннего срока созревания, чем у Рочестер, и более позднего, чем у родительских сортов с поздним созреванием плодов, но зато от 71,4 до 91,7% сеянцев имели плоды промежуточных сроков созревания по сравнению со сроками созревания исходных сортов.

При скрещивании сорта Чемпион (с плодами среднего срока созревания) с поздними закавказскими и среднеазиатскими сортами картина расщепления получена несколько иная, чем в предыдущих скрещиваниях. Хотя при данных скрещиваниях, как и при предыдущих, не было получено сеянцев с плодами, созревающими в более ранние сроки, чем Чемпион, и в более поздние, чем Чугури, Зафрани и Ферганский, но зато значительно больше сеянцев имело плоды, созревающие одновременно с сортом Чемпион. Немного больше получено сеянцев с плодами, созревающими одновременно с более поздним родителем. Число сеянцев с промежуточными сроками созревания плодов уменьшилось (табл. 4).

ТАБЛИЦА 3

Варьирование сроков созревания плодов у сеянцев персика, полученных от скрещивания ранне-среднеспелых сортов с позднеспелыми сортами

Материнский сорт	Отцовский сорт	Сроки созревания плодов отцовского сорта	Количество сеянцев (в %), созревающих				
			раньше материнского сорта	позже отцовского сорта	одновременно с материнским сортом	одновременно с отцовским сортом	в сроки промежуточные
Рочестер*	Рогани гоу	3-я декада сентября	0	0	8,3	0	91,7
»	Страуберри клинг	2-я декада сентября	0	0	0	28,6	71,4
»	Гоум клинг	1-я декада сентября	0	0	14,3	14,3	71,4
»	Наринджи поздний	3-я декада сентября	0	0	0	4,8	85,2

* Срок созревания плодов первая декада августа.

ТАБЛИЦА 4

Варьирование сроков созревания плодов у сеянцев персика, полученных от скрещивания среднеспелого сорта Чемпион с позднеспелыми сортами

Материнский сорт	Отцовский сорт	Количество сеянцев (в %), созревающих				
		раньше материнского сорта	позже отцовского сорта	одновременно с материнским сортом	одновременно с отцовским сортом	в сроки промежуточные между созреванием исходных сортов
Чемпион*	Чугури**	0	0	10,0	20,0	70,0
»	Зафрани**	0	0	18,2	27,3	54,5
»	Ферганский**	0	0	25,0	12,5	62,5

* Срок созревания плодов третья декада августа.
** Срок созревания плодов третья декада сентября.

Еще большие отклонения от предыдущих типов расщепления сеянцев по срокам созревания плодов наблюдались при скрещивании сортов Рочестер, Эльберта и Чемпион с раннеспелыми сортами — Гринсборо, Ранний Риверса, Арп и Ред берд клинг (табл. 5).

Как видно из таблицы 5, в скрещиваниях было получено по отдельным комбинациям от 12,5 до 25% сеянцев с плодами, созревающими одновременно с одним из родительских сортов. В большинстве комбинаций значительная часть сеянцев (до 85%) имела плоды промежуточных сроков созревания между исходными сортами. Зато от 2,5 до 62,5% сеянцев имели плоды более позднего срока созревания, чем поздний родительский сорт. Если при этом принять во внимание сеянцы с промежуточными сроками созревания плодов, но примыкающие к позднему родителю, то можно отметить почти во всех случаях ясно выраженное преобладание влияния родительского сорта с плодами более позднего срока созревания.

ТАБЛИЦА 5

Варьирование сроков созревания плодов у сеянцев персика, полученных от скрещивания ранне-среднеспелых сортов и среднеспелых с раннеспелыми

Материнский сорт	Срок созревания плодов материнского сорта	Отцовский сорт	Срок созревания плодов отцовского сорта	Количество сеянцев (в %), созревающих				
				раньше отцовского сорта	позже материнского сорта	одновременно с отцовским сортом	одновременно с материнским сортом	в сроки промежуточные между созреванием исходных сортов
Рочестер	1-я декада августа	Гринсборо	3-я декада июля	0	62,5	12,5	25,0	0
»	То же	Ред берд клинг	2-я декада июля	0	40,0	20,0	20,0	20,0
Эльберта	1-я декада сентября	Ранний Риверса	2-я декада июля	0	2,5	2,5	10,0	85,0
»	То же	Арп	3-я декада июля	0	7,2	0	21,4	71,4
Чемпион	3-я декада августа	Гринсборо	3-я декада июля	0	14,3	14,3	14,3	57,1

Примерно такая же картина расщепления наблюдалась у сеянцев, полученных в условиях Южного Крыма, при скрещивании сорта Рочестер (с плодами раннесреднего срока созревания) с сортом Эльберта (среднего срока созревания). В результате этих скрещиваний не было получено сеянцев с плодами более раннего созревания, чем у Рочестер, 15% сеянцев имели плоды более позднего срока созревания, чем Эльберта, 40% — созревающие одновременно с сортом Эльберта, и только 40% сеянцев имели плоды с промежуточными сроками созревания между исходными сортами. Одновременно с материнским сортом созревало только 5% сеянцев.

Чтобы лучше выяснить причины различий в расщеплении сеянцев по срокам созревания плодов при различных комбинациях скрещиваний, необходимо проследить расщепление сеянцев от самоопыления исходных сортов (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Варьирование сроков созревания плодов у сеянцев персика, полученных в результате самоопыления сортов разных помологических групп

Родительский сорт	Срок созревания плодов	Количество сеянцев (в %) с плодами, созревающими по сравнению с исходным сортом		
		раньше	позже	одновременно
Рочестер	1-я декада августа	10,0	30,0	60,0
Чемпион	3-я » »	30,0	30,0	40,0
Эльберта	1-я » сентября	44,3	15,7	40,0
Тоскан клинг	2-я » августа	10,0	60,0	30,0
Сальвей	3-я » сентября	60,7	0	39,3
Хидиставский осенний белый	1-я » »	8,3	8,3	83,4
Чугури	3-я » »	0	0	100,0
Зафрани	3-я » »	0	0	100,0
Рогани гоу	3-я » »	0	0	100,0

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что многие сорта при самоопылении дают потомство, отличающееся большой пестротой в отношении сроков созревания плодов. Так, у сортов Рочестер, Чемпион,

Эльберта, Сальвей, Тоскан клинг и Хидиставский осенний белый при самоопылении было получено от 8,3 до 60,7% сеянцев, созревающих раньше исходного сорта, и от 0 до 60% сеянцев, созревающих позже. Это дает право предполагать, что все они возникли в результате гибридизации каких-то поздних сортов с более ранними. Поэтому и при скрещивании сортов Рочестер и Эльберта (см. табл. 7) в первом поколении от 15,0 до 61,1% сеянцев имело плоды более позднего срока созревания, чем у исходного сорта Эльберта. Следствием этого являются и более поздние, чем у Рочестера, Эльберты и Чемпиона, сроки созревания плодов у сеянцев, полученных при скрещивании этих сортов со скороспелыми сортами — Гринсборо, Ранний Риверса, Ред берд клинг и Арп (см. табл. 5).

Что же касается поздних закавказских консервных сортов Чугури и Зафрани и среднеазиатского столового сорта Рогани гоу, то они, как это видно из таблицы 6, при самоопылении дали весьма выравненное по срокам созревания плодов потомство, поэтому и при скрещивании с ними других сортов с более ранними сроками созревания мы не получали сеянцев с плодами более позднего срока созревания, чем позднеспелые исходные сорта. Также не было сеянцев и с плодами более ранних сроков созревания, чем раннеспелые исходные сорта (хотя появление последних можно было предполагать).

Интересные данные получены при скрещивании двух позднеспелых сортов Рогани гоу (среднеазиатского происхождения) и Сальвей (американского происхождения). В потомстве первого поколения было 17 сеянцев (41,2%) с плодами более раннего срока созревания, чем у родительских сортов. Такое расщепление в потомстве вызвано тем, что сорт Сальвей сам является гибридом, у которого один из родителей имеет плоды более раннего срока созревания.

Таким образом, при скрещивании сортов с разными сроками созревания плодов характер распределения сеянцев в потомстве первого поколения по срокам созревания плодов в сильной степени зависит от природы скрещиваемых сортов (их происхождения). Преобладающее большинство сеянцев при этих скрещиваниях получаются с плодами промежуточного срока созревания между исходными сортами.

При этом во многих случаях скрещивания сортов с резко различными сроками созревания плодов преобладающее влияние на сеянцы оказывает родительский сорт с более поздним сроком созревания плодов. Чем больше различия в сроках созревания плодов у скрещиваемых пар, тем выше процент сеянцев с промежуточными сроками созревания. Отмечается очень малая вероятность получения сортов с более ранними сроками созревания плодов, чем у раннего родительского сорта, но зато имеются большие возможности получения сеянцев с более поздним сроком созревания плодов, чем у позднего родительского сорта.

Появление в потомстве сеянцев с плодами более раннего и более позднего созревания, чем исходные сорта, объясняется гетерозиготной природой их, поэтому при выведении сортов персика с заданными сроками созревания плодов необходимо знать происхождение исходных сортов. К такому же заключению приходит и А. С. Череватенко в результате своих исследований в условиях Узбекской ССР.

На характер наследования сроков созревания плодов большое влияние оказывают условия произрастания сеянцев. На это неоднократно указывал И. В. Мичурин.

В таблице 7 приведены данные наших опытов по изучению влияния условий произрастания (Южный берег Крыма и степная зона Крыма) на характер расщепления гибридных сеянцев одних и тех же комбинаций скрещивания по срокам созревания плодов.

ТАБЛИЦА 7

Влияние условий произрастания на сроки созревания плодов сеянцев персика, полученных в результате скрещивания сортов разных сроков созревания

Исходные родительские сорта	Срок созревания плодов	Место произрастания сеянцев	Число полученных сеянцев	Количество сеянцев (в %), созревающих					
				раньше материнского сорта	позже отцовского сорта	одновременно с		в сроки промежуточные между созревавшими исходными сортами	
						материнским сортом	отцовским сортом	ближе к материнскому сорту	ближе к отцовскому сорту
(♀) Рочестер × (♂) Эльберта	1-я декада августа	Южный берег	20	0	15,0	5,0	40,0	25,0	15,0
	1-я » сентября	Степная зона	18	0	61,1	0	22,2	5,6	11,1
(♀) Рочестер × (♂) Рогани гоу	1-я » августа	Южный берег	12	0	0	8,3	0	58,4	33,3
	3-я » сентября	Степная зона	12	0	16,7	0	25,0	25,0	33,3
(♀) Рочестер × (♂) Наринджи поздний	1-я » августа	Южный берег	21	0	0	0	4,8	52,4	42,8
	3-я » сентября	Степная зона	44	0	20,5	0	38,6	6,8	34,1

В качестве материнского сорта везде был взят Рочестер с плодами раннесреднего созревания, а отцовскими были: Эльберта с плодами среднего созревания, среднеазиатский сорт Рогани гоу и закавказский сорт Нариндж — оба с плодами позднего созревания.

Из таблицы можно видеть, что в условиях степной зоны во всех семьях явно преобладают сеянцы с более поздним сроком созревания по сравнению с сеянцами той же семьи, выросшими в условиях Южного берега. Сеянцев же с плодами, созревающими одновременно с ранним исходным сортом, было получено очень мало и причем больше на Южном берегу. Отсюда становится ясно, что получить ранние консервные сорта персика вообще и особенно в степной зоне Крыма трудно.

Большой интерес представляют данные расщепления по срокам созревания, а также и по консистенции мякоти плодов в потомстве второго поколения отдельных гибридных сеянцев в Степном отделении Никитского ботанического сада *. Как видно из таблицы 8, во втором поколении расщепление сеянцев по срокам созревания плодов еще более усложняется. Здесь появляются сеянцы с плодами, созревающими в резко различные сроки по сравнению с исходными формами, что в значительной степени можно объяснить происхождением последних. Поэтому получение сеянцев второго, третьего и последующих поколений соответственно отобранных гибридов является чрезвычайно важным условием в селекции персика.

Из таблицы 8 можно видеть, что в степной зоне Крыма почти во всех случаях во втором поколении в потомстве также преобладают сеянцы с более поздними сроками созревания плодов.

Объяснить это можно только исходя из биологических особенностей данной породы и ее происхождения.

Позднее созревание плодов у персика — природное свойство, усиленное многовековой культурой его в условиях умеренно теплой климатической зоны.

Формы персика с плодами раннего срока созревания могли быть созданы и закреплены путем прививки только человеком, так как они, как правило, имеют недоразвитые семена. Следовательно, формы с позднозревающими плодами появились раньше, и поэтому при скрещивании сортов разных сроков созревания в потомстве доминирует более древний и консервативный признак — поздний срок созревания плодов.

Изучение характера наследования основных признаков и свойств сортов в различных условиях произрастания имеет исключительно важное значение в овладении процессом создания наиболее совершенных и приспособленных к местным условиям сортов с заданными признаками и свойствами, на что не раз указывал И. В. Мичурин. Он установил, что в гибридном потомстве доминируют те признаки и свойства, развитию которых наиболее соответствуют условия внешней среды, а также свойства и признаки того из родителей, который обладает в данных условиях большей силой наследственной передачи. Им установлено, что из двух родительских форм большее влияние на создание свойств потомства оказывает та, которая раньше сформировалась и более длительное время произрастает в данных условиях; более возмужалая, более взрослая; более приспособленная к жизни в условиях, в которых окажется начинающий свое формирование гибрид.

При решении конкретных практических задач надо это учитывать и творчески использовать, применительно к породам плодовых деревьев и условиям их произрастания.

---

* Сеянцы второго поколения получены в результате самоопыления и, реже, свободного опыления самоплодных сеянцев персика.

ТАБЛИЦА 8

Варьирование сроков созревания и консистенция мякоти плодов у гибридных сеянцев персика во втором поколении (Степное отделение Никитского ботанического сада)

Исходные родительские сорта, взятые при скрещивании для получения сеянцев первого поколения	Консистенция мякоти плодов	Срок созревания плодов	Номер сеянца, взятого для получения второго поколения	Консистенция мякоти плодов сеянца	Срок созревания плодов сеянца	Получено сеянцев второго поколения	Количество сеянцев (в %)									
							имеющих мякоть плодов		созревающих							
									июль		август		сентябрь		октябрь	
									декада							
							волокнистую	хрящеватую	3	1	2	3	1	2	3	1
(♀) Зафрани × (♂) Гринсборо	Хрящеватая / Волокнистая	3-я декада сентября / 2-я декада июля	2416	Хрящеватая	2-я декада августа	16	0	100	0	12,5	25,0	12,5	12,5	15,0	12,5	0
(♀) Зафрани × (♂) Триумф	Хрящеватая / Волокнистая	3-я декада сентября / 3-я декада июля	4527	Волокнистая	3-я декада августа	30	88,3	16,7	0	10,0	10,0	13,3	6,7	20,0	20,0	20,0
(♀) Зафрани × (♂) Золотой юбилей	Хрящеватая / Волокнистая	3-я декада сентября / 1-я декада сентября	2446	»	То же	17	100	0	0	0	5,9	35,3	23,5	11,8	23,5	0
(♀) Зафрани × (♂) Рочестер	Хрящеватая / Волокнистая	3-я декада сентября / 3-я декада августа	4566	»	» »	12	83,3	16,7	0	0	8,3	8,3	16,7	33,4	25,0	8,3
(♀) Рочестер × (♂) Страуберри клинг	Волокнистая / Хрящеватая	1-я декада августа / 2-я декада августа	3569	»	1-я декада сентября	13	92,3	7,7	0	0	15,4	15,4	30,8	23,8	15,4	0
(♀) Рочестер × (♂) Тоскан клинг	Волокнистая / Хрящеватая	1-я декада августа / 1-я декада августа	5076	»	3-я декада августа	27	81,5	18,5	0	7,4	22,2	18,5	11,1	29,6	7,4	3

Продолжение

Исходные родительские сорта, взятые при скрещивании для получения сеянцев первого поколения	Консистенция мякоти плодов	Срок созревания плодов	Номер сеянца, взятого для получения второго поколения	Консистенция мякоти плодов сеянца	Срок созревания плодов сеянца	Получено сеянцев второго поколения	Количество сеянцев (в %)									
							имеющих мякоть плодов		созревающих							
									июль		август		сентябрь		октябрь	
									декада							
							волокнистую	хрящеватую	3	1	2	3	1	2	3	1
(♀) Рочестер × (♂) Нариндж поздний	Волокнистая / Хрящеватая	1-я декада августа / 3-я декада сентября	5090	Волокнистая	1-я декада сентября	44	84,1	15,9	0	0	2,3	4,5	11,3	22,8	38,6	20,5
(♀) Рочестер × (♂) Зафрани	Волокнистая / Хрящеватая	1-я декада августа / 3-я декада сентября	3559	»	1-я декада сентября	10	80,0	20,0	0	0	0	0	10,0	20,0	30,0	40,0
(♀) Чемпион × (♂) Гринсборо	Волокнистая / Хрящеватая	3-я декада августа / 3-я декада июля	2223	»	1-я декада августа	17	64,2	35,8	0	5,9	23,5	17,7	23,5	23,5	5,9	0
(♀) Эльберта × (♂) Ранний Риверса	Волокнистая / »	1-я декада сентября / 3-я декада июля	«Чехов»	»	1-я декада августа	27	100	0	11,1	18,5	41,5	11,1	7,4	3,8	3,8	0
(♀) Чемпион × (♂) Ферганский	» / »	3-я декада августа / 3-я декада сентября	—	»	2-я декада августа	19	—	0	0	0	10,5	10,5	10,5	21,1	26,3	21,1
(♀) Эльберта × (♂) Ферганский	» / »	1-я декада августа / 3-я декада сентября	2471	»	1-я декада сентября	30	—	0	0	0	3,3	3,3	10,0	53,4	30,0	0

Необходимо всемерно углублять и развивать знания по наследованию основных признаков и свойств плодовых растений для конкретных природных условий. Без этого невозможно говорить о направленной селекционной работе.

Приведенные выше анализы, правда, еще ограниченного потомства в первом и втором поколениях, указывают нам путь дальнейшей селекционной работы по выведению ранних консервных сортов персика. Он заключается в максимальном использовании консервных и столовых сортов иранской группы для скрещивания между собой, с наиболее ранними сортами северокитайской группы, в образовании которых принимали участие сорта с хрящеватой мякотью плодов (типа Гринсборо, Мами Росс, Арп и др.) и тем более с новыми гибридными сортами с хрящеватой мякотью плодов раннего срока созревания.

В результате применения этого метода подбора исходных родительских пар нами было получено довольно много новых консервных сортов с плодами раннего и раннесреднего сроков созревания (табл. 9).

ТАБЛИЦА 9

Сроки созревания плодов новых консервных сортов персика

Сорт	Июль				Август						Сентябрь						Октябрь		
	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15
Новые сорта																			
Консервный ранний № 2																			
Маяк																			
Отечественный																			
Нептун																			
Зефир																			
Фламинго																			
Малыш																			
Тарас Шевченко																			
Лауреат																			
Красное Знамя																			
Штурм																			
Крымчак																			
Знаменитый																			
Подарок Крыма																			
Красоцвет																			
Конкурент																			
Юбилейный																			
Жемчужина																			
Замшевый																			
Златогор																			
Успех																			
Георгий Лебедев																			
Чародей																			
Русский богатырь																			
Крымский № 1																			
Старые сорта																			
Горийский белый																			
Молозани																			
Нариндж и																			
Лодзь белый																			
Зафрани																			
Брусский																			

Сроки созревания 25 лучших новых сортов представлены в таблице 9. Большинство этих сортов имеют плоды значительно более ранних сроков созревания, чем существующие до сих пор старые промышленные сорта Крыма, Армении и Грузии. Это имеет большое народнохозяйственное значение для создания беспрерывного графика поступления плодов на консервные заводы юга СССР (с июля до середины октября).

Поставленная нами задача остается еще далеко не завершенной. Впереди предстоит большая работа по широкому испытанию новых сортов в различных природных условиях в целях их районирования. Наряду с этим выявляется потребность в выведении новых, более совершенных сортов с еще более ранними сроками созревания плодов и с повышенной зимостойкостью.

Основной трудностью при выведении консервных сортов персика с еще более ранними сроками созревания плодов является недоразвитость семян у сортов подобного типа. В связи с этим в наших опытах в качестве материнского сорта приходилось всегда брать сорта среднего или в крайнем случае раннесреднего срока созревания, у которых семена развиваются нормально.



Рис. 4. Семена персика Пушистый ранний:

А—извлеченные из спелых плодов и сохранявшиеся 2 месяца в комнатных условиях; *Б*—в момент извлечения из спелых плодов; *В*—из плодов, находившихся два месяца в холодильнике при температуре от 2 до 7° тепла.

Научный сотрудник отдела цитологии и эмбриологии Никитского ботанического сада А. И. Здруйковская (1955, 1959) разработала метод проращивания недоразвитых семян в искусственных стерильных средах. Раньше подобные исследования освещались в американских работах (Tukey, 1933, 1933а, 1933б, 1933в, 1934, 1938; Tukey, Lee, 1937; 1939—1940; Blake, 1937, 1940; Davidson 1933, 1934; Kester и Hesse, 1955; Hesse и Kester, 1956).

Этот метод проращивания кропотлив, поэтому нами была сделана попытка разработать более простые способы. Мы исходили из положения Connors (1919, 1922) и Tukey (1933; Tukey, Lee, 1937), что основной причиной недоразвитости семян является слишком раннее созревание мякоти плода и недостаток времени для полного развития семян. Возник вопрос: нельзя ли задержать созревание мякоти плодов и создать этим условия для нормального развития семян.

Как известно, одним из факторов, задерживающих созревание плодов, является холод. К использованию холода для повышения прорастаемости семян у сортов с плодами раннесреднего срока созревания мы приступили с 1953 г. Для этого плоды рано созревающего (во второй декаде июля) сорта Пушистый ранний снимали незадолго до созревания и помещали в холодильник с температурой от 2 до 7°. Семена у всех плодов в период съема находились в полуразвитом состоянии с неполностью сформированными семядолями (рис. 4).

После выдержки в холодильнике в течение двух месяцев мякоть плодов совершенно разрыхлялась и становилась безвкусной в результате разрушения сахаров и кислот, но семена почти у всех плодов

достигали нормального развития. Аналогичные опыты были проведены и американскими исследователями Lestley и Bonher (1952).

Таким образом, этот метод также позволяет повысить жизненность семян раннеспелых сортов, а следовательно, дает возможность использовать в скрещиваниях в качестве материнских сортов такие скороспелки, как Пушистый ранний, Отечественный, Сочный и некоторые другие.

Особенно большие перспективы открываются при применении повторных скрещиваний и получении потомства второго, третьего и последующих поколений.

В период 1950—1955 гг. нами были проведены опыты по повторному скрещиванию наших новых консервных сортов раннесреднего и среднего сроков созревания с консервными сортами раннего срока созревания или с ранними столовыми сортами, в образовании которых участвовал один из консервных сортов, например Гринсборо, Мами Росс, Арп.

Так, при скрещивании консервного сорта Успех (созревает во второй декаде августа) со столовым сортом Арп (созревает во второй декаде июля, участвовал в образовании сорта Успех) из девяти полученных сеянцев были выделены два с желтомясыми плодами консервного типа, созревающими в начале третьей декады июля, то есть почти одновременно со столовым сортом Арп. Один из сеянцев отличается высокими технологическими качествами плодов и в 1961 г. был выделен для широкого производственного испытания под названием Маяк.

Сорт Юбилейный с плодами консервного типа, созревающими во второй декаде августа, был скрещен с сортом Консервный ранний. Все полученные сеянцы имеют плоды консервного типа, в том числе десять — раннего срока созревания (в третьей декаде июля). Особый интерес из них представляют четыре сеянца, с более крупными плодами высоких технологических качеств. В 1961 г. они были выделены для производственного испытания под названиями Нептун, Светозар, Адонис и Зефир. В результате самоопыления сеянца, полученного от скрещивания сорта Камберлянд с Отечественным, имеющим плоды столового типа раннесреднего созревания, были выделены два сорта — Тарас Шевченко и Фламинго с плодами консервного типа, созревающими в первой декаде августа.

Новые консервные сорта персика имеют плоды более ранних сроков созревания, чем у старых промышленных сортов Крыма, Армении и Грузии. Многие из новых сортов уже прошли производственное испытание, а некоторые районированы в Украинской ССР, Молдавской ССР и размножаются в промышленных питомниках.

Ниже приводится краткое описание некоторых новых консервных сортов персика селекции Никитского ботанического сада.

Крымский № 1, Снежинка, Привет. Получены в результате скрещивания (1935 г.) американского среднеспелого сорта Чемпион с поздним консервным сортом Армении Зафрани. Сеянцы в первый год жизни привили в крону взрослого дерева сорта Амсден. Из трех сеянцев наиболее полную производственную оценку в различных условиях получил Крымский № 1.

Крымский № 1. Плоды средних размеров (средний вес 120 г), широкоовальной формы, с чуть вытянутой вершиной. Опушение среднее, основная окраска зеленовато-кремовая, с большим размытым карминово-бордовым румянцем.

Мякоть белая, со слабоокрашенной камерой, хрящеватой консистенции, средней сахаристости, вполне удовлетворительного вкуса. Косточка от мякоти не отделяется.

Созревает в первой декаде сентября, одновременно с Горийским белым, превосходит последний по вкусу плодов (рис. 5).



Рис. 5. Сорт Крымский № 1.

Деревья среднерослые, с округлораскидистой кроной. Почки на однолетних побегах расположены группами.

Цветковые почки отличаются сравнительной зимовыносливостью. Цветки колокольчиковидного типа. Цветение среднепозднее. Сорт самоплодный, урожайный, плодоносит на 2—3-й год после посадки в сад. В условиях Крыма растения слабо повреждаются клястероспориозом и курчавостью листьев.

С 1948 г. сорт Крымский № 1 находится в государственном и производственном испытании в различных районах южной зоны СССР и во многих из них выделен как перспективный (Крым, Молдавия).

Никитский ботанический сад рекомендует испытать этот сорт в ряде районов Северного Кавказа, Азербайджанской ССР и Средней Азии.

Конкурент, Подарок Крыма, Штурм. Получены от скрещивания раннего консервного сорта Грузии Хидиставский осенний белый (плоды в Крыму созревают в начале сентября) с ранним столовым сортом американской селекции Гринсборо (созревает в третьей декаде июля). Гибридные сеянцы в первый год их жизни были привиты в крону взрослого дерева персика Амсден. После первичной оценки нами отобраны заслуживающие особого внимания сеянцы с плодами консервного типа: Конкурент, Подарок Крыма, Штурм. Все они имеют плоды раннесреднего срока созревания (первая-третья декады августа), причем более раннего, чем у исходного материнского сорта.

Раньше всех созревает Штурм, затем Конкурент, а после него Подарок Крыма.

Конкурент. Плоды средних размеров (около 110 г), широкоовальные, почти шаровидные, зеленовато-кремовые со значительным карминовым румянцем. Мякоть равномерно белая, без красноты вокруг косточки, нежнохрящеватая, довольно сочная, хороших вкусовых и консервных качеств. Созревают во второй половине августа.

Деревья сильнорослые, с раскидистопирамидальной кроной, в пору плодоношения вступают на 2—3-й год после посадки и отличаются большей зимостойкостью и урожайностью, чем исходные сорта. Клястероспориозом почки и побеги поражаются слабо, но недостаточно устойчивы к поражениям мучнистой росой. Сорт самоплодный, цветки розовидного типа.

С 1948 по 1962 г. этот сорт проходил государственное и производственное испытание на нескольких сортоучастках юга СССР. В 1960 г. он был районирован по II группе в предгорной зоне и в западной и восточной подзонах степной зоны Крыма. В результате производственного испытания в 1962 г. он рекомендован для районирования в предгорной зоне Крыма (по II группе), в Херсонской области (по II группе), в Молдавской ССР (по II группе) и в предгорной зоне Ставропольского края (по II группе).

Этот сорт заслуживает также испытания и в отдельных районах Северного Кавказа, Азербайджанской ССР, Грузинской ССР, Армянской ССР, а также в республиках Средней Азии.

Подарок Крыма. Плоды средних размеров (около 100 г), широкоовальные, зеленовато-кремовые, с небольшим карминовым румянцем и жестким опушением. Мякоть белая, слегка окрашенная вокруг косточки, нежнохрящеватая, на воздухе почти не темнеет, вполне удовлетворительных и даже хороших вкусовых и технологических качеств, косточка не отделяется. Созревают в первой половине августа, значительно раньше старых консервных сортов Крыма.

Деревья среднерослые, с широкопирамидальной кроной, среднего срока цветения. В условиях Крыма отличаются хорошей зимостойкостью и устойчивостью к клястероспориозу и курчавости листьев. В холодную зиму 1953/1954 г. этот сорт в степной зоне Крыма проявил сравнительно хорошую морозовыносливость, сохранив около 70% цветковых почек. Сорт самоплодный, цветки розовидного типа.

С 1948 г. по 1962 г. проходил государственное испытание на сортоучастках юга СССР, а также производственное испытание на сортоучастках Крыма.

В 1960 г. был районирован Министерством сельского хозяйства УССР в предгорной зоне и в западной и восточной подзонах степной зоны Крыма по II группе. В 1962 г. в результате проведенного испытания был рекомендован для районирования в тех же зонах и подзонах Крымской области (по II группе), в Молдавской ССР (по I и II группам) и в Херсонской и Одесской областях УССР (по II группе).

Никитский ботанический сад рекомендует расширить зону испытания этого сорта на сортоучастках Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Штурм. Плоды средних размеров (в среднем 120 г), широкоовальной, почти шаровидной формы, кремовой окраски, с карминовым размытым румянцем. Мякоть белая, с почти неокрашенной камерой, нежнохрящеватой консистенции, плотная, средней сочности, приятного вкуса. Плоды созревают в первой декаде августа.

В 1962 г. он рекомендован для районирования по II группе в УССР, в Краснодарском крае и в Молдавской ССР.

Русский богатырь. Из шести сеянцев, полученных в 1938 г. от скрещивания позднего консервного сорта Пауни с ранним столовым

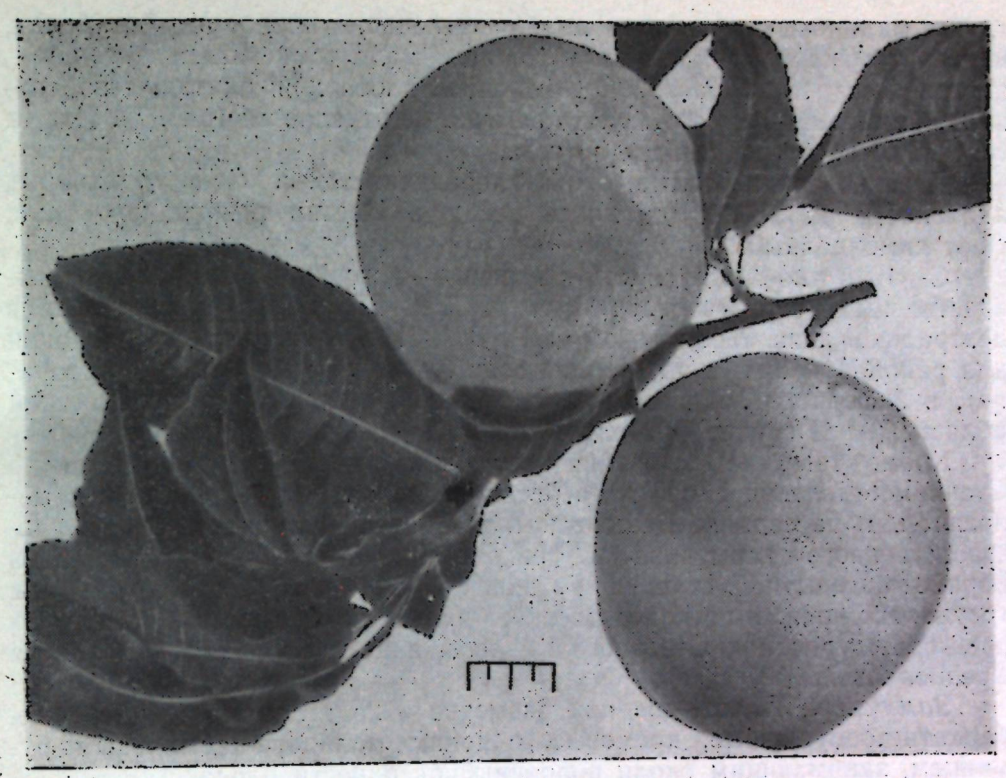


Рис. 6. Сорт Русский богатырь.

сортом Мами Росс, были выделены два с хрящеватой мякотью плодов, из которых один характеризовался высокой урожайностью и хорошими технологическими качествами плодов. Позднее он получил название Русский богатырь.

Плоды крупные (средний вес 220 г), округлые, среднеопушенные, зеленовато-кремовые, с размытым карминовым румянцем (рис. 6). Мякоть белая, не темнеющая на воздухе, рыхлохрящеватая, средней сочности, приятного вкуса и высоких технологических качеств, с неотделяющейся косточкой. Плоды созревают в конце августа — начале сентября.

Деревья сильнорослые, с округлой кроной, в условиях Крыма довольно устойчивы к мучнистой росе, клястероспориозу и зимним морозам. Цветки розовидного типа. Сорт самоплодный.

В пору плодоношения вступает на 2—3-й год после посадки.

В совхозе имени Первой пятилетки Крымской области сорт выделился своей хорошей и устойчивой урожайностью.

Заслуживает широкого производственного и государственного испытания в предгорной зоне Крыма и в отдельных районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Георгий Лебедев, Замшевый, Красоцвет, Двойник и Возрождение. Эти сорта получены от скрещивания (1938 г.) грузинского консервного сорта Молозани с ранним консервным сортом американской селекции Ред берд клинг. По срокам созревания они занимают промежуточное место между исходными сортами (2—3-я декады августа).

В результате первичного испытания к 1945 г. наиболее выделились: Георгий Лебедев, Красоцвет, Замшевый.

Георгий Лебедев. Плоды выше среднего размера (140 г), почти шаровидные или широкоовальные, со слегка притупленной вершиной. Кожица с нежным бархатистым опушением, зеленовато-кремовая, с

ярким малиновым румянцем на большей части плода. Мякоть белая, иногда с розоватым оттенком у кожицы, мало темнеющая на воздухе, иногда со слабой окраской под кожицей, плотнохрящеватая, с небольшим ароматом, хорошего вкуса, косточка не отделяется (рис. 7). Плоды созревают во второй декаде августа.

Деревья среднерослые, с округлораскидистой кроной, урожайные, плодоносят на 2—3-й год после посадки. Цветки розовидного типа. Сорт самоплодный.

С 1948 по 1962 г. был испытан на государственных и производственных сортоучастках юга СССР. В 1960 г. районирован в центральной зоне Молдавской ССР. В 1961 г. этот сорт рекомендован для районирования: в предгорной зоне Крымской области (по II группе), в Херсонской области (по II группе), в южной части Одесской области (по II группе) и Молдавской ССР (по I и II группам).

Кроме того, на основании материалов первичного испытания в Степном отделении Никитского ботанического сада, в Крымском помологическом рассаднике Всесоюзного института растениеводства и производственного испытания в совхозе имени Первой пятилетки, на Горийской опытной станции Грузинской ССР он рекомендован для государственного и производственного испытания в Крыму, в отдельных предгорных районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Замшевый. Плоды средних размеров (125 г), почти шаровидные, бархатистоопушенные, кремовые, с ярким малиново-карминовым румянцем, занимающим около половины поверхности плода.

Мякоть белая, у сильно окрашенных плодов иногда со слабыми антоциановыми прожилками, на воздухе не темнеет, около камеры слегка окрашена в розовый цвет, хрящеватая, плотная, средней сахаристости, со слабым ароматом, приятного вкуса. Плоды созревают в

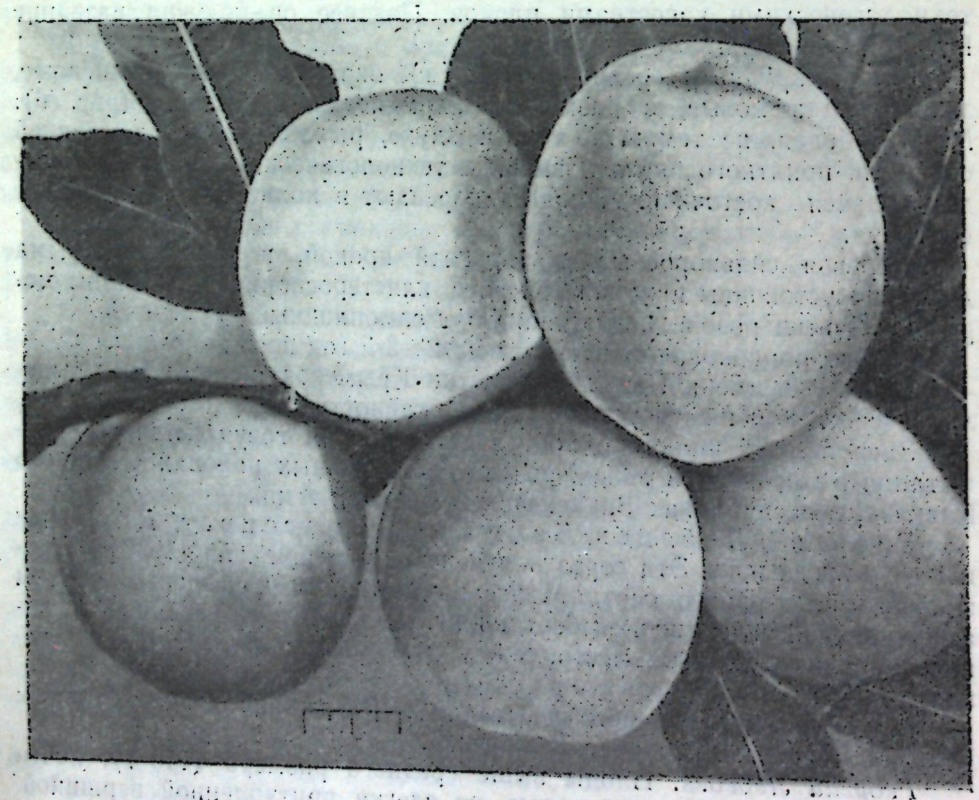


Рис. 7. Сорт Георгий Лебедев.

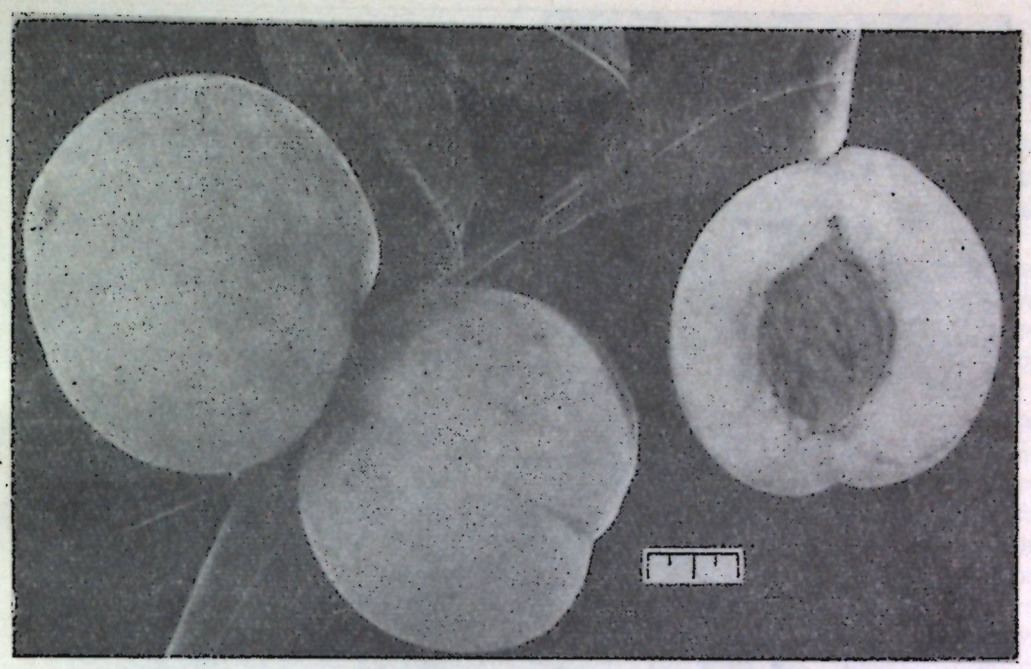


Рис. 8. Сорт Красоцвет.

третьей декаде августа. По плодам он близок к сорту Георгий Лебедев, но созревают они намного позднее, и антоциановая окраска в их мякоти выражена слабее.

Деревья среднерослые, с округлой кроной, урожайные, в пору плодоношения вступают на 2—3-й год после посадки, клястероспориозом почки и побеги поражаются слабо, мучнистой росой — средне. Морозовыносливость плодовых почек и побегов средняя. Сорт самоплодный, цветки розовидного типа.

Заслуживает государственного и производственного испытания в Крыму, Молдавии, в предгорных районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Красоцвет. Плоды средних размеров (115 г), округлые, с жестким опушением, кремовые, с небольшим карминовым румянцем. Мякоть белая, не темнеющая на воздухе, со слабоокрашенной камерой, плотная, хрящеватая, средней сочности и сахаристости, довольно ароматная, хорошего вкуса (рис. 8). Плоды созревают во второй декаде августа.

Деревья среднерослые, с округлой кроной, рано вступают в пору плодоношения и отличаются высокой устойчивой урожайностью. Клястероспориозом поражаются слабо. Сорт самоплодный, цветки розовидного типа. Цветковые почки отличаются хорошей морозовыносливостью, вследствие чего сорт заслуживает особого внимания для широкого испытания в предгорной зоне Крыма, в предгорных районах Северного Кавказа, а также в республиках Закавказья и Средней Азии.

Крымчак, Малыш, Красное Знамя. Выведены в результате скрещивания (в 1938 г.) столового сорта с плодами среднего срока созревания Прекрасный из Джорджии с ранним консервным сортом американской селекции Ред берд клинг. Было получено 15 сеянцев, из них 8 оказалось с плодами консервного типа, причем 7 раннего и раннесреднего сроков созревания. В результате первичного испытания из них были выделены, как особо ценные: Крымчак, Малыш и Красное Знамя. Особого внимания заслуживают первые два сорта.



Рис. 9. Сорт Крымчак.

Крымчак. Плоды довольно крупные (157 г), широкоовальные, кремовые, с карминовым румянцем (рис. 9). Мякоть белая, со слабоокрашенной камерой, плотная, хрящеватой консистенции, средней сочности, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты. Косточка от мякоти не отделяется. Плоды созревают во второй декаде августа, одновременно с сортом Конкурент, но превосходят его по технологическим и товарным качествам плодов.

Этот сорт испытывался в Никитском ботаническом саду, Научно-исследовательском институте плодоводства и виноградарства Молдавии, на Горийской опытной селекционной станции и на сортоучастке Науч.-но-исследовательского института виноградарства, виноделия и плодоводства Армении в совхозе «Зейтун» Ноембрянского района Армянской ССР. Во всех случаях он выделялся хорошей урожайностью, высокими технологическими и товарными качествами плодов и был рекомендован для государственного испытания. Без сомнения, он представит большой интерес и для других республик Закавказья, а также для Крыма, предгорных районов Северного Кавказа и отдельных республик Средней Азии. В Армянской ССР этот сорт рекомендован для районирования в Ломбалинском массиве.

Малыш. Плоды среднего и ниже среднего размера (средний вес около 100 г), широкоовальной, почти округлой формы, кремовой окраски с большим размытым карминово-бордовым румянцем. Мякоть белая, с камерой, окрашенной в бледно-розовый цвет, плотная, хрящеватой консистенции, приятного вкуса. Косточка от мякоти не отделяется. Созревают плоды в первой декаде августа. Получил хорошую оценку на Геническом госсортоучастке и рекомендован для районирования по II группе в Херсонской области.

Заслуживает государственного и производственного испытания в предгорной зоне Крыма, в предгорных районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Красное Знамя. Плоды средних размеров (средний вес около 100 г), от овальной до широкоовальной формы, кремовые, с ярким карминово-бордовым румянцем, занимающим от 25 до 75% поверхности плода.

Мякоть белая, со слабоокрашенной камерой, хрящеватой консистенции, плотная, хорошего вкуса. Косточка от мякоти не отделяется. Созревают плоды в первой половине августа. Рекомендуется для широкого испытания в Крыму, Молдавской ССР, Дагестанской АССР и 5 Закавказских республиках.

Жемчужина, Юбилейный, Знаменитый и Чародей. Из сеянцев, полученных от скрещивания (1937 г.) столового сорта иранской группы Чемпион с плодами среднего срока созревания со столовым сортом из группы американских скороспелок Гринсборо и привитых в первый год их жизни в крону плодоносящего дерева Амсден, было отобрано шесть с плодами консервного типа, в том числе четыре с плодами высоких технологических качеств, раннесреднего срока созревания. Самые ранние из них Юбилейный и Знаменитый (вторая декада августа), затем идет Жемчужина и позднее всех созревает Чародей (третья декада августа).

Жемчужина. Плоды средних размеров (110 г), широкоовальные, кремовые, с небольшим нежным карминовым румянцем. Мякоть белая с неокрашенной камерой, слабо темнеющая на воздухе, плотнохрящеватая, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты, с небольшим ароматом, хорошего вкуса. Плоды созревают во второй декаде августа.

Деревья среднерослые, с округлой, слегка раскидистой кроной, вступают в пору плодоношения на третий год после посадки и отличаются сравнительно хорошей зимостойкостью и довольно устойчивой урожайностью. Сорт самоплодный, цветки колокольчиковидного типа.

Этот сорт в разное время прошел первичное и производственное испытание в ряде опытных учреждений и хозяйств юга СССР. Он выделился своей высокой и устойчивой урожайностью.

Как консервный сорт с плодами раннесреднего созревания заслуживает включения в государственное испытание на юге УССР, в Молдавской ССР, в предгорных районах Северного Кавказа, а также в республиках Закавказья и Средней Азии.

Знаменитый. Плоды крупные (160 г), широкоовальные, кремовой окраски с карминовым румянцем. Мякоть белая, со слабоокрашенной камерой, хрящеватой консистенции, средней сочности, с небольшим ароматом, приятного вкуса. Косточка от мякоти не отделяется.

Плоды созревают во второй декаде августа, почти одновременно с сортом Подарок Крыма, но превосходит его по товарным и технологическим качествам.

При предварительном испытании этот сорт выделился по урожайности и высоким технологическим качествам плодов. Заслуживает включения в государственное испытание на южных сортоучастках УССР, в предгорных районах Северного Кавказа и в республиках Закавказья и Средней Азии.

Юбилейный. Плоды красивые, довольно крупные (150 г), среднеопушенные, широкоовальные, светло-кремовые, с очень небольшим ярко-карминовым, штриховатым румянцем. Мякоть белая, плотная, хрящеватая, средней сочности, с совершенно неокрашенной камерой, на воздухе почти не темнеет, очень хорошего вкуса и высоких технологических качеств. Созревают в первой половине августа, то есть раньше самых ранних стандартных консервных сортов американской селекции.



Рис. 10. Сорт Успех.

Деревья среднерослые, с раскидистой кроной, в пору плодоношения вступают на 2—3-й год после посадки и в благоприятных условиях отличаются устойчивой урожайностью; слабо повреждаются клястероспориозом и курчавостью листьев и отличаются повышенной морозовыносливостью. Сорт самоплодный, цветки колокольчиковидного типа.

В 1954 г. он был районирован в предгорной зоне Крыма (по II группе). С 1948 г. по 1962 г. находился в государственном испытании на сортоучастках юга СССР. В 1962 г. он был рекомендован для районирования в Предгорной зоне Крыма (по II группе), в Херсонской области (по I группе), в Молдавской ССР (по I и II группам) и Армянской ССР.

Как высококачественный консервный сорт с плодами раннесреднего срока созревания заслуживает исключительно широкого испытания в Азербайджанской ССР, Армянской ССР и в республиках Средней Азии.

Чародей. Плоды крупные (147 г), почти округлые, зеленовато-кремовой окраски, с ярким карминовым румянцем, занимающим до $^1/_2$ поверхности плода. Мякоть белая, нежнохрящеватая, плотная, с камерой слабоокрашенной в розовый цвет, средней сочности, пряного вкуса. Косточка от мякоти не отделяется. Созревают плоды в конце августа, одновременно с Хидиставским осенним белым. Рекомендуется для государственного испытания в Дагестанской АССР, Закавказских и Среднеазиатских республиках.

Успех. Ранний желтоплодный сорт персика. Получен в результате скрещивания (1939 г.) белоплодного столового сорта иранской группы Турист с ранним желтоплодным сортом Арп из группы американских скороспелок.

Плоды средних и выше средних размеров (около 120 г), широкоовальные, со слегка приплюснутой вершиной, оранжевые, с карминово-бордовым румянцем, занимающим иногда $^3/_4$ поверхности плода (рис. 10). Мякоть оранжевая, с камерой очень слабо окрашенной в малиновый цвет, плотная, нежнохрящеватая, очень приятного вкуса, на воздухе почти не темнеет. Плоды созревают в Крыму во 2—3-й декаде августа. Компоты, изготовленные из плодов этого сорта, имеют высокую оценку.

Деревья среднерослые, с почти шаровидной кроной, в пору плодоношения вступают на 2—3-й год. Сорт самобесплодный, цветки колокольчиковидного типа с маложизненной пыльцой, но в окружении других сортов дает высокие и регулярные урожаи, превосходя в этом отношении многие самоплодные сорта. Так, на Кировском госсортоучастке (Крым) в 1953 г. он дал в среднем с деревьев четырехлетнего возраста по 25,4 кг плодов при среднем весе одного плода 165 г. В Крымской области растения этого сорта слабо поражаются клястероспориозом почек и побегов и мучнистой росой, но значительно сильнее — курчавостью листьев. По морозовыносливости он немного уступает Юбилейному.

В 1960 г. был районирован Министерством сельского хозяйства УССР по II группе в предгорной зоне, восточной и западной подзонах Степной зоны Крыма. В результате испытания, проведенного на различных сортоучастках юга СССР, этот сорт рекомендован для районирования в Молдавской ССР (по II группе), в Ламбалинском массиве Армянской ССР (по II группе).

Горийской опытной станцией выделен для государственного испытания в Грузии.

Как высококачественный консервный сорт с плодами раннесреднего срока созревания заслуживает особого внимания для испытания в некоторых районах Северного Кавказа, Азербайджанской ССР, Армянской ССР, а также в республиках Средней Азии.

Лауреат. Получен в результате скрещиваний (в 1939 г.) желтоплодного американского консервного сорта Тоскан клинг из иранской группы с ранним желтоплодным столовым сортом Арп из группы американских скороспелок.

Плоды средних размеров (105 г), слегка притупленно округлой формы, оранжево-желтые, с карминовым румянцем, занимающим до $^1/_2$ поверхности плода.

Мякоть желтая, яркая, не темнеющая на воздухе, с неокрашенной камерой, плотная, хрящеватой консистенции, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты, хорошего вкуса, с небольшим ароматом, высоких технологических качеств. Косточка от мякоти не отделяется. Плоды созревают в первой декаде августа.

Деревья среднерослые, с широкой почти шаровидной кроной. Цветки розовидного типа, пыльники со стерильной пыльцой. Для успешного плодоношения требует совместной посадки с одновременно цветущими сортами (например, Юбилейный, Жемчужина, Штурм и др.).

По морозовыносливости и устойчивости к болезням близок к сорту Успех. Заслуживает государственного и производственного испытания в тех же условиях, что и сорт Успех.

Златогор. Выведен от скрещивания сортов Белль и Арп. Плоды средних размеров (120 г), широкоовальные, оранжево-желтые, с карминово-бордовым румянцем, средней опушенности. Мякоть желтая, с окрашенной камерой, на воздухе не темнеет, плотная, хрящеватая, пресноватая, хорошего вкуса, слабоароматная. Плоды созревают во 2—3-й декаде августа.

Деревья среднерослые, с округлой кроной, слабо поражаются клястероспориозом и мучнистой росой. Сорт самоплодный, цветки розовид-

ного типа. В пору плодоношения вступает на 2—3-й год после посадки. Цветковые почки отличаются умеренной зимовыносливостью, поэтому сорт следует разводить в районах с более благоприятными климатическими условиями. Рекомендован для сортоиспытания в предгорной зоне Крыма, в отдельных благоприятных для культуры персика районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии. Сортоучасток Научно-исследовательского института виноградарства, виноделия и плодоводства Армянской ССР рекомендует его для районирования в Ламбалинском массиве Ноемблянского района.

Консервный ранний № 2, Отечественный. Это типичные консервные сорта персика с плодами раннего созревания. Получены, предположительно, от скрещивания сорта Мами Росс с сортом Ред берд клинг.

Консервный ранний № 2. Плоды выше средних размеров (130 г), широкоовальные, короткоопушенные, нежно-кремовые, с большим размытым малиново-карминовым румянцем (рис. 11). Мякоть почти белая, иногда с очень бледными антоциановыми прожилками, нежнохрящеватая, с неокрашенной семенной камерой, на воздухе почти не темнеет. Вкус вполне удовлетворительный. В условиях Крыма плоды созревают во второй половине июля.

Деревья сильнорослые, с округлой кроной, в пору плодоношения вступают рано и обычно отличаются хорошей урожайностью. Сорт самоплодный, цветки розовидного типа.

В 1962 г. этот сорт в результате многолетнего испытания был рекомендован для районирования в лесостепной зоне Молдавской ССР (по II группе) и в предгорной зоне Крыма (по II группе).

Представляет большой интерес для испытания в Дагестанской АССР, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Отечественный. Плоды среднего и ниже среднего размера (в среднем около 90 г), широкоовальные, со слегка приплюснутой вершиной, вдоль которой проходит широкая бороздка. Кожица бархатистоопушенная, зеленовато-кремовая, с очень небольшим румянцем от ярко-малинового до карминового цвета. Мякоть белая, слегка зеленоватая у косточки, иногда со слабой антоциановой окраской, в виде небольших

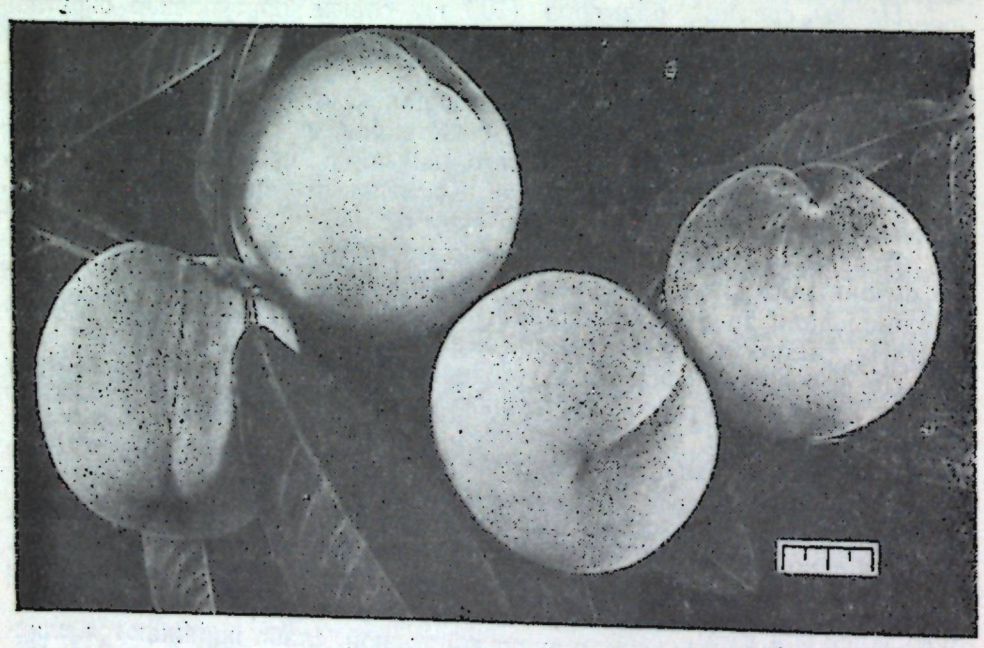


Рис. 11. Сорт Консервный ранний № 2.

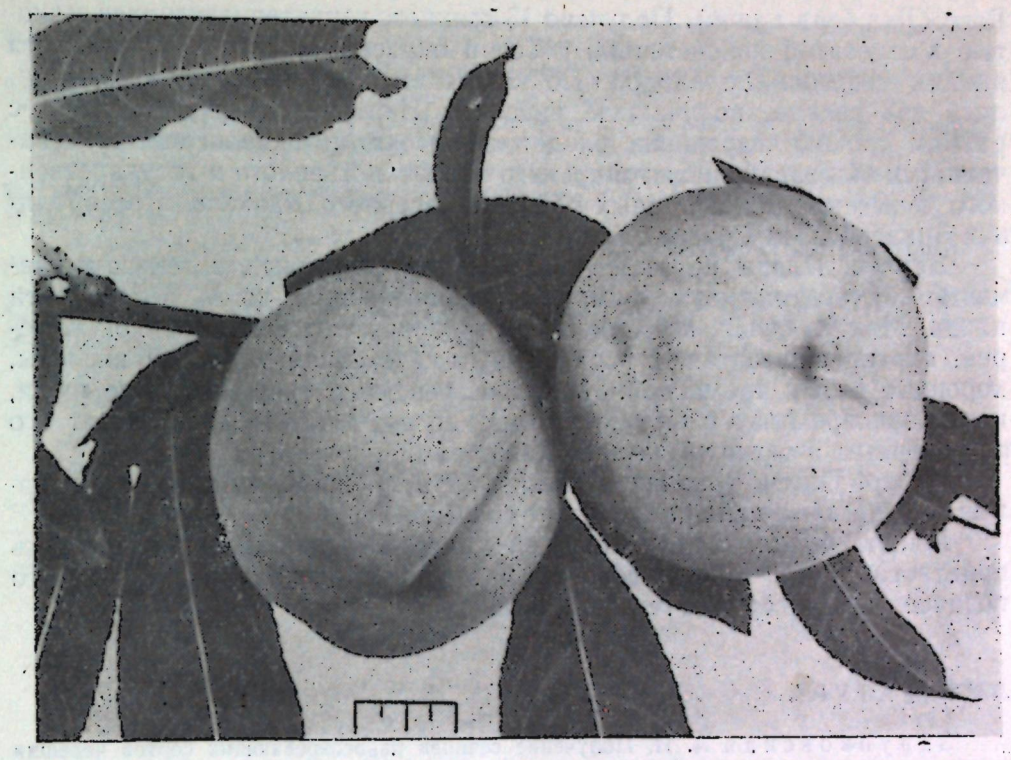


Рис. 12. Сорт Маяк.

прожилок под кожицей, хрящеватой консистенции, сочная, средней сахаристости и с небольшой кислотностью, вполне удовлетворительных консервных качеств, косточка от мякоти не отделяется.

Деревья сильнорослые, с раскидистой пирамидальной кроной, довольно устойчивые к поражению грибными болезнями и повреждению зимними морозами, среднепозднего срока цветения. Сорт самоплодный, урожайность устойчивая, цветки розовидного типа.

В 1960 г. Министерством сельского хозяйства районирован в предгорной и степной зонах Крыма и в Херсонской области по II группе.

В 1962 г. в результате проведенного многолетнего испытания рекомендован для районирования в предгорной зоне Ставропольского края (по I группе) и в Херсонской области (по II группе).

Маяк. Этот сорт выведен в результате повторного скрещивания, проведенного в 1956 г., сорта Успех (Турист×Арп) с сортом Арп. Полученные семена выдерживались в течение 1,5 месяца в холодильнике.

Плоды средних размеров (140 г), широкоовальные, почти шаровидные, со слегка притупленной вершиной, желтые, с карминовым штриховым румянцем, занимающим больше половины поверхности плода (рис. 12).

Мякоть желтая, с неокрашенной камерой, плотнохрящеватая, хорошего вкуса, с небольшим ароматом. Плоды созревают во 2—3-й декаде июля — раньше желтоплодных консервных сортов. Цветки колокольчиковидного типа со стерильной пыльцой. Сорт самобесплодный.

Заслуживает производственного и государственного испытания в предгорной зоне Крыма, Дагестанской АССР, республиках Закавказья и Средней Азии.

Нептун, Зефир. Эти сорта получены в результате повторных скрещиваний раннего консервного сорта Юбилейный (Чемпион×Гринсборо) с самым ранним консервным сортом Консервный ранний (Мами

Росс×Ред берд клинг). Получено 13 сеянцев, характеризующихся мякотью хрящеватой консистенции и белой окраски, из них 10 отличаются ранним созреванием плодов. По качествам плодов особенно выделились два сеянца, получившие названия Нептун и Зефир. В связи с ранним сроком созревания плодов и высокими технологическими качествами они заслуживают широкого производственного и государственного испытания в предгорных районах Северного Кавказа, в республиках Закавказья и Средней Азии.

Нептун. Плоды крупные (200 г), почти округлые, зеленовато-кремовые, с карминовым румянцем, занимающим до 1/4 поверхности плода. Мякоть белая, не темнеющая на воздухе, с неокрашенной камерой, плотнохрящеватая, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты, хорошего вкуса, ароматная. Плоды созревают в третьей декаде июля, почти одновременно с Отечественным, но значительно превосходят его по товарным и технологическим качествам.

Зефир. Плоды средних размеров (115 г), широкоовальные, кремовые, с едва заметным розоватым румянцем.

Мякоть белая, с неокрашенной камерой, нежнохрящеватая, очень приятного вкуса. Плоды созревают в третьей декаде июля, немного позднее, чем у сорта Отечественный.

ЛИТЕРАТУРА

Здруйковская А. И. Получение сеянцев раносозревающих сортов черешни путем воспитания зародышей на искусственной питательной среде. «Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР», вып. 22, 1955.

Здруйковская-Рихтер А. И. Получение сеянцев от семян раносозревающих сортов черешни и персика путем их «стратификации» в стерильных условиях. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, Ялта, 1959.

Коржинский С. К вопросу о родине персика. «Изв. императорской акад. наук», т. XIV, № 1, 1901.

Мичурин И. В. Выведение новых культурных сортов плодовых деревьев и кустарников. Соч., т. I, 1948.

Череватенко А. С. Селекция персика в Узбекистане. Ташкент, 1961.

Blake M. A. Progress in peacn breeding. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 35, 1937.

Blake M. A. Some results of crosses of early ripening varieties of peaches. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 35, 1940.

Blake M. A., Edgerton L. J. Breeding and improvement of peach varieties in New Jersey. New Jersey Agr. Exp. Sta. Rutgers Univ. Bull. Nr. 726, 1946.

Connors C. H. Some notes on the inheritance of unit characters in the peach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 16, 1919, pp. 24—36.

Connors C. H. Peach breeding—a summary of results. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 9, 1922.

Connors C. H. Further notes on peach breeding. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 25, 1928.

Collinan F. P. Improvement of stone fruits. Yearbook of Agriculture, U. S. Departm. of Agriculture, 1937, pp. 665—702.

Davidson O. W. The germination of «non-viable» peach seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 30, 1933, pp. 129—132.

Davidson O. W. Growing trees from «non-viable» peach seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 32, 1934, pp. 308—312.

Kester D., Hesse C. O. Embryo culture of peach varieties in relation to season of ripening. Proc. Amer. Soc. Nort. Sci. Nr. 65, 1955.

Lestley G. W., Bonher G. The development of normal peach seedlings from seeds of early-maturing varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 60, 1952, pp. 238—242.

Price R. H. Classification of varieties of peach. Garden and forest, 1897.

Tukey H. B. Anomalous embryos of cultivated varieties of Prunus with particular reference to fruits breeding. Proc. Amer. Soc. Nort. Sci. Nr. 30, 1933.

Tukey H. B. Growth of peach embryo in relation to growth of fruit and season of ripening. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 30, 1933a, pp. 209—218.

Tukey H. B. Embryo abortion of early ripening varieties of Prunus avium. Bot. Gaz. Nr. 94, 1933б, pp. 433—468.

Tukey H. B. Artificial culture of sweet cherry embryos. Jour. Heredily. Nr. 24, 1933в, pp. 7—12.

Tukey H. B. Artificial culture methods for isolated embryos of deciduous fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Nr. 32, 1934, pp. 313—322.

Tukey H. B. Growth patterns of plants development from immature embryos in artificial culture. Bot. Gaz. Nr. 99, 1938, pp. 630—665.

Tukey H. B. and Lee F. A. Embryo abortion in the peach in relation to chemical composition and season of ripening. Bot. Gaz. Nr. 98, 1937, pp. 586—597.

Tukey N. B. and Lee F. A. Growth and development of the embryo and fruit of the peach as affected by ringing and defoliation of the branches. Bot. Gaz. Nr. 101, 1939—1940, pp. 818—837.

Hedrick U. P. The peach of New York. State of New York — Department of Agriculture. Albany, Lyon Company, State printers, 1915.

Hesse C. O. and Kester D. E. The germination of prunus embryos in relation to the degree of embryo development and to the method of handing. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 1956.

I. N. Riabov

BREEDING OF CAN PEACH VARIETIES

Summary

Up to recent time the assortment of can peach varieties was very limited in the Soviet Union, and all of them were characterized by late term of fruit maturation (mostly the 3-d decade of September-middle October). To secure the continuous work of canneries during the maximum long period, there was necessary to develop new can varieties of peach having earlier date of fruit maturation. This problem could be successfully solved only by breeding work. As a result of the study on the world resources of peach varieties different pomologic groups of its varieties were found: Ferganian, North-Chinese, South-Chinese and Iranian. These groups are characterized by the complex of agrobiological and morphological features and properties and by community of the variety origin in the range of a group as well.

It has been stated experimentally that getting varieties of the can type, having earlier date of fruist maturation, is obtained most easily by using varieties of the Iranian group. By crossing them, especially with early table varieties (of other groups) in creation of which the can varieties participated, it was succeeded to obtain seedlings, having the can type fruits of early and medium-early date of maturation.

Dates of fruit maturation of the hybrid seedlings of the first generation greatly depend on the nature of crossed varieties and on their origin. Conditions of seedling growth are also of great importance. It has been found that the steppe conditions of the Crimea result in formation of seedlings having later terms of fruit maturation. This occurs especially in the 2-nd generation.

The Nikitsky Botanical Garden developed over 20 new can peach varieties having fruits maturing under the Crimean conditions from the 2-nd decade of July up to the 2-nd decade of September. Most of these varieties have been subjected to the production and state tests, and introduced in various zones of the southern part of the USSR.

This work is being continued, and the problem is to obtain the can peach varieties with fruits maturing even earlier.

А. А. Рихтер,
кандидат сельскохозяйственных наук

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО СЕЛЕКЦИИ И СОРТОИЗУЧЕНИЮ МИНДАЛЯ

Происхождение культурных орехоплодных и субтропических растений в Крыму тесно связано с районами Малой Азии. Еще до нашей эры в Крыму возделывался инжир. Порослевые растения на скалистых фиордах под Керчью являются свидетелями его культуры в Боспорском государстве. Пятисотлетние деревья маслины на Южном берегу Крыма и вековые деревья миндаля в Судакской долине позволяют судить о их древнем происхождении.

Миндальное дерево, как и многие другие представители средиземноморской флоры, произраставшие в Крыму, обратило на себя внимание первого директора Никитского сада Х. Х. Стевена. В первые годы организации Никитского сада были приняты меры к сбору сортов миндаля и его размножению.

В 1901 г. Никитский ботанический сад впервые получил из Франции 11 иноземных сортов миндаля, привитых на Prunus mirabelana.

В годы, предшествующие 100-летию Сада, проводились экспериментальные наблюдения по фенологии цветения и морфологии цветков миндаля (Новиков, 1911, 1912).

После Великой Октябрьской революции с организацией на базе Никитского ботанического сада научно-исследовательского учреждения создаются условия для дальнейшего развития экспериментальных работ.

Получают развитие исследования по плодовым культурам, среди которых в тридцатых годах было обращено внимание на миндаль и другие субтропические растения. К началу работ с миндалем в коллекции было всего 11 сортов его, что не позволяло вести углубленные исследования.

Поисковые работы ВИР во многих странах мира позволили создать мировые коллекции по многочисленным сельскохозяйственным культурам, которые сыграли большую роль в обогащении Советского Союза ценнейшими сортами для практики и исходными формами для селекции (Вавилов, 1926, 1931, 1935).

Никитским ботаническим садом впервые в Советском Союзе было обращено внимание на необходимость обогащения сельскохозяйственного производства новыми орехоплодными и субтропическими растениями, которые в то время получили широкое распространение в зарубежных странах (Гейнц, 1933).

Интродукция. Обширные районы юга Советского Союза (Средняя Азия, Кавказ, юг Украины) располагают благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания миндаля.

В тридцатых годах Никитский ботанический сад приступил к изучению и внедрению сладкого миндаля в промышленные насаждения.

В связи с необходимостью создания промышленных сортов миндаля была начата работа по интродукции и организации коллекционных насаждений в Никитском ботаническом саду.

Интродукция видов, сортов и форм миндаля проводилась автором из различных районов СССР во время экспедиционных обследований. При этом среди деревьев миндаля семенного происхождения в Крыму, Закавказье и Средней Азии делался первичный отбор сортообразцов. Из стран Средиземноморья, Ирана, Афганистана, США и Австралии интродукция осуществлялась путем выписки и обмена сортообразцов. Завозились главным образом черенки и растения. Всего было собрано и подверглось агробиологическому изучению 947 сортообразцов. После изучения малоценные сортообразцы выбраковывали. В настоящее время в насаждениях произрастает 16 видов, 347 сортов и свыше 4 тыс. гибридов миндаля (Арендт, Рихтер, 1960).

Изучение товарных качеств ореха. Так как миндаль возделывается ради получения сладких семян, нами было обращено внимание на сочетание наиболее ценных признаков ореха — его размер, вес, твердость скорлупы (эндокарпа), выход семян и их качество.

Из 736 изученных сортообразцов, происходящих из разных географических районов, 62,7% сортообразцов имели орехи длиной 40 мм, 0,8% — 20 мм, 0,1% — 60 мм; у 40,3% сортообразцов была наибольшая ширина орехов — 25 мм; 62,2% образцов имели орехи толщиной 15 мм. Наименее короткие орехи выявлены в среднеазиатских сортообразцах, а наиболее длинные в сортообразцах Франции, Калифорнии, Крыма.

Семена длиной 25 мм имели 44,9% образцов. Наиболее длинные семена были выявлены в образцах Австралии и острова Мальта. Семена шириной 15 мм имели 71,3% сортообразцов, 10 мм — 92,6%. Лишь 0,4% сортообразцов имели семена шириной 25 мм.

Следует особо отметить, что у значительной части сортообразцов наблюдалась склонность к формированию двух семян в одном орехе. Такие сортообразцы в товарном отношении представляют меньшую ценность. Установлено, что у 59 сортов, для которых характерно развитие двух семян в орехе, в течение пяти лет плодоношения повторяемость этого явления составила 66%. У 51 сорта в течение пяти лет не наблюдалось образования двойных семян, всегда формировалось одно полноценное семя. Это явление присуще сорту, и оно не варьирует от погодных условий. Формирование двухсемянных орехов у ряда сортов часто наблюдалось в годы с неустойчивыми погодными условиями в период цветения. По-видимому, склонность к развитию двух семяпочек — эволюционное приспособление к сохранению вида.

У 561 сортообразца вес ореха варьировал от 1 до 5,5 г. Вес 2,5 г имели 25,4% сортообразцов, 2 г — 18,2%, 1 г — 0,7% и 5,5 г — 3,4% сортообразцов.

В 1 кг число орехов колеблется от 200 до 1200, причем 22,4% сортообразцов имели 300 орехов, 21,7% — 500 и 18,4% — 200 орехов; 99,3% образцов содержали в 1 кг 200—600 орехов.

Наибольшим весом орехов отличаются сортообразцы с твердой скорлупой, происходящие с островов Кипр, Мальта, из Италии и Австралии.

Вес орехов и их количество в 1 кг не всегда зависят от размера ореха, а чаще всего — от толстой плотной косточки. Поэтому крайне важно учитывать процент выхода семян к весу орехов при влажности около 10%.

У 415 сортообразцов выход семян по весу колебался от 20 до 70%. Выход семян 30—40% имели 66,6% сортообразцов, 20%—36,6%, 70%—1,3%. Среди среднеазиатских, иранских и крымских выявились сортообразцы с содержанием семян 70% и больше.

Одновременно нами было изучено накопление жирных масел в 327 сортообразцах, происходящих из различных географических районов. Было установлено колебание в содержании масел от 35 до 70%; у 42,28% образцов накапливалось от 55 до 60% жирного масла и у 19,57% образцов — от 60 до 65%.

Кожица семян миндаля является в пищевой промышленности отходом. В связи с этим у 20 сортов миндаля, произрастающих в различных экологических условиях, было исследовано содержание кожицы на семенах. Установлено, что по сортам количество кожицы варьировало от 4,3% до 8,3%. Семена, выращенные на Южном берегу Крыма без орошения, имели большее содержание кожицы, чем семена, выращенные в степных условиях Крыма и в северной Армении, где влажность почвы была выше.

В пересчете на 1 т семян содержание кожицы по сортам в зависимости от условий возделывания достигает значительной цифры — от 43 до 83 кг. Условия произрастания и соответствующий подбор сортов позволяют снизить содержание кожицы на семенах до 2,8%. Таким образом, подбор сортов с наименьшим количеством кожицы на семенах и условий возделывания позволят снизить отходы кожицы до 40 кг на 1 т семян.

Товарность орехов миндаля в настоящее время приобретает весьма актуальное значение в связи с повышением продуктивности насаждений и дальнейшей механизацией уборки урожая, очистки орехов и извлечения семян.

Нами установлено, что при сравнимой продуктивности сортов по количеству орехов, собираемых с единицы площади, наибольший вес орехов будет у твердоскорлупых, а наименьший — у бумажноскорлупых сортов, в то время как вес семян будет почти одинаков. Поэтому возникает необходимость оценку продуктивности сорта и насаждения проводить по урожаю семян, а не по весу орехов. Наиболее ценными являются сорта, у которых выход семян более 40%.

В настоящее время в районах экстенсивной культуры миндаля в основном возделываются твердоскорлупые сорта. В этих районах еще до сих пор собирают орехи и извлекают семена из них вручную.

Промышленная культура миндаля в США, Австралии и в СССР базируется на максимальной механизации возделывания миндаля и приведения в товарное состояние орехов и семян.

Использование машины всегда влечет за собой ряд требований, а именно: орехи должны иметь однородный размер, скорлупу от мягкой до бумажной, выход хорошо развитых крупных одиночных семян свыше 40%, кроме того, семена должны содержать наибольший процент жирного масла и иметь приятные вкусовые качества, что особенно важно при использовании их в свежем виде.

В Калифорнии (Bailey, 1959) ведущим промышленным сортом является Нонпарель с мягкой скорлупой, который дает свыше 60% товарной продукции семян; аналогичные сорта возделываются в Австралии, Франции и СССР.

Агробиологическое изучение. Ведущим показателем при оценке сортообразца является присущий ему ритм фенологических фаз. Наиболее ответственными в сохранении урожая являются фазы развития генеративных органов и цветения.

Проведенные нами в течение 26 лет фенологические наблюдения у одних и тех же сортов позволили выявить, что всем сортам среднеазиатского и иранского происхождения присуще формирование генеративных почек в период осень — начало зимы. Установлено, что эта группа сортов обладает коротким периодом зимнего покоя, в результате чего при наличии теплых зим у них наступает цветение в декабре—январе.

Среди миндалей, происходящих из стран Средиземноморья, Крыма, были выявлены сорта с более поздним осенне-зимним периодом развития генеративных почек, более продолжительным и устойчивым

периодом зимнего покоя, со средним и поздним сроком цветения — конец марта — начало апреля (Никитский 62; Римс, Тром, Приморский, Советский, Ялтинский и др.).

Нами были выделены разнокачественные по глубине зимнего покоя сорта миндаля (Рихтер, 1955, 1959). Эти сорта С. И. Елмановым (1959, 1961) и А. В. Строчковой (1959) были использованы для изучения анатомо-морфологического и физиологического развития генеративных почек в осенне-зимний период. В результате установлено, что наступление фазы редукционного деления является переходным моментом в зимнем покое генеративных почек и все физиолого-биохимические превращения растворимых углеводов связаны с изменениями погодных условий.

Эти исследования позволили Ю. Е. Судакевичу (1962) разработать методику учета влияния климатических условий на зимнее развитие цветковых почек миндаля. Как теперь установлено, неустойчивое наступление фаз цветения, наблюдавшееся в течение нескольких десятилетий у ранне- и среднецветущих сортов миндаля (колебания до 76 дней от средней многолетней даты в сторону более раннего срока цветения), зависит от влияния определенной суммы активных температур воздуха, при которой проходят фазы зимнего развития генеративных органов и наступление цветения. Так, для раноцветущих сортов было установлено, что после осеннего перепада средних температур воздуха 18—0° необходима сумма активных температур 1064°, а для поздноцветущих сортов после осеннего периода средних температур 17—0° соответственно 1172°. Все сорта, требующие наименьшего воздействия суммы активных температур, зацветают зимой при первых благоприятных условиях, в то время как поздноцветущие сорта нуждаются в большей сумме активных температур, и поэтому период зимнего покоя у них более устойчив и продолжителен.

Нами установлено, что растения миндаля, получившие за осенне-зимний период нужное им количество активных температур, заканчивают период зимнего покоя. Фаза появления лепестков у них наступает при температуре воздуха 8—10°. При более низкой температуре наблюдается вынужденная задержка цветения. Если температура воздуха пониженная, цветение длится около 35 дней, при температуре воздуха около 20° цветение заканчивается в течение 5—7 дней.

Растения миндаля являются строгими перекрестниками, а опыление зависит от лёта пчел. Эффективный лёт пчел наблюдается при температуре воздуха свыше 12°, при ясной сухой погоде.

Цветение у всех раноцветущих сортов миндаля обычно проходит при пониженных температурах, большой влажности воздуха, плохом выделении пыльцы и отсутствии лёта пчел. Поэтому на юге с провокационными теплыми зимами урожай миндаля часто не получают из-за отсутствия перекрестного опыления и в меньшей степени из-за возвратных низких температур воздуха в феврале—марте.

В процессе сортоизучения было установлено, что сорта миндаля для образования плодов нуждаются в перекрестном опылении цветков. Было подтверждено, что калифорнийские сорта J.X.L., Нонпарель, Техас и французский — Лангедок обладают интерстерильностью как у себя на родине, так и в Крыму.

Все сорта, представляющие интерес для производственного размножения, исследовались на взаимоопыляемость. В результате было установлено следующее лучшее сочетание одновременно цветущих и взаимоопыляющих сортов (Рихтер, 1953; Рихтер, Колесников, 1952): Ялтинский, Десертный, Мягкоскорлупый; Бумажноскорлупый, Прямой; Десертный, Ялтинский, Советский, Мягкоскорлупый; Никитский поздноцветущий, Мягкоскорлупый, Советский, Крымский; Советский, Никитский поздноцветущий, Десертный; Приморский, Десертный; Прямой, Бумажноскорлупый; Никитский 62, Приморский, Советский, Десертный.

В настоящее время оценка сортов, исходных пар для гибридизации, гибридного потомства проводится с учетом потребности растений в активных температурах и глубины зимнего покоя.

При районировании сортов миндаля, создании насаждений учитывается частота наступления неблагоприятных зимне-весенних погодных условий, влияющих на образование урожая.

От ритма осенне-зимней вегетации растений и глубины периода относительного зимнего покоя в значительной степени зависит зимовыносливость миндального растения.

В условиях теплых провокационных зим нам удалось установить глубину периода зимнего покоя у 152 сортов и обнаружить ускорение наступления фазы появления лепестков на 6—76 дней по сравнению со средними многолетними данными. Наибольшие отклонения наблюдались у крымских сортообразцов. Среди промышленных сортов Калифорнии (Нонпарель, Нек Плюс Ультра, Дрейк и др.) фаза появления лепестков наступила раньше на 54—60 дней. В теплые зимы раннего цветения не наблюдалось у сортов Крымский 162, Итальянец № 2, Римс, Мария Дюпуи, Принцесса и близких к этой группе сортов Никитский 62 и Бербанк.

Установлено, что среди 232 сортов в провокационные зимы короткий период зимнего покоя имели 72% сортообразцов; более устойчивый — 21,1%; устойчивый зимний покой имели 6,9% сортообразцов. Морозом было повреждено от 0 до 50% цветковых почек у 42,5% сортообразцов первой группы, у 59,2% — второй группы и у 68,7% сортообразцов третьей группы; от 51 до 100% цветковых почек было повреждено у остальных растений в каждой группе. Следовательно, чем глубже период зимнего покоя, тем выше зимовыносливость цветковых почек.

Установлено, что в марте цветковые почки миндаля в Крыму способны переносить заморозки 14°, что растения миндаля с коротким периодом покоя обычно способны с наименьшими повреждениями переносить низкие отрицательные температуры, наступающие в ноябре—декабре, чем растения с более глубоким покоем, но во вторую половину зимы наиболее зимовыносливыми оказываются последние растения.

Суровые зимы 1952/53 и 1953/54 гг. с морозами 27—32° в Средней Азии, Армении, на Северном Кавказе позволили установить, что миндальные растения были меньше повреждены морозами, чем персик, меньше, чем значительная часть сортов абрикоса, сливы, черешни, зимних сортов груши.

Если у миндаля наблюдалась гибель части скелетных побегов, то у других культур, произрастающих в тех же условиях,— гибель всей кроны.

В зимы с морозами 25° гибнут в первую очередь цветковые почки, при морозах 27—30° подмерзают 1—5-летние побеги и ствол. Морозы ниже 30° вызывают отмирание скелетных ветвей кроны и даже всего растения. При ежегодных морозах ниже 30° миндальные растения сильно угнетаются и отмирают.

Миндальные насаждения с устойчивыми сортами, подвергшиеся один раз за 25 лет воздействию мороза 29°, обычно на второй год восстанавливали из спящих почек крону и вновь успешно плодоносили. После суровых зим 1929/30, 1953/54 и 1955/56 гг. при обследовании нам удалось выявить в континентальных условиях Армении, Узбекистана ряд форм миндаля обыкновенного, которые выделялись устойчивостью к низким температурам, но, как правило, имели низкое товарное качество плодов.

В свете накопленных данных о полиморфизме агробиологических признаков среди растений Am. communis L. и реакции сортов на внешние условия при прохождении относительного периода зимнего покоя выявилась корреляция признаков развития генеративных почек с зимовыносливостью растений. Из задачи создания высокопродуктивных сортов миндаля для континентальных климатических условий юга СССР вытекают повышенные требования к сортам в отношении зимовыносливости. Среди существующего разнообразия миндалей не оказалось универсальных сортов (зимовыносливых, продуктивных и с высокими товарными качествами плодов), поэтому возникла необходимость создать зимовыносливые сорта с глубоким периодом зимнего покоя, поздноцветущие, продуктивные, имеющие ценные плоды.

Изучение экологических условий произрастания миндаля, проведенное А. А. Рихтером (1933), О. В. Зеленским (1940), М. И. Сусловой (1940), показало, что корневая система миндаля осваивает большой объем почвы, на хорошо дренируемых почвах она распространяется на 6—7 м как в радиальном направлении, так и в глубину.

Молодые растения миндаля имеют мощную корневую систему. На 1 г сухого вещества побегов приходится 1,012 г сухого вещества корней; в период почвенной засухи корневая система почти не отмирает, при увлажнении почвы после засухи — быстро восстанавливает рост.

Наряду с мощной корневой системой побеги у миндаля слабо облиственны, на 1 г сухого вещества побегов приходится 0,46 г сухого вещества листьев. При наличии водного дефицита в почве миндаль быстро сбрасывает 50—70% листьев, что уменьшает и так мало развитую транспирационную поверхность. Отмирание листьев наступает при водном дефиците в них около 8%. Потеря влаги в период почвенной засухи листьями и корневой системой доходит до 50%, в то время как побеги теряют лишь около 25% влаги. При повышении влажности почвы после почвенной засухи побеги из почек, сформировавшихся до засухи, быстро восстанавливают свой рост (Рихтер, 1933).

Таким образом, у миндаля мы имеем хорошо развитую корневую систему, безболезненно переносящую почвенные засухи и быстро восстанавливающую свой рост, и мало развитую и быстро сбрасываемую при незначительном водном дефиците транспирационную поверхность. Наличие в побегах жирного масла, по-видимому, уменьшает потерю влаги.

Все эти положительные свойства миндаля позволяют отнести его к группе растений, относительно засуховыносливых.

Высокая засуховыносливость миндаля позволяет возделывать его в экологических условиях, где другие плодовые культуры не произрастают. Но получать высокие ежегодные урожаи полноценных семян можно лишь при условии, если во время вегетационного периода в почве имеется необходимый запас влаги.

Внутривидовая гибридизация Am. communis L. При подборе исходных пар для гибридизации миндаля с целью выведения сортов с устойчивым периодом зимнего покоя необходимо использовать формы и гибридные растения, слабо реагирующие на зимние провокационные потепления. Эти исходные формы должны иметь поздние сроки цветения и повышенную зимовыносливость. Кроме того, они должны быть высокопродуктивны и иметь качественные плоды. Первые работы по гибридизации были начаты в тридцатых годах нашего столетия. По мере изучения сортов и гибридных поколений дальнейшая гибридизация выполнялась с учетом выявляемых закономерностей, формирующихся под влиянием исходных форм и внешних условий произрастания (Рихтер, 1955, 1959).

В результате первого этапа гибридизации формировались растения с более ранним сроком цветения по сравнению с наиболее раноцветущей родительской формой. При скрещивании поздноцветущих форм процент более позднецветущих сеянцев колебался от 2,5 до 33.

Наиболее поздноцветущие гибридные растения формировались тогда, когда в качестве исходных форм были использованы поздноцветущие сорта Никитский 62, Никитский 1, Лангедок, Никитский 53 и др.

Формирование растений с различной степенью твердости скорлупы в значительной степени зависит от исходных сортов. Наибольшее количество растений (от 15 до 100%) с мягкой и бумажной скорлупой формируется в потомстве, где исходные сорта имеют аналогичную плотность скорлупы.

В комбинациях скрещивания, где исходные формы имели сладкие семена, все потомство было со сладкими семенами. Однако некоторые сорта со сладкими семенами (Лангедок, Никитский урожайный 16) дают в потомстве от 6 до 70% растений с горькими семенами.

В результате повторных скрещиваний лучших гибридов между собой и с сортами, обладающими глубоким периодом зимнего покоя, удалось значительно увеличить число сеянцев, обладающих глубоким периодом зимнего покоя, более поздноцветущих и устойчивых к грибным заболеваниям (Monilia laxa Ehrb.). Наблюдениями за этими сеянцами установлено, что повреждения, вызываемые Monilia laxa Ehrb., почти отсутствуют у сортов, которые цветут поздно, то есть при повышенной температуре и более низкой влажности воздуха.

Среди гибридов второй и третьей генераций в результате влияния отцовского растения увеличилось число растений, способных формировать орехи с более мягкой, чем у материнских форм, скорлупой. Среди 1064 сеянцев увеличилось число растений, накапливающих в семенах от 55 до 65—70% жирного масла, причем часто сеянцы его содержали больше, чем исходные формы. В 1940 г. из 419 сеянцев 59,3% растений имели от 0 до 50% цветковых почек и бутонов, поврежденных морозами; в 1948 г. из 230 сеянцев — 71,6% растений. У всех остальных сеянцев было повреждено от 51 до 100% цветковых почек.

В комбинациях Никитский 62×Принцесса, Римс×Никитский 62, Никитский×Лангедок, Итальянец № 2×Никитский 62, Крымский 162××Никитский 53 и других формировалось наибольшее количество сеянцев с высокой зимовыносливостью.

Чтобы отобрать сеянцы миндаля с глубоким зимним покоем, их воспитывали на Южном берегу Крыма с теплой провокационной зимой. Для оценки на зимовыносливость использовали условия Крымской степи, где морозы доходят до 29°. Одновременно было организовано получение гибридных и сортовых семян миндаля, которые (25 тыс. штук) разослали в ряд пунктов юга СССР, находящихся на северной границе возможного возделывания миндаля, где часто бывают зимние морозы до 30° и ниже.

Однолетние сеянцы в ноябре подверглись на Северном Кавказе, юге Украины, в Киргизии воздействию морозов до 19°, а в феврале в семи различных пунктах — от 25 до 33°.

Преобладающее число сеянцев, выращенных из семян от свободного опыления и от комбинаций, где исходные формы были с коротким периодом зимнего покоя, с наименьшими повреждениями перенесли ранние морозы.

В Крыму, на селекционных посадках сортов и гибридов миндаля, абсолютный минимум в зиму 1953/54 г. достигал 27—36° мороза. Везде, где температура воздуха была ниже −30°, у пятилетних растений кроны деревьев погибли до линии снега.

В условиях экспериментальной базы Никитского ботанического сада в степном Крыму при температуре −27° у более 4 тыс. сортовых и гибридных растений наблюдалась 100%-ная гибель цветковых почек

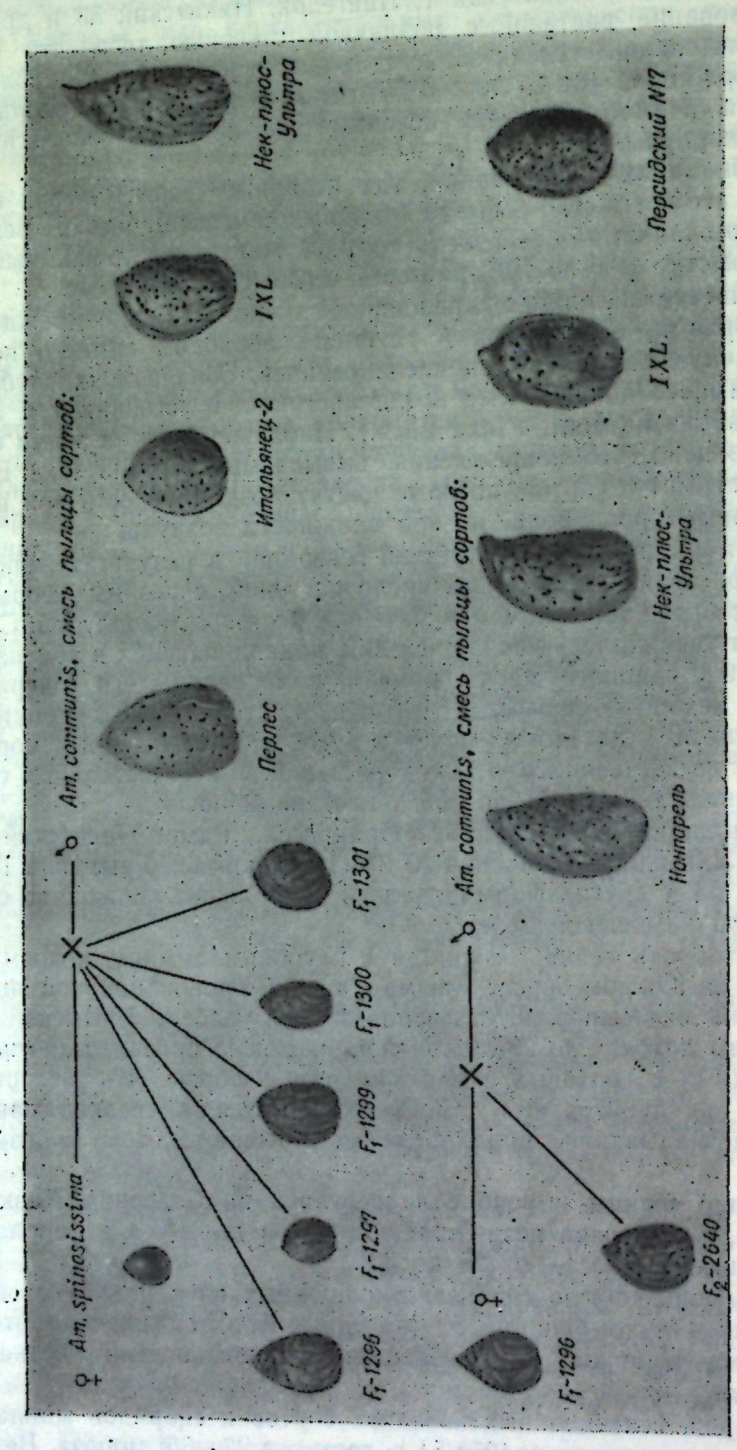


Рис. 1. Результаты межвидовой гибридизации Am. Spinosissima с Am. communis.

и в некоторой мере гибель камбия (на 1—2-летних побегах). На следующий год все эти растения обильно плодоносили.

В результате селекционной работы были созданы новые для СССР сорта, приспособленные к разнообразным экологическим условиям. Сорта Ялтинский, Бумажноскорлупый, Десертный районированы на юге СССР; Приморский, Пряный, Советский, Никитский поздноцветущий, Крымский, Мягкоскорлупый находятся в производственном размножении и из них создаются промышленные насаждения.

Межвидовая гибридизация. Задачу создания форм миндаля с высокой зимовыносливостью, более ранним сроком созревания плодов и выносливостью к грибным заболеваниям возможно разрешить путем межвидовой гибридизации. Для этого с 1934 г. для гибридизации привлекались виды миндалей, произрастающих в различных эколого-географических районах и имеющих практически полезные признаки, которые отсутствуют у миндаля обыкновенного.

С целью получения наибольшего количества качественных семян искусственное опыление в основном проводилось смесью пыльцы. Для повышения зимовыносливости гибридов миндаля нами были использованы в качестве материнских форм виды A. nana L. и Am. Ledebouriana Schlecht., переносящие морозы 40° и ниже, которые опылялись смесью пыльцы лучших сортов миндаля.

В результате этих скрещиваний были получены гетерозисные гибридные растения, у которых на протяжении 26 лет наблюдалось образование преимущественно стерильных цветков. У них только в особо благоприятные годы формировались генеративные почки и удавалось получить единичные плоды с щуплыми семенами. Эти гибридные растения лишены прикорневого порослеобразования и имеют ярко выраженный штамб. Цветут они поздно и продолжительно. Для них характерны крупные ярко-малиновой окраски цветки. Такие растения очень декоративны.

При обратных скрещиваниях Am. communis L. с Am. nana и Am. Ledebouriana Schlecht. были получены жизнеспособные гибридные семена. У растений, развившихся из этих семян, отсутствовали признаки отцовских растений. Все гибриды имели глубокий зимний покой, поздно цвели, имели хорошую урожайность. Многие сортообразцы имели орехи с тонкой скорлупой и сладкими семенами. Повторное скрещивание лучших гибридных растений между собой и с Am. nana L. позволило усилить зимовыносливость цветковых почек и товарные качества плодов.

Следует отметить, что в третьем поколении близкородственных скрещиваний (в пределах одной гибридной семьи) среди сеянцев наблюдается усиление твердости скорлупы орехов и снижение процента выхода семян к весу орехов.

Среди дикорастущих ксерофитных видов миндаля Средней Азии с глубоким периодом зимнего покоя, поздним сроком цветения, ранним созреванием плодов и с горькими семенами относительно зимовыносливым является Am. spinosissima Bge. Этот вид с 1935 г. используется нами в качестве материнской формы. От опыления его смесью пыльцы промышленных сортов были получены семена, из которых выращены растения, отличающиеся гетерозисом. Они имели внешние морфологические признаки материнской формы, но значительно увеличенные листья, цветки и плоды. К сожалению, эти сеянцы отличались более ранним сроком цветения, так как отцовские формы цвели на 25 дней раньше, чем материнская. Среди этих сеянцев 50% растений было со сладким семенем. Повторное опыление лучших гибридов смесью пыльцы поздноцветущих сортов миндаля позволило получить формы с очень поздним сроком цветения и повышенными товарными качествами орехов.

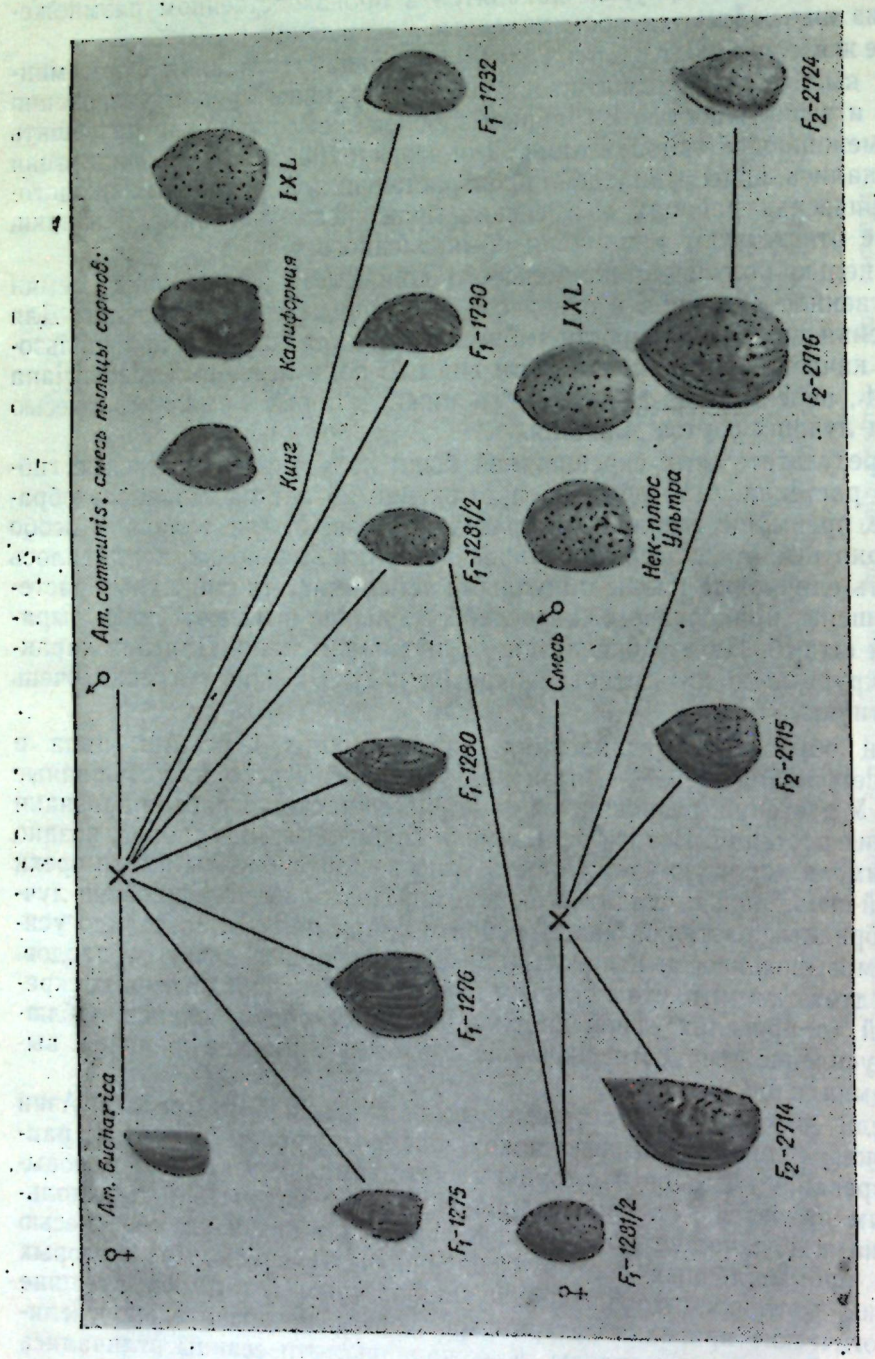


Рис. 2. Результаты межвидовой гибридизации Am. bucharica с Am. communis.

Использование для селекции широко распространенного в горных условиях Средней Азии миндаля Am. bucharica Korsh. представляло несомненный интерес, так как среди дикорастущих растений этого вида рядом исследователей (Попов, 1929, 1934, 1935; Калмыков, 1958; Калмыков, Сабиров, 1959; Пахомова, 1961) были обнаружены естественные межвидовые гибридные формы.

В коллекционных насаждениях Никитского сада автору удалось закрепить форму миндаля бухарского со сладким семенем, которая была широко использована в гибридизации для выведения раннеспелых сортов.

На первом этапе гибридизации в 1936 г. была использована пыльца сортов миндаля, как впоследствии выявилось, с коротким периодом покоя. В связи с этим преобладающее число сеянцев цвело рано, но растения имели более мощное развитие и промежуточные морфологические признаки цветков, листьев и плодов. Например, если у Am. bucharica Korsh. косточка гладкая, то у гибридов поверхность ее изрезана глубокими бороздками. Повторные скрещивания лучших гибридов с поздноцветущими сортами миндаля обыкновенного позволили получить поколение гибридных растений с более поздним сроком цветения, с плодами, содержащими до 45% (по весу) сладких семян. Созревали плоды гибридов на 15—20 дней раньше, чем исходные формы миндаля. Работая с гибридами, в дальнейшем можно получить перспективные формы с более ранним сроком созревания плодов.

Am. Fenzliana (Fritch.) Lipsky произрастает в диком виде преимущественно в горных районах Закавказья на сухих каменистых склонах южной экспозиции. Этому виду миндаля, как и всем ксерофитам, свойственно быстрое созревание плодов. В связи с этим для скрещивания с лучшими сортами миндаля в качестве материнской формы был использован естественный гибрид Am. Fenzliana (Fritch.) Lipsky×Am. communis L. Уже в первом поколении среди гибридов были выделены растения, цветущие на 6—16 дней позже материнской формы и имеющие более раннее созревание плодов с выходом семян 50%. Дальнейшая гибридизация лучших гибридов с хозяйственно ценными сортами позволит в ближайшем гибридном поколении выделить перспективные элиты, так как эти виды по биологическим признакам очень близки.

В связи с глубоким периодом зимнего покоя, поздним сроком цветения Pr. persica Mill. скрещивали с сортами Am. communis L. (мать).

Скрещивания Pr. persica Mill. с сортами Am. communis L. позволили в первом поколении, а также при повторном скрещивании лучших гибридов с сортами миндаля (отец), как правило, получить потомство с поздними сроками цветения, с плодами как промежуточного, так и типично миндального типа со сладкими и горькими семенами. Товарность орехов была низкой из-за значительной твердости скорлупы и низкого веса семян. Среди сеянцев было выделено элитное растение № 1937 с высокой зимовыносливостью. Это растение используется в гибридизационной работе.

Географически отдаленный североамериканский вид Pr. mira (Koene) Kov. et Kost. со сливообразной косточкой, с полусочным околоплодником и горьким семенем, а также с глубоким периодом зимнего покоя и поздними сроками цветения был использован в нашей работе в качестве материнской исходной формы при скрещивании с Am. communis L. (смесь пыльцы ряда сортов). В первом поколении было получено растение № 1549 с промежуточными морфологическими признаками. Важной особенностью этого растения была способность завязывать плоды при самоопылении. Появление нового для исходных видов свойства — самоплодности — было использовано нами для получения

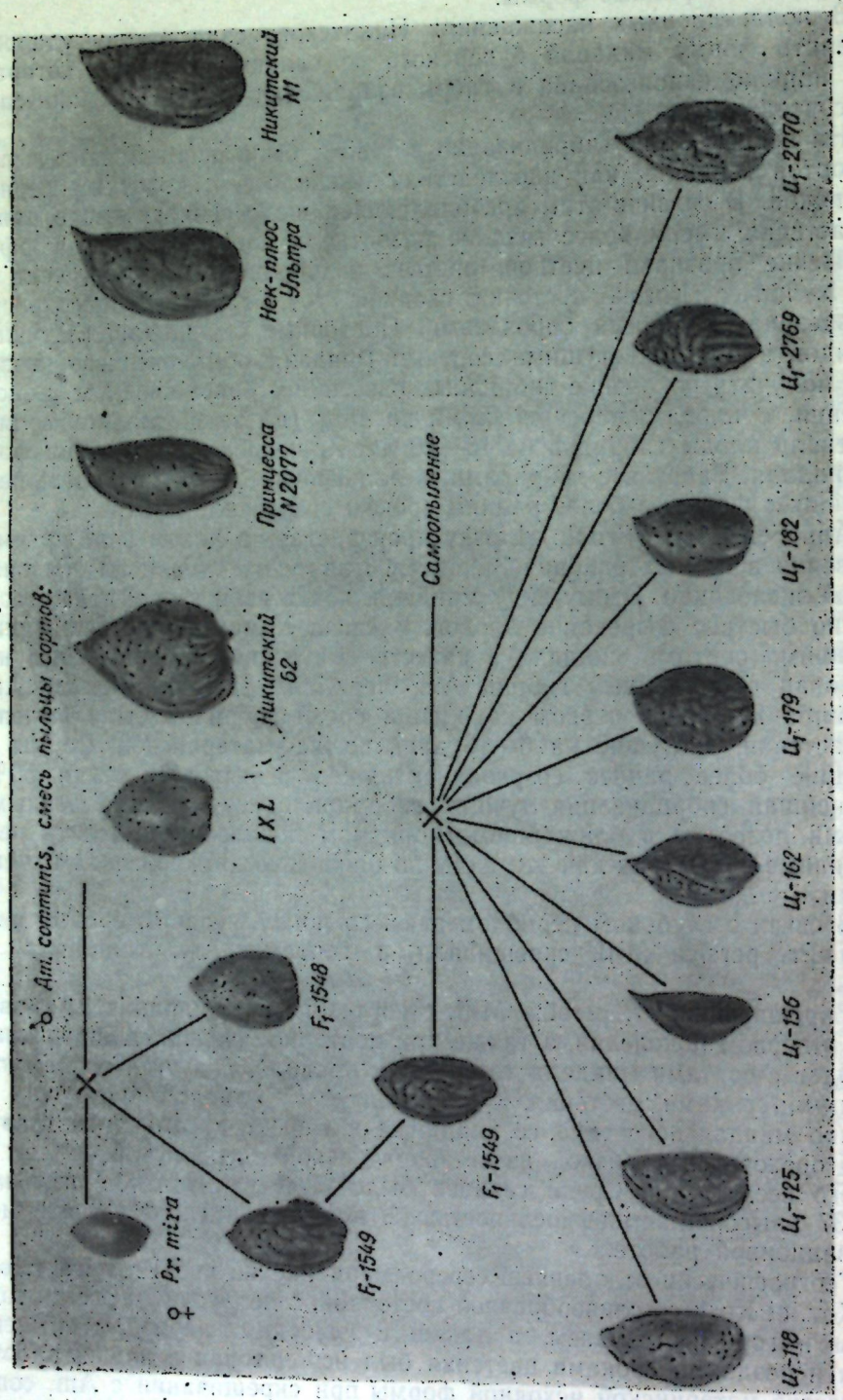


Рис. 3. Результаты межвидовой гибридизации Pr. mira с Am. communis.

потомства от инцухта. В этом потомстве выявились сеянцы, цветущие на 23 дня позже исходных родительских форм, участвовавших в создании растения № 1549. Эти сеянцы (74%) имели сладкое семя и твердую скорлупу, выход семян колебался от 20 до 34%, но был выше, чем у исходной формы.

При повторной гибридизации сеянца № 1549 (мать) с сортом Нонпарель (отец) был получен гибрид с поздним сроком цветения, с орехами, имеющими бумажную скорлупу и сладкое семя (выход семян 55%).

Дальнейшие селекционные работы по совершенствованию товарных качеств и сохранению признака самоплодности позволят создать новый тип растений миндаля, который будет в меньшей степени зависеть от погодных условий во время цветения.

Кустарниковый миндаль Am. petunnicowii Litw. в естественных местообитаниях легко скрещивается с Am. communis L. Гибридные растения от этих скрещиваний имеют признаки гетерозиса и представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

В качестве отцовской формы при гибридизации с Am. communis L. был использован вид Persica davidiana Carr., растения которого очень рано цветут. При повторных скрещиваниях были получены гетерозисные растения с более глубоким зимним покоем, чем у исходных форм. Дальнейшее скрещивание полученных форм этой комбинации и растения от комбинации с участием Pr. mira (Koene) позволит выделить формы, представляющие интерес для использования их в качестве подвоев.

В итоге гибридизации Am. communis L. со значительным набором близких видов удалось в гибридном потомстве получить новые ценные признаки.

На основании достигнутых результатов мы вправе ожидать при дальнейшей гибридизационной работе усиления хозяйственно полезных признаков в потомстве и надеемся выделить практически ценные сорта.

Внедрение культуры миндаля в народное хозяйство. Использование природных ресурсов юга Советского Союза для возделывания миндаля являлось и является актуальной проблемой субтропического промышленного садоводства.

Малопродуктивные насаждения миндаля семенного происхождения, оставшиеся от индивидуального землепользования, дают ничтожные урожаи, которые используются для местного потребления.

Опыт промышленной культуры миндаля в Калифорнии позволил еще в 1939 г. в некоторых районах юга СССР приступить к созданию насаждений миндаля из местных и зарубежных промышленных сортов. Но, как оказалось впоследствии, большинство слабо изученных сортов в наших условиях было малопродуктивными.

Настойчивый спрос промышленности на миндальные орехи повлек за собой проведение ряда мероприятий, направленных на создание промышленных садов миндаля. В связи с этим в Никитский ботанический сад поступили запросы о рекомендации сортов миндаля, пригодных для возделывания в промышленных садах.

Во избежание засорения промышленных садов малоценными, неизученными сортами миндаля было предложено использовать наиболее перспективные сорта.

Для обеспечения питомников чистосортными черенками миндаля нами были организованы на экспериментальных базах Сада и в других хозяйствах Крыма, Армении, Таджикистана сортовые маточники, с которых с 1939 по 1961 г. было взято для прививки 189 тыс. черенков и из них (по неполным данным) выращено 393 тыс. саженцев.

Крупные промышленные насаждения сладкого миндаля были созданы на площади 1112 га (227 тыс. растений). Из них в садах

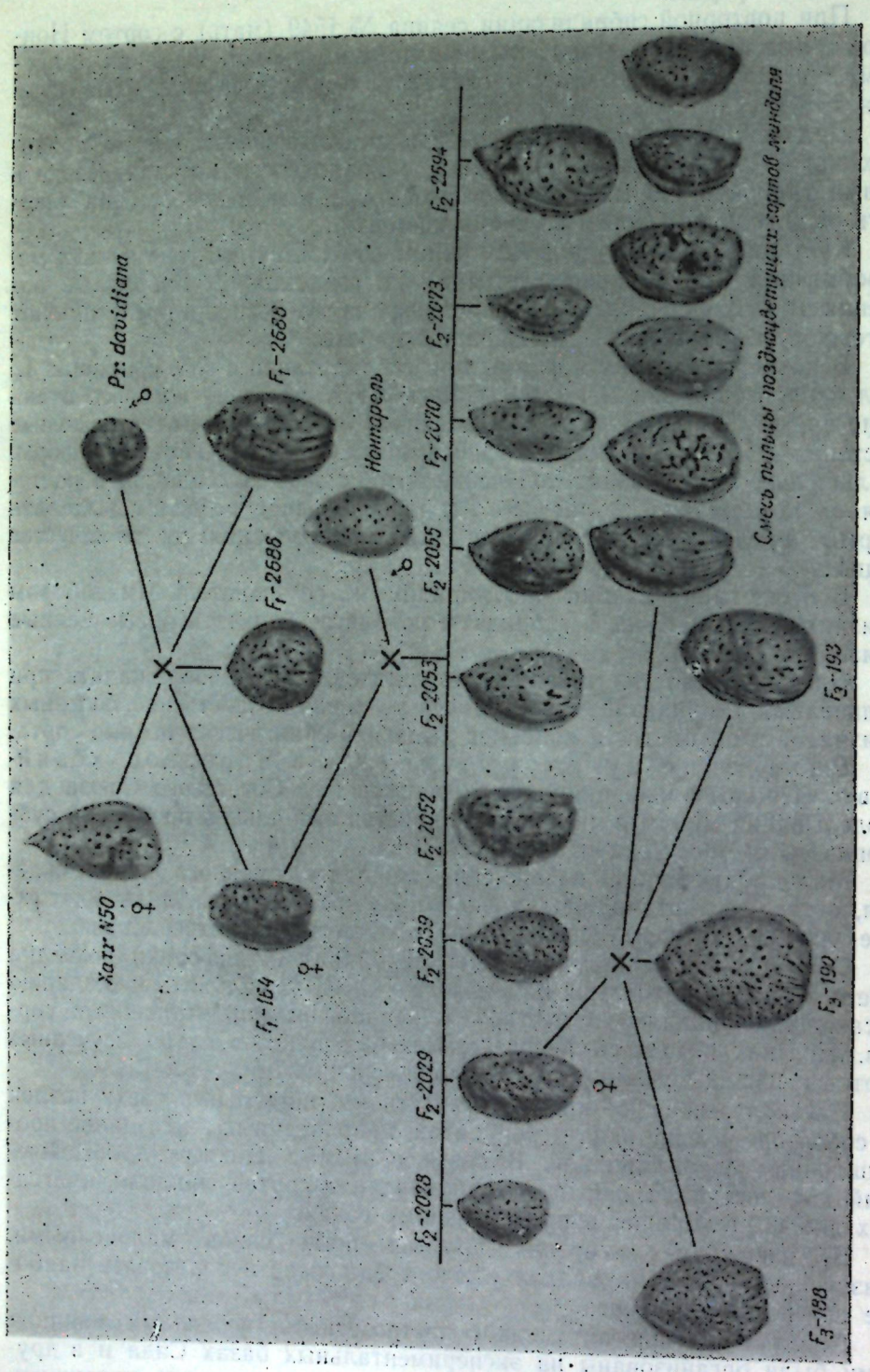


Рис. 4. Результаты межвидовой гибридизации Am. communis с Pr. davidiana.

Армянской ССР — 185 га, Азербайджанской ССР — 75, Таджикской ССР — 77, Узбекской ССР — 35, Северо-Кавказской зоны — 100, Крымской области — 640 и в аллейно-защитных полосах на виноградниках — 480 га.

Запорожским управлением шоссейных дорог широко использовались семена миндаля от поздноцветущих сортов селекции Никитского ботанического сада для выращивания сеянцев и обсадки государственных шоссейных дорог. Всего в аллейных обсадках произрастает свыше 120 тыс. растений.

В итоге нам удалось создать насаждения, насчитывающие свыше 500 тыс. растений, которые уже вступают в плодоношение.

Промышленные сады миндаля заложены на площади более 50 га. Сорта высаживаются рядами с учетом взаимоопыляемости, растения формируются с учетом механизированной обработки почвы и сбора урожая.

Научные сотрудники Никитского ботанического сада проводят в совхозах и колхозах Крымской области работы по выделению земельных массивов для создания миндальных садов. При этом учитываются требования этой культуры к почвенно-климатическим условиям. Климатическая характеристика районов уточняется в хозяйствах с учетом рельефа местности. Аналогичная работа проводилась и в Армянской ССР. Основные агротехнические положения о возделывании миндаля и других культур были опубликованы (Рихтер, 1961; Рихтер, Колесников, 1952).

Осуществление планов дальнейшего развития промышленных насаждений миндаля позволит в ближайшие годы приступить к сбору урожая и удовлетворению спроса на миндальные орехи.

ЛИТЕРАТУРА

Арендт Н. К., Рихтер А. А. Виды, сорта и лучшие гибридные формы субтропических и орехоплодных пород, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXIV, 1960.

Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XVI, вып. 2, 1926.

Вавилов Н. И. Дикие родичи плодовых деревьев Азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев. Тр. по прикл. бот., ген и селекции, т. XXXVI, вып. 3, 1931.

Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции. В кн.: «Теоретические основы селекции растений», т. I, Сельхозгиз, 1935.

Гейнц Г. В. Пути организации промышленной культуры миндаля на примере Калифорнии. Ленснабтехиздат, 1933.

Елманов С. И. Развитие цветочных почек миндаля. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXX, 1959.

Елманов С. И. Действие пониженных температур на развитие цветочных почек персика и абрикоса. В кн.: «Селекция плодовых и ягодных культур», Сельхозгиз, 1961.

Зеленский О. В. Распространение и экологические особенности фисташки (Pistacia vera L.) и миндаля (Amygdalus communis L.) в Западном Копет-Даге Туркменской ССР, «Бот. журн. СССР», т. XXV, № 1, 1940.

Калмыков С. С. Методы отдаленной гибридизации в селекции орехоплодных культур. Тезисы докладов совещания по отдаленной гибридизации растений и животных, вып. 2, М., 1958.

Калмыков С. С., Сабиров М. К. Перспективы развития орехоплодных культур в Бостандыкском районе. «Сельское хозяйство Узбекистана», № 6, 1959.

Новиков М. А. Новая помология наблюдения над цветением плодовых деревьев. «Сельское хозяйство и лесоводство», март, июль, 1911.

Новиков М. А. Новая помология исследования цветов плодовых деревьев «Сельское хозяйство и лесоводство», июль, 1912.

Пахомова М. Г. Миндали Узбекистана. Изд. АН Узб. ССР, 1961.

Попов М. Г. с участием Костиной К. Ф. и Поярковой А. И. Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXII, вып. 3, 1929.

Попов М. Г. Дикие плодовые леса Узбекистана. Узбекистан. Труды и материалы I конференции по изучению производственных сил Узбекистана, т. III, Изд. АН СССР, Л., 1934.

Попов М. Г. Происхождение Таджикского плодоводства. В кн.: «Плодовые Среднего Таджикистана», Л., 1935.

Рихтер А. А. К вопросу засухоустойчивости подвоев плодовых деревьев. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, сер. III, № 3(5), 1933.

Рихтер А. А. Взаимоопыляемость сортов и гибридов миндаля и повышение его урожайности. В кн.: «Вопросы южного и субтропического плодоводства», Сельхозгиз, 1953.

Рихтер А. А. Миндаль и его селекция. В кн.: «Мичуринское учение на службе народу». Сельхозгиз, 1955.

Рихтер А. А. Использование кроны взрослого дерева как ментора для ускорения плодоношения. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 29, 1959.

Рихтер А. А. Защитные полосы на виноградниках и в садах Крыма. Крымиздат, 1961.

Рихтер А. А. и В. А. Колесников. Орехоплодные культуры. Крымиздат, 1952.

Строчкова А. В. Сравнительное исследование морфогенеза репродуктивных почек миндаля в связи со сроками цветения различных его сортов. Ученые записки Московского государственного заочного педагогического ин-та, т. II, 1959.

Судакевич Ю. Е. Зимнее развитие плодовых почек миндаля. «Садоводство», № 1, 1962.

Суслова М. И. Коэффициент завядания фисташки и миндалей Западного Копет-Дага. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 21, 1940.

Bailey D. R. 50th. Annual Report California Almond Growers Exchange, 1959.

RESULTS OF PRACTICAL AND THEORETICAL WORK ON BREEDING AND VARIETY STUDY OF ALMOND

Summary

The almond introduction, agrobiological study and the development of new varieties began in 1930 at the Nikitsky Botanical Garden. As a result there have been collected and studied 947 variety samples originated in the Soviet Union, Mediterranean regions, Iran, Afghanistan, the USA and Australia. At present 16 species and 347 varieties of almond grow in the collections of the Nikitsky Botanical Garden. Profound study of commodity qualities of fruit and other properties of almond varieties showed inferiority of existing varieties for their use in commercial culture in the South of the USSR.

The crosses within sp. Amygdalus communis L. were used for the development of the home almond varieties.

After 30 years of breeding work on almond which was carried out under conditions of warm winters of South Crimean coast with provocative weather conditions, plants with deep winter dormancy and late flowering were developed.

Using our long-term data of phenophases passing in almond, S. I. Elmanov and E. A. Jablonsky found, that apparition of the reduction division phase is the transient moment in winter dormancy of generative buds and that all physiological and biochemical transformations of soluble carbohydrates were connected with changes in weather conditions. These investigations allowed Ju. E. Sudakevich to elaborate a method of estimating influence of climatic conditions on winter development of almond flower buds. The author and Ju. E. Sudakevich found that the occurrence of development phases in generative buds and occurrence of flowering depend on certain sum of active air temperatures. Using this method of estimation we could demonstrate the plant reaction on ecological condition of wintering and select of them the most valuable winter resistant ones. Mvestigation of these plants under severe conditions of the steppe zone of the Crimea where frosts reach 29° C allowed to select best almond varieties suitable for commercial culture.

As a result there were created new varieties from which Yaltinsky, Bumazhnoscorlupny and Desertny varieties are introduced and Primorsky, Pryany, Nikitsky lately flowering, Krymsky, Myagkoscorlupy and Sudaksky varieties are in production propagation. Over 20.000 plants of each variety grow in commercial gardens.

At present 91 selected forms and 23 varieties, developed by the author and other breeders, are subjected to competitive tests.

Interspecific hybridization of Am. communis L. with Am. nana L., Am. Ledebouriana Schlecht., Am. petunnikowii Zitw., Am. spinosissima Bge., Am. Fenzliana (Fritsch) zipsky, Am. bucharica Korsh. Am. scoparia Spach., Persica Davidiana Carr., Pr. mira (Koene) Kov. et Kost, Pr. persica Stokes (by way of valuablt properties in selected hybrids, therefore it seems possible to select in following generations the seedlings, having characters which were absent in initial parent forms.

Т. В. Фролов,

кандидат сельскохозяйственных наук

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПО ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

В первом положении о Никитском ботаническом саде записано, что Сад ставит своей целью интродуцировать «травы в хозяйстве полезные или на фабриках и аптеках употребляемые».

В соответствии с указанным направлением в планах работы Сада по интродукции новых для юга России растений большое место занимала и занимает группа технических культур.

Так, уже в 1812 г. наряду с плодовыми, декоративными и другими культурами была завезена из-за границы коллекция эфиромасличных и лекарственных растений, многие из которых имеют большое промышленное значение и в настоящее время (лаванда, ирис, мята перечная, мелисса, шалфей и др.).

Кроме того, в Никитском саду создавались и изучались коллекции текстильных, жирномасличных, красильных, дубильных, пищевых и ряда других полезных растений.

В 1813 г. были выписаны пять видов руты, алтея, антемис арабский, мак опийный, иссоп, азалия, лавр нобилис, жасмин, арахис, вербена лимонная, два вида ноготков и др.

В следующие годы работы с техническими растениями расширялись. Выписывались растения не только из-за границы, но из разных мест России. Были интродуцированы три вида хлопчатника, люффа, два вида чая, суммахи, розмарин, лимоны и другие померанцевые, роза Казанлыкская, белладонна, кунжут, ирис, кермек, шалфей, магнолия крупноцветная, лен новозеландский и многолетний сибирский, гибискус, дуб пробковый, несколько видов миндаля, два вида лавра и многие другие виды.

В результате проведенной работы в 1822 г. в списках интродуцированных Садом технических растений числилось около 340 видов и форм, относящихся к 35 ботаническим родам.

Важно отметить, что в течение первых десятилетий работы Сада были интродуцированы почти все основные культуры промышленного значения: роза, лаванда, шалфей, ладанник, базилик, мята, клещевина, жасмин, ирис, розмарин, ромашка далматская, лавр, мак опийный, арахис, люффа, чай, хлопчатник, белладонна, дуб пробковый, кунжут, рис, кенаф, ворсовальная шишка, валериана, ваточник и ряд других.

В период с 1828 по 1848 г. были ввезены: китайский горный рис, рис из Италии, пять сортов табака из Вашингтона и семь из Нью-Йорка, табаки с острова Таити (гаванский, виргинский, оринокский) и ряд других табаков (мариландский, американский, бразильский, салоникский, кубинский и др.), кенаф, китайское индиго, красильный дуб, 39 сортов лимона и другие померанцы, солодковый корень, гвоздика, тыква пищевая, два образца аниса, марена, съедобные капуцины и т. д.

С 1852 по 1884 г. были интродуцированы 14 сортов турецких табаков, 49 видов огородных культур (из Англии), каучуконос гваюла, два вида инсектицидных ромашек, эвкалипты, перец китайский, ряд сортов

хлопчатника, рами, хинное дерево, джут из Индии, текстильные культуры (лапортея и альфа алжирская), а также многие другие ранее интродуцированные виды. Несколько позднее Никитским садом были интродуцированы и изучались герань розовая, патчули, туберoза, монарда и ряд других душистых культур.

В интенсивной работе по интродукции технических растений основная заслуга принадлежит основателю и первому директору Сада Х. Х. Стевену.

После предварительного изучения обширного интродуцированного материала Никитский ботанический сад впервые в 1890 г. и повторно в 1896 г. заложил опытную плантацию Казанлыкской розовой розы, большой питомник эфироносов и других технических культур (15 видов эфиромасличных, 28 лекарственных, 7 текстильных, 5 жирномасличных, 8 красильных, 8 пищевых видов и 23 сорта табака).

В 1910 г. снова было высеяно 100 различных видов технических растений, среди которых было 15 сортов хлопчатника, люффа и др. В эти годы селекционный характер приняли работы с табаком. В результате скрещивания местных сортов с иноземными В. Н. Любименко выделил две формы с максимальным количеством высокоароматичных листьев, явившиеся исходными для лучших стандартных сортов табака Никитского 44 и Американа 572, введенных в производство Никитским ботаническим садом после Великой Октябрьской социалистической революции.

С техническими растениями в Никитском саду работали такие известные в данной отрасли ученые, как Е. В. Вульф, Г. В. Пигулевский, Н. И. Кузнецов, В. Н. Любименко, С. А. Мокржецкий, В. А. Тихомиров, Ю. А. Филиппов, Г. А. Плотницкий, В. Г. Корнеев и др.

До 1914—1917 гг. изучение интродуцированных технических растений, как правило, ограничивалось их ботанической характеристикой. Попытки ввести в культуру даже признанные за рубежом технические культуры не дали и не могли дать больших научных и практических результатов в отсталой дореволюционной России, не имевшей соответствующих отраслей промышленности—потребителей растительного сырья.

Первым серьезным стимулом к началу работ с практическими целями была изоляция России от внешнего рынка в период империалистической войны (1914—1917 гг.). В то время в Никитском саду был создан большой питомник лекарственных культур (Э. А. Альбрехт).

Однако только при Советской власти в Никитском саду началось подлинно всестороннее изучение и внедрение в производство многих технических культур, как источника отечественного сырья для созданных в стране новых отраслей промышленности (текстильной, фармацевтической, пищевой, каучуковой и др.).

Увеличившийся объем научных работ требовал создания специального отдела, и в 1923 г. по инициативе директора Сада Ф. К. Калайды был создан отдел технических и лекарственных культур, первым руководителем которого был Г. К. Гунько.

Неотложными задачами созданного отдела были изучение биологии, селекция, разработка основ агротехники наиболее дефицитных культур, размножение и внедрение их в производство.

В результате этой работы уже к 1938 г. были созданы первые плантации технических культур на площади свыше 11 тыс. га, в том числе: 1200 га ворсовальной шишки, 2500 га ромашки далматской, 800 га лаванды, 4000 га шалфея мускатного, 436 га розы эфиромасличной, 2500 га базилика камфарного и 240 га базилика евгенольного.

Одновременно была расширена работа по интродукции полезных растений. Всего после Великой Октябрьской революции до 1938 г. было интродуцировано свыше 14 тыс. образцов, в том числе: 6334 аромати-

ческих растений, 6784 лекарственных, 615 текстильных, 138 жирномасличных, 242 инсектицидных и 29 дубильных растений.

Из общего количества интродуцированных образцов 2763 было получено из других районов СССР, 3052 из Средиземноморья, 5712 из стран Западной Европы, а остальные из стран Азии, Африки, Америки и других мест.

В результате всестороннего изучения столь обширного видового и географического разнообразия была дана характеристика ряду важнейших культур в отношении их хозяйственной ценности и установлено варьирование основных для производства признаков (содержание и качество жиров, эфирных масел, перетрина, алкалоидов и т. д.). Таким образом, одновременно разрабатывались научные основы анализа и технологической переработки сырья перспективных культур.

Изучались следующие растения:

эфиромасличные — лаванда, шалфей мускатный, роза Казанлыкская, розмарин, ирис, фенхель, ажгон, цефалофора, базилики, борщевик, майоран, лазерпициум, непеты, ромашки, хеноподиум, габер, зизифора, дубровник, полыни, драконоголовник, монарды, вербена лимонная, герань розовая, патчули, сорго лимонное, туберозa, лилия, жасмин, гравилат и др.;

лекарственные — ромашка далматская, белладонна, лобелия, сумах ядовитый, наперстянка, шафран и др.;

жирномасличные — арахис, кунжут, тыква голозерная, сафлор, мадия, ляллеманция, гвизоция, перилла и др.;

текстильные — ворсовальная шишка, хлопчатник, кендырь, кенаф, канатник, люффа и др.;

каучуконосы — гваюла, крым-сагыз, скорцонеры, ваточник и др.

Получив предварительную интродукционную оценку, коллекции жирномасличных, лекарственных, каучуконосных и текстильных растений были переданы для дальнейшего изучения специальным научно-исследовательским учреждениям.

Временно для подробного изучения были оставлены ворсовальная шишка, хлопчатник и ромашка далматская.

После этого основным содержанием работы отдела технических культур Никитского сада было и остается до настоящего времени интродукция, изучение биологии, основ агротехники, селекция, а также размножение и внедрение в производство эфиромасличных, смолоносных и пряных культур.

Успеху в работе с техническими культурами способствовали всесторонние методические исследования, проводившиеся в области биологии, селекции, биохимической, анатомической и микрохимической оценок масличности эфироносов, а также изучение изменчивости важнейших признаков в зависимости от условий произрастания растений и наследования признаков при гибридизации (П. А. Нестеренко, В. И. Нилов).

Большое внимание, в частности, уделялось детальному изучению отдельных органов растений в целях отыскания частей с наибольшей локализацией эфирных масел и других полезных продуктов.

Исследования изменчивости содержания и состава эфирных масел в онтогенетическом развитии растений и в течение суток служили основой для уточнения сроков уборки, способов хранения и переработки сырья отдельных культур.

Изучение влияния эколого-географических факторов на изменчивость биологических и хозяйственных признаков являлось основой для правильного районирования внедряемых в производство культур. Углубленные исследования вопросов, связанных с биологией цветения, позволили разработать методы селекции и семеноводства перспективных культур.

Особо следует отметить работы отдела технических культур совместно с биохимической лабораторией Сада по изучению закономерностей наследования важнейших признаков, в том числе и химических веществ, при гибридизации душистых растений.

Сырьевая продуктивность и технологические свойства сырья оценивались в производственных условиях различных зон юга СССР. Такая организация работы позволяла обоснованно отбирать наиболее перспективные культуры, быстро выводить сорта и уверенно внедрять их в производство.

В краткой статье невозможно подробно осветить даже основные этапы работ по освоению многих технических культур, с которыми проводилась работа в Никитском ботаническом саду. Поэтому ниже излагаются только важнейшие результаты по интродукции и селекции культур, внедренных в производство, и тех, с которыми проводится работа в настоящее время.

Лаванда (Lavandula vera). Из обширного интродуцированного популяционного материала лаванды первоначально было выделено и изучено свыше тысячи клонов. Из них в 1934—1939 гг. свыше 600 клонов было передано Крымской зональной опытной станции ВИЭМП для дальнейшей селекции.

В 1945 г. Крымской станции передано еще 19 клонов лаванды. Первые сортоклоны лаванды (Н-5, Н-13 и Н-40) отличались более высокой продуктивностью, чем исходные популяции, однако выход эфирного масла из сырых соцветий этих сортов не превышал 1% при содержании в масле только около 30% сложных эфиров.

В 1940 г. под руководством П. А. Нестеренко из имевшихся клонов и популяционного материала были выделены новые сорта лаванды Рекорд (Н-701) и Прима (Н-328). Выход масла из соцветий сорта Рекорд составил 2% при содержании сложных эфиров около 50%; Прима — около 1,5% при содержании сложных эфиров свыше 70%.

Эфирное масло новых сортов лаванды пользуется большим спросом на внутреннем и внешнем рынке, и поэтому они усиленно внедряются в производство в Крымской области и других местах юга СССР.

Исследованиями установлена возможность однократного семенного размножения сортов лаванды Рекорд и Прима без снижения их продуктивности и качества масла.

В настоящее время сортами и популяциями лаванды Никитского сада занято свыше 67% площадей этой культуры в Крымской области. В последние годы скрещиванием лучших по отдельным показателям сортов выведены гибридные сортообразцы лаванды, сочетающие в себе высшие показатели родителей.

Роза. Многолетний опыт культуры интродуцированной из Болгарии Казанлыкской розовой розы (Rosa damascena) показал, что урожаи этого сорта в условиях СССР низкие и неустойчивые по годам. Причинами этого являются частое подмерзание цветковых почек от заморозков и неустойчивость к заболеваниям, в основном к ржавчине.

В 1926 г. из розариума Сада Г. К. Гунько был выделен первый советский сорт Крымская красная роза (Rosa gallica), отличающийся несколько худшим качеством масла, но несравненно более высокой урожайностью и устойчивостью в культуре, чем Казанлыкская розовая роза. Крымская красная роза занимает свыше 90% площадей во всех зонах ее культуры в СССР.

Путем проведенных скрещиваний Крымской красной розы и Казанлыкской розовой розы, а также отбором из семенных потомств этих сортов и скрещиваний их с декоративными сортами был получен большой гибридный материал. Из этого материала в 1945 г. были выделены новые сорта — Украина (Н-50), Таврида (Н-137) и Ароматная (Н-180),

отличающиеся более высоким выходом и качеством масла. В 1959 г. был выделен сорт Фестивальная (Н-52).

Если масличность цветков с чашечками Крымской красной розы не превышает 0,08—0,09%, то у перечисленных новых сортов розы она поднимается обычно до 0,10—0,15%.

В результате испытания сортов розы в эфиросовхозах Крымской области установлено, что средний урожай эфирного масла Крымской красной розы около 2,5 кг с 1 га.

В условиях 7-й горной зоны (Алуштинский эфиросовхоз) урожайность масла сортов Украина и Таврида в 1,5—2 раза выше, а в 6-й предгорной зоне (Симферопольский эфиросовхоз) значительно ниже, чем у Крымской красной розы; в восточной части Крыма (Судакский эфиросовхоз) урожайность сортов Украина и Таврида в 3—4 раза, а Ароматная в 2 раза выше, чем у Казанлыкской розовой розы.

Сорт розы Фестивальная является наиболее жизнеспособным и урожайным на карбонатных почвах 6-й предгорной зоны Крыма.

Около 20 гибридных сортоклонов розы было передано Садом Крымской зональной опытной станции ВИЭМП для дальнейшей селекции.

Шалфей мускатный (Salvia sclarea). В довоенное время первые производственные плантации шалфея мускатного были заняты низкопродуктивными, пестрыми по ряду морфологических и биологических признаков популяциями. На основе изучения особенностей стадийного развития популяций в 1940 г. Р. И. Невструевой были выделены формы, а потом и сорта с высокой урожайностью на второй год культуры цветочного сырья и масла при содержании сложных эфиров в масле до 70—75% (Крымский, Никитский, Многолетний и др.).

Розмарин (Rosmarinus officinalis). Введенный в культуру Никитским садом, розмарин представляет разносторонний интерес для народного хозяйства. Эфирное масло розмарина применяется в парфюмерной, мыловаренной и фармацевтической промышленности, а веточное сырье используется как ценная пряность при изготовлении высших сортов рыбных консервов.

Содержание эфирного масла в сухом сырье розмарина достигает 2—3%.

Ладанник (Cistus sp.). Существенным достижением Никитского сада можно считать внедрение в производство ладанников, как источников ароматических смол, применяющихся в парфюмерии.

До последних лет основным источником сырья были заросли ладанника крымского (C. tauricus). Более продуктивным оказался близкий к ладаннику крымскому вид — ладанник мохнатый (C. villosus), из популяции которого Р. И. Невструевой был выделен сорт Первенец (Н-6360). Оба эти вида хотя и обладают хорошим качеством смол, но малоурожайны и низкосмолисты (2—7%).

Путем скрещивания между собой видов ладанников крымского, мохнатого, благородного (C. ladaniferus), лавролистного (C. laurifolius) и монпельерского (C. monspeliensis) получены зимостойкие гибридные формы, имеющие различные типы смол, отличающиеся хорошей урожайностью веточного сырья и высокой смолистостью (15—18%).

Несколько гибридных образцов ладанника получили высокую оценку промышленности и проходят сравнительное испытание.

Фиалка душистая (Viola odorata). В связи с дороговизной ручного труда культура фиалки ради сбора ее душистых цветков постепенно сошла на нет.

В настоящее время фиалка представляет большой интерес для использования ее листьев, из которых получается высокоценящийся в парфюмерии экстракт с запахом свежести (молодых огурцов).

Пармская фиалка оказалась недостаточно зимостойкой культурой в наших условиях. Фиалка душистая или русская (Viola odorata) отлично растет как на Южном берегу, так и в степной части Крыма и других сходных по климату местах.

Никитским садом выведено два сорта фиалки — Ялта и Никитская, дающие по два укоса листьев в год с выходом из них до 0,1—0,15% экстракта. Эфирное масло из листьев фиалки ценится в 2—3 раза выше розового масла; и поэтому в настоящее время фиалка является самой доходной культурой в эфиромасличной промышленности.

Ирис (Iris sp.). Как известно, эфирное масло с запахом цветков фиалки получается из корневищ ириса. Из большой коллекции ирисов Никитского сада выделены и размножаются для производства лучшие образцы из видов I. pallida, I. florentina, I. germanica с выходом масла до 0,5—0,9% на сухой вес корневищ.

Лавандин. В последние годы начали внедряться в производство лавандины — межвидовые гибриды от скрещивания лаванды настоящей (L. vera) с лавандой спика (L. spica). Большинство имеющихся в Саду лавандинов, благодаря сильному проявлению гетерозиса, отличаются несравненно более мощным кустом, чем исходные виды, и в 2—3 раза более высокой урожайностью цветочного сырья.

Выход масла из цветочного сырья отдельных клонов лавандина колеблется в пределах 2—3% при содержании сложных эфиров от 13 до 27%.

Большие колебания в содержании, химическом составе и запахах эфирного масла лавандинов дают большие возможности для выведения сортов, отвечающих требованиям различных отраслей промышленности и внешнего рынка.

Новые эфиромасличные культуры. Для удовлетворения потребностей парфюмерии в высококачественных маслах с новыми типами запахов отдел технических культур Никитского сада в последние годы проводит интродукцию и селекцию нескольких новых душистых растений.

В работе с важнейшими перспективными эфироносами получены следующие результаты.

Из числа многих сортов сирени, относящихся к разным видам, Никитским садом выделено свыше десяти сортов обыкновенной сирени (Syringa vulgaris) с содержанием в сырых цветках до 0,2—0,4% экстракта, получившего высокую парфюмерную оценку. Первые сорта Н-14, Н-22 и Н-8795 размножаются для передачи эфиросовхозам. По приблизительным расчетам с 1 га насаждений сирени можно будет получать около 3—6 кг экстракта.

Дефицитное в парфюмерной промышленности жасминное масло получается из цветков жасмина крупноцветного, культура которого возможна только в очень теплых влажных субтропиках. Ограниченность ареала и дорогостоящий ручной сбор мелких цветков жасмина явились причиной поисков более рентабельных заменителей.

Среди большого разнообразия чубушника (Phyladelphus) найдены формы с жасминным и другими ценными типами запахов цветков и эфирных масел, также получившие хорошую парфюмерную оценку. Выход экстракта из сырых цветков сортов Выделенный и Душистый до 0,15%, что позволит получать не менее 2—3 кг экстракта с 1 га насаждений.

Экстракт из молодых листьев некоторых сортов чубушника, собранных в фазе бутонизации, сходен по запаху и качеству с ценным экстрактом из листьев фиалки. Выход экстракта из листьев выделенных Садом сортов чубушника Махровый, Н-12 и других около 0,2%. Возможный урожай экстракта около 8 кг с 1 га насаждений.

Высокую парфюмерную оценку получил экстракт из цветков ваточника (Asclepias cornuti, или A. syriaca), обладающий запахом цветков типа гиацинта. Простота, надежность культуры и довольно высокая

урожайность цветочного сырья позволяют в короткий срок создать необходимую сырьевую базу этого эфироноса. При выходе 0,2—0,3% экстракта и урожае цветков около 40—60 ц с 1 га можно получать около 8—15 кг экстракта.

Эфирное масло из популяции полыни лимонной (Arthemisia balchanorum) содержит в своем составе в большом количестве такие ценные компоненты, как цитраль (16—20%), линалоол (до 50%), гераниол (до 35%) и другие, но незаслуженно не находит себе широкого применения в промышленности.

В результате углубленного изучения состава популяции полыни лимонной Никитским садом выделено несколько десятков клонов с содержанием эфирных масел до 3,5% на сухой вес и с различным типом запаха. Масла отдельных клонов полыни лимонной получили высшую парфюмерную оценку.

При урожае сырой массы полыни лимонной 80 ц с 1 га можно получить около 80 кг масла.

Большой интерес для эфиромасличной промышленности представляет такая же неприхотливая, как и полынь, культура — бессмертник итальянский (Helichrysum italicum) и сходные с ним другие виды, например бессмертник узколистный (H. angustifolium). Эфирные масла из отдельных клонов бессмертника получили высокую парфюмерную оценку. При выходе масла около 0,15—0,17% и урожае сырья 30—50 ц с 1 га плантации можно получить 5—8 кг эфирного масла хорошего качества.

Очень высокую оценку получили образцы масел из сырья отдельных форм майорана (Origanum majorana). При выходе масла 0,6% и урожае сырья около 20—30 ц с 1 га можно получить 12—18 кг масла высокого качества.

Все перечисленные новые эфироносы крайне неприхотливы и просты в культуре, поэтому создание и эксплуатация их промышленных плантаций не вызовет серьезных затруднений.

Приведенным описанием новых эфиромасличных культур не исчерпывается перечень перспективных душистых растений, с которыми работает Никитский ботанический сад. В последние годы выявлен ряд новых ароматических растений, хорошие масла которых обладают иными типами запаха, чем масла промышленных культур.

Например, из корней девясила (Inula racemosa и I. Kayliana) извлечено соответственно 1,34 и 2,23% экстракта, обладающего своеобразным запахом типа ирисового масла.

В корнях любистака (Levisticum officinalis) содержится около 1,5% душистого экстракта. По предварительным данным, масло этого эфироноса может быть использовано как фиксатор и в качестве самостоятельного компонента парфюмерных изделий.

Из семян опопанакса (Opopanax chironium) выделено 0,46% экстракта хорошего качества.

Методом гидродистилляции получено масло хорошего или отличного качества из всей надземной части змееголовника (Dracocephalum mairei) — 0,45%, чабера (Satureja coerulea) — 0,45%, котовника (Nepeta trauscaucasica и N. calaminta) — до 0,67%.

Тем же методом переработки соцветий и верхних частей облиственных стеблей пижмы (Tanacetum balsamita и T. vulgaris) получено до 0,3% масла хорошего качества, обладающего своеобразным запахом свежести.

Из сырья дубровника (Teucrium polium) выделено около 0,08% эфирного масла, получившего высокую парфюмерную оценку.

Перечисленные перспективные ароматические растения даже в условиях сухого климата Южного берега Крыма дают достаточные

урожаи сырья и поэтому заслуживают более широкого испытания в условиях степной части Крымской области и других областях СССР.

Имеющиеся результаты работ по изучению полезных свойств эфирных масел обязывают значительно расширить использование их в народном хозяйстве. Общеизвестно, например, что большинство эфирных масел обладает высокой бактерицидностью по отношению ко многим даже очень стойким возбудителям болезней. Поэтому вопросу расширения исследований в направлении применения масел и препаратов из них для медицинских и ветеринарных целей должно быть уделено большое внимание.

Издавна известно также, что многие ароматические растения или масла из них являются хорошими пряностями для консервной, винодельческой, пищевой промышленности и кулинарии. Поэтому научно-исследовательским учреждениям соответствующих отраслей промышленности следовало бы шире использовать имеющиеся душистые растения и продукты из них в своих экспериментальных работах.

T. V. Frolov

BASIC ACHIEVEMENTS OF THE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN IN INTRODUCTION AND BREEDING OF INDUSTRIAL CROPS

Summary

In 1822 lists of introduced industrial crops contained 340 species and forms, relating to 35 genera. Over 14 000 samples of useful industrial plants had been introduced by 1938 and there were created the first in the USSR plantations of the essential oil and other industrial crops on the plot of about 11 000 ha (rose, lavender, sage, basil, teasel and others).

The most important practical results of the Nikitsky Botanical Garden in introduction and breeding of industrial crops are as follows: 5 varieties of lavender (Lavandula vera) — H-5, H-13, H-40, Prima (H-328) and Record (H-701) have been developed and put in production. Oil output from fresh inflorescences of Record variety—2%, therby content of complex ethers—ca. 50%, new hybrid rose varieties (Ukraina, Tavrida, Festivalnaja) excel in higher productivity and better oil quality than the Crimean Krasnaya rosa, there were introduced in culture: Salvia Sclarea, Rosmarinus officinalis, Cistus sp., Ocimum canum and O. gratissimum, Pyrethrum cinerariaefolium, Dipsacus sativus, Viola odorata, Iris sp., hybrids Lavandula vera x L. spica and a number of other industrial crops; many varieties of listed crops excel considerably original populations in productivity, oil content and oil quality.

During recent years the Nikitsky Garden successfully carries out the wokr on introduction and breeding of new aromatical plants—Syringa vulgaris, Phyladelphus, Asclepias cornuti, Artemisia balchanorum, Helichrysum italicum, H. angustifolium, H. storchas, Origanum majorana and others. Essential oils of best clones of the mentioned cultures obtained high perfumery estimate.

Good perfumery estimate was obtained by the oil samples of various forms of Inula helenium, I. racemosa, Levisticum officinalis, Opoponax chironium, Teucrium polium, Satureja coerulea, Nepeta transcaucasia and other plants.

Long experience of the Nikitsky Garden in the introduction and breeding work with aromatic plants shows that possibilities of successful work in this field of investigation are not at all exhausted.

Т. Г. Катарьян,
кандидат биологических наук
Н. С. Охременко,
кандидат сельскохозяйственных наук

РОЛЬ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА И ИНСТИТУТА «МАГАРАЧ» В РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ

Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач» сыграл исключительно большую роль в развитии отечественного виноградарства и виноделия.

Первая закладка экспериментальных виноградников в «Магараче» относится к 1829 г., хотя сбор лоз для коллекции директор Никитского ботанического сада Х. Х. Стевен начал еще раньше — в 1813 г. Так было основано в составе Никитского ботанического сада первое в России «Виноградо-винодельческое заведение», ставившее своей целью исследовательскую и учебно-показательную деятельность, а также изучение и размножение отечественных и иностранных лоз для опытов по виноделию, распространение лучших отобранных сортов винограда путем раздачи лоз безвозмездно или за малую плату всем желающим разводить виноградники; собирание «сколь возможно полное всех сортов винограда вообще как винных, так и столовых, имеющихся в пределах Российского государства и вне его».

В первую очередь весной 1829 г. было посажено на двух кварталах 4000 кустов основного бургундского сорта Пино фран и ансамбля бордоских сортов (Пти-вердо, Гро-вердо, Мальбек, Мерло). Виноградники «Магарача» из года в год расширялись. В 1835 г. на его территории был построен небольшой винный подвал, позже разрушенный оползнем почвы. Существующий ныне на опытно-производственной базе подвал с южным туннелем сооружен в 1852 г., в 1863 г. пристроены северный туннель и верхний этаж.

Со временем в «Магараче» был создан богатейший сортимент виноградных лоз, где широко представлены не только иностранные, но и отечественные сорта из разных районов России, в том числе аборигенные крымские сорта.

Магарачские виноградники становятся маточным питомником для снабжения высокоценным посадочным материалом не только хозяйств Крыма, но и всего юга России (Украины и Бессарабии, Дона и Северного Кавказа, Черноморского побережья Кавказа и Закавказья, Астрахани и других районов).

В «Магараче» прошла испытание большая часть иностранных и отечественных сортов, получивших затем распространение в виноградарских районах России. Агробиологическое и технологическое испытания новых интродуцированных и выведенных сортов продолжаются и в настоящее время. Ампелографическая коллекция «Магарача» является одной из крупнейших в СССР, она насчитывает более 800 сортов.

В тридцатых годах прошлого столетия в «Магараче» была организована школа по виноградарству и виноделию, где обучались мальчики-кантонисты, дети крепостных и местных рабочих и низших служащих. Обучение носило главным образом практический характер и длилось около 18 лет. Позже срок обучения был сокращен до 10 лет.

В 1869 г. были организованы училище садоводства и виноделия и практические курсы по виноградарству и виноделию, реорганизованные в 1894 г. в Никитское училище садоводства и виноделия первого разряда с высшими курсами по виноделию в «Магарач». Эти курсы просуществовали до установления Советской власти в Крыму. В 1923 г. вместо училища в Ялте был организован техникум специальных культур, а еще раньше (1921 г.) в Крымском сельскохозяйственном институте был введен специальный курс виноделия.

Преподавателями Никитского и Магарачского училищ и курсов были выдающиеся деятели отечественного виноградарства и виноделия, сотрудники «Магарача» — А. П. Сербуленко, А. Е. Саломон, М. Я. Орленко, С. Ф. Охременко, М. А. Ховренко, А. М. Фролов-Багреев, М. Ф. Щербаков и др. Кадры виноградарей и виноделов, подготовленные этими учебными заведениями и курсами, трудившиеся в различных виноградо-винодельческих районах страны, оказали большое влияние на развитие отечественного виноградарства и виноделия.

После установления Советской власти в Крыму «Магарач» был преобразован в отдел виноградарства и виноделия Государственного Никитского ботанического сада. В 1930 г. «Магарач» реорганизуют в самостоятельное научное учреждение — Крымскую зональную опытную станцию по виноградарству и виноделию, в 1937 г. — во Всесоюзную научно-исследовательскую станцию виноделия и виноградарства «Магарач», а в апреле 1940 г. — во Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач» (ВНИИВиВ «Магарач»). В 1942—1946 гг. в системе Института были созданы и работали филиалы — Московский (г. Москва), Закавказский (г. Тбилиси), Молдавский (г. Кишинев), Среднеазиатский (пос. Кибрай, под г. Ташкентом), а также опытные станции в Таджикистане (г. Душанбе) и Казахстане (г. Алма-Ата), 14 опорных пунктов в различных районах Молдавии, Украины (Крым), РСФСР (Краснодарский край), на Дальнем Востоке, в Подмосковье, в районах Закавказья и т. д.

В 1956 г. в результате реорганизации сети опытных учреждений по сельскому хозяйству эти филиалы, опытные станции и опорные пункты явились базами для создания республиканских, краевых и областных специализированных и комплексных научно-исследовательских учреждений или же влились в другие, существовавшие параллельно с ними, научные институты и опытные станции. В настоящее время из бывших филиалов Института на правах самостоятельного опытного учреждения сохранился только Московский филиал, реорганизованный в Центральную научно-исследовательскую лабораторию виноделия и северного виноградарства.

Институт «Магарач» ведет многостороннюю исследовательскую работу в области виноградарства и виноделия. В составе Института имеются следующие экспериментальные отделы: экономики и организации производства (разрабатывает вопросы виноградарства и виноделия), механизации (механизация рабочих процессов в виноградарстве), агротехники, агрохимии и почвоведения, физиологии и биохимии растений, селекции, ампелографии, защиты растений, технологии вина с группами по утилизации отходов и производству виноградного сока, лаборатории тары и упаковки, химии виноделия, микробиологии, технологического оборудования.

Экспериментальные отделы и лаборатории оснащены современным научным оборудованием, позволяющим проводить исследования на уровне современных требований.

За многие годы существования ученые «Магарача» разработали и разрешили много научных и практических проблем виноградарства и виноделия. Результаты этих исследований широко внедрены в народное хозяйство.

Еще в 1880 г. М. Я. Орленко и А. И. Базаровым на основе классификации Международной ампелографической комиссии осуществлено описание местных крымских сортов винограда.

В 1864—1866 гг. А. П. Сербуленко (после заграничной командировки) предложил метод борьбы с оидиумом путем опыливания кустов серным цветом, этот прием применяется в виноградарстве и до сих пор.

Виноделы «Магарача» — Ф. И. Гаске, А. П. Сербуленко, А. Е. Саломон, С. Ф. Охременко, М. А. Ховренко — еще в 1870—1890 гг. показали целесообразность использования природных условий Южного берега Крыма для производства десертных и крепких вин высокого достоинства и разработали технологию приготовления этих вин как путем спиртования (А. Е. Саломон и С. Ф. Охременко), так и без него, используя виноград поздних сборов и виноград, искусственно увяленный на кустах или на стеллажах (Ф. И. Гаске, А. П. Сербуленко).

Прославленные южнобережные десертные вина, выпускаемые предприятиями винкомбината «Массандра», экспериментальным винзаводом ВНИИВиВ «Магарач» и другими винодельческими предприятиями в Крыму и вне его, готовятся и в настоящее время по этим технологическим схемам с различными модификациями. В частности, при виноделе С. Ф. Охременко была разработана и окончательно отделана технология приготовления путем спиртования сортовых десертных вин из сортов Мускат белый, Мускат розовый, Мускат черный, Пино гри, Педро хименес (Педро крымский), Бастардо, а также виноматериалов для крепких вин из сортов Алиготе, Семильон, Серсиаль, Альбильо, Каберне, Саперави, Мурведр и ряда других. В этот же период в «Магарече» были во всех деталях разработаны приемы спиртования, причем самым совершенным был признан прием постепенного спиртования по ходу брожения.

В 1899 г. впервые в России М. А. Ховренко применил нагревание вина в бочках на солнце для получения вина типа мадеры. Выдержка материалов для крепких вин на солнце вошла в практику.

В конце девяностых годов М. А. Ховренко предложил способ приготовления красных вин путем нагревания мезги с последующим брожением по белому способу, значительно упростив метод, предложенный Розенштилем.

В 1869—1870 гг. А. П. Сербуленко, а в последующем С. Ф. Охременко проводили опыты сравнительного брожения по красному способу в закрытых и открытых чанах с плавающей и погруженной шапкой. В дальнейшем в Магарачском подвале применялась та или иная система брожения по красному способу в зависимости от сорта винограда, состава сусла и температурных условий бродильного помещения.

В восьмидесятых годах химик-винодел Магарачской лаборатории К. А. Рудзский после посещения Алжира рекомендовал способ извлечения красящих веществ из мезги красных сортов винограда после получения розового вина. Он считал, что на Южном берегу Крыма можно заготовлять натуральную окраску для интенсивного окрашивания вин не только для себя, но и для других районов, в которых смогли бы готовить красные вина брожением по белому способу (Бессарабия, Дон), при котором увеличивается алкоголичность вина на 2—2,5%.

В 1871 г. А. П. Сербуленко в «Кратких указаниях по виноделию и виноградарству» дает довольно подробное наставление о сроках и количестве переливок для красных и белых вин различных возрастов, о сроках снятия с дрожжевого осадка, осветления оклейкой и т. д.

А. П. Сербуленко, придерживавшийся взглядов французской школы, рекомендовал позднее снятие молодого вина с дрожжевого осадка, исходя из формулы, что «дрожжи питают вино». Однако позже (1888 г.)

А. Е. Саломон писал: «слишком долгое соприкосновение молодого вина с дрожжами может вредно действовать на качество вина, потому что в раствор могут переходить продукты разложения дрожжей». Любопытно, что в последние годы «Магарач» снова подтвердил этот взгляд, указывая, что продукты автолиза дрожжевых клеток вредны для столовых вин и шампанских материалов, вызывая у них повышенную склонность к излишнему окислению.

В 1871 г. трудами А. Е. Саломона в «Магараче» была организована энохимическая лаборатория. С этого времени эмпирические исследования постепенно заменяются активными экспериментами, проводимыми по общепринятым методам, дающим возможность получать достоверные данные. Лаборатория ставит опыты по изучению влияния на деятельность дрожжей проветривания сусла перед брожением, нагревания вин по способу Пастера, по получению спирта, винной кислоты, уксуса из отходов виноделия, виноградного масла из семян.

В 1884 г. А. Е. Саломон начал опыты по спиртованию вин, продолженные затем с большими практическими результатами С. Ф. Охременко. Опыт спиртования, проведенный в Магарачском подвале в 1888 г., открыл новый этап в русском виноделии. Спиртование при приготовлении десертных вин дало возможность отказаться от чрезмерно поздних сборов винограда, сопряженных с потерей почти 30% урожая, и перейти на более ранние сборы.

Применение чистых культур дрожжей в виноделии России впервые осуществлено в «Магараче» А. Е. Саломоном в 1887 г. В дальнейшем над этим вопросом работали М. А. Ховренко (1893—1895 гг.), А. И. Фролов-Багреев и М. Ф. Щербаков. Но широкое использование чистых культур дрожжей в виноделии началось в 1924—1926 гг., когда М. А. Герасимов, будучи заведующим Магарачской энохимической лаборатории, разработал и внедрил в практику виноделия применение чистых культур дрожжей с одновременной обработкой сусла сернистым ангидридом при отстаивании перед брожением.

В семидесятых годах прошлого столетия в «Магараче» была основана метеорологическая станция, одна из первых на Южном берегу Крыма. Создание станции значительно повысило качество работ, проводимых в области виноградарства.

Кроме постоянно проводившегося агробиологического изучения и оценки многочисленных сортов винограда, был проведен ряд важных работ, среди которых следует отметить уже упомянутое испытание и применение серного цвета для предупреждения и лечения болезни виноградной лозы — оидиума (А. П. Сербуленко); многолетнее сравнительное изучение различных формировок виноградных кустов с установлением наиболее рациональных в условиях Южного берега Крыма, что проводилось на специальном формировочном участке (М. Я. Орленко, М. А. Ховренко, Н. М. Казаринов); работы по применению удобрений и учету влияния состава почвы на качество и количество урожая. Эта последняя работа была начата А. Е. Саломоном, затем продолжена А. М. Фроловым-Багреевым, а в более позднее время возобновлена Н. П. Бузиным.

Большое влияние на развитие русского виноградарства и виноделия в дореволюционный период оказали руководства, подготовленные учеными «Магарача». Эти руководства помогли и в подготовке кадров.

В 1871 г. Н. Е. Цабель выпустил руководство под названием «Виноградные сорта по областям» с примечаниями и дополнениями виноделa А. П. Сербуленко о приемах культуры сортов винограда с характеристикой получаемых из них вин, а также о приемах виноделия и виноградарства, примененных в «Магараче». А. Е. Саломон — химик-винодел «Магарача» — оставил более 60 печатных работ, в том числе

«Основы виноделия», «Виноделие и погребное хозяйство», получившие высокую оценку как в России, так и за рубежом.

В 1906 г. вышло из печати «Руководство по виноградарству» В. Я. Скробышевского (садовод-ботаник Никитского сада), дополненное А. А. Потебней, считавшееся одним из лучших руководств того времени.

А. М. Фролов-Багреев перевел и издал на русском языке курс виноделия Ю. Лаборда, приспособив его к условиям России. Он же создал на основе книги К. Виндима «Руководство по химическому анализу сусла и вина для практиков и энохимиков»*. В дальнейшем этот курс переиздавался с дополнениями и изменениями несколько раз.

Настольными книгами для виноградарей и виноделов до сих пор являются монографии М. А. Ховренко: «Материалы к изучению химического состава русских виноградных вин», «Влияние формы куста на урожайность и качество сусла», а также двухтомное руководство «Общее виноделие» (1909 г.) и «Частное виноделие» (1917 г.).

Ряд статей по виноградарству и виноделию опубликован сотрудниками «Магарача» в «Записках Никитского сада» и в журнале «Вестник виноделия».

После выделения «Магарача» из состава Государственного Никитского ботанического сада в самостоятельное научно-исследовательское учреждение значительно расширился объем проводимых исследовательских работ в области виноградарства и виноделия.

На основе детального агробиологического и технологического изучения обширного сортового фонда винограда Советского Союза Институт предложил для ряда виноградо-винодельческих зон страны научно обоснованные методы подбора сортов по природным районам. Были разработаны планы сортового районирования виноградарства и специализации виноделия для Крымской области Украинской ССР, Молдавской ССР и Казахской ССР. Совместно с республиканскими специализированными институтами предложены планы сортового районирования для Узбекской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР и Азербайджанской ССР (Нахичеванская АССР и Нагорно-Карабахская область). Это позволило значительно увеличить в возделываемом сортименте удельный вес столовых сортов разных сроков созревания, предложить специализацию отдельных районов (производство шампанских виноматериалов, полусладких вин, коньячных материалов и т. д.), улучшить сортимент винограда для изготовления сухих, крепких и десертных вин, для производства виноградного сока и др.

В 1947—1948 гг. впервые было составлено (А. П. Чефранов) природное районирование Крымской области применительно к требованиям виноградной лозы. Эта работа послужила основой для сортового районирования винограда в Крыму и для разработки дифференцированной агротехники.

Многолетняя работа коллектива селекционеров Института совместно с производственниками позволила рекомендовать для широкого внедрения в совхозы и колхозы виноградарских районов страны большое количество новых ценных сортов винограда.

Для Крымской области Украинской ССР, например, были выделены и широко внедряются в производство ряд сортов технического направления — Хиндогны, Матраса, Саперави, Турига, Майский черный, Цимлянский черный и Плечистик, Ркацители, Мцване, Кульджинский и др.; сорта столово-технические — Баян Ширей, Тербаш; сорта для потребления в свежем виде — Халили белый, Карабурну, Нимранг, Тайфи розовый, Ак-Юмалак и др.

* Опубликовано впервые в «Записках Никитского сада», выпуск III за 1909 г. и выпуск IV за 1911 г.

Среднеазиатским филиалом (Е. Б. Иванова, Х. С. Юсупов, А. Г. Шаболаева) для обогащения местных сортиментов выделены из винных сортов Сильванер, Будешури, Хиндогны, Тургa, Майский черный, Лкени, Бастардо, Мцване, Кульджинский, Серсиаль, Вердельо, Асыл кара и др.

Селекционерами Казахской научно-исследовательской станции (А. А. Мартаков, Л. Ф. Олейник и др.) рекомендованы и широко размножаются сорта Бастардо, Майский черный, Мцване, Совиньон, Траминер, Тарнау, Хиндогны, а для потребления в свежем виде — Джура узюм.

Для обогащения сортимента Молдавской ССР Кишиневским филиалом (Г. М. Караджи, Г. И. Калугина и др.) были отобраны для промышленного освоения сорта Алеатико, Турига, Оджалеши, Александроули, Хихви, Вердо гри, Верментино, Сливовый, Кировабадский и др.

В районах влажных субтропиков Краснодарского края широкое распространение могут получить по рекомендации Лазаревского опорного пункта Института (И. С. Ромашко, С. П. Якунина) для потребления в свежем виде сорта Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Шасла белый, Шасла розовый, Шасла мускатный, Чауш, Сенсо, Мускат гамбургский, Карабурну, Мускат александрийский и др.

Путем гибридизации селекционерами Института выведены (Н. В. Папонов, В. В. Зотов, П. Я. Голодрига и др.) новые сорта, отличающиеся высокими достоинствами. Девять сортов зарегистрировано Центральной Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Из новых сортов особо следует отметить сорт Бастардо магарачский (гибрид Магарач № 217 — Бастардо×Саперави), используемый для приготовления десертного вина высокого достоинства. Сорт характеризуется обильным урожаем в различных районах возделывания. Высокими достоинствами отличаются также другие новые сорта технического направления: Рубиновый Магарача (гибрид Магарач № 56 — Каберне×Саперави), Крымский (гибрид Магарач № 166 — Мурведр×Мускат кальябский), Мускатный Магарача (гибрид Магарач № 308 — Мускат фиолетовый×Мускат кальябский), Таврида (гибрид Магарач № 171 — Мурведр×Мускат кальябский), Папоновский (гибрид Магарач № 9 — Бастардо×Мускат гамбургский), Рислинг мускатный (гибрид Магарач № 376 — Рислинг×Мускат белый).

Большой интерес представляют сверхранние сорта столового винограда, выведенные селекционерами Института «Магарач». Сюда относятся Украинский ранний (гибрид № 339 — Мадлен Анжевин×Шакар Ангур), созревающий на 10—12 дней раньше стандартного сорта Шасла белый, дающий в условиях совхоза «Бурлюк» Бахчисарайского района Крымской области урожай до 200 ц с 1 га; Ранний Магарача (гибрид № 372 — Мадлен Анжевин×Шуварганы) с вегетационным периодом 110 дней, отличающийся высокой урожайностью, и др.

В настоящее время маточники новых сортов селекции Института и лучших интродуцированных из других районов занимают в различных районах страны тысячи гектаров.

Многолетнее изучение богатой ампелографической коллекции «Магарача», где представлены сорта всех виноградарских районов мира, а также республик, краев и областей Советского Союза, позволило Институту с участием всех опытных учреждений нашей страны, работающих в области виноградарства и виноделия, многочисленных специалистов-ампелографов и виноградарей-виноделов подготовить и приступить к изданию многотомного (10 томов и цветной атлас) капитального труда «Ампелография СССР». К настоящему времени вышли из печати 6 томов, охватывающих основные промышленные сорта. В ближайшее время выйдет из печати VII том (I том серии «Малораспространенные сорта»). Подготовлен к изданию цветной атлас.

Институтом разработаны многие вопросы агротехники культуры винограда. На основе многолетних экспериментов, проведенных в различных виноградарских районах страны, изучения и обобщения опыта производства предложены формировки применительно к природным районам и агробиологическим особенностям сортов (П. П. Благонравов). Более детально разработан этот вопрос применительно к условиям природных районов Крымской области (Н. И. Хилькевич).

Ускорение плодоношения является важным резервом в получении дополнительного урожая. В последние годы Институтом (Н. И. Хилькевич) разработан метод ускорения плодоношения винограда, обеспечивающий получение на третьем году жизни куста до 50% урожая от полной урожайности вместо обычных 15—20%, а на четвертом году — до 85% вместо обычных 50%.

Многолетние исследования Среднеазиатского филиала (К. К. Алехин) показали целесообразность ведения кустов в поливных условиях на двухплоскостной шпалере (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Урожай винограда на вертикальной и двухплоскостной шпалере (в ц с 1 га, в среднем за четыре года)

Сорта	Вертикальная шпалера	Двухплоскостная шпалера
Лкени	64,9	123,7
Кишмиш черный	84,5	137,9
Катта-Курган	192,0	336,9

Орошаемое виноградарство в нашей стране становится широко распространенным. Теперь виноградники орошают не только в районах Среднеазиатских и Закавказских республик, но и на Дону, в южных засушливых районах Украинской ССР. В связи со строительством Северо-Крымского канала и Краснознаменной оросительной системы большие площади виноградников будут орошаться в Крымской области и в засушливой части Южно-Украинской степи (Николаевская, Херсонская области). Поэтому вопросы установления научно обоснованных режимов полива виноградников приобретают особо важное значение.

Результаты опытных работ Института «Магарач» (А. И. Цейко) по орошению виноградных насаждений в условиях степного Крыма (районы Присивашья) показали большое преимущество поливной культуры по сравнению с неполивной. Установлено, что наилучшие результаты по количеству и качеству урожая обеспечивает поддержание на винограднике до начала созревания влажности почвы на уровне 75—100% предельной полевой влагоемкости, что может быть достигнуто регулярными поливами. Дальнейший оптимальный режим влажности почвы устанавливается в зависимости от особенностей сорта и направления его использования.

Наиболее рациональной оказалась следующая схема полива: весенний влагозарядковый полив плюс два или три вегетационных полива. Последний из них должен проводиться на сортах, используемых на шампанские виноматериалы и столовые вина не позднее чем за две недели до уборки урожая, а на сортах, идущих на десертные и крепкие вина, — за месяц до уборки. Поливная норма устанавливается в зависимости от влажности почвы, глубины корнеобитаемого слоя и полевой влагоемкости. Применение рекомендуемой схемы полива обеспечивает получение урожая до 150—170 ц с гектара.

Ценные выводы получены б. Среднеазиатским филиалом Института (Г. З. Березенко) по физиологическому и агротехническому обоснованию культуры винограда на засоленных почвах дельты Аму-Дарьи.

Многолетними исследованиями была доказана возможность получения на засоленных почвах хороших урожаев. Был выделен ряд промышленных сортов, стойких к содержанию солей в почве: Тербаш, Карагузюм, Саперави, Матраса, Тайфи розовый, Турига, Алиготе, Алеатико, Ркацители и др. Результаты этой работы представляют большую ценность и для других районов виноградарства (например, для Присивашья в Крыму).

Для районов привитого виноградарства значительный интерес представляет разработанная в б. Кишиневском филиале Института (Л. М. Малтабар) система мероприятий, повышающих на 60—80% выход подвойного посадочного материала и улучшающих его качество. Сущность этой системы заключается в устройстве на маточниках подвойных лоз высокой (от 90 до 100 см) П-образной шпалеры и придании кустам формы короткорукавного веера.

Значительное место в исследовательской работе Института занимает разработка агротехнических приемов, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев винограда в горных районах Крыма. Предложены мероприятия по борьбе с эрозией: разработана система подготовки участков для закладки виноградников, установлены принципы и методы правильной организации территории виноградников в горных районах (П. П. Благонравов), освоен подъем плантажа взрывным способом, а также даны методы агротехнической оценки и приемы реконструкции бессистемных виноградников.

Результаты работ по изучению приемов использования удобрений легли в основу рекомендуемых систем по применению удобрений в виноградарстве (формы, дозы и сроки внесения удобрений и подкормок).

В осенне-зимний период 1938—1939 гг. были заложены опыты по удобрению виноградников в условиях южного и восточного побережий Крыма и на почвах степной зоны (А. П. Чефранов). Результаты этой работы были использованы при составлении в 1946 г. «Агрономических указаний по применению удобрений на виноградниках природных районов Крыма». Составление агропочвенных характеристик позволило выявить новые земли для расширения ареала культуры винограда в ряде районов Среднеазиатских республик.

С 1950 по 1954 г. проводилась работа по обогащению почв старых виноградников органическим веществом (Г. Ф. Макарова). Показана целесообразность внесения органических удобрений и суперфосфата в осенний период. В 1954—1959 гг. исследовался солевой режим почв степной зоны в северном Крыму. Был установлен ряд закономерностей солевого режима при орошении (Г. Ф. Макарова).

Установлены причины, порождающие функциональный хлороз виноградной лозы в условиях Крыма (К. Я. Кожевников), и предложена система мероприятий по освоению под культуру винограда карбонатных почв, например в районах северного предгорья Крымских гор.

Во многих районах распространения культуры винограда неблагоприятные условия в осенне-зимний период причиняют ей значительный вред. Результаты многолетних исследований б. Среднеазиатского филиала Института (И. Н. Кондо) по этому вопросу изложены в монографии «Зимостойкость винограда в условиях Средней Азии», опубликованной в трудах ВНИИВиВ «Магарач» (т. X, 1960).

Опытами последних лет (Т. К. Катарьян, М. А. Дрбоглав, М. В. Давыдова) показана высокая эффективность гиббереллловой кислоты при обработке ею бессемянных сортов винограда (Кишмиш, Коринка и др.) для повышения их урожайности.

Предложены способы искусственной дефолиации виноградных кустов (Т. Г. Катарьян, М. А. Дрбоглав) с использованием для этого хлората магния, аммиачной селитры и хлористого натрия.

Разработаны (П. Я. Голодрига) объективные методы диагностики пола по биохимическим показателям на ранней стадии развития виноградных сеянцев, что позволит значительно ускорить составление агробиологической характеристики новых сортов винограда.

Институтом проводилась большая работа по изучению биологии филлоксеры и разработке радикальных мер борьбы с ней (П. И. Николаев). Найдено, что биологическое развитие филлоксеры является не замкнутым партеногенетическим циклом (как считалось ранее), а представляет собой ряд непрерывно следующих один за другим партеногенетических поколений, перемежающихся с половыми звеньями обновления, причем половой процесс у корневой формы тли протекает на корнях европейских лоз.

Разработанный на основании новых данных о биологии филлоксеры контактный метод борьбы с ней путем использования «эмульсии № 8 Магарач» является наиболее перспективным в орошаемых районах. Особенно эффективен этот метод борьбы на молодых филлоксерных очагах.

В борьбе с мильдью Институтом «Магарач» совместно с другими опытными учреждениями был предложен способ обработки виноградников при помощи вертолета. Этот прием получил широкое распространение в производстве и является высокоэффективным методом борьбы с болезнями и вредителями винограда и других сельскохозяйственных культур.

Среднеазиатским филиалом (М. А. Кублицкая) изучен паразитарный хлороз виноградной лозы, выявлен видовой состав возбудителей, изучены их биологические особенности и установлена степень патогенности отдельных видов по отношению к виноградной лозе. Разработан и предложен комплексный метод борьбы, включающий посев злакобобовой травосмеси в междурядьях больного виноградника с одновременным лечением хлорозирующих кустов в течение вегетации 1%-ной бордоской жидкостью.

Предложен (П. И. Николаев и др.) метод борьбы с паутинным клещиком (применение 2,5%-ной «эмульсии № 6 Магарач», в состав которой входят ДДТ, соляровое масло, анабазин-сульфат и КОН или NaOH). Изучены также биология и экология гроздевой листовертки и рекомендованы меры борьбы с ней (применение 1%-ной «эмульсии № 6 Магарач»).

С положительным результатом были проведены работы по организации территории виноградарских хозяйств. Рекомендуемая организация территории предупредит эрозию почвы в горных условиях (П. П. Благонравов). Рекомендована система мероприятий по ремонту и реконструкции виноградных насаждений (П. П. Благонравов).

Разработаны конструкции машин и приспособлений для механизации рабочих процессов в виноградарстве, многие из которых уже получили широкое распространение.

Для механизации глубокой вспашки почвы в междурядьях виноградников (шириной 2—2,5 м) разработана (Г. Д. Паламарчук и др.) оригинальная конструкция виноградного плуга ПВ-1,7, работающего с гусеничными тракторами КД-35 и ДТ-54. В 1951—1955 гг. заводами было выпущено более 3 тыс. таких плугов. Только благодаря механизации укрывки виноградников и полуоткрывки их весной затраты труда на 1 га снижаются на 12—15 человеко-дней за сезон.

В последние годы создана (Г. Д. Паламарчук, Г. П. Мартынов, Ф. А. Журухин, К. А. Компанцев) совместно с одним из заводов оригинальная конструкция универсальной навески с гидравлическим управлением к мощным тракторам (С-100 и др.). Навеска имеет набор почвообрабатывающих орудий (плантажные плуги — однокорпусный и оборотный, глубокорыхлители — одно- и пятистоечные, виноградопосадочная маши-

на двух- и трехрядная, канавокопатель, шестикорпусный плуг общего назначения). Коэффициент эксплуатационной надежности навесного плуга составляет 0,95 против 0,64 для прицепного, а коэффициент использования рабочего времени — 0,59 против 0,38. Расход горючего снижается более чем в 2 раза по сравнению с расходом горючего при работе прицепного плуга; в 2 раза сокращается металлоемкость плуга, а производительность возрастает вдвое. С 1962 г. налаживается серийный выпуск этих орудий.

Разработаны автоматические приспособления (Г. Д. Паламарчук, Г. П. Мартынов и др.) совместно со специальным конструкторским бюро завода имени Октябрьской революции (Одесса) для открывки виноградников весной (в районах укрывного виноградарства) и междукустовой обработки во всех равнинных районах виноградарства. Приспособления для открывки виноградников обеспечивают удаление укрывного вала на 80—85%, сокращают затраты ручного труда в 2—3 раза в наиболее напряженный период весенних работ. Приспособления для междукустовой обработки, обеспечивая полную механизацию работ при весенне-летних культивациях, совсем исключают ручной труд.

С 1961 г. эти приспособления завод имени Октябрьской революции выпускает серийно.

Одним из важных результатов работы Института в области механизации работ на виноградниках является создание системы агрегатов канатной тяги для обработки виноградников на крутых склонах (Г. Д. Паламарчук, П. М. Щербаков, С. И. Аникин, Г. П. Мартынов и др.). Определены типы тракторов (ДТ-54 и ХТЗ-7) для агрегатирования, установлены оптимальные размеры барабанов. Предложен новый принцип многослойной укладки каната на барабан и т. д. Культиваторы-рыхлители, предложенные Институтом для обработки горных виноградников, отличаются малой металлоемкостью и оригинальным устройством подъема орудий в транспортное положение. В 1961 г. впервые в практике горного виноградарства начали применяться агрегаты канатной тяги (лебедки, универсальные моторизованные почвообрабатывающие канатные орудия) конструкции Института «Магарач».

Внедрение этих орудий снижает затраты труда на 100—120 человеко-дней на каждом гектаре. Вместе с улучшением качества выполняемых работ и осуществлением нового для горных виноградников агроприема (освежение плантажа) эти орудия обеспечивают резкое снижение себестоимости обработки виноградников и повышение их урожайности.

Вопросами экономики и организации виноградарства и виноделия Институт начал заниматься в послевоенные годы. В 1948—1949 гг. были разработаны основные положения перспективного плана развития виноградарства и винодельческой промышленности СССР. Начиная с 1954 г. Институт «Магарач» разрабатывает обобщенное задание по развитию сырьевой базы винодельческой промышленности, по географическому размещению винодельческих заводов во всех экономических районах страны, определению их типовых и перспективных мощностей.

На основе разработанных Институтом (Н. С. Богданов, Е. П. Евсеева) программно-методических указаний по размещению заводов первичного виноделия и организации их сырьевых зон предложен и одобрен Госпланом УССР план развития винодельческих предприятий Украинской ССР в годы семилетки и на период перспективного планирования. Эти же методические указания легли в основу работы проектных организаций в других республиках Советского Союза.

В 1957—1958 гг. бригадой научных сотрудников ряда опытных учреждений Украинской ССР (Институт «Аскания-Нова», Крымская

областная сельскохозяйственная опытная станция, Государственный Никитский ботанический сад, Украинский институт садоводства и др.) под руководством ВНИИВиВ «Магарач» разработана схема размещения основных отраслей сельскохозяйственного производства по зонам Крымской области и предложены типовые сочетания отраслей для каждой природно-экономической зоны.

Проверка нормативов и расчетов показала, что рекомендации по зональным сочетаниям отраслей могут быть положены в основу разработки плановых заданий для административных районов, колхозов и совхозов области. Эти методические рекомендации с успехом могут быть использованы при проведении аналогичной работы и в других республиках и областях.

В 1959—1960 гг. выполнена работа (Ю. Д. Шапкин и др.) по углубленной специализации совхозов и колхозов Бахчисарайского района Крымской области. Показана целесообразность специализации района по виноградарству с доведением удельного веса виноградных насаждений в обрабатываемой площади до 45,1%, садов до 12,9%, эфиромасличных культур до 7,1%, табака до 3,6%, что обеспечивает при завершенном производстве получение 120 тыс. т валового урожая винограда в год (или увеличение по сравнению с 1959 г. в 21 раз).

Разработанные для Бахчисарайского района нормативные материалы по затратам труда, по потребности в сельскохозяйственных машинах и орудиях, капитальным вложениям, а также расчетно-техническим нормам выработки с успехом могут быть использованы при углубленной специализации хозяйств и в других районах. Подготовлена к печати монография коллектива авторов Академии сельскохозяйственных наук Украинской ССР под руководством кандидата экономических наук Ю. Д. Шапкина «Система ведения хозяйства в совхозах и колхозах Бахчисарайского района Крымской области».

Завершена также работа по углубленной специализации Красногвардейского района Крымской области — района, типичного для равнинных зон южной Украины.

□

В области виноделия ВНИИВиВ «Магарач» ведет широкие исследования и эксперименты по разработке и улучшению технологических схем и приемов приготовления вин различных типов — столовых сухих и полусладких, крепких, десертных и ликерных, игристых вин, коньяков, малоспиртуозных напитков, виноградного сока и т. д.

Институт разработал технологию приготовления десертных и ликерных вин — Мускат белый, розовый и черный, Педро крымский, Пино гри и других, а также крепких вин — портвейны белый и красный, мадера и др. На Магарачском экспериментальном заводе создавались и создаются высокие образцы десертных и крепких вин, являющиеся общепризнанными эталонами. Вина «Магарача» и в прошлом и в настоящем неизменно получали и получают на международных и отечественных выставках и конкурсах высшие награды.

После Великой Отечественной войны качество вин, выпускаемых Магарачским винным заводом, было восстановлено виноделами А. Я. Полтавченко и Р. И. Москаленко. В настоящее время завод выпускает следующие марочные вина: Мускат белый, Мускат розовый, Пино гри, Бастардо магарачский, Магарач № 25 (типа токайского), Магарач № 24 (типа белого сладкого портвейна), Магарач № 23 (типа белого портвейна), Магарач № 22 (типа красного портвейна), Серсиаль II (типа мадеры). Подготовляются к выпуску: Магарач № 27 (красное десертное), Мускат черный, Педро крымский, Серсиаль I (типа хереса) и несколько сортов столового вина белого и красного,

приготовляемых из урожая, собранного с виноградников предгорного и степного хозяйств Института.

Ученые Института «Магарач» не только установили дрожжевую природу хересной пленки, но и предложили новую технологию производства различных типов этого оригинального вина. В результате исследований б. Московского филиала Института (Н. Ф. Саенко) в настоящее время внедряется в винодельческую промышленность поточный метод производства хереса в системе резервуаров (Московский винзавод № 2).

По технологии, предложенной Институтом (автор Н. С. Охременко), налажен на Киевском заводе шампанских вин выпуск нового типа игристого вина (мускатное игристое), отличающегося высокими достоинствами, неоднократно отмеченного золотыми медалями. Разработана технология вина Цимлянское игристое (В. Г. Пономарев) в связи с изменившимися условиями возделывания винограда после образования Цимлянского моря и затопления старых виноградников. Эта технология положена в основу производственного процесса нового Цимлянского винного завода.

Важное значение имели работы Института по дальнейшему развитию производства Советского шампанского в республиках Средней Азии и Закавказья. Здесь определены районы распространения сортов, используемых для шампанского виноделия, и отобраны сорта для этой цели. В настоящее время ведется работа по уточнению районов и сортов для шампанского производства в Украинской ССР. Разработаны и уточнены многие вопросы технологии.

Рекомендуемый б. Московским филиалом Института (А. К. Родопуло) комбинированный метод обработки виноматериалов попеременно теплом и холодом значительно улучшает качество Советского шампанского. Установлена возможность (К. С. Попов) сокращения сроков выдержки резервных виноматериалов шампанского (до 1—2 лет вместо принятых 2—3). Длительная выдержка резервов требует больших винохранилищ, приводит к значительным потерям вина и во многих случаях не повышает их качества. Опыты Института показали также возможность сокращения сроков штабельной выдержки шампанизированного кюве в бутылках.

В результате исследований процессов, протекающих при выдержке вина на дрожжах, показано, что для белых столовых вин и шампанских виноматериалов процесс автолиза дрожжей и связанное с ним обогащение среды азотистыми веществами, и, в частности, аминокислотами вредно. Но для вин, требующих усиленного окисления для приобретения высоких качеств, например для мадер, портвейнов, вин типа токайского, такое обогащение полезно и даже необходимо. Процесс автолиза у дрожжевых клеток успешно протекает при температуре выше 10°. Установлено также благотворное влияние ферментов, которыми обогащаются виноматериалы при выдержке на дрожжах при температуре не выше 10°, так как они интенсифицируют ряд процессов, протекающих при выдержке вин, особенно полезных для столовых вин и шампанских виноматериалов. На основании этого предложен способ получения ферментных концентратов (В. И. Нилов и Е. Н. Датунашвили) и использование их для улучшения (до 0,5—0,7 балла) качества столовых вин и Советского шампанского.

Исследован состав ароматических веществ (Е. Н. Датунашвили) виноградной ягоды и разработан метод получения и использования этих веществ. Ароматизация ими вин различных типов повышает их качество до 0,5 балла и увеличивает стойкость.

Разработана технология приготовления столовых полусладких вин (Г. С. Марченко, Н. С. Охременко, Н. К. Кураксина) и малоспиртуозных натуральных сладких виноградных напитков с пониженным (3—5% об.) содержанием спирта (К. С. Попов).

Обе схемы дают возможность получать сравнительно дешевый диетический напиток, не содержащий вредных для здоровья доз сернистого ангидрида и аллилгорчичного масла.

Режим брожения сусла в крупных железобетонных резервуарах, разработанный в Институте (В. И. Нилов, Г. Г. Валуйко и др.), обеспечивает получение высококачественных материалов, резкое сокращение потерь (до 90%), снижение затрат труда (до 40%). Результаты этой работы внедряются на многих предприятиях Одесского, Краснодарского и других совнархозов, а также используются проектными организациями.

В сезон виноделия 1961 г. успешно прошли испытания аппараты горизонтального типа для поточного брожения, предложенные Институтом «Магарач» (В. И. Нилов и др.), с производительностью до 5 тыс. дкл. в сутки. Новые аппараты позволяют настолько автоматизировать процесс брожения, что почти полностью исключается потребность в рабочей силе при его проведении. Весь технологический процесс протекает при воздушном охлаждении. По сравнению с существующим оборудованием аппараты нового типа сокращают общие производственные затраты на процесс брожения в 2 раза.

Разработаны предложенный В. И. Ниловым прием (кратковременная обработка целого винограда перегретым паром или воздухом на протяжении нескольких секунд при температуре 150—180°) первичного виноделия для приготовления красных вин в крупных резервуарах с проведением брожения по белому способу и аппаратурное оформление к нему (Г. Г. Валуйко и К. Г. Годин). Разработан также поточный метод приготовления красных вин, при котором экстракция красящих и дубильных веществ из мезги происходит отдельно от бродильного процесса, производимого по белому способу.

Предложен прием (В. И. Нилов и Г. Г. Валуйко) снижения содержания азотистых веществ в бродящем сусле с целью получения виноматериалов с повышенной устойчивостью против помутнений и переокисленности. Прием заключается в регулировании температуры брожения в пределах 14—18°, поскольку, как показали опыты, при этой температуре происходит наибольшее потребление дрожжами азотистых веществ.

Заканчивается разработка технологических режимов и аппаратуры для приготовления и поточной обработки виноматериалов (В. И. Нилов, Л. У. Ниязбекова), обеспечивающих получение в едином поточном процессе готового разливостойкого столового вина, начиная процесс от осветленного сусла.

Разработаны технологические приемы выдержки шампанских виноматериалов, столовых и крепких вин (В. И. Нилов и С. Т. Тюрин) в эмалированных и железобетонных емкостях при введении кислорода через определенные промежутки времени и в строго дозируемых количествах. Установлены количества кислорода, необходимые для созревания вин различных типов. Исследованиями последних лет установлена возможность подачи кислорода в вино непрерывно. При новом технологическом режиме сроки выдержки вин сокращаются, потери уменьшаются с 2—3 до 0,5%, а затраты труда сокращаются не менее чем наполовину.

Исследован химизм явления переокисленности вин (В. И. Нилов и Е. Н. Датунашвили) и обоснованы меры предупреждения и борьбы с ней при выдержке. Уточнена технология производства вин (К. С. Попов и др.), предусматривающая предупреждение излишней окисленности столовых вин и шампанских материалов и ранних помутнений их путем уменьшения количества технологических операций, проводимых над вином, что приводит к снижению затрат и общему улучшению качества продукции.

Уточнена технология приготовления виноградного сока.

Ценные результаты получены по усовершенствованию технологии производства коньяков, раскрытию химизма процесса старения коньячных спиртов (В. И. Нилов и И. М. Скурихин) и подбору сортов для этого производства (В. М. Малтабар).

Выдержка в крупных эмалированных емкостях коньячных спиртов для ординарных коньяков по методу, предложенному Институтом «Магарач», в 5—6 раз сокращает сроки выдержки коньячных спиртов, снижает потери спирта при выдержке в несколько раз, увеличивая объем производства в 3—4 и более раз без дополнительных капитальных затрат. Предложенный метод в настоящее время проходит широкое производственное испытание на коньячных заводах Еревана, Тбилиси, Одессы и Тирасполя. Метод заключается в предварительной обработке дубовой древесины слабыми растворами едких щелочей при низких температурах. Затем древесину в виде небольших отрезков помещают в эмалированные цистерны с коньячным спиртом. В дальнейшем при выдержке периодически вводят в спирт кислород при помощи особого дозирующего устройства.

Шестьдесят лет назад в «Магараче» была начата опытная работа по микробиологии вина. Рациональный прием сульфитирования, предложенный М. А. Герасимовым более 30 лет назад, позволил широко внедрить в виноделие Советского Союза чистые культуры дрожжей. В настоящее время коллекция винных дрожжей Института насчитывает более 600 рас. Ежегодно Институт рассылает винодельческим предприятиям и опытным учреждениям более 2000 порций дрожжей. Рекомендован рациональный прием длительного хранения чистых культур дрожжей в лабораторных условиях, даны улучшенные приемы размножения дрожжей в производстве (Е. Н. Одинцова и Н. И. Бурьян).

Разработана методика определения витаминов группы В при помощи дрожжевых тест-организмов, определено количество витаминов группы В в свежем виноградном соке и в столовых винах, выдержанных различное время на дрожжевых осадках. Предложены методы обогащения вин витаминами группы В (Е. Н. Одинцова, Н. И. Бурьян, Л. В. Тюрина).

Выявлены, отселектированы и подобраны наиболее перспективные культуры дрожжей для винодельческой промышленности. В частности, за последние годы выделены, отобраны и рекомендованы чистые культуры винных дрожжей для Закарпатья (Л. В. Тюрина).

Выделены и изучены возбудители яблочно-молочного брожения (бактерии-кислотопонижатели) в винах и установлены способы регулирования этого процесса в условиях производства (Н. И. Сербинова и Н. И. Бурьян).

□

В связи с бурным развитием винодельческой промышленности в нашей стране важное значение в виноделии приобретают вопросы механизации и автоматизации рабочих процессов.

В последние годы ВНИИВиВ «Магарач» ведет широкую работу по созданию конструкции новых типов винодельческого оборудования. На основе многолетних экспериментальных данных, а также испытания ряда новейших образцов винодельческого оборудования разработаны технологические требования, а соответствующими конструкторскими бюро выполнена техническая документация для высокопроизводительных машин первичного виноделия: центробежной дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20 производительностью 20 т в час, поршневого мезгового насоса ПМН-28 той же производительности, горизонтального пресса периодического действия ГППД-1,7 производительностью 1,7 т в час,

пресса непрерывного действия ПНД-5 и других, получивших широкое распространение в винодельческой промышленности СССР. Институтом разработаны конструкции сульфитодозирующего аппарата СД-2 (Г. А. Жданович), отделителя виноградных семян — ОВС-2 (Г. А. Жданович и В. Д. Емельянов), тележки на тракторной тяге — ТВП-2,5 для бестарной перевозки винограда, арматуры для сбраживания сусла и выдержки вин в крупных железобетонных емкостях, получившие промышленное применение.

В сезон виноделия 1961 г. успешно прошли государственные испытания поточные механизированные и частично автоматизированные линии переработки винограда производительностью 10 и 20 т в час, сконструированные Грузинским СКБ по техническим заданиям, разработанным специалистами Института «Магарач». Новые высокопроизводительные линии переработки винограда сыграют большую роль в техническом прогрессе винодельческой промышленности: сократят затраты рабочей силы, облегчат труд рабочих, уменьшат производственные площади, резко повысят производительность труда, улучшат санитарно-гигиенические условия работы на предприятиях и т. д. В 1962 г. начался серийный выпуск этого оборудования.

□

Только за последние годы Институтом зарегистрировано в установленном порядке 54 разработанных темы и раздела, из них 20 по вопросам виноградарства и 34 по вопросам виноделия. Творческая работа коллектива Института продолжается в связи с новыми задачами и запросами виноградо-винодельческой промышленности.

Бурный рост виноградарства и виноделия в Советском Союзе за последние годы и большие перспективы, которые открываются перед этими отраслями в ближайшие годы в связи с решениями XXII съезда КПСС, ставят новые еще более ответственные задачи перед специализированными научно-исследовательскими учреждениями, в том числе и перед Институтом «Магарач».

В области виноградарства в настоящее время важнейшими вопросами тематики Института являются:

4

разработка совместно с другими научно-исследовательскими учреждениями и СКБ заводов-изготовителей новых конструкций и машин для механизации отдельных операций в виноградарстве, чтобы уже в ближайшие годы была обеспечена комплексная механизация всех рабочих процессов;

разработка комплекса (системы) агротехнических мероприятий (включая внесение удобрений) применительно к отдельным природным районам и группам сортов (близким по своим агробиологическим свойствам), обеспечивающих получение постоянно возрастающих урожаев винограда высокого качества, кондиционных по содержанию сахара, титруемой кислотности и другим важнейшим показателям, при сохранении долголетия виноградных насаждений;

рациональное использование и обогащение имеющихся в стране сортовых ресурсов винограда, чтобы резко увеличить количество и удлинить сроки потребления свежего винограда, обеспечить производство высококачественной продукции (вин различных типов, коньяка, виноградного сока и т. д.) во все возрастающих количествах;

изыскание более эффективных и менее дефицитных средств борьбы с вредителями и болезнями виноградной лозы и с сорной растительностью на виноградниках;

разработка научных основ дальнейшего развития виноградарства и виноделия в нашей стране, чтобы обеспечить наиболее рациональное

размещение новых виноградных насаждений (вопросы специализации) и новых винодельческих предприятий, что, в свою очередь, приведет к улучшению качества продукции и снижению себестоимости;

выведение и выделение новых сортов столового и технического винограда, обладающих более высокими хозяйственными признаками, чем существующие;

разработка теоретических вопросов в виноградарстве, изучение физиологии и биохимии виноградного растения, установление особенностей его взаимодействия с окружающей средой.

Важнейшие задачи в области виноделия состоят в следующем.

возможно полная механизация и автоматизация рабочих процессов при производстве вин различного типа, виноградного сока, коньяков и т. д.; эту работу Институт осуществляет совместно с СКБ и научно-исследовательскими институтами механизации и автоматизации;

улучшение качества продукции, выпускаемой винодельческой промышленностью, повышение ее пищевой ценности, снижение себестоимости;

усовершенствование технологии производства существующих вин и других продуктов переработки винограда и разработка технологии для вин и прочих продуктов новых типов;

разработка и уточнение поточных, непрерывных и автоматических схем производства;

разработка теоретических вопросов в виноделии, в частности в области микробиологических процессов, биологической и физико-химической стабилизации вин, созревания и старения вин различных типов и др.

К выполнению тематического плана Институт широко привлекает в порядке творческого содружества специалистов и передовиков производства. Многие темы разрабатываются в условиях совхозов, колхозов и винодельческих предприятий. В настоящее время при 15 винзаводах, совхозах и колхозах созданы научно-исследовательские лаборатории и группы (в Украинской ССР — в Крымской, Одесской и Херсонской областях; в РСФСР — в Краснодарском крае), работающие под методическим руководством ученых Института.

К работе Института привлекаются в порядке творческого содружества также многие другие опытные учреждения и вузы. В постоянном контакте с Институтом «Магарач» работают Институт биохимии имени А. Н. Баха АН СССР, Институт физиологии имени К. А. Тимирязева АН СССР, Институт микробиологии АН СССР, ВИР, почвенно-биологический факультет МГУ имени Ломоносова, Научно-исследовательский институт резиновой промышленности, а также все специализированные по виноградарству и виноделию опытные учреждения и кафедры вузов, Гипроспиртвино и многочисленные конструкторские бюро.

Институт постоянно поддерживает контакты со многими совхозами, колхозами и винодельческими предприятиями, оказывая помощь в решении практических вопросов, в подготовке и переподготовке кадров. В настоящее время налаживаются связи с районными опытно-показательными хозяйствами.

Результаты проводимых и законченных исследований широко внедряются в виноградарство и виноделие СССР, публикуются в научных трудах Института (в послевоенные годы вышли из печати 12 томов трудов в 14 выпусках), в бюллетене научно-технической информации Института (вышли из печати 7 номеров, 5 выпусков), в специальных монографиях и руководствах (издано 11 монографий и руководств), в статьях, опубликованных в периодической печати. Только за последние четыре года опубликовано более 400 статей, всего же в послевоенное время — более 2000 статей; выпущено большое количество научно-популярных брошюр, в том числе 63 за последние четыре года. С 1960 г.

начато издание серии «Научные достижения — в производство» (в 1960—1961 гг. опубликовано 10 брошюр), где в популярной форме излагаются результаты завершенных работ.

В Институте работают 90 научных сотрудников и столько же научно-технических работников. Среди научных работников 25 докторов и кандидатов наук.

При Институте имеется очная и заочная аспирантура, где готовятся кадры по специальностям: агротехника винограда, селекция винограда, агрохимия и почвоведение, механизация в виноградарстве, химия вина, технология виноделия и микробиология. В настоящее время в аспирантуре Института обучаются 22 человека.

Большую помощь оказывает Институт производству в подготовке кадров массовой квалификации и переподготовке специалистов-производственников (виноделов и виноградарей). За последние 10 лет подготовлено около 500 специалистов по апробации винограда. Месячные курсы повышения квалификации (виноделов и специалистов по техно-химическому и микробиологическому контролю) при Институте прошло более 400 человек. На семинарах, проведенных научными сотрудниками по различным вопросам виноградарства, присутствовало более 10 тыс. человек.

Институт имеет три экспериментальных хозяйства: горное (Ялта), предгорное (Бахчисарайский район) и степное (Джанкойский район) с общей площадью виноградников 560 га, а также два опорных пункта — в Красногвардейском районе степной части Крымской области и в Цюрупинском районе Херсонской области на сыпучих песках нижнего течения Днепра.

Степной опорный пункт организован в 1927 г. В первые годы своего существования занимался комплексом вопросов укрывного виноградарства и сыграл большую роль в продвижении культуры винограда в степные районы Крыма. В настоящее время основная задача пункта — выведение и оценка сортов винограда по морозостойкости и другим агробиологическим и технологическим показателям. Днепровский опорный пункт создан в августе 1961 г. Выполняет функции промежуточного карантинного пункта для производства посадочного материала ценных сортов, завозимых из районов, зараженных филлоксерой, в районы, свободные от нее.

Институт «Магарач» является центром по координации и методическому руководству проводимых в стране научно-исследовательских работ в области виноградарства и виноделия.

Для широкой информации специалистов и передовиков производства и ознакомления их с новейшими достижениями научно-исследовательских учреждений в области виноградарства и виноделия Институтом был подготовлен и издан реферативный сборник под названием «Виноградарство и виноделие», в котором обобщены итоги работ 34 опытных учреждений и кафедр вузов за 1959—1960 гг. в области виноградарства и виноделия.

Новые, более ответственные задачи поставил перед коллективом Института «Магарач» исторический XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза, принявший программу строительства коммунизма в нашей стране. Ученые и весь коллектив Института с большим подъемом трудятся над реализацией поставленных задач, всемерно помогая совхозам и колхозам создать изобилие высококачественного винограда разных сроков созревания, а винодельческим предприятиям выпускать высокого достоинства вина и другие изделия различного типа, всемерно повышая производительность труда и снижая себестоимость продукции.

T. G. Katar'yan and N. S. Okhremenko

CONTRIBUTION OF THE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN AND THE «MAGARACH»—SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF ENOLOGY AND VITICULTURE TO DEVELOPMENT OF THE HOME VINE CULTURE AND WINE PRODUCTION

Summary

Nearly 135 years ago the Nikitsky Botanical Garden organized in location «Magarach» the first in Russia scientific-research institution on vine culture and wine production having for its object the training-demonstrative activity as well. During the first Five-Year Plan this Magarach institution was singled out into an independent establishment which was soon transformed into the All-Union Scientific-Research Institute of viticulture and wine production—«Magarach».

For years of its existance «Magarach» has carried out a great work of collecting and agrobiological and technological study of the vine assortment, and the zone assortments for all vine growing, and wine making regions of the country have been created on this basis. The main methods of agrotechnics according to peculiarities of these regions were recommended simultaneously.

Generalization of investigations for the agrobiological and technological estimation of varieties and of the results of their use in production was completed by the publication of the capital work «Ampelography of the USSR». Introduced and bred by the Institute scientists new valuable table and industrial grape varieties have entered the State standard assortment.

Considerable investigations were conducted on mechanization of soil cultivation on the plain and mountain vineyards. The authors describe the well-composed system of these measures.

Agrobiological and technological studying and testing of varieties were accompanied by the work of determining the best trend during production use of varieties in very different vine growing—wine making regions. It was «Magarach» which first stated the predestination of the South Crimea coast for production of the high quality dessert strong and sweet wines. Methods for alcoholizing, original technology of dessert wines, muscatels and others, were elaborated, works are being conducted clearing the most important questions of theoretical character (peculiarities of the bouquet and taste formation of champagne materials, materials for wines of the madera, port, tokay type a. o.).

In the «Magarach» there were elaborated the highly productive machines and whole lines for stationary and line working of grape; plants for continuous fermentation and preparation on the conveyor of white and red wines and wine-materials of various destination; methods of exposure and treatment of wines in big containers under artificial oxygen dosage.

At present the Institute «Magarach» is the leading establishment of the country on research in the field of vine culture and wine making.

И. З. Лившиц,
кандидат сельскохозяйственных наук

ОБЗОР ФАУНЫ ТЕТРАНИХОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Тетраниховые клещи длительное время не представляли собой сколько-нибудь серьезной проблемы в садоводстве. Не случайно поэтому в литературе, изданной в первой половине нашего столетия и посвященной вопросам энтомофитопатологии отечественного плодоводства, почти полностью отсутствуют сведения о клещах. В различных районах нашей страны нарастание численности клещей началось в конце 40-х — начале 50-х годов текущего столетия. В Крыму, например, первая серьезная вспышка была отмечена в 1950 г., а уже в 1952 г. клещами были повреждены плодовые насаждения, преимущественно яблони, на площади свыше 1000 га. В настоящее время нет ни одной страны с более или менее развитым садоводством, где бы не отмечалась вредоносность плодовых клещей и в связи с этим не стоял вопрос о необходимости применения специальных мер по борьбе с ними.

Наблюдаемое в последние годы массовое размножение растительноядных клещей является следствием ряда причин. Одни исследователи отводят ведущую роль в этом вопросе климатическим факторам, другие — особенностям агротехники, третьи — прямому или косвенному воздействию пестицидов. Не останавливаясь на анализе причин, способствующих нарастанию численности клещей, что не входит в задачу настоящей статьи, заметим лишь, что возросшее отрицательное значение их в сельскохозяйственной практике привело к значительному расширению и углублению исследований по изучению видового состава, биологии, экологии клещей и разработке мер борьбы с ними. О масштабах исследований, проведенных в области фаунистики и систематики за сравнительно короткий период, можно судить хотя бы по тому, что примерно из 100 видов тетраниховых клещей, выявленных к настоящему времени в СССР, до 1937 г. зарегистрированы были лишь пять видов. Особенно ценные исследования в этом направлении проведены советскими акарологами Г. Ф. Рекком (1941—1959), Б. А. Вайнштейном (1954—1960) и А. Т. Багдасаряном (1948—1960); что касается мировой фауны, то она наиболее полно отражена в сводках Притчарда и Бейкера (Pritchard and Baker, 1952—1960).

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в изучении тетраниховых клещей, систематика их все еще остается недостаточно разработанной. Даже по вопросу о высших таксономических категориях, входящих в состав тетраниховых клещей, все еще отсутствует единое мнение (Рекк, 1959; Вайнштейн, 1956, 1960; Притчард и Бейкер, 1953, 1955). Слабость изученности диагностических признаков и степени их варьирования затрудняет определение и нередко служит причиной неправильной идентификации. Такое положение до недавнего времени было, например, с одним из наиболее вредоносных в плодоводстве бурым плодовым клещом Bryobia redikorzevi Reck (Лившиц, 1960). Весьма запутанным является также систематическое положение обык-

новенного паутинного клеща (Tetranychus telarius L.). Еще недавно (Багдасарян, 1957) почти все виды тетраниховых клещей с так называемым ромбовидным рисунком между внутренними крестцовыми и внутренними поясничными щетинками относились к упомянутому виду. В настоящее время этот признак характеризует уже не вид, а целую группу в составе по крайней мере 18 видов (Притчард и Бейкер, 1955, 1960; Вайнштейн, 1960). Что касается T. telarius, то оказалось, что в пределах СССР он вообще с трудом обнаруживается (Вайнштейн, 1960) и здесь, по-видимому, замещен такими видами, как T. turkestani Ug. et. Nik. и T. atlanticus McGr (=? turkestani Ug. et. Nik.).

В связи с общей слабой разработанностью систематики тетраниховых следует полагать, что и видовой состав клещей, паразитирующих на плодовых растениях семейства Rosaceae, изучен также далеко не достаточно. Об этом говорит тот факт, что примерно из 400 видов тетраниховых клещей, описанных в мировой фауне к 1960 г., только 39 видов, или около 10%, в той или иной мере связано с плодовыми культурами. По-видимому, плодовые растения для большинства этих видов являются случайным местообитанием, и поэтому такие виды, как Bryobia graminum, Petrobia latens, Aplonobia histricina, Allonychus braziliensis, Panonychus citri, Brevipalpus californica, B. lilium, B. phoenicis, B. obovatus, Tenuipalpus granati и другие, могут рассматриваться лишь в качестве потенциальных вредителей.

К числу действительных вредителей, паразитирующих на плодовых растениях более или менее постоянно и причиняющих серьезный экономический ущерб, можно отнести в настоящее время 20 видов, из которых существенный вред плодовым культурам в СССР причиняют 11 видов: Bryobia redikorzevi, Panonychus ulmi, Schizotetranychus pruni, Sch. prunicola, Sch. smirnovi, T. viennensis, T. turkestani, Tetranychus atlanticus, T. kanzawai, Cenopalpus pulcher и C. ruber.

В США на плодовых культурах наряду с Bryobia redikorzevi, Panonychus ulmi и Tetranychus atlanticus заметно вредят, по-видимому, специфичные для этой страны Paratetranychus newcomeri, Sch. willamettei, Tetranychus pacificus, T. mcdanieli, T. schoenei и T. canadensis. Кроме того, здесь на плодовых паразитируют Tetranychus telarius, а также известные у нас как вредители лесных пород виды Schizotetranychus carpini и Sch. uncatus.

Ниже мы приводим в виде определительной таблицы список видов тетраниховых клещей, для которых в числе кормовых растений отмечены и плодовые культуры семейства розоцветных. Особо вредные виды отмечены звездочкой.

Таблица для определения видов тетраниховых клещей, обнаруженных на плодовых растениях семейства розоцветных

1(62) Пальпы 4-члениковые с массивным коготком, нависающим над хетофором. На хетофоре 7 щетинок.

2(11) Эмподий с железистыми волосками. Амбулакры хорошо развитые, прямые или когтевидные. Анальных щетинок 3 пары.

3(8) На проподосоме теменных и глазных щетинок по две пары. Амбулакры *II—IV* у самок несут по 2 пары железистых волосков.

4(7) Тело впереди с четырехлопастным козырьком. Щетинки спины вееровидные. Амбулакры когтевидные. На тазиках *II* по одной щетинке.

5(6) Протеросома полукруглая, без боковых выступов, задняя щетинка на тазике *I* — щетинковидная. На колене *II* — 5 щетинок. На лапке *IV* соленидий (ω) несколько короче тактильной щетинки (*II*) и расположен кзади от нее на значительном расстоянии. Длина тела 0,58—0,65 мм, ширина 0,40—0,46 мм.

На плодовых семейства розоцветных и некоторых других деревьях и кустарниках. СССР — во всех районах распространения плодовых семейства розоцветных; по-видимому, космополит . . . . . * *Bryobia redikorzevi Reck.*

— *redikorzevi Reck,* 1947; Багдасарян, 1957; Лившиц, 1960; Вайнштейн, 1960; — arborea Morgan and Anderson, 1957;—? rubrioculus Scheuten, 1857;— rubrioculus Baker and Pritchard, 1960; Ehara, 1959.

6(5) Протеросома трапециевидной формы с боковыми выступами. Задняя щетинка на тазике *I* веретеновидная. На колене *II* 6 щетинок. На лапке *IV* соленидий (ω) на $^1/_3$—$^1/_4$ длиннее тактильной щетинки и сближен с нею основанием [1]. Поливольтинная форма: длина тела 0,630—0,784 мм, ширина 0,406—0,490 мм. Моновольтинная форма: длина тела 0,742—0,891 мм, ширина 0,402—0,518 мм.

На травянистых растениях; поливольтинная форма, кроме того, может вредить плодовым деревьям. СССР — Крымская область; ФРГ, Англия . . . . . *Bryobia graminum Schrank.*

— graminum Schrank, 1781; Gäbele, 1959;? amygdali Reck, 1947 [2]; — pseudopraetiosa Wainstein, 1956; — praetiosa, Вайнштейн, 1960.

7(4) Тело впереди с простым козырьком. Щетинки спины длинные, игловидные. Амбулакры брусковидные. На тазиках *II* по 2 щетинки, на бедрах 9—5—4—4. Щетинки спины толстые, длинные, игловидные. Внутренние поясничные щетинки вершинами заходят за задний край тела. Бугорки, несущие спинные щетинки, в группах на гистеросоме примыкают друг к другу своими основаниями. Дистальная щетинка на бедре *I* значительно длиннее колена *I*. «Кожных пятен» на спине нет.

На терне и миндале. СССР — Восточная Грузия, Таджикистан . . . . . *Tetranycopsis matikashviliae Reck.*

Рекк, 1953, 1959; Вайнштейн, 1960.

8(3) На проподосоме 1 пара теменных и 2 пары глазных щетинок. Амбулакры у самок на всех ногах несут по паре железистых волосков.

9(10) На гистеросоме 10 пар щетинок; плечевых щетинок 3 пары. Передние ноги значительно длиннее тела. Эмподии на ногах *I* когтевидные. Длина внутренних спинных щетинок на гистеросоме меньше ширины междурядий. Спинные щетинки не на бугорках, короткие, одинаковой длины. Перитремальные раструбы стройные, конические или цилиндрические, обычно выступают в виде рожков за передний край тела. На коленях *I* и *II* по 5 щетинок. Самцы неизвестны.

Преимущественно на травах. Отмечен на яблоне и других плодовых породах. СССР — повсеместно, вплоть до Кольского полуострова; Европа, Африка, Северная Америка, Австралия . . . . . *Petrobia latens Müller.*

— latens Müller, 1776; Mc Gregor, 1950; Pritchard and Baker, 1955, 1960; Ehara, 1956; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — praegmer, 1804 (in Hermann, 1804); — anauniensis Canestrini, 1889; — simplex Trägardh, 1904; — paupera Berlese, 1910; — longipes Banks, 1912; — decepta Banks, 1917; — tritici Ewing, 1921; — cephae Sayed, 1946; — erevanica Рекк и Багдасарян, 1949; Багдасарян, 1957.

[1] У Bryobia kissophila в отличие от Bryobia graminum сенсорная и тактильная щетинки примерно одинаковой длины.

[2] Вайнштейн (1960) отождествляет «amygdali» с «redikorzevi». С этим трудно согласиться, так как для «amygdali» характерны боковые выступы на проподосоме и, кроме того, она отмечена на кормовых растениях, нехарактерных для redikorzevi.

10(9) На гистеросоме 9 пар щетинок; плечевых щетинок 2 пары. Эмподий вдвое длиннее амбулакров. Спинные щетинки на бугорках; длина внутренних щетинок на гистеросоме не меньше ширины междурядий; перитремальные раструбы крупные, в виде сплетения тяжей. Самцы неизвестны.

На кислице и на плодовых деревьях семейства розоцветных. Австралия, Южная Африка. . . . *Aplonobia histricina Berlese.*

— histricina Berlese, 1910; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — oxalis Womersley, 1940.

11(2) Эмподии, если имеются, не несут железистых волосков. Амбулакры укороченные. Анальных щетинок две пары.

12(13) На лапках *I* хетопары отсутствуют. Эмподии полностью редуцированные. Спинных щетинок 13 пар (2+4+6+4+4+4+2), они веретеновидные, по длине не больше ширины междурядий.

На клещевине, ююбе, цитрусах, миндале и некоторых других растениях. Индия, Палестина, ОАР, Судан, Южная Африка, США, Мексика, Южная Америка. . . . . *Eutetranychus banksi Mc Gregor.*

— banksi Mc Gregor, 1914; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — rusti Mc Gregor, 1917; — latus Hirst, 1923; Sayed, 1942; — africanus Tucker, 1926; — clarki Mc Gregor, 1935; — orientalis (Zacher) Klein, 1936; — ricini Rahman and Sapra, 1940; — mexicanus Mc Gregor, 1950.

13(12) На лапках *I* по 2 хетопары; микрохеты всегда короче макрохет. Эмподии хорошо развиты.

14(35) У самок спинных и постанальных щетинок 13 пар: (2+4+6+4+4+4+2). Хвостовая пара щетинок имеется.

15(20) Эмподии когтевидные, вентрально с пучком игл.

16(19) Щетинки на спине толстые, густоопушенные, на крупных бугорках. Иглы эмподия тонкие, равные между собой по длине. Хетопары на лапках *I* сближенные. На голенях *I* и *II* соответственно по 8 и 5 щетинок.

17(18) Хвостовые щетинки примерно вдвое короче внешних крестцовых, которые в свою очередь примерно на $^1/_3$ короче внутренних крестцовых. Прижизненная окраска бугорков на спине белая.

На плодовых семейства розоцветных, а также на лжеакации, шелковице, цитрусах и других древесных покрытосемянных. Распространен в районах с повышенной влажностью. СССР — в приморских и горных местностях Закавказья, Молдавии, Ставропольском крае и на Украине, к северу от лесостепной зоны до границы произрастания яблони; Западная Европа вплоть до Швейцарии и Финляндии; Япония, США, Канада, Новая Зеландия, Тасмания . . . . . * *Panonychus ulmi Koch.*

— ulmi Koch, 1836; Hirst, 1920; Рекк, 1941; Pritchard and Baker, 1955; Багдасарян, 1957; Ehara, 1956; Вайнштейн, 1960; — pilosus Canestrini et Fanzago, 1876; Mc Gregor, 1950; Andersen, 1947.

18(17) Хвостовые щетинки почти такой же длины, как внешние крестцовые, и в 2—3 раза короче внутренних крестцовых щетинок. Прижизненная окраска бугорков красная. Вредит цитрусовым.

Встречается на лавровишне, чайном кусте, хурме японской, шелковице, яблоне, миндале и др. СССР — Грузинская ССР, Азербайджанская ССР, Краснодарский край. В оранжереях до Ленинградской области и Средней Азии; Китай, Япония, США, Южная Африка. . . . . *Panonychus citri Mc Gregor.*

— citri Mc Gregor, 1916, 1919; Mc Gregor and Newcomer, 1928; Рекк, 1941; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; Вайн-

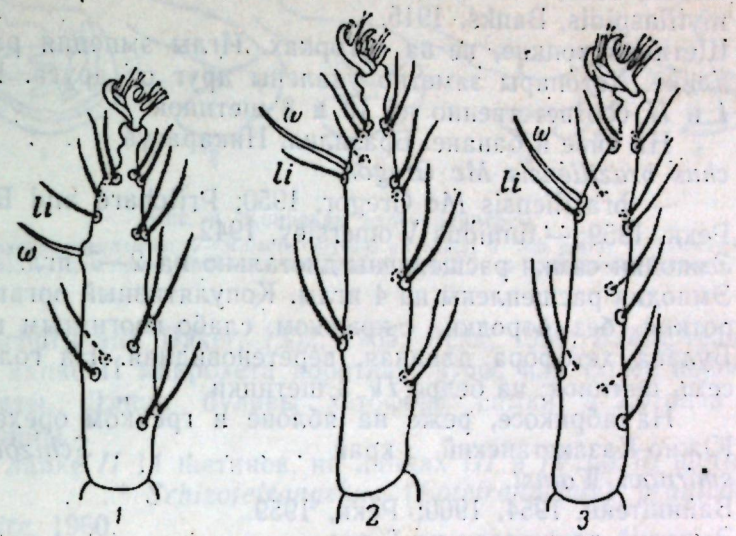


Рис. 1. Хетом лапки IV:
1—Bryobia redikorzevi; *2*—B. graminum; *3*—B. kissofila (ориг.).

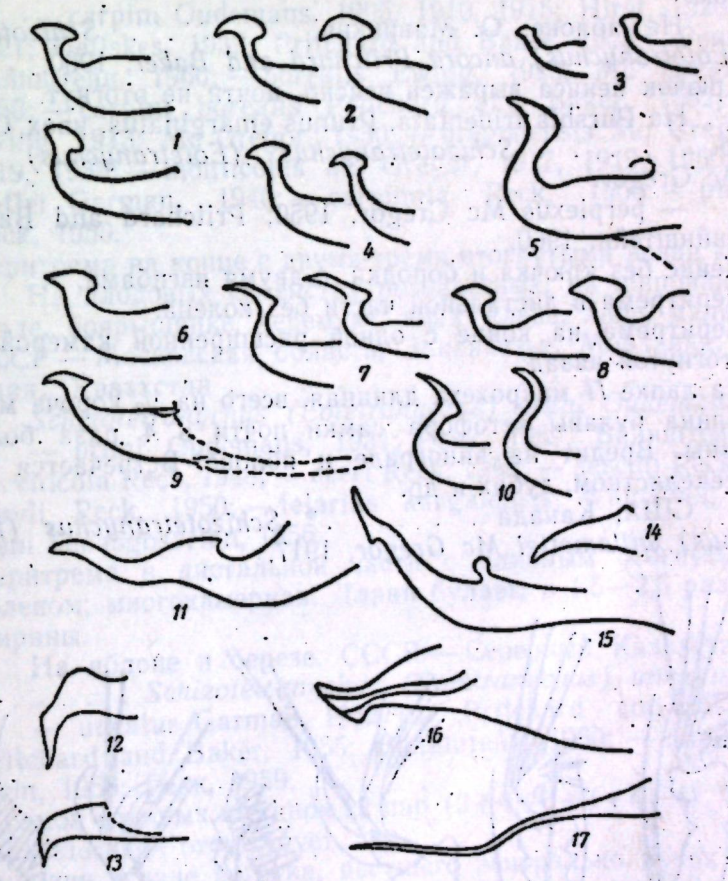


Рис. 2. Форма копулятивного органа:
1—Tetranychus turkestani; *2*—T. schoenei; *3*—T. talarius; *4*—T. canadensis; *5*—T. brawningi; *6*—T. frater; *7*—T. pacificus; *8*—T. atlanticus; *9*—T. lambi; *10*—T. mcdanieli; *11*—Paratetranychus gossipii; *12*—P. newcomeri; *13*—P. mangiferus; *14*—Schizotetranychus smirnovi; *15*—Sch. ancora; *16*—Sch. perplexus; *17*—Sch. pruni (по Вайнштейну, Притчарду и Бейкеру).

штейн, 1960; — mori Kishida in Jokojama, 1929; Ehara, 1956; — mytilaspidis, Banks, 1915.

19(16) Щетинки тонкие, не на бугорках. Иглы эмподия различны по длине. Хетопары заметно удалены друг от друга. На голенях *I* и *II* соответственно по 10 и 8 щетинок.

На айве и банане. Бразилия, Никарагуа . . . . . *Allonychus braziliensis Mc Gregor.*

— braziliensis Mc Gregor, 1950; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; — tumidus Womersley, 1942.

20(15) Эмподии самки расщеплены дистально на 2—7 игл.

21(22) Эмподии расщеплены на 4 иглы. Копулятивный орган самца короткий, без бородки, с крючком, слабо изогнутым вентрально. Булава хетофора длинная, веретеновидная. На голени *II* восемь щетинок; на бедре *IV* 3 щетинки.

На абрикосе, реже на яблоне и грецком орехе. СССР — Южно-Казахстанский край . . . . . *Schizotetranychus smirnovi Wainst.*

Вайнштейн, 1954, 1960; Рекк, 1959.

22(21) Эмподий расщеплен на 6 игл.

23(26) Пенис с крючком и хорошо выраженной двусторонней бородкой.

24(25) Крючок пениса длинный и стройный, отогнут под тупым углом.

На яблоне. О. Маврикия . . . . . *Schizotetranychus (Eotetranychus) ancora Pritchard and Baker,* 1960.

25(24) Крючок пениса выражен неясно, почти не отогнут.

На Purshia tridentata, Prunus emarginatus, ивах, Cerocarpus sp. . . . . *Schizotetranychus (Eotetranychus) perplexus* Mc Gregor.

— perplexus Mc Gregor, 1950; Pritchard and Baker, 1955; Вайнштейн, 1960.

26(23) Пенис без крючка и бородки, с двумя изгибами.

27(34) Перитрема в дистальной части без колена.

28(33) Перитрема на конце с одной расширенной камерой, немного отогнутой назад.

29(30) На лапке *II* микрохета длинная, всего на 1/3 короче макрохеты. Длина булавы хетофора самки почти в 4 раза больше ширины. Вредит на винограде и яблоне. Встречается на клене ясенелистном, дубах и др.

США, Канада . . . . . * *Schizotetranychus (Eotetranychus) willamettei Mc Gregor,* 1917.

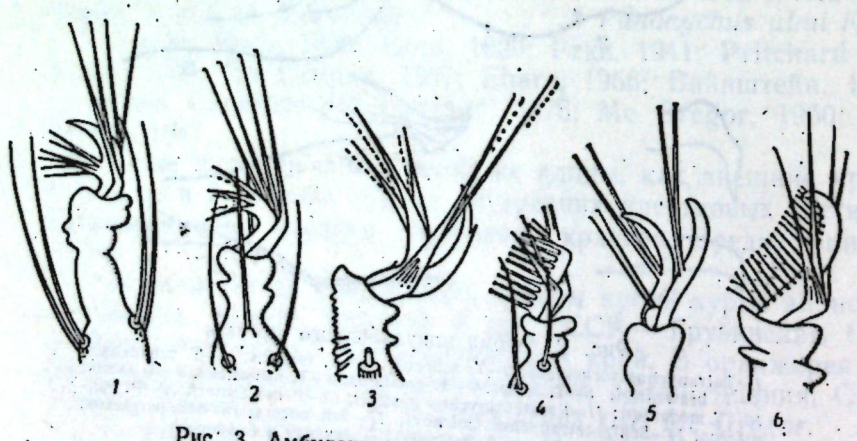


Рис. 3. Амбулакрально-эмподиальный аппарат:
1—Panonychus ulmi; *2*—Schizotetranychus prunicola; *3*—Allonychus braziliensis; *4*—Aplonobia histricina; *5*—Bryobia redikorzevi; *6*—Petrobia latens. (*3, 4, 6*—по Притчарду и Бейкеру).

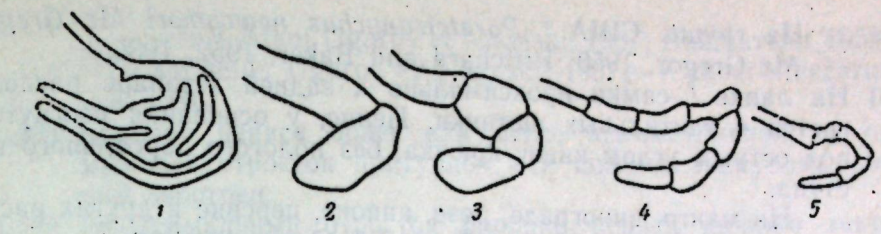


Рис. 4. Концевая часть перитрем:
1—Tetranychus viennensis; *2*—Schizotetranychus prunicola; *3*—Sch. pruni; *4*—Tetranychus telarius; *5*—Schizotetranychus uncatus (*1, 2, 3, 4*—ориг.; *5*—по Притчарду и Бейкеру).

Pritchard and Baker, 1952, 1955; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960.

30(29) На лапке II микрохета короткая, втрое или более короче макрохеты. Длина булавы хетофора самки в 2,5 раза больше ширины.

31(32) На лапке *II* 14 щетинок, на лапках *III* и *IV* по 10 щетинок. . . . . * *Schizotetranychus (Eotetranychus) prunicola Liwschitz,* 1960.

32(31) На лапке *II* 16 щетинок, на лапках *III* и *IV* по 11 щетинок. На грабах, грабиннике, лапине и плодовых породах. СССР — Восточное Закавказье; Западная Европа, США . . . . . * *Schizotetranychus (Eotetranychus) carpini Oudemans.*

— carpini Oudemans. 1905, 1910, 1915; Hirst, 1920; Zacher, 1921; Geijskes, 1939; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — borealis Ewing, 1913, Mc Gregor, 1919, 1950; — carpini borealis Pritchard and Baker, 1952; — flavus Ewing, 1913; Mc Gregor, 1950; — oregonensis Mc Gregor, 1917, 1919, 1950; — monticolus Mc Gregor, 1917, 1919, 1950; — willamettei Garman, 1940; — carpinula Reck, 1950; — pterocaryae Reck, 1950.

33(28) Перитрема на конце с двумя-тремя отогнутыми назад камерами.

На плодовых семейства розоцветных, на шиповнике, винограде, боярышнике, черемухе, ивах, клене, липе, малине и др. СССР — Московская область, Закавказье, Молдавия, Средняя Азия, Казахстан . . . . . * *Schizotetranychus (Eotetranychus) pruni Oudemans.*

— pruni Oudemans, 1931; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — viticola Reck, 1948; — aceri Reck, 1948; — aesculi Reck, 1950; — coryli Reck, 1950; — telarius kargalensis Wainstein, 1956; — pomi Sepasgosarian, 1956.

34(27) Перитрема в дистальной части с длинным отогнутым назад коленом; многокамерная. Длина булавы в 1,5—2,5 раза больше ширины.

На яблоне и березе. СССР — Северный Казахстан; США. . . . . *Schizotetranychus (Eotetranychus) uncatus Garnan.*

— uncatus Garman, 1952 (in Pritchard and Baker, 1952); Pritchard and Baker, 1955; Вайнштейн, 1960; — exiguus Wainstein, 1956; Рекк, 1959.

35(14) У самок спинных щетинок 12 пар (2+4+6+4+4+4). Хвостовая пара щетинок отсутствует.

36(41) Эмподии в виде коготка, несущего вентрально пучок игл.

37(40) На голени *I* 7 тактильных щетинок. У основания эмподия 5 пар игл. Пенис без выраженной бородки.

38(39) На лапке *I* самки проксимально к задней хетопаре располагается 3 тактильных щетинки. Пенис, у основания изогнутого под прямым углом книзу крючка, с пологим дорсальным выступом.

На груше. США. * *Paratetranychus newcomeri Mc Gregor.* Mc Gregor, 1950; Pritchard and Baker, 1952, 1955.

39(38) На лапке *I* самки проксимально к задней хетопаре располагается 4 тактильных щетинки. Пенис, у основания изогнутого под острым углом книзу крючка, без пологого дорсального выступа.

На манго, винограде, розе, анноне, персике и других растениях. О. Маврикия, Индия, Перу, Гавайские острова . . . . . *Paratetranychus mangiferus Rahman and Sapra.*

— mangiferus Rahman and Sapra, 1940; Pritchard and Baker, 1955; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — insularis Mc Gregor. 1950.

40(37) На голени *I* 9 тактильных щетинок. На лапке *I* самки проксимально к задней хетопаре располагается 4 тактильных щетинки. У основания эмподия 3 пары игл. Пенис с хорошо развитой бородкой, дистальный отросток которой длинный, волнообразно изогнутый.

На маниоке, хлопчатнике, фасоле, цитрусах, розе, персике и других растениях. Центральная Африка . . . . . *Paratetranychus gossypii Zacher.*

Zacher, 1920; Hirst, 1926; Pritchard and Baker, 1955.

41(36) Эмподий *I* самки дистально расщеплен на 3 пары примерно одинаковых по величине и ширине игл.

42(43) Перитремальное колено расщеплено на тяжи, которые, срастаясь, образуют сетчатый рисунок.

На плодовых семейства розоцветных, боярышниках, дубе, грецком орехе, землянике, ежевике и др. СССР — Украина, Молдавия, Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Казахстан; Западная Европа, Япония, Китай, Корея . . . . . * *Tetranychus viennensis Zacher.*

viennensis Zacher, 1920 (май); — crataegi Hirst, 1920 (июль); — virginis Ugarov, 1937; — longipenis Ugarov et Nikolski, 1937.

43(42) Перитремальное колено не расщеплено на тяжи; подразделено на камеры.

44(53) Кожные складки на спине между внутренними поясничными и внутренними крестцовыми щетинками продольные, своими изгибами они очерчивают ромб.

45(46) Бородка пениса маленькая, не более $^1/_6$ длины рукоятки; проксимальный и дистальный отростки развиты примерно одинаково, заостренные. Полифаг.

В числе кормовых растений многие древесные и травянистые покрытосемянные; сильно вредит хлопчатнику, хмелю, бахчевым и тепличным культурам. На плодовых семейства розоцветных сравнительно редок. СССР — с достоверностью установлен только в оранжереях Москвы (Вайнштейн, 1960); по-видимому, космополит . . . . * *Tetranychus telarius Linnaeus.*

Сборный вид, в связи с чем синонимика очень запутана. В настоящее время ведутся исследования по его разукрупнению. К числу наиболее часто встречающихся синонимов относятся: — telarius Linnaeus, 1758; — urticae Koch, 1836; — bimaculatus Harvey, 1893; — altheae von Hanstein, 1901.

46(45) Бородка пениса довольно большая, ее ширина составляет около $^1/_3$—$^1/_4$ длины рукоятки.

47(48) Бородка пениса более или менее симметричная, сверху слабовыпуклая; ее проксимальный и дистальный отростки заостренные. Полифаг.

СССР — Средняя Азия, Казахстан, Московская область . . . . . * *Tetranychus turkestani Ugarov et Nikolski.*

— turkestani Ugarov et Nikolski, 1937; Вайнштейн, 1958, 1960; — scabrisetus Ugarov et Nikolski, 1937; —? cucurbitacearum Sayed, 1946.

48(47) Бородка пениса более или менее асимметричная; ее проксимальный отросток притуплен или широко закруглен, дистальный заострен.

49(52) Проксимальный отросток бородки пениса широко закруглен, дистальный вытянут в клюв и заострен.

50(51) Бородка пениса в 2 раза шире крючка, сверху слабовыпуклая; ее проксимальный отросток, хорошо выраженный, отходит от крючка почти под прямым углом.

На яблоне, рябине, сливе, шелковице, чае, бирючине. СССР — Северный Казахстан; Япония . . . . . * *Tetranychus kanzawai Kishida.*

— kanzawai Kishida, 1927; —? frater Wainstein, 1960.

51(50) Бородка пениса в 3 раза шире крючка, сверху уплощенная; ее проксимальный отросток слабо выражен и не образует углового выступа по отношению к крючку.

На персике. Центральная Африка . . . . . *Tetranychus browningi Pritchard and Baker,* 1960.

52(49) Проксимальный отросток бородки пениса притуплен, дистальный заострен, но не вытянут в клюв. Сверху бородка тупоугольная.

На хлопчатнике, люцерне, фасоли, дыне, клевере, землянике, бадрижане, груше, яблоне, персике, сливе, грецком орехе, лимоне. СССР — Крымская область; США, Турция, Япония . . . . . * *Tetranychus atlanticus Mc Gregor.*

— atlanticus Mc Gregor, 1941, 1950; Pritchard and Baker, 1952, 1955; Baker and Pritchard, 1953; Рекк; 1959.

53(45) Кожные складки между внутренними поясничными щетинками поперечные («ромба» нет).

54(57) Эмподии *I* и *II* самца с ясно выраженной, медио-дорсально расположенной непарной иглой.

55(56) Бородка пениса крупная, около $^1/_2$ длины рукоятки. Дистальный отросток бородки явственно отогнут вниз, заострен, заметно длиннее проксимального, который притуплен.

На яблоне, хлопчатнике, лжеакации, ильмах и других растениях.

США . . . . . * *Tetranychus schoenei Mc Gregor.*

— Mc Gregor, 1941, 1950; Pritchard and Baker, 1952, 1955; Baker and Pritchard, 1953; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960.

56(55) Бородка пениса меньше $^1/_4$ длины рукоятки. Дистальный отросток неявственно отогнут вниз, немногим длиннее проксимального, который притуплен.

На яблоне, сливе, хлопчатнике и некоторых других растениях. Северная Америка . . . . . * *Tetranychus canadensis Mc Gregor.*

— Mc Gregor, 1950; Pritchard and Baker, 1952, 1955; Baker and Pritchard, 1953; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960.

57(54) Эмподии *I* и *II* самца без ясно выраженной непарной иглы.

58(59) Кожные складки между внутренними крестцовыми щетинками продольные. Бородка пениса уплощенная, вдвое шире крючка; ее отростки заострены, дистальный несколько длиннее проксимального и слегка отогнут книзу.

На яблоне и землянике. Новая Зеландия . . . . . *Tetranychus lambi Pritchard and Baker.*

Pritchard and Baker, 1955; Вайнштейн, 1960.

59(58) Кожные складки между внутренними крестцовыми щетинками поперечные.

60(61) Крючок пениса вместе с бородкой образуют S-образной формы фигуру. Проксимальный отросток бородки часто не развит, дистальный отросток вытянут вперед и заострен; его вершина не заходит за конец рукоятки.

На яблоне, сливе и малине. США . . . . . * *Tetranychus mcdanieli Mc Gregor.*

Mc Gregor, 1931, 1950; Pritchard and Baker, 1952, 1955; Вайнштейн, 1960.

61(60) Крючок пениса вместе с бородкой не образуют S-образной формы фигуру. Проксимальный отросток всегда имеется. Дистальный отросток длинный, заостренный; его вершина заметно заходит за конец рукоятки.

На хлопчатнике, плодовых семейства розоцветных, виноградной лозе, дыне, фасоле, клевере, люцерне, вике, лжеакации и других растениях. США . . . . . * *Tetranychus pacificus Mc Gregor.*

— Mc Gregor, 1919, 1950; Heriot, 1941; Pritchard and Baker, 1952, 1955; Baker and Pritchard, 1953; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960.

62(1) Пальпы 1—5-члениковые, без нависающего над хетофором коготка. На хетофоре не более трех щетинок.

63(76) Пальпы 4-члениковые. Тело яйцевидное. Бичевидных щетинок на заднем крае тела нет.

64(69) Плечевых щетинок 3 пары (сублатеральных щетинок 1 пара).

65(66) На проподосоме щетинки широколанцетовидные.

На сливе, абрикосе, груше и яблоне. ОАР . . . . . *Cenopalpus lanceaolatisetae Attiah.*

Attiah, 1956; Pritchard and Baker, 1958; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960.

66(65) На проподосоме щетинки узколанцетовидные («щетинковидные»).

67(68) Участок кожи, расположенный за тазиками *IV*, сетчатый. На лапке *I* 9 щетинок.

На плодовых семейства розоцветных, боярышнике, мушмуле, кизиле, грабиннике, платане, терне, розе, ежевике, грабе, ольхе, лапине, лещине, свидине, буке, иве, тополе. СССР — Средняя Азия, Казахстан, Закавказье, Северный Кавказ, Закарпатская и Крымская области; Западная Европа, Северная Африка, Афганистан, Турция, Израиль. . . . . *Cenopalpus pulcher Canestrini et Fanzago.*

— pulcher Canestrini et Fanzago, 1876; — oudemansi Geijskes, 1939; — pyri Sayed, 1946; — bodenheimeri Bodenheimer, 1930; — piger Wainstein, 1960.

68(67) Участок кожи, расположенный за тазиками *IV*, гладкий. На лапке *I* 7 щетинок.

На яблоне. СССР — Казахстан, Узбекистан . . . . . *Cenopalpus ruber Wainstein,* 1960.

69(64) Плечевых щетинок 2 пары (сублатеральные щетинки отсутствуют).

70(73) Латеральных щетинок 7 пар.

71(72) Лапка *II* самки с двумя палочковидными щетинками у вершины. На яблоне, цитрусовых, чайном кусте, пальмах и многих других растениях. СССР — Грузия; Северная и Центральная Америка, Гавайские острова, Франция, ОАР, Австралия, Цейлон, Африка . . . . . *Brevipalpus californicus Banks.*

— californicus Banks, 1904; Mc Gregor, 1949; Baker, 1949; Pritchard and Baker, 1952; Mc Gregor, 1956; Рекк, 1959; — australis Tucker, 1926; Attiah, 1956; — vitis Womersley, 1940; — obovatus Sayed, 1942; — Woglumi Mc Gregor, 1949; Baker, 1949; Mc Gregor, 1956; — confusus Baker, 1949; Andre, 1953; — browningi Baker, 1949.

72(71) Лапка *II* самки с одной палочковидной щетинкой у вершины.

На акалифе, азалии, каскарилье, кенафе, жасмине, сумахе, яблоне и других растениях . . . . . *Brevipalpus lilium Baker.* Baker, 1949; Pritchard and Baker, 1958.

73(70) Латеральных щетинок 6 пар.

74(75) Лапка *II* самки с двумя палочковидными щетинками на вершине.

На пальмах, китайской сливе, грецком орехе, каучуковом дереве, цитрусах, левкое, груше и других растениях. СССР — Грузия; Западная Европа, Африка, США, Южная Америка. Индокитай, Цейлон, Индия, Гавайские острова . . . . . *Brevipalpus phoenicis Geijskes.*

— phoenicis Geijskes, 1939; Sayed, 1946; Pritchard and Baker, 1952; Attiah, 1956; Pritchard and Baker, 1958; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; — yothersi, macbridei, — papayensis, pseudocuneatus, Baker, 1949.

75(74) Лапка *II* самки с одной палочковидной щетинкой у вершины.

На чайном кусте, цитрусах, дубе, аукубе, пачули, иван-чае, пальмах, груше и многих других растениях. СССР — Грузия; Америка, Гавайские острова, Япония, Цейлон, Новая Зеландия, Австралия, Средний Восток, Европа, Африка . . . . . *Brevipalpus obovatus Donnadieu.*

— obovatus Donnadieu, 1875; Baker, 1949; Рекк, 1951; Pritchard and Baker, 1958; Рекк, 1959; Вайнштейн, 1960; inornatus Banks, 1912, Attiah, 1956; Baker, 1949; Pritchard and Baker, 1952; Morishita, 1954; — pereger Donnadieu, 1875; Baker, 1949; — bioculatus Mc Gregor, 1914; — pseudocuneatus Blanchard, 1940.

76(69) Пальпы 3-члениковые. Тело благодаря сильно расширенной подосоме имеет грушевидную форму. На заднем крае тела имеется пара длинных бичевидных щетинок. Средних межтазиковых щетинок 1 пара; задних — 2 пары. На гистеросоме центральных щетинок 1 пара.

Гранатник, виноградная лоза, айва. СССР — Средняя Азия, Азербайджан; ОАР, Греция . . . . . *Tenuipalpus granati Sayed*[1].

— granati Sayed, 1946; Pritchard and Baker, 1958; Вайнштейн, 1960; — orchidarum Sayed, 1942; —? rodionovi Chalilova, 1953.

ЛИТЕРАТУРА

Вайнштейн Б. А. К фауне паутинных клещей, повреждающих плодовые культуры южного Казахстана. Зоолог. журн. 33(3), 561—564, 1954.

Вайнштейн Б. А. Материалы к фауне тетраниховых клещей Казахстана. Тр. Республиканской СТАЗР, Казфилиала ВАСХНИЛ, 111: 70—83, 1956.

Вайнштейн Б. А. Тетраниховые клещи Казахстана. Казахское Гос. изд., Алма-Ата, 1—276, 1960.

Рекк Г. Ф. К установлению видовой принадлежности паутинного клеща, вредящего в Грузии цитрусовым. Сообщ. АН Груз. ССР, 2/9: 831—835, 1941.

Рекк Г. Ф. Материалы к фауне паутинных клещей Грузии (Tetranychidae, Acarina). Тр. Инст. зоолог. АН Груз. ССР, 9: 117—134, 1950.

Рекк Г. Ф. Клещи родов Tenuipalpus, Brevipalpus и Brevipalpoides (Trichade-

[1] Виды Tenuipalpus simplex, Vitzhum, 1920, и Tenuipalpus rodionovi Chalilova, 1953, в определительную таблицу не включены. Первый — ввиду имеющегося в литературе неполного диагноза; второй недавно отождествлен с Tenuipalpus granati Sayed (Вайнштейн, 1960).

10 Заказ № 5245

nidae, Acarina) по материалам из Грузии. Тр. Инст. зоолог. АН Груз. ССР, 10: 289—297, 1951.

Рекк Г. Ф. К изучению фауны тетраниховых клещей Грузии. Тр. Инст. зоолог. АН Груз. ССР, 11: 167—180, 1953.

Рекк Г. Ф. Определитель тетраниховых клещей. Изд. АН Груз. ССР, Тбилиси, 1—150, 1959.

Рекк Г. Ф. и Багдасарян А. Т. Описание новых видов из родов Petrobia и Tetranychina (Tetranychidae, Acarina). Докл. АН Арм. ССР, 10(4): 189—192, 1949.

Угаров А. А. и Никольский В. В. К систематике среднеазиатского паутинного клещика. Тр. Среднеазиатской СТАЗР, 2: 26—64, 1937.

André M. Acariens Phytoptipalpidae parasites des orchidées, cactées, et plantes grasses cultivéesen serres. I. Tenuipalpus orchidarum Parfitt. Bull. Mus. Hist. nat. Paris (Sér. 2), 25: 463—468, 1953.

Attiah H. H. The genus Brevipalpus in Egypt. Soc. Ent. d'Egypte Bul., 40, 433—448, 1956.

Baker E. W. The genus Brevipalpus (Acarina, Pseudoleptidae). Amer. Midland Nat., 42(2): 350—402, 1949.

Baker E. W. and Pritchard A. E. A. Guide to the spider mites of cotton. Hilgardia, 22 (7): 203—234, 1953.

Baker E. W. and Pritchard A. E. The Tetranychoid mites of Africa. Hilgardia, 29 (11): 455—574, 1960.

Banks N. Four new species of injurious mites. New York Ent. Soc. Jour., 12: 53—56, 1904.

Banks N. New American mites. Proc. Ent. Soc. Wash., 14: 96—99, 1912.

Banks N. The Acarina or mites. U. S. Dept. Agr. Rep., 108; 1—153, 1915.

Banks N. New mites, mostly economic. (Arach., Acar.). Ent. News, 28: 193—199, 1917.

Berlese A. Lista di nuove specie e nuovi generi di acari. Redia, 6(2): 242—271, 1910.

Blanchard E. E. Tres ácaros daninos para los cultivos Argentinos. Rev. Fac. Agron. La Plata (ter época), 24: 11—18, 1940.

Canestrini G. Prospetto dell'acarofauna Italiana, Famiglia dei Tetranychini, Atti Reale Ist. Veneto Sci. Let. Arti (sep. 6), 7: 491—537, 1889.

Donnadieu A. L. Recherches pour servirá l'histoire des Tétranyques. Ann. Soc., Lion., 12: 1—134, 1875.

Ehara Sh. Some spider mites from Northern Japan. J. Fac. Sc. Hokkaido Univ., 12(4): 224—258, 1956.

Ehara Sh. Tetranychoid mites of mulberry in Japan. J. Fac. Sc. Hokkaido Univ., 12(4): 499—510, 1956.

Ehara Sh. Mites of the Subfamily Bryobiinae from Japan (Tetranychidae) J. Fac. Sc. Hokkaidi Univ., 14(2): 185—195, 1959.

Ewing H. E. The taxonomic value of characters of the male genital armature in the genus Tetranychus Dufour. Ann. Ent. Soc. Amer., 6(4): 453—460, 1913.

Ewing H. E. New nearctic spider mites of the family Tetranychidae. Proc. U. S. Natl. Mus., 59(2394): 659—666, 1921.

Garman Ph. Tetranychidae of Connecticut. Bul. Conn. Agr. Exp. Sta., 431: 1—88, 1940.

Geijskes D. C. Beiträge zur Kenntnis der Europäischen Spinnmilben (Acari, Tetranychidae), mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten. Wageningen Landbouwh. Meded., 42(4): 1—68, 1939.

Heriot A. D. A new character distinguishing Tetranychus pacificus Mc Gregor from T. telarius L. Canad. Ent., 43(1): 1, 1941.

Hirst S. On some new or little-known species of Acari. Proc. Zool. Soc. Lond., 990—994, 1923.

Hirst S. Descriptions of new mites, including four new species of «red spider» Proc. Zool. Soc. Lond., 825—841, 1926.

Klein H. Z. Contributions to the knowledge of the red spiders in Palestine. Bul. Agr. Res. Sta. Rehovoth, 21: 1—63, 1936.

Mc Gregor E. A. Four new Tetranychids. Ann. Ent. Soc. Amer., 7(4): 354—364, 1914.

Mc Gregor E. A. The citrus mite named and described for the first time. Ann. Ent. Soc. Amer., 9: 284—290, 1916.

Mc Gregor E. A. The privet mite in the South. Jour. Econ. Ent., 9: 556—561, 1916.

Mc Gregor E. A. Descriptions of seven new species of red spiders. Proc. U. S. Natl. Mus., 51(2167): 581—590, 1917.

Mc Gregor E. A. The red spiders of America and a few European species likely to be introduced. Proc. U. S. Natl. Mus., 56: 641—679, 1919.

Mc Gregor E. A. A new spinning mite attacking raspberry in Michigan. Proc. Ent. Soc. Wash., 33(8): 193—195, 1931.

Mc Gregor E. A. The Texas citrus mite, a new species. Proc. Ent. Soc. Wash., 37(8): 161—165, 1935.

Mc Gregor E. A. A new spinning mite attacking strawberry on the mid — Atlantic Coast. Proc. Ent. Soc. Wash., 43(2): 26—28, 1941.

Mc Gregor E. A. A new spider mite from Virginia (Acarina: Tetranychidae). Proc. Ent. Soc. Wash., 43(9): 223—225, 1941.

Mc Gregor E. A. Nearctic Mites of the family Pseudoleptidae. Mem. S. Calif. Acad. Sci., 3(2): 1—45, 1949.

Mc Gregor E. A. Mites of the family Tetranychidae. Amer. Midl. Nat., 44(2): 257—420, 1950.

Mc Gregor E. A. The mites of citrus trees in Southern California. Mem. S. Calif. Acad. Sci., 3(3): 20, 1956.

Mc Gregor E. A. and Newcomer E. J. Taxonomic status of the deciduous — fruit Paratetranychus with reference to the citrus mite (P. citri). J. Agr. Res., 36(2): 157—181, 1928.

Morgan C. V. G. Anatomical charakters distinguishing Bryobia arborea M. and A. and B. praetiosa Koch (Acarina: Tetranychidae) from various areas of the world. Canad. Entomologist, 92(8): 595—604, 1960.

Morishita F. S. Biology and Control of Brevipalpus inornatus Banks. Jour. Econ. Ent., 47: 449—456, 1954.

Moutia L. A. Contribution to the Study of some phytophagous Acarina and their predators in Mauritius. Bull. Ent. Res., 49: 59—75, 1958.

Oudemans A. C. Notes on Acari. Tijd. Ent., 48: 242—243, 1905.

Oudemans A. C. A. short survey of the more important families of Acari. Bul. Ent. Res., 1: 105—119, 1910.

Oudemans A. C. Notizen über Acari. Arch. Naturg., 81(A, 5): 1—78, 1915.

Pritchard A. E. and Baker E. W. A guide to the spider mites of deciduous fruit trees. Hilgardia, 21(9): 253—287, 1952.

Pritchard A. E. and Baker E. W. The false Spider mites of California (Acarina: Phytoptipalpidae). Univ. California Pub. Ent., 9(1): 1—93, 1952.

Pritchard A. E. and Baker E. W. The false Spider mites. Un. iv of California, Berkeley., 14(3): 175—274, 1958.

Rahman K. A. and Sapra A. N. Mites of the Family Tetranychidae from Lyallpur with descriptions of four new species. Proc. Ind. Acad. Sci (ser. B), 11: 177—196, 1940.

Sayed T. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: 11. The genus Tenuipalpus Donnadieu (Tetranychidae). Bull. Soc. Fouad 1-er Ent., 26: 93—113, 1942.

Sayed T. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: IV. The genus Anychus Mc Gregor (Tetranychidae). Bul. Soc. Fouad 1-er Ent., 26: 125—132, 1942.

Sayed T. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: V. Five new species of Tetranychidae. Bul. Soc. Fouad 1-er Ent., 30: 79—104, 1946.

Trägardh, Ivar, Acariden aus Agypten und dem Sudan, Zool. Exp. Egypt, 1901, 20: 1—124, 1904.

Tucker R. W. E. Some South African mites mainly Tetranychidae and Eriophydae. Union S. Africa Dept. Agr. Div. Ent. Mem., 5: 3—15, 1926.

Womersley H. Studies in Australian Acarina — Tetranychidae and Trichadenidae. Trans. Roy. Soc. S. Austr., 64(2): 233—265, 1940.

Womersley H. Miscellaneous additions to the acarine fauna of Australia, Trans. Roy. Soc. S. Australia, 66: 85—92, 1942.

Zacher, F. Neue und wenig bekannte Spinnmilben. Ztschr. ang. Ent., 7(1): 181—187, 1921.

REVIEW OF THE TETRANYCHOID MITES FAUNA ON FRUIT CROPS

Summary

This article summarizes the data of specific composition and distribution of tetranychoid mites known as pests of fruit cultures.. Of 400 species of such mites, described in world fauna, there are only 39 species which related in some degree to fruit cultures by 1960. Serious damage to the latter do 20 species of mites of which 11 species are met in the USSR cause the serious damage to cultures. They are as follows: Bryobia redi korzevi, Panonychus ulmi, Schizotetranychus pruni, Sch. prunicola, Sch. smirnovi, Tetranychus atlanticus, T. viennensis, T. turkestani, T. kanzawei, Cenopalpus pulcher and C. ruber. The basic material is given in the detailed diagnostic table where, except morphological characters necessary to determine species, the data on distribution and host-plants are indicated.

И. А. Забелин,
кандидат биологических наук

ДОСТИЖЕНИЯ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПО ЦВЕТОВОДСТВУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ В КРЫМУ

Научно-исследовательская работа по цветоводству была начата в отделе дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада с осени 1928 г., когда был возобновлен сбор коллекции цветочных растений. 1937 год был годом начала работы по селекции их. Если ценные растения при интродукции в местных условиях не давали эффекта, разрабатывалась специальная агротехника, препятствующая их вырождению, проводился клоновый отбор, выводились новые сорта, приспособленные к жарким и сухим условиям летнего периода.

В 1959 г. в связи с возрастающим значением цветоводства в Никитском ботаническом саду был организован отдел цветоводства. Основной задачей отдела является обновление и расширение ассортимента декоративных цветочных растений для Крыма и засушливого юга СССР, а также подбор растений для промышленного выращивания в Крыму в связи с необходимостью организации здесь промышленного цветоводства союзного значения. Промышленное цветоводство возможно в Крыму благодаря разнообразию природных условий, отсутствию карантинных заболеваний цветочных растений и хорошим транспортным связям с другими районами СССР. С 1959 г. в Степном отделении Никитского сада (с. Гвардейское, Симферопольский район) начата работа по испытанию декоративных травянистых растений с целью подбора ассортимента их для промышленного выращивания в степных условиях. В 1961 г. заложен цветочный участок в Приморском отделении Никитского сада (с. Фрунзенское, Алуштинский район).

На основе многолетних работ по интродукции, селекции и агротехнике, а также опыта цветочных хозяйств Крыма Никитским садом подобрано 150 видов цветочных растений для многолетних цветников и 99 видов для сменных цветников. При подборе приспособленного к местным условиям ассортимента выявлена зависимость успешного выращивания растений в тот или иной сезон года от определенных экологических типов и географического происхождения их. Так, цветочные растения для зимних и весенних многолетних цветников и для весенних и раннелетних сменных цветников происходят, за единичными исключениями (кларкия, годеция), из Средиземноморья.

Большинство цветочных растений для летних и раннеосенних сменных цветников происходит из Южной Америки; в многолетних цветниках летом и ранней осенью преобладают растения, происходящие из районов, более обеспеченных влагой, чем Средиземноморье. Виды растений с отмирающими к началу лета или летом надземными частями играют в многолетних цветниках значительную роль зимой, господствуют весной, малозначимы ранним летом, отсутствуют поздним летом и вновь появляются ранней осенью (Забелин, 1959).

В книге «Южное цветоводство» (М. Волошин, И. Забелин, А. Кормилицин, 1959) подытожен опыт цветоводства открытого грунта в Крыму, описаны многие формы цветочных растений селекции Никитского сада.

Коллекция цветочных растений интродукции и селекции Сада насчитывала к 1962 г. 1600 видов и форм.

В 1961 г. Никитским ботаническим садом передано производству 162 тыс. цветочных растений, в том числе 46 тыс. канн, 46 тыс. тюльпанов, нарциссов, гиацинтов, 11 тыс. гладиолусов, 10 тыс. георгинов, 9 тыс. хризантем, 9 тыс. фрезий, 4 тыс. астр многолетних, 2 тыс. гвоздик, 1 тыс. анемон.

По отдельным культурам получены следующие результаты.

Гвоздика. Путем гибридизации американских гвоздик (мать) с гвоздиками Маргарита, Дитя Ниццы, ремонтантной раноцветущей Сэттона и Шабо выведена ремонтантная гвоздика Никитская, получившая отличную оценку на ВСХВ в 1954 г. Она оказалась довольно зимостойкой и в некоторых более северных условиях. Представляет собой смесь растений, имеющих разнообразную окраску цветков. Хорошо дает семена. Лучшие экземпляры размножаются черенкованием. Пригодна для срезки, культуры под стеклом и для цветников. В настоящее время выделяются наиболее ценные формы ее для вегетативного размножения. Семена гвоздики Никитская переданы в разные хозяйства страны. Срезанные цветки гвоздики хорошо переносят перевозку воздушным путем в Москву и Ленинград.

Хризантемы. В Никитском саду путем гибридизации и селекции создан широкий ассортимент хризантем. Выведена 101 форма крупноцветных и мелкоцветных различных окрасок хризантем, приспособленных к условиям Крыма.

Кроме селекции на высокую декоративность и выносливость к заморозкам, ведется селекция и на раннее цветение, чтобы иметь возможность культивировать хризантемы в открытом грунте как многолетники в степном Крыму и других районах с ранними заморозками. Хризантемы Никитского сада неоднократно демонстрировали на ВСХВ и ВДНХ, где они получили высокую оценку экспертной комиссии, ряд аттестатов и медалей. Кроме того, в Никитском саду ежегодно устраивается выставка хризантем. К празднику Великой Октябрьской социалистической революции много срезанных цветов хризантем Никитский сад отправляет в Москву и Ленинград.

Канны. Выведено 17 форм канн высотой 70 см и больше, имеющих зеленую и пурпуровую окраску листьев. Узкий ассортимент канн, имевшийся в СССР, пополнен формами с цветками слоновой кости, палевой и различных оттенков розовой и других окрасок, что позволяет создавать из канн эффектные цветники. В 1960 г. выведен сорт Надежда с опадающими после цветения цветками. Эта особенность сорта облегчает уход — отпадает работа по удалению отцветших цветков. Канны широко размножаются в Саду и передаются в производство.

Тюльпаны. Наиболее важной культурой из луковичных весеннего цветения являются тюльпаны. Болезней и вредителей тюльпанов, приносящих значительный вред, за исключением вирусной болезни пестрения цветков тюльпанов, в Крыму нет.

По последним литературным данным (Staar G., 1960), вирусогенез считается по существу физиологическим процессом, который может развиваться как автономно, так и после инфекции. А. Торев (1961) считает, что этот процесс имеет обратимый характер.

Никитским садом проведена работа по изучению пестрения цветков 187 сортов тюльпанов (И. А. Забелин, 1948). Наши исследования показали, что вирусное явление пестролепестности проявляется в результате экологической депрессии, то есть выращивания растений в условиях, неблагоприятных для их развития, и вполне преодолимо. Нами рекомендована производству для предупреждения пестролепестности более глубокая посадка луковиц — на глубину 20 см (от донца луковиц до поверхности почвы).

В настоящее время мы считаем, что пестролепестности способствуют не только высокие почвенные температуры при обычной глубине посадки луковиц тюльпанов (8—10 см), влияющие на луковицы до наступления периода покоя (отмирание листвы), но и вообще всякие неблагоприятные влияния, ускоряющие процесс старения вегетативно размножаемых луковиц. В частности, непригодны для культуры тюльпанов шиферно-глинистые почвы на сланцах.

Промышленная культура тюльпанов при учете в их агротехнике высказанных соображений вполне возможна в степной и предгорной частях Крыма — выращивание луковиц и на Южном берегу Крыма — выращивание цветов в грунте для раннего среза с целью отправки в более северные районы. О пригодности степного Крыма для выращивания луковиц тюльпанов говорит и то, что здесь (особенно обильно на Керченском полуострове) растет тюльпан Шренка, являющийся основным родоначальником садовых тюльпанов.

В настоящее время проводится селекция тюльпанов для получения сортов, устойчивых к пестрению, путем скрещивания среднеазиатских тюльпанов с культурными сортами.

Гиацинты. Выделено 17 ценных сортов. Гиацинты зимуют не только на Южном берегу Крыма, но и в степном Крыму. В Крыму они не поражаются болезнями и вредителями. При размножении их следует пользоваться методом вырезки донца. Крестообразные надрезы на донце, в условиях засушливого лета, не дают положительных результатов.

Анемон корончатый хорошо растет на Южном берегу Крыма, образует семена и клубни; зимой и ранней весной в парниках, а позднее в грунте дает цветы для срезки.

Гладиолусы. В местных жарких и засушливых условиях цветки крупных сортов этих мезофитных растений мельчают. Сохранение крупности цветка достигается путем браковки клубнелуковиц с признаками старения и посадки только молодых клубнелуковиц. Эта же мера оказалась предупредительной и в отношении фузариоза. При разведении в ксеротермических условиях Крыма происходит ксерофилизация гладиолусов: их лист становится более плотным (жестким) и толстым. Направленный отбор растений со здоровым жестким листом, богатым хлорофиллом, содействует ускоренному получению клонов, более приспособленных к местным условиям.

К этому же стремится Никитский сад при выведении новых сортов гладиолусов. Помимо указанных признаков, важно получить и плотные более жаро- и засухоустойчивые лепестки цветков, которые будут дольше цвести. Важно получить более поздноцветущие сорта для удлинения периода цветения гладиолусов. В настоящее время испытываются сеянцы, имеющие указанные признаки.

Культура гладиолусов хорошо удается и в степном Крыму, но на Южном берегу Крыма можно выращивать из мелких деток товарные луковицы за один сезон.

Георгины. При культуре георгинов в условиях Крыма также происходит их ксерофилизация. Отбор на толстый плотный темно-зеленый лист позволяет выделить сорта и растения, приспособленные к местным условиям. Выяснено, что мульчирование предохраняет георгины от массовой гибели — внезапного увядания, вызванного перегревом влажной почвы. Никитским садом выделены наиболее приспособленные к местным условиям сорта.

Пионы белоцветковые (китайские). Выяснено, что для обеспечения хорошего цветения пионов в следующем году необходим регулярный полив растений с весны до наступления влажной осенней погоды, чтобы листья не завядали. Травянистые пионы могут успешно выращиваться в Крыму и не поражаются болезнями и вредителями. Древесные пионы прекрасно растут в условиях Южного Крыма.

Флоксы. Сорта метельчатых флоксов, выведенные в условиях прохладного и влажного климата, на Южном берегу Крыма цветут плохо и быстро погибают. Методом экологической ступенчатости Никитским садом выведено 14 относительно жароустойчивых форм, приспособленных к местным условиям. Наряду с декоративными признаками отбор проводился и на ксероморфный, жесткий, темно-зеленый лист.

Интересно отметить, что сорта флоксов Никитского сада в северных условиях проявляют бо́льшую засухоустойчивость и декоративность, чем местные сорта.

Львиный зев. В условиях Южного Крыма он может использоваться как однолетник и как многолетник. Но обычно здесь он поражается ржавчиной и теряет свою декоративность. Никитским садом выведен ржавчиноустойчивый исполинский львиный зев Никитский, являющийся сортом-популяцией, растения его имеют цветки разных окрасок.

Оранжерейные растения. В итоге работы с оранжерейными растениями выяснилось, что особенно перспективной является фрезия гибридная — клубневое растение для зимне-весенней срезки. Она успешно внедряется в производство в Крыму, Одессе и других местах.

В условиях Южного берега Крыма фрезия может расти и в холодных парниках с защитой их матами во время морозов (для нее опасна температура 3° мороза и ниже). Это позволяет без оранжерейных площадей иметь клубни и семена ее для широкого внедрения по Советскому Союзу.

Из холодно-оранжерейных культур следует отметить также львиное ухо (Leonotis leonorus), цветущее осенью одновременно с хризантемами. Это кустарник семейства губоцветных, культивируемый на срез и в горшках. Испытания показали, что на Южном берегу Крыма он может культивироваться как многолетник с защитой путем окучивания.

Из теплооранжерейных ценной культурой оказалась пуансеттия. Выяснено, что хорошо укореняются ее прошлогодние одревесневшие и текущего года полуодревесневшие черенки; мягкие травянистые черенки у нас не укореняются.

Для цветения в феврале и весной из теплооранжерейных растений выделены каланхоэ (низкие сорта для горшечной культуры, высокие — для среза).

Культура кислолюбивых оранжерейно-горшечных растений затруднена в условиях Крыма из-за щелочной воды и отсутствия кислых почвенных субстратов. Отделом цветоводства разработан способ подкислительной подкормки глоксинии путем применения серной или, лучше, ортофосфорной кислоты с доведением pH воды до 3. Этот дешевый, экономически выгодный прием позволяет иметь хорошие экземпляры цветущей глоксинии и организовать выращивание ее клубней.

□

Следует постоянно иметь в виду, что растения, культивируемые в Крыму, подвергаются воздействию жаркого и засушливого климата, приводящего их к старению. Поэтому надо принимать меры к своевременному омоложению вегетативно размножаемого материала и ослаблению его перегрева.

Мезофитные растения, культивируемые в Крыму, под влиянием внешних условий подвергаются процессу ксерофилизации и ксеропеталии (усилению ксероморфности лепестков). Направленный клоновый отбор позволяет успешно вести культуру многих цветочных растений.

Посадочный материал большинства растений, выращиваемых в Крыму, в более северных условиях обильнее цветет, более засухоустойчив и декоративен, пока растения с течением времени не подвергнутся процессу мезофилизации.

Проведенная Садом работа по интродукции и селекции цветочных растений позволяет оценить производственные возможности Крыма и обоснованно подойти к организации здесь промышленного цветоводства.

Существуют два типа районов мирового промышленного цветоводства. К первому типу относятся районы прохладные и обеспеченные влагой, например Голландия, Бельгия, ко второму — районы более теплые и засушливые, например юг Франции, Итальянская Ривьера и Калифорния. Ко второму типу относится и Крым, как будущий район промышленного цветоводства.

С развитием орошения и усилением механизации значение засушливых районов в мировом цветоводстве по сравнению с влажными районами будет возрастать, так как качество растений в засушливых районах получается бо́лее высокое, посадочный материал более здоровый, болезней и вредителей в этих районах значительно меньше.

На Южном берегу Крыма наибольшее значение будет иметь культура ремонтантных гвоздик для среза круглый год. Промышленное производство семян ремонтантных гвоздик требует средиземноморского климата, и оно также может быть организовано здесь.

Большое значение на Южном берегу Крыма будет иметь культура хризантем для вывоза срезанных цветов на север (особенно к Октябрьским праздникам), а также выращивание маточников и укорененных черенков для всего СССР.

Другими перспективными культурами для выращивания цветов на срез в прохладное полугодие будут роза, анемон корончатый, тюльпаны, гиацинты, нарциссы, гербера, фиалка душистая, туберо́за, древесный пион и др.

Перспективно будет на Южном берегу Крыма промышленное выращивание с целью получения срезанных цветов, клубней и семян фрезии гибридной, клубней глоксинии, молодых растений, семян и клубней цикламена, различной срезочной зелени, срезанных цветов и семян зимнего левкоя и семян других теплолюбивых растений.

Целесообразно здесь культивирование различных растений для комнатного озеленения. Много различных грунтовых и оранжерейных растений, в том числе и пристановочных, будет выращиваться здесь для обеспечения Крыма.

В степном Крыму может успешно проводиться выращивание луковиц тюльпанов, нарциссов, гиацинтов и других луковичных, требующих «жаропокоя», а также корневищ, клубней и луковиц канн, георгинов, ирисов, многих лилий, гладиолусов и других транспортабельных цветочных растений.

В степном, предгорном или Восточном Крыму следует организовать семеноводство летников, двулетников и газонных трав.

Выращивание сортового посадочного материала, семян и цветочных растений на срез для озеленения Крыма, внутреннего и внешнего экспорта должно идти по пути организации специализированных цветочных фирм по отдельным культурам или группам культур. Выращиванием цветов на срез в прохладное полугодие могут заняться и совхозы, находящиеся в наиболее теплых местах побережья.

ЛИТЕРАТУРА

Забелин И. А. Пестролепестность тюльпанов в зависимости от их сорта и среды разведения. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIV, вып. 3, 1948.

Забелин И. А. Подбор цветочных растений для Южного берега Крыма в зависимости от их эколого-географического происхождения. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIX, 1959.

Торев А. О некоторых теоретических вопросах в связи с вырождением картофеля. Научни трудове. Висш. сельскостопански институт «Васил Коларов», т. IX. Пловдив, 1951.

Staat G. Zur Problematik der endogenen Virusbildung. Biologia Plantarum (Praha), II, 3, 1960.

THE ACHIEVEMENTS OF THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN IN FLOWER GROWING AND THE PERSPECTIVES OF ITS PRODUCTIVE DEVELOPMENT IN THE CRIMEA

Summary

The following flower plants have been bred: the remontant carnation Nikitskaya, 101 forms of the large and small-flowered chrysanthemums, 17 canna forms, 14 relatively heat resistant forms of paniculate phlox, the rost resistant snapdragon Nikitskii. The flowers of tulip («breaking») have been studied too.

Practice of flower growing in open ground has been summarized. The flower plant assortment has been selected for open ground culture on the South Crimea coast (according to year seazons in dependence on ecological plant types and their geographical origin).

The following plants grow well here: remontant carnation chrysanthemums, cannas and plants having leaves dying in summer (tulips, hyacinths, narcissi, anemones a. o.). The bulbous, tuberous and rhizomatous plants growing in summer (gladioli, dahlias, peonies, phloxes, numerous lilies, montbrezia, tigridia, tuberose a. o.) can be grown successfully in the Crimea too considering their mesophytism. Of the glasshouse cultures Leonotis leonorus (with moulding it can grow in open ground as perennial), Poinsettia, Kalanchoe grow well, Freesia hybrida is especially perspective. The culture possibility has been cleared up of such acidiphilous glasshouse plants as gloxinia (by use of acidifying fertilizers).

Plants growing in the Crimea are subjected to process of xerophilization. Under more nothern conditions plants, obtained from planting material, grown in the Crimea prove to be more highly resistant and ornamental, more profusely flowering and more capable to forcing. Therefore it is advisable to have in the Crimea the productive flower growing not only for local demands but also for export of plants and cut flowers in more nothern regions.

Promising is the productive growing on the South Crimea coast of remontant carnation for cut flowers (all year round) and chrysanthemums (in autumn) and their planting material as well. Other promising cultures for growing flowers for cutting in cool half—year are: rose, crown anemone, Freesia hybrida, tulips, hyacinths, narcissi, gerbera, fragrant violet, tuberose, tree peony a. o.

In the steppe Crimea it is possible to grow successfully bulbs of tulips, narcissi, hyacynths, and other plants requiring rest during heat; it is advisable to grow cannas, dahlias, irises, numerous lilies, gladioli and other transportable flower cultures.

In the steppe foothill and eastern Crimea seed growing of annuals, biannuals and lawn grasses should be practised.

Г. И. Нилов,
кандидат биологических наук

ИТОГИ БИОХИМИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПЛОДОВЫХ И ДРУГИХ КУЛЬТУР

Главным направлением работ Никитского ботанического сада являются интродукционно-селекционные исследования, в связи с этим лаборатория биохимии в основном занималась биохимическим и технологическим изучением пород и сортов, а также гибридов косточковых, субтропических плодовых культур, всевозможных лекарственных и технических растений. С этой целью лабораторией выполнены тысячи разнообразных химических анализов. Одновременно лаборатория занималась методическими вопросами. Работы эти были начаты в 1924 г. и продолжаются до настоящего времени.

С 1945 г., кроме углубления исследований прежних лет, лабораторией были начаты работы по изучению антибиотических свойств высших растений, разработке вопросов, связанных с применением в растениеводстве новых высокотоксичных ядохимикатов, и изучению маслообразования и маслонакопления у эфироносов.

Лабораторией выполнены специальные работы, имеющие теоретическое и практическое значение. За период с 1924 по 1962 г. сотрудниками лаборатории опубликовано в отдельных изданиях и журналах более 100 научных работ и статей. Ежегодно в лаборатории биохимии проходят практику студенты различных вузов, работают аспиранты и сотрудники научных учреждений Советского Союза.

Сотрудники лаборатории являются постоянными консультантами эфиромасличных заводов Крыма и оказывают непосредственную помощь им при переработке сырья. По некоторым вопросам лаборатория работает в комплексе с рядом научно-исследовательских учреждений Советского Союза, в числе которых Одесский институт консервной промышленности, Киевский медицинский институт, Московский Ордена Ленина медицинский институт и другие.

При лаборатории создан экспериментальный эфиромасличный и консервный заводик, назначение которого состоит в технологической оценке сырья и разработке режимов переработки.

Ниже описаны главнейшие исследования лаборатории.

Исследования по техническим культурам. Основные исследования по техническим культурам относятся к эфиромасличным растениям, но лаборатория также занималась изучением алкалоидных, смолоносных, дубильных растений, каучуконосов, жиромасличных растений и изучением природных растительных красителей. Проведена работа по изучению и внедрению сортов ромашки далматской с высоким содержанием пиретрина.

Среди эфиромасличных растений основное внимание уделялось исследованию лаванд, шалфеев, роз, базиликов и некоторых других. В результате химико-аналитического и технологического изучения были найдены, а впоследствии размножены и внедрены в производство вы-

дающиеся сорта лаванд, шалфея мускатного, розы масличной, камфарного и эвгенольного базиликов, ирисов, розмаринов, фенхеля, ажгона, ромашки далматской, белладонны и других растений, часть из которых в настоящее время занимает большие площади.

Кроме этого, лаборатория занималась изучением мяты, майоранов, мелиссы, руты, ирисов, жасмина, туберозы, манард, ваточника, сиреней и множества других видов. Значительное внимание уделялось изучению пряных растений. Проведено довольно полное обследование дикорастущих эфироносов всего Крыма как горной, так и степной его части. Среди дикорастущих эфироносов впервые были найдены борщевик выямчатолистный (Heracleum laciniatum Horn.), гладыш жестковолосистый (Laserpitium hispidum MB), лазурник трехлопастный (Laser trilobum Borkh.), эфирные масла из которых получили промышленное применение.

Параллельно отделом технических культур разрабатывались приемы культуры новых эфироносов и весь цикл селекционно-агрономических вопросов.

Из алкалоидсодержащих растений изучались разнообразные сорта и линии белладонны, дурманов, табаков, опийных маков, лобелии, из дубильных растений изучено разнообразие сумахов (Rhus coriaria L.), скумпии (Cotinus coggigria Mill.), кермеков.

Лабораторией Никитского сада был впервые найден и исследован каучуконос одуванчик осенний (Faraxacum gymnanthum DC) и вся флора Крыма обследована на содержание каучука.

Наряду с этим были изучены смолоносные растения, многие из которых представляют значительный интерес. Большое количество видов (культурных и диких) было изучено на содержание жирных масел.

Поскольку создание лаборатории совпало с развитием в Советском Союзе промышленности эфирных масел и вводимые культуры были новы, лаборатория провела цикл работ по установлению сроков уборки урожая, изучению динамики накопления и изменения эфирных масел в течение вегетационного периода у главнейших промышленных культур. На основании полученных данных были установлены оптимальные сроки уборки урожая и основные правила транспортировки, хранения и переработки эфиромасличного сырья. Указанные данные вошли во все руководства и справочники по культуре и переработке эфироносов. Работа в этом направлении проводится и в настоящее время.

В связи с развитием производства эфирных масел в Советском Союзе необходимо было провести глубокое изучение изменчивости и наследования химического состава растениями. Работа эта была необходима для селекции и агротехники эфироносов и других технических растений.

В результате были установлены общие закономерности изменения химического состава и, в частности, изменения количества и качества эфирного масла. Были изучены амплитуды изменения химического состава клонов, видовых популяций и родов.

Весьма важным явился установленный лабораторией биохимии факт появления при отдаленных скрещиваниях новообразований в химическом составе растений. Например, при скрещивании эвгенольного и камфарного базиликов были обнаружены формы, содержащие цитраль — компонент, несвойственный родительской паре, в масле гибридов камфарного и линалоольного базилика обнаружен новый компонент — борнеол.

Большое внимание уделяется лабораторией вопросам маслообразования и маслонакопления. Установлена зависимость между образованием и накоплением масла от содержания и состава некоторых запасных

питательных веществ. Предложена новая технология переработки лепестков розы и выявлены новые признаки, по которым следует вести селекцию (подробнее об этих работах см. статью В. А. Сокол).

Изучение растительных антибиотиков. Большое внимание уделяется изучению антибиотиков высших растений. С этой целью лабораторией проводится обследование растений на антибактериальные, антивирусные свойства и на активность летучих выделений.

Для изучения антибактериальной активности обследовано около 1500 растений. В качестве тест-микробов использовались: кишечная палочка, золотистый стафилококк, уксуснокислые бактерии, микобактерия штамма B_5 и дрожжи Кохури. Из числа обследованных растений многие показали значительную антибактериальную активность в отношении того или иного тест-микроба. Сейчас лабораторией проводится работа по выделению и изучению активных продуктов и использованию их для практических целей. Большой интерес представляют кристаллические антимикробные вещества, выделенные из листьев растений семейства миртовых (о методах выделения, биологических и химических свойствах кристаллических антимикробных веществ см. статью А. П. Дегтяревой).

Растения, содержащие биологически активные вещества, угнетающие спиртовое и уксуснокислое брожение, также представляют большой практический и теоретический интерес, так как они могут найти применение в промышленности, связанной с брожением (пивоварение, виноделие и т. п.). Из 1500 обследованных растений выделено 125 видов и сортов, проявивших в первичном испытании активность против дрожжей и уксуснокислых бактерий.

Первичное испытание растительных антибиотиков свидетельствует о том, что они могут относиться к различным классам органических соединений и находиться в растениях как в свободной, так и в связанной форме.

Основная заслуга по обследованию флоры Крыма на антибактериальные свойства и первые работы по выделению и исследованию чистых антибиотиков принадлежат В. И. Нилову и работавшему с ним коллективу лаборатории. По инициативе Д. П. Снигирева были начаты также работы по изучению антивирусной активности высших растений.

Для изучения антивирусной активности высших растений в лаборатории биохимии использовался вирус табачной мозаики. Было обследовано около 250 видов растений. Найдены формы, обладающие высокой антивирусной активностью. У многих растений соединением, определяющим антивирусную активность, являются белки. Эта работа представляет интерес, так как результаты ее в известной степени могут быть распространены на другие вирусы. В настоящее время начата работа по выделению антивирусных веществ и изучению их природы.

Лабораторией биохимии совместно с отделом дендрологии проводится работа по изучению антимикробной активности летучих выделений растений, их состава и количества. Следует отметить, что в этом направлении лабораторией уже проводились работы. Был разработан метод количественного учета летучих выделений, проведены первые определения органических веществ, испаряемых растением на воздухе, и начато изучение антимикробного действия их. Затем эти работы были приостановлены и теперь возобновлены. Сейчас обследовано около 70 видов растений (листья, цветки). Работы эти, кроме общетеоретического значения, представляют также и практическую ценность, так как с учетом этой особенности растений можно будет подбирать объекты для озеленения.

В таблице приводятся некоторые результаты определения антибактериальной активности летучих выделений растений.

Действие летучих выделений растений на воздушную микрофлору

Хвойные растения	Снижение количества колоний микрофлоры (в %)*	Лиственные вечнозеленые растения	Снижение количества колоний микрофлоры (в %)*	Листопадные растения	Снижение количества колоний микрофлоры (в %)*
Пихта итальянская (хвоя)	45	Буксус обыкновенный (молодые листья)	55	Чубушник обыкновенный (молодые листья, цветки)	60
Пихта испанская (хвоя)	45	Дуб каменный (молодые листья)	50	Будлея Давида (молодые листья, цветки)	50
Тисс ягодный (хвоя)	50	Лавровишня обыкновенная (цветки)	60	Глициния китайская (молодые листья, бутоны, цветки)	50
Сосна желтая (хвоя)	45	Лавровишня обыкновенная (листья, завязь)	10	Бобовник обыкновенный (молодые листья, бутоны, цветки)	50
Сосна крымская (хвоя)	35	Лавровишня португальская (бутоны, цветки)	60	Айлант (молодые листья)	50
Пихта греческая (хвоя)	40	Лавровишня португальская (завязь, листья)	8	Софора японская (молодые листья)	60
Кипарис горизонтальный (хвоя)	40	Земляничник мелкоплодный (молодые листья)	41	Жасмин белый (цветущий)	60
Кедр гималайский (хвоя)	38	Магнолия крупноцветная (листья)	12	Дзельква граболистная (молодые листья)	39
Кедр ливанский (хвоя)	37	Крушина вечнозеленая (листья)	26	Сирень обыкновенная (цветущая)	48
Можжевельник высокий (хвоя)	35	Бересклет японский (молодые листья)	50	Прутняк (молодые листья)	60
Пихта нумидийская (хвоя)	40	Володушка (молодые листья)	44	Павловния (листья)	35
Секвойя гигантская (хвоя)	25	Калина вечнозеленая (молодые листья)	25	Акация белая (цветки, листья)	51
Можжевельник колючий (хвоя)	27	Питтоспорум Тобира (после цветения)	25	Спирея кантонская (цветущая)	38
Пихта одноцветная (хвоя)	44	Питтоспорум Тобира (цветущий)	45	Тополь самаркандский (листья)	45
Сосна судакская (хвоя)	30	Сантолина (листья)	30	Багряник (листья)	35

* На сколько процентов относительно контроля снизилось количество колоний микрофлоры воздуха на твердых питательных средах в чашках Петри, выдержанных в течение 24 часов над испытуемым растением, помещенным в сосуд. В контроле чашки Петри выдерживались 24 часа над пустыми сосудами. Метод разработан в лаборатории биохимии Никитского ботанического сада.

Летучие выделения многих из обследованных растений показали высокую активность как для чистых культур патогенических микроорганизмов, так и для воздушной микрофлоры. Активность эта не всегда связана с интенсивным запахом, часто слабо пахнущие растения оказывают более сильное действие.

Антимикробная активность живых растений в очень сильной степени зависит от внешних условий и фазы развития растения: засуха, холодная и дождливая погода сильно снижают ее, растущие ткани, как правило, более активны, чем сформировавшиеся.

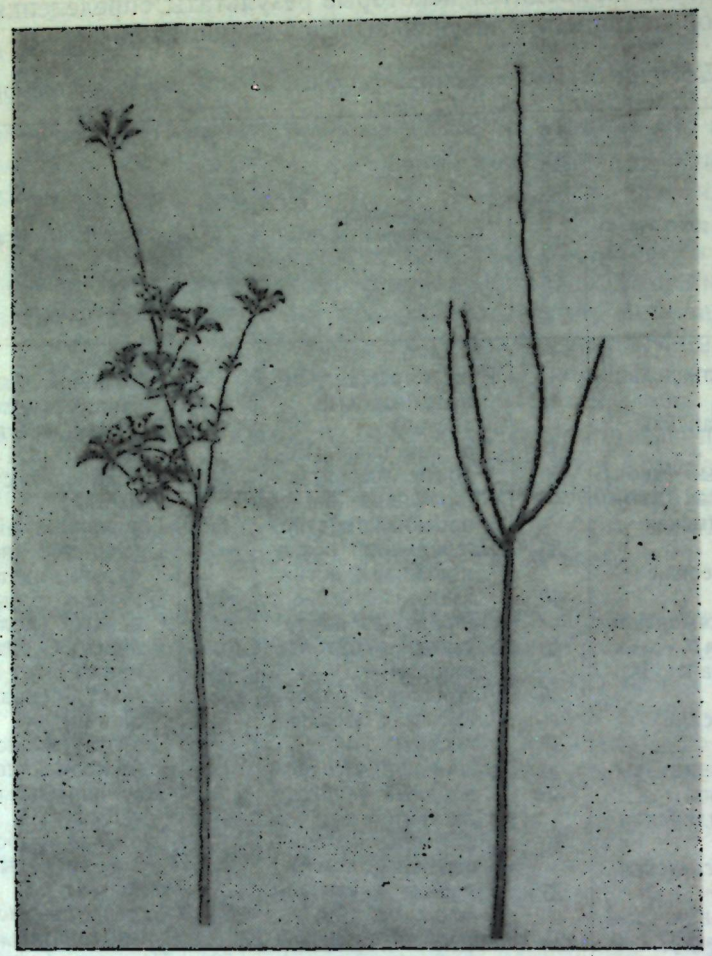


Рис. 1. Задержка распускания почек яблони Сары Синап под влиянием опрыскивания 0,25%-ным раствором препарата меркаптофоса.

Изучение действия синтетических инсектицидов на растения. Работа была начата в 1956 г.

Большое количество новых синтетических фосфорорганических и хлорорганических соединений к тому времени было уже выпущено и выпускается в качестве средств защиты растений. Многие из них являются высокотоксичными продуктами. Применение этих препаратов, кроме общих правил санитарии и гигиены, требовало также учета их фитотоксичности, изучения тех изменений, которые возникают в растении под влиянием этих соединений. С этой целью были проведены работы по определению влияния различных инсектицидов на обмен веществ растений и активность их ферментов. В результате было установлено, что фосфорорганические инсектициды — эфиры ортофосфорной и пирофосфорной кислот, в молекуле которых имеется сульфидная сера, обладают сильным инактивирующим действием на аскорбиноксидазу. Особенно сильное действие наблюдается у внутрирастительных или системных серусодержащих препаратов. В связи с угнетением окислительной способности аскорбиноксидазы снижается общий окислительный уровень тканей растений, что, в свою очередь, приводит к накоплению в растении легко окисляемых веществ и к снижению интенсивности биосинтеза белка — накоплению небелкового азота. Внешним признаком фитотоксичности фосфорорганических соединений может быть задержка распускания почек весной (рис. 1).

Такая задержка наблюдается в случае опрыскивания растений повышенными концентрациями инсектицида в момент формирования почек.

Лаборатория занималась изучением механизма действия фосфорорганических инсектицидов на аскорбиноксидазу. В результате этого изучения было установлено, что инактивация фермента происходит в связи с блокированием атома меди в молекуле аскорбиноксидазы, по-видимому, сульфидной серой, входящей в состав препарата.

Ферменты, содержащие железо в своей молекуле, не инактивируются этими соединениями; из медьсодержащих ферментов инактивируется только аскорбиноксидаза, полифенолоксидаза не изменяет своей активности, хотя в ней активным центром также является атом меди. Это, по-видимому, зависит от структуры молекулы фермента.

Несмотря на некоторую фитотоксичность, фосфорорганические соединения следует отнести к наиболее перспективной группе инсектицидов.

Лаборатория также занимается изучением влияния хлорорганических инсектицидов на обмен веществ у растений. Работа с хлорорганическими инсектицидами не закончена; на основании предварительных данных установлено сильное изменение закономерностей в биосинтезе пигментов под влиянием этих соединений. Так как в ряде случаев при широком применении хлорорганических инсектицидов в производстве было отмечено появление хлороза, то это находит объяснение в нарушении биосинтеза пигментов под влиянием хлорорганических соединений. В основе действия этих соединений на обмен пигментов растений лежит изменение активности хлорофиллазы — фермента, от которого зависит как синтез, так и распад хлорофилла.

Под влиянием хлорорганических препаратов сильно повышается гидролитическая способность хлорофиллазы. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости проведения дальнейшей работы в этом направлении.

Биохимическое и технологическое изучение косточковых и субтропических плодовых культур. Лабораторией проведена значительная химико-аналитическая работа по изучению и характеристике разнообразных сортов персика, абрикоса, сливы, алычи, вишни, черешни, яблони, груши, айвы, инжира, граната, миндаля, а также их межсортовых и межвидовых гибридов. Помимо обычных определений сахаров и кислот, изучалось также содержание пектиновых веществ и витаминов, что весьма важно при определении консервных качеств плодов.

На основании этого обширного материала получены данные, характеризующие амплитуду изменчивости химического состава различных сортов и гибридов.

Проведено технологическое испытание на консервные качества большого числа пород и сортов плодовых растений. Данные химико-аналитического и технологического испытания учтены при отборе сортов.

В настоящее время, продолжая аналитические и технологические работы по сортоизучению новых плодовых культур, лаборатория также занимается разработкой методических вопросов и обобщением многочисленного аналитического материала по исследованию плодовых культур, накопленному за время существования лаборатории.

Разработка новых методов. Все вышеуказанные работы не могли быть проведены без специальной разработки новых методов, поэтому лаборатория всегда уделяла этому вопросу значительное внимание.

Из числа новых оригинальных методов и приемов, разработанных в последнее время сотрудниками лаборатории, следует назвать следую-

щие: метод получения, очистки и разделения кристаллических антибиотиков из листьев мирта; технологические приемы, обеспечивающие увеличение выхода масла из розы на 50—70%; метод стабилизации аскорбиновой кислоты в гомогенатах живых тканей; способ консервирования соцветий эфироносов для целей селекции, позволяющий сохранять их в течение продолжительного времени без потери масла; метод получения экстракта из цветков белой акации; метод определения антибиотической активности летучих выделений растений; метод определения жира в ядрах ореха, позволяющий значительно сократить время, необходимое для определения жира, и расход материалов.

RESULTS OF BIOCHEMICAL AND TECHNOLOGICAL STUDY ON THE ESSENTIAL OIL, OFFICINAL AND FRUIT CULTURES

Summary

Biochemical laboratory of the State Nikitsky Botanical Garden decorated with Order of the Red Banner of Labour exists since 1924. During its existance the laboratory carried out a large number of different analyses on chemical and technological characteristics of various species and varieties of fruit and industrial crops. Special investigations having the oretical and practical importance were carried out too.

Amidst industrial crops essential oil cultures and alkaloidal resinous were primarily investigated and other plants as well.

Great attention is paid to the plant antibiotics study. Except searching work, extended investigations on different perspective plants from which antibiotic preparations are used in practice, are carried out.

Data have been obtained characterizing changes of metabolism in plants under the influence of phosphoro- and chloro-organic pesticides.

Results of the laboratory work have been published in various editions.

М. Ф. Терновский,
доктор сельскохозяйственных наук

ВКЛАД ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТАБАКОВОДСТВА

Государственный Никитский ботанический сад является колыбелью отечественного научного табаководства. Сад был пионером в продвижении и испытании новых сортов табака, а также в разработке его агротехники. В 1828 г. Московским обществом сельского хозяйства из Северной Америки было получено пять образцов семян табака. В письме таврического губернатора Нарышкина на имя директора Никитского сада Н. А. Гартвиса было предложено испытать эти образцы, размножить семена и раздать их крымским жителям, занимающимся возделыванием табака. К семенам была приложена особая записка, в которой приводились сведения о способах культуры табака.

Считают, что эти семена были исходным материалом для получения впоследствии особого типа табака Американ, характеризующегося определенными морфологическими, биологическими и сырьевыми особенностями.

В марте 1830 г. Общество сельского хозяйства Южной России направило в Никитский сад «некоторое количество табачных семян трех наилучших сортов: гаванского, виргинского и оринокского».

В сентябре 1837 г. Никитскому саду пересланы «семь сортов свежих семян лучшего американского табака», а в 1838 г. переданы семена табака, полученные из Гаваны.

В 1842 и 1843 гг. инспектором по сельскому хозяйству Х. Х. Стевеном Никитскому саду переданы семена трех образцов махорки (бразильская, кустовой кнастер, большая венгерская) и шести образцов табака (салоникийский, мариландский с большими округлыми листьями, мариландский с продолговатыми листьями, виргинский, гаванский и ширасский).

Снабжение семенами образцов табака продолжалось и в последующие годы. В 1847 г. были присланы семена из Кубы, в 1849 г. ввезено четыре сорта албанского табака и, наконец, в 1852 г. было прислано для испытания восемь сортов турецкого и малоазиатского табака.

После присоединения Крыма к России и установления пошлин на турецкие товары население Крыма значительно увеличило посадки табака. Большое влияние оказали переселенцы — греки из Анатолии, которые были знакомы с культурой табака. Они привезли свои семена, и качество сырья значительно повысилось. Особенно расширилось табаководство в 1845—1850 гг. В это время «не только все поливные поляны Южной полосы Крыма засаживались табаком, но и даже откупались в городах дворовые места, поливку которых производили руками» (Щепкин, 1872).

С начала восьмидесятых годов прошлого столетия начинается быстрое увеличение площади под табаком (Беляев, 1928). К этому времени в

Крыму появляется культура ароматического табака типа Дюбек, введением которого мы обязаны греку переселенцу Г. Арапову. Он привез с собой семена различных сортов табака. Между ними были и семена настоящих македонских дюбеков. В 1886 и 1895 гг. Министерство финансов и земледелия распространяло в Крыму македонские дюбеки. Сорта завозились плантаторами непосредственно из Македонии.

В 1890 г. в Никитском ботаническом саду, кроме существующей учебной, была организована опытная табачная плантация. Для заведования ею был назначен специалист-табаковод В. С. Ходасевич. Целью опытной табачной плантации являлось только ознакомление учеников Никитской школы садоводства и виноградарства с особенностями культуры табака. На нее были возложены задачи изучения, подбора и размножения лучших крымских и зарубежных сортов табака, его агротехники и сырьевой обработки.

Уже в первый год работы испытывались следующие сорта и типы табака: Трапезонд, Ая-Сулук, Кирбасма, Дюбек Бектемиз, Персичан, Безбрак, Гавана сидячелистная, Гавана черешковая, Гунди, Огайо, Коннектикут, Американ, Суматра. В 1894 и 1895 гг. испытывается 20 сортов табака и 2 сорта махорки. Важно отметить, что уже в 1890 г. размножение сортов во избежание перекрестного опыления проводилось на пространственно изолированных участках.

Проводились опыты по агротехнике. Результаты их опубликованы в работе И. О. Левентона (1911). Автор приходит к заключению, что внесение чилийской селитры и томас-шлака является наиболее выгодной комбинацией минеральных удобрений, которая может на 50% увеличить урожай табака.

В 1890 г. ставились опыты по сушке табака целыми растениями. Этот метод теперь внедряется Всесоюзным институтом табака и махорки.

На заре опытного табаководства в Никитском саду ставились опыты по сушке табачных листьев в парниках, накрытых застекленными рамами. Просушка листьев этим способом проходила значительно быстрее, чем на открытом воздухе, листья получались золотисто-желтого цвета.

Селекционные работы по табаку были начаты с 1911 г. известным ученым В. Н. Любименко (впоследствии академик Украинской академии наук). В 1913 г. в этих работах принял участие преподаватель Никитского училища садоводства и виноделия А. И. Паламарчук (впоследствии профессор Краснодарского сельскохозяйственного института и заведующий отделом селекции Государственного института табаковедения). В 1914 г. он был назначен заведующим реорганизованной табачной плантацией при Никитском ботаническом саде.

Проведенные работы отражены в ряде статей В. Н. Любименко (1911, 1913, 1916, 1916а, 1916б), В. Н. Любименко и А. И. Паламарчука (1916), С. Д. Львова и Л. Н. Березнеговской (1933).

В селекции особое внимание было обращено на изучение местных сортов — Дюбек и Американ. Была собрана большая коллекция местных популяций, сделаны попытки выделить различные формы из этих популяций, определить их хозяйственное значение (Любименко, 1911, 1916, 1916а, 1916б; Соснин, 1930, 1930а). А. В. Соснин на основании изучения значительного количества образцов дюбека, собранных в хозяйствах Южного берега Крыма, выделил восемь его рас: Ая-Сулук (Швара), Аутская I, Аутская II, Аутская III, Дерекойская, Ай-Васильевская, Гаспринская и Кикенеизская.

Крупным достижением Никитского ботанического сада нужно считать выведение двух хозяйственно ценных сортов табака — Дюбек 44 и Американ 572.

Дюбек Никитский 44 получен методом индивидуального отбора из образцов табака, собранных в деревне Никита. Авторами этого сорта являются Государственный Никитский ботанический сад и Крымская опытная станция ВИТИМ (А. И. Паламарчук). В ВИТИМ сорт был передан в 1922 г. Здесь и происходила его окончательная доработка. В условиях Крыма растения имеют высоту около 80 см, цилиндрическую форму, шаровидное соцветие. Листья зеленые, сидячие, эллиптические, с заостренной вершиной, небольшие, длиной 12—15 см. Число всех листьев около 30. Сорт засухоустойчивый, высокоурожайный, среднеспелый, с смолистым сырьем желто-оранжевой окраски. Обладает сильным непревзойденным приятным ароматом. Районирован в Крымской области и Казахской ССР.

Американ 572 выведен А. И. Паламарчуком индивидуальным отбором из коллекции, собранной Государственным Никитским ботаническим садом и Крымской опытной станцией ВИТИМ. Растения этого сорта высотой около 100 см, цилиндрической формы, листья торчащие, светло-зеленые, сидячие, овально-эллиптической формы, чепчиковидно-изогнутые. Листьев 22—25. В среднем ярусе они длиной около 23—25 см.

Сорт довольно скороспелый, среднеурожайный. Сырье светло-желтого цвета, используется как ароматично-вкусовое и высококачественное скелетное сырье. Районирован в Крымской области.

Эти сорта выведены сравнительно давно, но тем не менее до сих пор не вытеснены новыми.

С 1912 г. работа Никитского ботанического сада была сосредоточена на изучении расового состава крымских дюбеков и американов (Любименко, Соснин), на исследовании засухоустойчивых сортов табака (Соснин, 1930, 1930а), экспериментальном получении мутаций (Терновский и Миссюра, 1936; Елманов, 1936), разработке проблемы отдаленной гибридизации как метода селекции (Терновский, 1935, 1935а, 1936б, 1936, 1937, 1938, 1953; Осадчук, 1935). Следует отметить работу Г. Д. Протасеня (1935), А. Я. Кокина (1937), Лашука (1948, 1949, 1949а, 1950), Любименко (1922) и других.

Новым направлением (с 1930 г.) было экспериментальное получение мутаций у табака.

Объектом для изучения был главным образом Дюбек Никитский 44. В проведенной работе установлена прямая зависимость между дозами воздействия рентгеновскими лучами и количеством полученных наследственных отклонений. Установлено, что большое количество наследственных отклонений является хромосомными аберрантами. Полученные результаты указывали на необходимость большой осторожности применения экспериментального получения мутаций как метода селекции.

Удивительные результаты дала межвидовая гибридизация. Первое поколение гибридов табака и махорки с дикими видами обычно бесплодно. Но в условиях Никитского ботанического сада спонтанные плодовитые гибриды или полиплоиды среди растений первого поколения появлялись достаточно часто.

Причины этого пока неизвестны. Возможно это влияние неизвестной нам естественной радиации, способствовавшей удвоению хромосом на первых стадиях деления оплодотворенной яйцеклетки или во время гаметогенеза. Но этот факт заслуживает дальнейшего тщательного изучения.

Полученные в Никитском ботаническом саду плодовитые растения были непригодны для курения вследствие сильного влияния диких видов, но они послужили исходным материалом для дальнейших работ. Так, амфидиплоиды N. glutinosa×Дюбек 44 (N. digluta) были использованы для создания сортов табака комплексно иммунных к мучнистой росе и табачной мозаике. В настоящее время районированы

следующие иммунные сорта: Дюбек 7, Дюбек 566, Американ 287, Иммунный 3000 и Трапезонд 161. Они являются принципиально новыми формами в системе линеона N. tabacum. Районированы в Средней Азии и Казахстане. Используются селекционерами СССР и демократических стран для улучшения местных сортов.

Работа Никитского ботанического сада в советское время тесно смыкается с работой Всесоюзного научно-исследовательского института табака и махорки. Институту Никитским садом была передана коллекция сортов табака. Институтом и Садом проведена совместная работа по доработке и внедрению селекционных сортов Дюбека Никитского 44 и Американ 572.

Совместная работа по табаководству проявилась и в доработке Институтом плодовитых межвидовых гибридов, полученных в Никитском ботаническом саду. В результате этих исследовательских работ во Всесоюзном институте табака и махорки из исходного материала Никитского сада получены принципиально новые комплексно иммунные сорта табака (Терновский, 1953), которых до сих пор не было в сортовом разнообразии.

ЛИТЕРАТУРА

Беляев Н. А. Табаководство на южном берегу Крыма. Кн. «Экономика спецкультур Южного берега Крыма». Ялта, 1928.

Елманов С. И. Цитологическая характеристика рентгеномутантов табака. Сб. ВИТИМ № 132, 1936.

Кокин А. Я. Физиологическое изучение вредоносности обыкновенной мозаики табака Дюбек Никитский 44. «Защита раст.», № 12, 1937.

Лашук Г. И. Влияние трансплантации на синтез алкалоидов у различных видов рода Nicotiana. Докл. АН СССР, т. 60, № 8, 1948.

Лашук Г. И. К вопросу о влиянии процессов корнеобразования на синтез алкалоидов у видов Nicotiana. Докл. АН СССР, т. 64, № 3, 1949.

Лашук Г. И. Значение отдельных частей корневой системы для синтеза алкалоидов у видов Nicotiana. Докл. АН СССР, т. 64, № 1—2, 1949а.

Лашук Г. И. Изменения в доминировании признака алкалоидности у межвидовых гибридов Nicotiana. Докл. АН СССР, т. 70, № 2, 1950.

Левентон И. О. О влиянии минеральных удобрений на рост и урожайность табака на Южном берегу Крыма. Зап. Никитск. бот. сада, т. IV, 1911.

Любименко В. Н. О влиянии затенения на рост и развитие табака. Зап. Никитск. бот. сада, т. IV, 1911.

Любименко В. Н. Систематическое описание двух главных сортов табака, разводимых на опытной плантации Никитского сада, а также татарами деревни Никита. Сб. статей и материалов по табачному делу. СПб. 1913.

Любименко В. Н. Систематическое описание сорта Варатик. Зап. Никитск. бот. сада, вып. 7, 1916.

Любименко В. Н. Опыты по табаководству. Зап. Никитск бот. сада, вып. 7, 1916а.

Любименко В. Н. Табачная промышленность в России. Петроград, 1916б.

Любименко В. Н. Табак. Сер. изд. «Богатства России». СПб., 1922.

Любименко В. Н. и Паламарчук А. И. Количество хлорофилла, как наследственный признак у Nicotiana tabacum L. Тр. бюро по прикл. бот., № 9, 1916.

Львов С. Д. и Березнеговская Л. Н. К вопросу о динамике углеводов и водного баланса в листьях табака в зависимости от яруса и производимых ломок. Бот. ин-т. СССР, Ленинград, 1933.

Осадчук Е. А. Иммунитет к пепелице в роде Nicotiana и методы получения иммунных сортов. Зап. Никитск. бот. сада, т. XIX, № 2, 1935.

Пратасеня Г. Д. Получение полиплоидных растений при регенерации. Зап. Никитск. бот. сада, т. XIX, № 1, 1935.

Соснин А. В. Расовый состав крымских дюбеков. Зап. Никитск. бот. сада, т. XI, вып. 3, 1930.

Соснин А. В. Изучение засухоустойчивости табака и связанных с ней признаков сорта. Зап. Никитск. бот. сада, т. XI, вып. 3, 1930а.

Терновский М. Ф. Вопросы иммунитета у табака и махорки. Бюлл. БИТИМ, № 2—3, 1935.

Терновский М. Ф. Межвидовая гибридизация у Nicotiana. Тр. по прикл. бот., генет. и селекции, сер. II, № 9, 1935а.

Терновский М. Ф. Гибриды табака с многолетним видом Nicotiana glauca Gr. Бюлл. ВИТИМ, № 5, 1935б.

Терновский М. Ф. Полиплоиды и гаплоиды при межвидовой гибридизации Nicotiana. Сб. ВИТИМ, № 132, 1936.

Терновский М. Ф. Сесквидиплоиды Nicotiana rustica×N. glauca Gr. Ин-т. бот. УССР, № 11, 1937.

Терновский М. Ф. Наследственность локализации вируса табачной мозаики у межвидовых гибридов Nicotiana glutinosa L×Nitabacum L. Сб. ВИТИМ, № 135, 1938.

Терновский М. Ф. Создание иммунных сортов табака. Сб. ВИТИМ, № 148, 1953.

Терновский М. Ф. и Миссюра М. Т. Рентгеномутанты табака. Сб. ВИТИМ, № 132, 1936.

Терновский М. Ф., Хмура М. И., Жуков Н. И. Наследование никотина и анабазина у межвидовых гибридов Nicotiana. Докл. АН СССР, т. 17, № 1—2, 1937.

Щепкин С. Табаководство в Крыму. «Сельское хозяйство и лесоводство», IV, 1872.

M. F. Ternovsky

CONTRIBUTION OF THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN TO DEVELOPMENT OF HOME TOBACCO GROWING

Summary

The Nikitsky Garden is a pioneer in the development of the home tobacco growing.

Since 1911 it began the breeding work and during 1922—1925 it has developed 2 economically valuable tobacco varieties — Dyubek 44 and Amerikan 572.

Somewhat later as a result of interspecific hybridization the fertile amphidiploids N. glutinosa×N. tabacum (N. digluta) were obtained. They proved to be initial material for the All-Union Institute of Tobacco and Makhorka which created the basically new tobacco varieties being complex-immune against Oidium tabaci and tobacco mosaic.

К. Ф. Костина,
кандидат сельскохозяйственных наук

ПРИМЕНЕНИЕ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА В КЛАССИФИКАЦИИ АБРИКОСА

Абрикос по количеству известных и описанных в помологической литературе сортов значительно уступает другим косточковым (персику, сливе, черешне) и тем более семечковым плодовым породам (яблоне и груше). В последней наиболее исчерпывающей помологической сводке по абрикосу австрийского помолога Лёшнига (Löschnig—Passecker, 1954) приведено описание 165 сортов абрикоса преимущественно европейского происхождения и перечислено (без описаний) около 40 сортов. В монографической сводке автора по абрикосу (1936) описано 78 сортов, значительная часть которых затем вошла и в указанную сводку Лёшнига и Пассекера.

Гораздо большее количество имеется в культуре малоизвестных сортов, особенно в странах Передней и Средней Азии, где издавна широко применялось семенное размножение с дальнейшим закреплением наиболее ценных сеянцев вегетативным путем. Это привело к большому сортовому разнообразию и узкой локализации сортиментов в отдельных, часто изолированных один от другого, горных районах этих стран. Так, один из первых глубоких исследователей среднеазиатских сортов плодовых культур Н. Н. Шавров (1911) описывает 40 наиболее «типичных и обособленных сортов», найденных им в окрестностях Ташкента и Самарканда. При этом он указывает, что это «едва десятая часть всех туркестанских сортов абрикоса». В нашей работе по исследованию культуры абрикоса в Ферганской долине (Костина, 1931) приведено описание 48 сортов, найденных в основных абрикосовых районах Северного Таджикистана, Восточного Узбекистана и Южной Киргизии.

Кроме того, Е. Я. Ачкинази (1933) описано 73 сорта абрикоса из Самаркандского района, К. В. Васильевым (1936) — 24 и П. Н. Богушевским (1935) — 35 сортов из верховьев реки Зеравшан (Таджикская ССР), С. Н. Кудряшевым (1956) — 73 сорта из Шахрисябзского района Узбекской ССР и П. Н. Богушевским (1932) — 72 сорта из Западного Копет-Дага. Таким образом, только в пределах районов Средней Азии описано свыше 350 сортов абрикоса. В коллекционных насаждениях Всесоюзного института растениеводства и Никитского ботанического сада собрано и изучается свыше 600 сортов этой культуры.

Систематизация этих сортиментов и правильная оценка их по важнейшим агробиологическим и товарно-технологическим признакам необходимы для наиболее правильного районирования абрикоса и для наиболее успешного использования его сортов в селекционной работе при создании новых сортов с заданным комплексом признаков.

Выполнить эту задачу можно, применяя разработанный академиком Н. И. Вавиловым дифференциальный ботанико-географический метод классификации культурных растений, позволяющий наряду с морфологической характеристикой сортов более глубоко познать их биологические особенности и вскрыть закономерности в поведении отдельных групп сортов, связанных общностью происхождения.

Имеющиеся в нашем распоряжении коллекционные материалы по дикорастущим и культурным абрикосам, собранным из разных районов земного шара в опытно-коллекционных насаждениях Всесоюзного института растениеводства и Никитского ботанического сада, а также сведения, почерпнутые из экспедиционных обследований основных очагов произрастания диких (Западный Тянь-Шань, Заилийский Алатау) и культурных (Средняя Азия, Кавказ, Украина, Крым) абрикосов в пределах СССР, просмотр гербарных материалов Ботанического института Академии наук СССР и литературных источников позволили установить происхождение отдельных групп культурных абрикосов от определенных ботанических видов рода Armeniaca Mill., значительная часть которых сохранилась в дикорастущем состоянии до наших дней в различных частях Азиатского материка. Согласно монографии «Флора СССР» (Костина, 1941), из восьми приводимых в ботанической литературе видов абрикоса в формировании культурных сортов принимали участие по крайней мере шесть, однако подавляющая масса абрикосов, культивируемых ради плодов в умеренной зоне земного шара, относится к абрикосу обыкновенному (A. vulgaris Lam.*). Остальные виды, как родоначальники культурных абрикосов, имеют гораздо меньшее значение, и они принимали участие в образовании культурного сортимента лишь в районах, имеющих специфические условия и прилегающих к местам дикого произрастания этих видов. Так, в формировании сортиментов Восточного Китая, кроме абрикоса обыкновенного, принимали участие также абрикосы ансу и муме [A. ansu (Kom.) Kost. и A. mume Sieb.], а в Северном Китае, Монголии, Приморском и Хабаровском краях — наиболее морозостойкие виды — маньчжурский абрикос (A. Manshurica), сибирский абрикос (A. Sibirica Lam.) и близкий к последнему — абрикос Давида (A. Davidiana Carr.). Последние два вида были использованы в селекционной работе И. В. Мичуриным и его преемниками Х. К. Еникеевым, А. Н. Вениаминовым и М. М. Ульянищевым с целью значительного продвижения границ культуры абрикоса на север.

Очень небольшая группа сортов черноплодного или пурпурового абрикоса (A. dasycarpa Pers.), рассеянных в культуре в ряде стран Передней Азии (Афганистан, Белуджистан, Кашгария, Иран и др.) и встречающихся в европейских коллекциях, имеют, как подтвердили исследования последних лет, гибридное происхождение. Отдельные формы (сорта) этого вида возникли в результате естественной гибридизации абрикоса обыкновенного с алычой (Prunus cerasifera Ehrh.) там, где оба эти вида культивируются совместно (Закавказье, Иран, Средняя Азия). Об этом говорят и некоторые сортовые названия их: Ираны-Олю (Иранская слива), Ольхрод, или Ольхирот (Хиротская слива), Тлор-циран, а правильнее, Шлорциран (слива-абрикос) и т. д.

В настоящей статье остановимся на классификации сортов абрикоса, происшедших от абрикоса обыкновенного (A. vulgaris) и составляющих основной сортимент культурных абрикосов земного шара.

Попытки классификации культурных абрикосов в помологической литературе очень ограниченны, весьма искусственны и основываются главным образом на признаках косточки и плода, в отдельных случаях — цветка. Наиболее старой и примитивной является классифика-

* Включая сюда выделяемые некоторыми помологами в качестве самостоятельных видов A. mera Poit. et Turp., мелкоплодные формы с горькими семенами, и A. amygdalina Dochn., формы со сладкими семенами.

ция Христа (Christ, 1794), который, следуя Турнефору (Tournefort, 1700), разделяет все абрикосы на две группы: со сладким ядром (семенем) и с горьким ядром.

В 1831 г. в каталоге Лондонского королевского общества садоводства была предложена более детальная классификация сортов абрикоса, где в основу разделения положены: размеры цветка (мелкие, крупные), основная окраска плодов (светлая, темная, красная, оранжевая, пурпуровая), косточка, сообразно тому, имеет ли она отверстие вдоль спинного ребра, через которое может быть просунута иголка (pervious), или не имеет (inpervious); вкус ядра (сладкий или горький).

Доктор Ногг (Hogg, 1875) в своей системе в качестве основных признаков для классификации абрикосов берет опять-таки вкус семени, наличие или отсутствие пронизывающего спинной шов отверстия и вводит новый признак — отстающая или не отстающая от косточки мякоть. Размер цветка и окраска плодов, как не имеющие заметных границ между группами, из основных признаков исключаются. Д. Тамаро (Tamaro, 1925), кроме вкуса ядра, в качестве основных признаков принимает также размер плода (большой, средний, малый) и форму плода (круглый, овальный, удлиненный).

В 1942 г. австрийским Обществом абрикосоводов для облегчения определения сортов абрикоса была принята искусственная группировка сортов, в основу которой была положена окраска плодов и толщина косточки (Löschnig—Passecker, 1954). Согласно этой классификации, сорта абрикоса делятся на четыре группы:

желтые абрикосы (без румянца) с толстой (или вздутой с боков) косточкой (толщина косточки равна по меньшей мере половине ее высоты);

желтые абрикосы (без румянца) с тонкой (плоской с боков) косточкой (толщина косточки меньше половины ее высоты);

красные абрикосы с толстой косточкой, плоды более или менее окрашенные (с румянцем), соотношение размеров косточки, как у первой группы;

красные абрикосы с тонкой косточкой (окраска, как у третьей группы, соотношение размеров косточки, как у второй группы).

В нашей отечественной помологической литературе также уделено значительное внимание классификации культурных абрикосов и в особенности исключительно богатых по разнообразию местных среднеазиатских сортов.

Так, Н. Н. Шавров (1911) делит местные абрикосы Ташкентского района по типу плодов на две основные группы: абрикосы гладкокожие с неопушенной блестящей кожицей и абрикосы с опушенной кожицей.

Группа гладкокожих абрикосов разбивается на четыре отдела по окраске и консистенции мякоти и по форме плода: типичные беломясые, плоские сливовидные, с шаровидными плодами, с удлиненными плодами.

Группа абрикосов с опушенной кожицей разбивается по типу мякоти на две подгруппы: с мучнистомясыми плодами и с переходным типом мякоти плодов от гладкокожих со сливовидной мякотью до мучнистомясых.

Во второй подгруппе по окраске, консистенции мякоти и форме плодов выделено шесть типов: беломясые, овальноплодные, персиковидные, со сливовидным мясом, шаровидные, переходные к мучнистомясным.

В результате изучения среднеазиатских абрикосов в районах Ферганской долины автором выявлено и систематизировано около 200 различных форм и сортов абрикоса, с чрезвычайным богатством и разно-

образием по ботаническим и хозяйственным признакам. В нашей работе «Культура абрикосов в Ферганской долине» (1931) приводится характеристика особенностей ферганских абрикосов, которые разбиваются на восемь групп по признакам плода и косточки: сладкий или горький вкус семян, опушенная или голая кожица, отделяющаяся или неотделяющаяся косточка.

В последующей монографической работе автора по абрикосу (1936) в число основных признаков дополнительно включаются окраска мякоти и размер плода.

Е. Я. Ачкинази (1933), изучая абрикосы Самаркандского района, указывает, что только в одном этом районе имеется свыше 200 сортов абрикоса, не считая весьма разнообразных по типу плодов непривитых сеянцев, число которых составляет не менее 50% абрикосовых насаждений указанного района.

Е. Я. Ачкинази, как и Н. Н. Шавров, разбивает все местные сорта на две основные группы: с опушенными плодами и с неопушенными плодами.

В пределах каждой из этих двух групп он выделяет по шесть подгрупп, в зависимости от наличия или отсутствия подвяливания плодов при созревании, размеров, окраски и времени созревания плодов.

П. Н. Богушевским (1935) в основу определителя весьма богатых по разнообразию культурных абрикосов из верховьев реки Зеравшан положены те же признаки плода и косточки. Описанные им 35 сортов он объединяет в четыре основные группы по вкусу семян, опушению кожицы и отделяемости косточки. Каждая из этих основных групп разбивается на более мелкие: по форме плода (округлая, плоская, овальная), основной окраске плода, наличию или отсутствию покровной окраски, глубине брюшного шва, глубине воронки при основании плода.

К. В. Васильев (1936) дает описание и подробную хозяйственную характеристику 25 наиболее распространенных в верховьях Зеравшана сортов абрикоса, разбивая их в хозяйственном отношении на три основные группы по степени завяливания кожицы при созревании: плоды при созревании не завяливаются; плоды при созревании завяливаются, но не высыхают на дереве и опадают; плоды при созревании завяливаются и высыхают на дереве.

Таким образом, почти все приведенные принципы и системы классификации абрикоса в большинстве своем, основываясь лишь на морфологических или отдельных хозяйственных признаках плода, являются в значительной мере искусственными и далекими от какой-либо попытки отразить комплекс морфологических и биологических признаков, характеризующих ту или иную ботанико-географическую группу, что столь важно для растениеводов и селекционеров. Вместе с тем большинство признаков, положенных в основу этих систем, весьма ценны для составления определителей сортов абрикоса, число которых с 50—70, известных к концу XIX века, возросло к настоящему времени уже до нескольких сот.

Следует учесть, что абрикос обыкновенный, вышедший далеко за пределы естественных местообитаний, претерпел значительные изменения под влиянием природных условий новых районов, а также условий культуры и многовекового естественного и целеустремленно направленного искусственного отбора. Все это наложило известный отпечаток на культурные формы абрикоса и обусловило специфику сортиментов отдельных, особенно наиболее древних очагов его культуры. В связи с этим и классификация культурных сортов его должна идти несколько иным путем, отличным от классификации дикорастущих форм.

Подробное изучение многообразия культурного абрикоса из географически удаленных или изолированных районов дает основание для

выделения более или менее обособленных ботанико-географических групп абрикоса с определенным комплексом морфологических и агробиологических признаков и свойств, сложившихся в соответствующих эколого-географических условиях и закрепленных в результате многолетнего направленного естественного и искусственного отбора. Наряду с этим для растениевода и селекционера большое значение имеет и установление генетического родства между отдельными сортами, происшедшими от той или иной определенной формы или сорта.

Первая попытка подойти к выделению естественных ботанических групп абрикоса, объединенных общностью происхождения, сделана Дохналем (Dochnal, 1858). В результате изучения большого количества сеянцев, выращенных от посева семян различных видов и сортов абрикоса, он делает вывод, что все существующие сорта могут быть объединены в четыре группы в соответствии с исходными «видами», от которых они произошли. Такими естественными группами он считает:

Абрикосо-сливы. Плоды темно-красные, семя горькое, лист с длинным зубцом. Исходный вид A. dasycarpa Pers;

Альбержи. Плоды мелкие, желтые, преимущественно округлые, рано созревающие, семя горькое, лист некрупный. Исходный вид A. mera Poit. et Turp.;

Золотые абрикосы (chrysomela). Плоды крупные, желтые и красные, семя горькое, лист крупный. Исходный вид A. vulgaris Lam.;

Миндальные абрикосы (marilla). Семя сладкое, съедобное. Исходная форма A. amygdalina Dochn.

Слабой стороной классификации Дохналя является недостаточная обоснованность и определенность в разграничении принятых им видов — A. mera, A. vilgaris и A. amygdalina, особенно двух последних, к которым относится подавляющая часть культурных сортов абрикоса, а также отсутствие связи выделенных им групп с их происхождением и географическим распространением.

В работе профессора С. Н. Кудряшева (1956) сделана смелая попытка дать ботаническую классификацию весьма разнообразных по своему составу местных абрикосов Шахрисябзского района Узбекской ССР (бассейн реки Кашка-Дарья), выявленных им при обследовании плодоводства этого старого очага культурных абрикосов, в значительной мере изолированного от других плодовых районов Средней Азии.

К сожалению, эта классификация мало чем отличается от предложенных ранее искусственных классификаций, так как целиком базируется на отдельных морфологических признаках плода (опушение кожицы, вкус семени, отделяемость косточки, окраска плода) и совершенно не затрагивает биологических особенностей той или иной ботанической группы. Так, формы абрикоса с блестящей неопушенной кожицей только по одному этому признаку профессором Кудряшевым выделены в самостоятельный вид Armeniaca sogdiana S. Kudr., тогда как чрезвычайно близкие к ним формы также с блестящими плодами, но имеющими очень слабо опушенную кожицу, им отнесены к виду A. vulgaris в качестве особого подвида s. sp. glabrescens S. Kudr. в отличие от типичных форм с бархатистоопушенными плодами, отнесенных им к подвиду пушистых абрикосов — s. sp. pubescens. Это подразделение вида A. vulgaris на два подвида опять-таки является искусственным и формальным, так как сделано только по одному и притом количественному признаку — густоте опушения кожицы, без установления в какой-либо мере критерия, где кончается один и начинается другой подвид.

Столь же искусственным является выделение 43 ботанических разновидностей в пределах принятых им двух видов. Эти разновидности, выделенные на основании лишь полиморфизма признаков плода абрикоса и без учета важнейших биологических свойств растений, мо-

гут быть найдены не только в других географических группах или подвидах абрикоса обыкновенного с резко отличными агробиологическими признаками, но даже и в других видах абрикоса (A. ansu и другие), также обладающих значительным полиморфизмом по признакам плодов. В связи с этим указанная классификация не может удовлетворить ни ботаников, ни плодоводов, ни селекционеров. Достоинством же ее является то, что она достаточно полно отражает полиморфизм местных абрикосов Шахрисябзского района по признакам плода и облегчает определение культивируемых там форм и сортов.

Австрийский помолог Лёшниг (Löschnig—Passecker, 1954) приводит классификацию наиболее известных европейских сортов абрикоса, значительно более приближающуюся к естественной. В основу этой классификации он, подобно Дохналю (Dochnahl, 1858), кладет принцип общности происхождения и генетической близости сортов, происходящих от какой-либо общей родоначальной формы. Приведенные в монографии сорта Лёшниг разбивает по месту происхождения на европейские (98 сортов), итальянские (14), испанские (7), палестинские (11) и из других стран, в том числе США, Австралии, Африки, Чили (5 сортов).

В пределах абрикосов европейского происхождения им выделено 12 групп родственных между собой сортов, в значительной мере сходных по ряду важнейших помологических признаков плода и косточки (размер, форма, окраска, удельный вес плода и в ряде случаев вкус семян), побегов (толщина, окраска, густота размещения почек) и листа (размер, форма, характер зазубренности) (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Сортовые группы абрикосов

Сортовая группа	Число сортов в группе
Семенные абрикосы	3
Голоплодные абрикосы	1
Мелкие круглые абрикосы	8
Крупные круглые абрикосы	13
Белые абрикосы	6
Ананасные абрикосы	10
Овальные абрикосы	15
Плоские абрикосы	16
Кеглеобразные абрикосы	10
Красные абрикосы	9
Поздние абрикосы	3
Гибридные абрикосы	4

Лёшниг указывает, что классификация абрикоса представляет большие трудности в связи с ограниченностью хороших отличительных признаков, их изменчивостью в зависимости от условий и наличием большого количества гибридных форм с промежуточными признаками, затрудняющими отграничение одних групп от других. В связи с этим его группировка сортов в ряде случаев носит искусственный характер и приводит к тому, что нередко очень близкие по происхождению и трудно отличимые по морфологическим признакам сорта формально попадают в различные сортовые группы, в зависимости от 1—2 трудно устанавливаемых в результате изменчивости признаков (например, размер, форма, удельный вес плодов).

Наша первая попытка классификации культурных абрикосов по комплексу морфологических, биологических и хозяйственных признаков, с учетом географического происхождения той или иной группы сортов, была приведена в работе «Культура абрикосов в Ферганской

долине» (1931) и затем в монографии «Абрикос» (1936). Согласно этой классификации, культивируемые в СССР абрикосы, относящиеся к виду абрикос обыкновенный, разбиты на три эколого-географические группы: среднеазиатскую, европейскую и ирано-кавказскую. В пределах среднеазиатской группы выделены две подгруппы — ферганская и зеравшанская, в пределах европейской группы — подгруппа жердели. Наряду с этим было намечено объединение ряда родственных по своему происхождению сортов, обладающих близкими помологическими и хозяйственными признаками, в сортотипы (например, Краснощекий, Ананасный, Мурпарк, Оверкский, Хурмаи, Мирсанджали, Исфарак, Супханы, Бабаи, Арзами, Таджибаи и др.).

Н. В. Ковалев (1953), рассматривает среднеазиатскую группу как восточный подвид (S. sp. orientalis) и европейскую группу как западный подвид (S. sp. occidentalis), совершенно опуская ирано-кавказскую группу. Ряд сортов абрикоса он также объединяет в сортотипы, которых намечено 15.

В настоящей работе мы вносим некоторые дополнения и уточнения в принятую нами ранее группировку культурных сортов и в характеристику основных ботанико-географических групп и подгрупп, в которые объединяются важнейшие и наиболее распространенные в СССР сорта.

Так, в пределах культурного абрикоса, относящегося к виду A. vulgaris, выделяются четыре основные ботанико-географические группы: среднеазиатская, ирано-кавказская, европейская и джунгарско-заилийская.

Внутри каждой из перечисленных групп различаем подгруппы, выделяемые как по локализации форм и сортов в определенных, нередко более или менее изолированных местах произрастания, так и по комплексу некоторых агробиологических, помологических и товарно-технологических признаков.

В пределах среднеазиатской группы абрикосов выделяются пять таких подгрупп: ферганская, зеравшанская, шахрисябзская, хорезмская, копетдагская.

В европейской группе выделены три подгруппы:

Западноевропейская, включающая основную массу сортов Франции, Италии, Англии, США и некоторых других стран. В основу промышленного сортимента абрикоса этих стран легли западноевропейские сорта и их сеянцы.

Восточноевропейская подгруппа, охватывающая основной сортимент абрикоса стран Юго-Восточной Европы (Венгрия, Болгария, Чехословакия, Румыния), Молдавии, юга Украины и Северного Кавказа.

Северная, включающая сорта и сеянцы типа жерделей из северных районов распространения культурного абрикоса в европейской части СССР.

Входящие в ту или иную подгруппу генетически родственные сорта, близкие по морфологическим и товарно-технологическим признакам плодов и характеру использования их (сухофруктовые, столовые и консервные), объединяются в сортотипы. Примерами таких сортотипов являются: в ферганской подгруппе — Хурмаи, Супханы, Исфарак и другие; в зеравшанской — Гулюнги курсадык, Махтоби, Арзами; в восточноевропейской — Краснощекий, Ананасный; в западноевропейской — Рояль, Мурпарк, Оверкский; в ирано-кавказской — Табарза, Спитак, Акджанабад и т. д.

Приведенная выше классификация охватывает преимущественно абрикосы, культивируемые в СССР и частично в западноевропейских странах и США.

В связи с недостатком материалов не отражена специфика местных абрикосов стран Северной Африки, Испании, куда абрикосы были

завезены главным образом арабами в основном из Сирии, сохранили сирийские названия (Меш-Меш, Муш-Муш). Пока еще очень мало имеем данных и по характеристике местных сортов абрикоса Северо-восточного Китая и Северной Индии, чтобы составить представление о комплексе их морфологических признаков, агробиологических свойств и ценности для селекционного использования в условиях нашей страны.

Ниже приводим характеристику по комплексу признаков отдельных ботанико-географических групп и подгрупп, составленную на основании изучения значительного количества представителей каждой из них в районах их распространения, в опытно-коллекционных насаждениях опытных учреждений (Среднеазиатская опытная станция ВИР, Никитский ботанический сад и его Степное отделение) и по литературным данным.

Среднеазиатская группа включает местные сорта абрикосов Средней Азии, Западного Китая, Афганистана и Северной Индии. Эта группа абрикосов наиболее древняя по происхождению и наиболее богатая по разнообразию морфологических и биологических признаков благодаря разнообразию условий произрастания и широко практиковавшемуся населением на протяжении многих столетий семенному размножению с направленным отбором хозяйственно ценных форм и вегетативным их закреплением.

Деревья отличаются быстрым ростом, мощным развитием, более поздним вступлением в плодоношение (на 4—5-й год) и большей долговечностью по сравнению с другими ботанико-географическими группами абрикоса обыкновенного, в массе характеризуются густой, тонковетвистой кроной, более мелкими листьями и плодами, более узкой, светлее и ярче окрашенной чашечной трубкой и более обильным и пышным цветением по сравнению с другими группами. Наряду с высокой жаровыносливостью и выносливостью к воздушной засухе деревья недостаточно выносливы к почвенной засухе. Ценным свойством ряда среднеазиатских сортов является бо́льшая зимостойкость их по сравнению с другими группами абрикоса в условиях южных районов с резкими колебаниями зимних и весенних температур. Это свойство тесно связано с относительно более длительным периодом зимнего покоя цветковых почек и их повышенным требованием к напряженности тепла и продолжительности теплого периода для распускания. Основными недостатками подавляющего большинства сортов в отношении биологических свойств являются слабая устойчивость к грибным болезням (монилиальному ожогу и дырчатой пятнистости листьев), ограничивающая продвижение среднеазиатских сортов в районы с высокой влажностью воздуха в весенний период, а также самобесплодность подавляющего числа сортов и необходимость перекрестного опыления.

Группа представлена главным образом мелкоплодными сортами или сортами с плодами средних размеров с широкой амплитудой сроков созревания (от мая до конца сентября). Характерная особенность большинства сортов этой группы слитная, в ряде случаев сливовидная консистенция мякоти, отсутствие мучнистости и специфического абрикосового аромата в мякоти плодов, свойственных европейской группе сортов, пониженная кислотность и повышенная сахаристость плодов, а также преобладание сладкоядерных форм.

В отличие от других географических групп в среднеазиатской группе богато представлены голоплодные формы с блестящей, совершенно неопушенной или очень слабо опушенной кожицей и формы с очень разнообразной и яркой окраской плодов — от чисто-белых и слабозарумяненных до желтых, оранжевых и почти красных и пурпуровых, с румянцем, занимающим более $^3/_4$ поверхности плода. Так, среди описанных Н. Н. Шавровым (1911) и Е. Я. Ачкинази (1933) абрикосов

Ташкентского и Самаркандского районов около 40% относится к голоплодным или имеющим очень слабо опушенную кожицу формам. К числу голоплодных форм относится около 8% сортов из Шахрисябзского района (бассейн реки Кашка-Дарья), описанных С. Н. Кудряшовым (1956), свыше 10% сортов из низовьев Аму-Дарьи, описанных Н. В. Ковалевым и другими (1956), и 5% сортов из Ферганской долины (Костина, 1931).

В то же время среди сортов других географических групп голоплодные абрикосы встречаются как редкое исключение, составляя не более 4% в ирано-кавказской группе (Роллов, 1899) и менее 1% в сортиментах Европы и США (Костина, 1936; Löschnig—Passecker, 1954).

Из огромного сортового разнообразия, созданного в результате массовой народной селекции на протяжении многовековой культуры, советскими исследователями выявлено более 500 и описано свыше 300 местных сортов в главнейших районах культуры абрикоса, преимущественно в горных, по склонам долин и ущелий на высоте 600—1500 м над уровнем моря. В хозяйственном отношении и по характеру использования плодов местные абрикосы делят на столовые с очень сочными, нежными, в большинстве своем ярко- и красивоокрашенными, нередко с блестящей кожицей, плодами, преимущественно раннего созревания, и сухофруктовые с плотной, высокосахаристой мякотью, более поздним созреванием плодов, прочным прикреплением их к веткам и склонностью ряда сортов подвяливаться на дереве. Эти свойства позволяют даже при наличии сильных ветров задерживать плоды на деревьях до нужной стадии зрелости и накопления большого количества сахара.

Плоды сухофруктовых сортов содержат сахара 12—25% и дают выход сушеного продукта (20—36%) в 1,5—2 раза больше, чем европейские сорта.

По содержанию же кислот (0,2—1,25%, в среднем около 0,75%) и ароматности плодов среднеазиатские абрикосы значительно уступают сортам европейской группы.

Особенно ценными в хозяйственном отношении являются местные сухофруктовые сорта, созданные в результате многовековой народной селекции, направленной на получение высокопродуктивных сортов с прочным прикреплением созревающих плодов на дереве, с высоким содержанием сахара в плодах, необходимым для получения максимального выхода высококачественного сушеного продукта.

В связи с широко применяемым семенным размножением, направленным отбором и вегетативным закреплением лучших сеянцев наблюдается наличие большого количества разновидностей и клонов в пределах наиболее распространенных сортов. Большинство этих вариаций можно объединить по комплексу помологических и хозяйственных признаков в сортотипы, в которых насчитывается по нескольку десятков различных мелких вариаций и культура которых довольно строго локализована в отдельных более или менее естественно изолированных микрорайонах.

На данном этапе изучения из среднеазиатской группы выделяется пять основных региональных подгрупп.

Ферганская подгруппа, по-видимому, наиболее древняя по происхождению. Район ее культуры (Ферганская долина) наиболее близко расположен к районам естественного произрастания абрикоса в Тянь-Шаньских горах. Характеризуется преобладанием сортов и форм сухофруктового типа со средне и довольно слабо опушенными, желтыми и оранжевыми, с слабо выраженным румянцем, некрупными, плотномясыми плодами, более или менее удлиненной, реже округлой формы, с высокой сахаристостью и пониженной кислотностью, высоким выходом яркоокрашенного сушеного продукта и значительным количеством сортов и форм с засахаривающимися при сушке плодами (Мирсанджали, Кандак, Мулла-Гадаи и др.).

Основными представителями, кроме названных, являются также сортотипы: Хурмаи, Исфарак, Супханы, Бабаи, Учма, Таджибаи, Горды-гоу.

Голоплодные и беломясые формы сравнительно редки и представлены преимущественно столовыми с сочными плодами раннего созревания сортами типа Ак-Урюк, Кализарифи, Джаупазак, Лючак.

Зеравшанская подгруппа охватывает формы и сорта, произрастающие в бассейне реки Зеравшан — от его верховьев до Самаркандского оазиса включительно. Ряд сортовых названий (Ходженды, Исфарак, Канибадам, Варухи и др.) свидетельствуют о том, что в формировании местного сортимента в значительной мере принимали участие ферганские абрикосы.

Зеравшанская подгруппа характеризуется еще большим разнообразием форм по размерам, окраске, опушению плодов по сравнению с абрикосами Ферганской долины. Наряду с сухофруктовыми сортами, распространенными главным образом в верхней части района, в значительном количестве представлены и сорта столового типа, в том числе и очень раннего срока созревания (особенно в более пониженных районах). Близость древних столиц Средней Азии — Бухары, Самарканда — стимулировала направление народной селекции на выведение не только сухофруктовых сортов, но и эффектных по внешнему виду и высоких по вкусовым качествам столовых сортов.

Характерно наличие большого количества голоплодных форм (особенно в районе Самарканда) с блестящими, яркоокрашенными, преимущественно округлыми плодами. Значительно больше по сравнению с ферганской подгруппой форм с белой или светлоокрашенной мякотью, с повышенной кислотностью, с плодами, подвяливающимися и засыхающими на дереве (особенно в районах верховий Зеравшана). Сорта этой подгруппы обладают несколько пониженной зимостойкостью цветковых почек. Типичными представителями являются следующие сортотипы: из группы голоплодных — Рухи джуванон, Махтоби лючак, Гулюнги лючак, Бадами и др., а из сортов с опушенными плодами — Гулюнги Курсадак, Искадери, Кошфи, Сафидак, Ширпайван, Махтоби, Турды Кули, Ходжа-мери, Туляки, Ходженды и др.

В достаточной мере обособленной в пределах зеравшанской подгруппы является группа сортов типа Ахрори и Арзами с интенсивноокрашенными плодами, с компактным строением кроны деревьев, имеющих своеобразные темно-зеленые удлиненные листья с ширококлиновидным основанием и вытянутой в длинный зубец вершиной, с довольно коротким темно-пурпуровым черешком и в тот же тон окрашенной центральной жилкой в нижней половине пластинки листа. Эта группа сортов может быть объединена в сортотип Арзами и распространена главным образом в Самаркандском районе. Отдельные ее представители, но в меньшем количестве, были обнаружены и в Ташкентском районе (Шавров, 1911).

Шахрисябзская подгруппа включает сорта и формы абрикоса, культивируемые в Шахрисябзском районе (Южный Узбекистан) в бассейне реки Кашка-Дарья и ее притоков, в предгорьях и средней части гор (С. Н. Кудряшов, 1956). Наряду с привитыми сортами имеется большое количество непривитых сеянцев. Деревья по силе роста и долговечности не уступают абрикосам других районов Средней Азии. Наблюдается очень большое разнообразие форм. Как в ферганской и зеравшанской подгруппах, в массе преобладают сорта и формы сухофруктового типа, но в целом более низких качеств. Характерно преобладание мелкоплодных форм; в меньшей степени распространены формы с плодами средних размеров и почти отсутствуют крупноплодные.

В отличие от сортов ферганской подгруппы характерно наличие высокого процента форм со светлоокрашенной мякотью плодов (белой, кремовой) и с относительно более крупной косточкой и горьким ядром.

Хорезмская подгруппа, сконцентрированная в районах низовьев Аму-Дарьи, имеет более позднее происхождение по сравнению с упомянутыми выше двумя подгруппами, служившими основными источниками исходного материала (особенно ферганская подгруппа) при формировании сортов Хорезмского оазиса. В насаждениях в массе преобладают непривитые мелкоплодные сеянцы. По данным М. М. Мирзаева и др. (1953) и Н. В. Ковалева и др. (1956), абрикосы этого района характеризуются значительно более высокой зимостойкостью деревьев и цветковых почек и большей жароустойчивостью и солевыносливостью по сравнению с абрикосами ферганской и зеравшанской подгрупп, но сильно уступают им по богатству и разнообразию признаков, размерам и особенно качеству плодов, их сахаристости, вкусовым и сухофруктовым качествам. Как и в ферганской подгруппе, голоплодных форм небольшое количество (около 6%). Характерна слабая устойчивость к грибным болезням и наличие форм с рыхлой более или менее мучнистой консистенцией мякоти. Последний признак сближает хорезмские абрикосы с описанной ниже копетдагской подгруппой. Основные и лучшие представители: Кзыл нукул, Ак нукул, Кзыл палван, Кузги хорезмли, Нукул медовый и другие.

*Копетдагская подгруппа** включает абрикосы, культивируемые в виде непривитых сеянцев в верховьях реки Сумбара и ее притоков в Западном Копет-Даге, на высоте 350—700 м над уровнем моря (селения Нухур, Крюджей, Уджи, Дурды-Хан, Тутлы-Кала). Эта группа абрикосов по происхождению в значительной мере связана с абрикосами ирано-кавказской группы, о чем говорит преобладание форм с рыхлой более или менее мучнистой и ароматной мякотью и наличие значительного количества (до 25%) крупноплодных форм. Плоды преимущественно столового типа с преобладанием горькоядерных форм, значительно уступают по сухофруктовым и столовым качествам абрикосам ферганской и зеравшанской подгрупп. Деревья характеризуются мощным развитием и сравнительной долговечностью. По комплексу вегетативных признаков и по плодам приближаются к группе харджи — полукультурным сеянцам армянских абрикосов.

Ирано-кавказская группа распространена главным образом в Закавказье, Армении, Нахичеванской АССР, частично в районах Азербайджанской ССР и Грузинской ССР, Дагестане, а также в Иране, Сирии и Турции.

Деревья несколько уступают по мощности развития сортам среднеазиатской группы, отличаются менее густой кроной, более толстыми ветвями и побегами, крупными листьями с более толстой и плотной блестящей пластинкой и цветками с широкой и темноокрашенной чашечной трубкой, приближаясь в этом отношении к сортам европейской группы. В сильной степени уступают по зимостойкости среднеазиатским сортам и значительной части сортов европейской группы, отличаясь более коротким периодом зимнего развития цветковых почек и более ранним началом вегетации. Как и сорта среднеазиатской группы, самобесплодны, требуют опыления другими сортами. По устойчивости к грибным болезням несколько уступают сортам европейской группы, но превосходят среднеазиатскую группу сортов и при благоприятных внешних условиях мало уступают им по урожайности.

По типу плодов приближается к среднеазиатской группе, хотя несколько и уступает ей в разнообразии форм. Преобладают светло-

* Характеристика сделана по работе П. Н. Богушевского (1932) и материалам обследования культуры абрикоса в Туркмении, проведенного автором в 1930 г.

окрашенные сорта (более 50%) с пониженной кислотностью, без мучнистости и без характерного абрикосового аромата, присущего сортам европейской группы. В значительной степени представлена крупноплодными формами (около 50%) и формами с плодами средних размеров (около 30%) столового и консервного типа, наряду с высокосахаристыми мелкоплодными формами сухофруктового типа. Промышленные сорта имеют сладкие семена; горькосеменные формы преобладают среди непривитых сеянцев (харджи). Амплитуда сроков созревания несколько меньше, чем у среднеазиатских сортов, но все же разница в созревании самых ранних и самых поздних сортов превышает два месяца.

Европейская группа самая молодая по происхождению и наименее богатая по разнообразию форм. Произошла от сравнительно небольшого числа сортов, проникших в Западную Европу из Ирана, Армении и арабских стран. Включает главным образом столовые и консервные сорта с довольно узкой амплитудой сроков созревания (около одного месяца).

Деревья почти всех сортов этой группы, в отличие от среднеазиатской и ирано-кавказской групп, характеризуются меньшей мощностью развития, меньшей долговечностью, раньше вступают в пору плодоношения и являются самоплодными. По зимостойкости почек значительно уступают наиболее выносливым сортам среднеазиатской группы, отличаясь менее коротким периодом зимнего развития цветковых почек и меньшей требовательностью к напряжению тепла и продолжительности теплого периода для их распускания. По выносливости же древесины и почек в период покоя в ряде случаев выше среднеазиатских и ирано-кавказских сортов. Преимуществом этой группы перед среднеазиатской является бо́льшая устойчивость к грибным болезням, особенно к монилиальному ожогу и повреждению листьев (но не плодов и почек) пятнистостью. В условиях Крыма сорта европейской группы характеризуются несколько меньшей потребностью в орошении по сравнению со среднеазиатскими сортами. Преобладают крупноплодные формы (весом от 40—50 до 80—100 г) с интенсивноокрашенной (от желтой до оранжевой) более или менее рыхлой и сочной мякотью с более низкой сахаристостью (от 6 до 12%, в среднем 9%) и преимущественно с более высокой кислотностью (от 0,55 до 2,5%, в среднем около 1%) по сравнению с сортами среднеазиатской и ирано-кавказской групп, обладают характерным абрикосовым ароматом и в той или иной степени ясно выраженной при полном созревании мучнистостью. Плоды легко опадают при созревании, несклонны к завяливанию и подсыханию на дереве. Наряду со сладкоядерными формами в большом количестве (свыше 50%) представлены и горькоядерные формы.

В пределах европейской группы по комплексу хозяйственно важных биологических (особенно зимостойкости) и некоторых морфологических признаков можно выделить три основные подгруппы сортов и форм.

Западноевропейская подгруппа наименее зимостойкая в условиях юга СССР. Представлена преимущественно крупноплодными формами столового и консервного типа от желтой до оранжевой окраски, с румянцем или без него, с несколько пониженной кислотностью плодов по сравнению с другими подгруппами европейской группы, с значительным преобладанием горькоядерных форм и с амплитудой созревания плодов около одного месяца.

Основные сортотипы: Рояль, Амброзия, Мурпарк, Оверпский, Люизе́, Павио, Бульбонский ранний, Тильтон.

Географическое распространение: Западная и Южная Европа (Франция, Италия, Англия, Восточная и Западная Германия), США, в последнее время Австралия, Южная и частично Северная Африка.

Восточноевропейская подгруппа несколько более зимостойкая и урожайная в условиях юга СССР, с повышенной устойчивостью к гриб-

ным болезням. Плоды преимущественно выше средних размеров, столового и консервного типа, с повышенной, по сравнению с плодами предыдущей подгруппы, кислотностью. Представлена почти исключительно сладкоядерными формами, с довольно короткой амплитудой сроков созревания (около двух недель).

Основные сортотипы: Краснощекий, Краснощекий поздний, Венгерский, Ананасный.

Географическое распространение: юго-восточные районы Европы (Венгрия, Румыния, Болгария), южная зона европейской части СССР (юг УССР, Крым, Северный Кавказ).

Северная подгруппа (типа жердели). Подгруппа охватывает в основном полукультурные сеянцы в более суровых районах культуры абрикоса. По типу плодов является промежуточной между дикорастущими формами и культурными сортами европейской группы абрикоса. Характеризуется более высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью по сравнению с предыдущими подгруппами и значительным разнообразием по форме, размерам, окраске и времени созревания плодов. Преобладают мелкоплодные формы, с грубоволокнистой кисловатой мякотью, с наличием более или менее значительной терпкости и с горьким вкусом семян. Представлена главным образом непривитыми сеянцами, используемыми преимущественно для мелиоративных целей, обсадки дорог, защитных лесных полос, а также в качестве подвоев в питомниках. Плоды используются для технической переработки, а семена — для выращивания подвоев в питомниках и изготовления масла.

Сюда могут быть отнесены новые сорта с повышенной зимостойкостью и лучшим качеством плодов, отобранные из сеянцев этого типа на Воронежской плодовой опытной станции, селекции М. М. Ульянищева (Золотое лето, Россошанский консервный, Фиалковый), в Киевском акклиматизационном саду Украинской академии наук, селекции академика М. П. Кащенко (№ 84, № 16, № 74 и другие).

Географическое распространение: южная часть центрально-черноземной зоны и лесостепная зона Восточной Европы.

Группа джунгарско-заилийская. Эта группа, занимающая самую северную часть ареала среднеазиатской группы (заходит севернее 44-й параллели), характеризуется повышенной зимостойкостью, сформировавшейся в результате влияния естественного и искусственного отбора в суровых условиях, с зимними морозами, достигающими иногда 30°.

Своим происхождением абрикосы этой группы в значительной мере связаны с дикорастущими абрикосами Джунгарского и Заилийского Алатау — самой северной частью Тянь-Шаньского ареала абрикоса обыкновенного. По исследованиям плодового отдела Института земледелия Казахской ССР, формы абрикоса, отобранные из дикорастущих абрикосов Заилийского Алатау, в условиях нижнего пояса гор алматинской плодовой зоны характеризуются более высокой зимостойкостью, более регулярным плодоношением и более высокой общей урожайностью по сравнению с завезенными инорайонными сортами (Пономарчук, 1952). На повышенную зимостойкость местных сеянцев абрикоса указывает также О. А. Линчевский (1959). В результате обследования садов Панфиловского района им установлено, что после суровых зим 1951—1954 гг. все абрикосовые насаждения, заложенные стандартными сортами, вымерзли. Однако в посадках вдоль заборов и на приусадебных участках обнаружено значительное количество сохранившихся деревьев сеянцев местных абрикосов, отдельные из которых обильно плодоносили.

Имеющиеся в культуре в данной зоне местные сеянцы отобранных более ценных дикорастущих форм абрикоса в массе обладают горькими семенами и повышенной кислотностью плодов, что сближает их

с так называемыми жерделями, отнесенными нами к северной подгруппе европейской группы. Культурные абрикосы указанных районов мы, по рекомендации Н. И. Рубцова, выделили в отдельную группу, но более подробно дать их ботаническую и хозяйственную характеристику, к сожалению, не можем в связи с недостатком материалов.

□

В заключение считаем необходимым привести схему изменчивости морфологических признаков плодов абрикоса, по которым все разнообразие форм в пределах приведенных выше эколого-географических групп и подгрупп может быть сведено до большего или меньшего числа типов. Таких типов по данной схеме намечено 32 (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Схема наследственной изменчивости признаков плода абрикоса

Вкус семени	Кожица	Отделяемость косточки	Окраска мякоти	Покровная окраска	Номер типа
Сладкий	Опущенная	Хорошо отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	1
				Отсутствует	2
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	3
				Отсутствует	4
		Не отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	5
				Отсутствует	6
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	7
				Отсутствует	8
	Голая	Хорошо отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	9
				Отсутствует	10
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	11
				Отсутствует	12
		Не отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	13
				Отсутствует	14
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	15
				Отсутствует	16
Горький	Опущенная	Хорошо отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	17
				Отсутствует	18
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	19
				Отсутствует	20
		Не отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	21
				Отсутствует	22
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	23
				Отсутствует	24
	Голая	Хорошо отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	25
				Отсутствует	26
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	27
				Отсутствует	28
		Не отделяется	Белая и кремовая	Ясно выражена	29
				Отсутствует	30
			Желтая и оранжевая	Ясно выражена	31
				Отсутствует	32

Основные признаки плода, по которым различаются эти типы, следующие: сладкий или горький вкус семян, голая или опушенная кожица плода, хорошо отделяющаяся или не отделяющаяся от мякоти косточка, светлая (от белой до кремовой) или интенсивная окраска мякоти (от желтой до оранжевой различных оттенков), наличие ясно

выраженного румянца на освещенных плодах или отсутствие румянца на всех плодах. Эти признаки, как относительно более устойчивые, обычно используются при описании плодов того или иного сорта, и данная схема может быть положена в основу составления ключей для определения сортов внутри отдельных эколого-географических групп и подгрупп.

Внутри указанных 32 типов сорта могут различаться по срокам созревания, форме (округлые, плоские, овальные, яйцевидные, в различной степени сжатые с боков) и размерам плодов (мелкие, средние, крупные), свойствам мякоти (плотность, сочность, мучнистость, сахаристость, грубость волокон, ароматности и т. д.), величине полости вокруг косточки, типу косточки (размер, толщина, форма, окраска, характер боковой поверхности, тип брюшного и спинного шва) и т. д. Следует отметить, что приведенная схема фиксирует только наиболее резкие различия и что в действительности между большинством соседних типов можно найти ряд переходных, промежуточных форм.

Все же эта схема достаточно хорошо улавливает различия в преобладающих типах плодов, характерных для той или иной из основных географических групп и выделенных среди них подгрупп.

Например, по данным исследований плодов, проведенных нами в сортовой коллекции абрикоса на Среднеазиатской опытной станции ВИР и в Никитском ботаническом саду, а также по имеющимся литературным данным можно отметить определенные, преимущественно количественные, различия в преобладании форм с теми или иными признаками плодов по отдельным географическим группам и подгруппам (табл. 3, 4).

ТАБЛИЦА 3

Распределение форм абрикоса по признакам плодов и косточек в различных ботанико-географических группах

Группа и подгруппа	Процент форм от общего количества исследованных образцов: голоплодные	опушенные	со сладким семенем	с горьким семенем	с белой и кремовой мякотью	с желтой и оранжевой мякотью	По чьим данным приводятся сведения
Среднеазиатская	15	85	90	10	20	80	
Ферганская . . .	5	95	97	3	8	92	Костина, 1931
Шахрисябзская .	8,2	91,8	66	34	30	70	Кудряшев, 1956
Верхнезеравшанская	5	95	97	3	35	65	Богушевский, 1935 Васильев, 1936
Нижнезеравшанская	38	62	96	4	25	75	Ачкинази, 1933
Ташкентская . .	40	60	97	3	22	78	Шавров, 1911
Хорезмская . . .	60	94	98	2	20	80	Ковалев и др., 1956
Ирано-кавказская . .	2	98	95	5	57	43	Роллов, 1899; Костина, 1936
Европейская	1	99	52	48	2	98	Костина, по исследованиям в коллекциях Никитского ботанического сада и Среднеазиатской опытной станции ВИР
Дикорастущие абрикосы Западного Тянь-Шаня	1	99	50	50	6	94	Löschnig—Passecker, 1954
	0	100	2	98	2	98	Костина, экспедиционные обследования, 1929 и 1930 гг.
Заилийского Алатау	0	100	1	99	—	—	Марков, 1940

ТАБЛИЦА 4

Характеристика различных эколого-географических групп абрикоса по размерам плодов и косточек

Группа и подгруппа	Вес одного плода (в г): минимальный	максимальный	средний	Количество плодов (в % по ОСТУ): мелких	средних	крупных	Вес косточки (в % к весу плода): минимальный	максимальный	средний	По чьим данным приводятся сведения
Среднеазиатская	5,0	55,0	20,00	36,0	52,0	12,0	5,0	25,0	9,9	Костина, 1931
Ферганская	5,5	55,0	21,00	42,0	55,0	3,0	6,0	13,6	9,6	Кудряшев, 1956
Шахрисябзская	5,0	45,0	14,30	82,0	17,3	0,7	6,1	25,0	12,0	Богушевский, 1935
Верхне-зеравшанская	8,0	50,0	25,00	25,0	65,0	10,0	—	—	—	Васильев, 1936
Самаркандская	7,4	55,0	23,38	22,0	57,0	21,0	5,0	20,0	8,9	Ачкинази, 1933
Ташкентско-Самаркандская	—	—	—	32,5	42,5	25,0	—	—	—	Шавров, 1911
Хорезмская	10,0	40,0	15,00	10,0	73,0	17,0	—	—	—	Ковалев и др., 1956
Копетдагская	8,0	52,0	30,00	43,0	32,0	25,0	7,0	12,0	9,0	Богушевский, 1932
Ирано-кавказская	13,0	90,0	32,0	23,0	27,0	50,0	5,0	10,0	8,0	Роллов, 1899; Костина, 1936
Европейская	15,0	80,0	38,3	3,3	17,7	79,0	—	—	7,9	Löschnig—Passecker, 1954;
	21,0	150,0	39,8	0,0	44,6	55,4	4,0	10,2	7,8	Костина по исследованиям в коллекциях Никитского ботанического сада и Среднеазиатской опытной станции ВИР
Дикорастущие абрикосы					2	0	—	—	21,3	Костина, экспедиционные обследования
Западного Тянь-Шаня	3,3	23,0	8,0	98	6	0	8	40	15,0	Марков, 1940
Заилийского Алатау	—	26,0	12,1	96						

Так, если количество форм голоплодных или с очень слабым опушением плодов в целом по среднеазиатской группе достигает примерно 15% общего количества исследованных сортов (с колебанием от 5% в районах Ферганской долины и 8,2% в Шахрисябзском районе до 38—40% в Самаркандском и Ташкентском районах), то в ирано-кавказской группе количество голоплодных форм не превышает и 2%, а в европейской подгруппе меньше 1%.

Количество сладкоядерных форм абрикоса в среднеазиатской группе сортов в целом приближается к 90% (с колебанием от 66% в Шахрисябзском районе до 96% в Самаркандском и 97% в Ташкентском, Хорезмском и в районах Ферганской долины), в то время как в европейской группе около половины, а в западноевропейской подгруппе свыше 75% сортов имеют горькие семена.

Если вес плодов абрикосов в целом по среднеазиатской группе колеблется от 5 до 55 г и преобладают формы мелкоплодные (36%) или имеющие средний размер плода (52%) с наличием только от 0,8 до 25% крупноплодных форм (в зависимости от района), то в пределах ирано-кавказской и европейской групп вес плодов в среднем равен 30—35 г с колебаниями от 13—15 до 90—150 г; не менее 50% сортов в этих группах может быть отнесено к группе крупноплодных.

Такие сильные отклонения в указанных признаках плодов абрикоса в различных районах его культуры в значительной мере связаны с происхождением и особенностями исходного материала, из которого создавался местный сортимент, и спецификой экологических условий в местах формирования этих сортов.

Особенно же сильный отпечаток на местный сортимент наложила специфика массовой народной селекции, направленной в одних случаях на создание высокосахаристых сухофруктовых сортов с высоким выходом сушеного продукта, а в других — на получение сочных, красивых вкусных плодов для потребления на месте или транспортабельных для вывоза в другие районы.

Из таблиц 3 и 4 видно также, что амплитуда изменчивости признаков плода у дикорастущих форм абрикоса значительно меньше, чем у культурных форм, среди которых веками шел отбор и закрепление, привлекавших внимание человека, преимущественно хозяйственно ценных признаков плода (размер, внешний вид, повышенные вкусовые и технологические качества).

Так, среди дикорастущих форм почти отсутствуют или встречаются как редкие исключения голоплодные формы со светлоокрашенной мякотью плодов, с наличием сладкого семени, с прочным прикреплением созревающих плодов к веткам, совершенно отсутствуют крупноплодные формы и очень редки — с плодами средних размеров. Особенно сильно отличаются дикорастущие формы от культурных абрикосов по таким хозяйственно важным признакам плода, как размер, мясистость, вкусовые качества. Из таблицы 4 видно, что если у культурных сортов средний вес плодов колеблется, в зависимости от ботанико-географической группы, от 14 до 39 г, а максимальный — от 40 до 150 г, то у дикорастущих форм он равняется в среднем 8—12 г, а максимальный едва достигает 23—26 г. Не менее резкие отличия наблюдаются в процентном отношении веса косточки к общему весу плода. Так, у культурных сортов вес косточки в среднем составляет 8—12% общего веса плода, с колебанием от 4 до 25%, в то время как у дикорастущих абрикосов косточка составляет в среднем 21% у форм, произрастающих в Западном Тянь-Шане, и 15% с колебанием от 8 до 40% у абрикосов Заилийского Алатау. Этот разрыв по большинству хозяйственно важных признаков плода между культурными сортами и их предками — дикорастущими абрикосами имеет больший или меньший

размах и в значительной мере зависит от давности и исторического прошлого культуры в том или ином районе и общего уровня садоводческой культуры в нем.

Связующим звеном между дикорастущими формами и культурными сортами в той или иной мере являются произрастающие в большинстве абрикосовых районов полукультурные сеянцы абрикоса, известные под названиями хасаки в Средней Азии, харджи в Армении, курага, или курак, в Дагестане, жердели в европейской части СССР, зарзар — в Молдавии и т. д.

Являясь корнесобственными растениями, выращенными из семян главным образом местных сортов, полукультурные сеянцы в большинстве своем характеризуются большей по сравнению с местными сортами выносливостью, значительным разнообразием форм и являются источником для отбора и последующего семенного или вегетативного размножения местным населением хозяйственно ценных форм. Таким путем идет массовая народная селекция, создавшая на протяжении многих веков замечательные сорта культурных абрикосов с высокосахаристыми плодами разных сроков созревания, отличных столовых и сухофруктовых качеств, которыми так славятся страны Передней и Средней Азии. Значительная изолированность отдельных районов этих стран, создаваемая горами и пустынями, способствовала формированию в каждом из таких оазисов садоводства своих собственных сортов со специфическим комплексом биологических, морфологических и товарно-технологических признаков. Этими причинами в основном объясняется то неисчерпаемое количество разнообразнейших форм и сортов, которыми обладают страны Востока.

ЛИТЕРАТУРА

Ачкинази Е. Я. Абрикосы Самаркандского района. Тр. Самаркандской селекционно-помологической опытной станции, вып. 1, 1933.

Богушевский П. Н. Плодовые породы Западного Копет-Дага. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции. Сер. VIII, № 1, 1932.

Богушевский П. Н. Абрикосы верхнего Зеравшана. В кн.: «Плодовые среднего Таджикистана», 1935.

Васильев К. В. Абрикосы верховьев реки Зеравшана. Тр. Самаркандской селекционно-помологической опытной станции, вып. 2, 1936.

Ковалев Н. В. Устойчивость абрикоса к заболеванию пятнистостью. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXX, вып. 1, 1953.

Ковалев Н. В., Татаурова А. С. Устойчивость видов и сортов абрикоса к зимним и весенним морозам. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXX, вып. 1, 1953.

Ковалев Н. В., Глущенко К. С., Тупицын Д. И. Плодовые и овощные культуры в низовьях Аму-Дарьи. Ташкент, 1956.

Костина К. Ф. Культура абрикосов в Ферганской долине. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXV, № 4, 1931.

Костина К. Ф. Абрикос. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции (приложение 83), 1936.

Костина К. Ф. Абрикос (Armeniaca Mill). В кн. «Флора СССР», т. 10, 1941.

Кудряшев С. Н. Плодовые Шахрисябза. Изд. Акад. Наук Узб. ССР, Ташкент, 1956.

Личевский О. А. Косточковые породы в плодовых насаждениях юга и юго-востока Казахстана. Тр. Алма-Атинского бот. сада, т. 4, Алма-Ата, 1959.

Мирзаев М. М., Ковалев Н. В., Тупицын Д. И. Сорта плодовых культур для низовьев Аму-Дарьи. Ташкент, 1953.

Марков Н. В. Дикие абрикосы в Алма-Атинской области (плодово-ягодные культуры). Вест. с.-х. науки, 1940.

Пономарчук В. П. Вопросы освоения богарной культуры абрикоса в предгорьях Заилийского Алатау (автореферат). Алма-Ата, 1952.

Роллов А. Х. Очерк плодоводства в Эриванской губернии. Сб. сведений по плодоводству в Закавказском крае, 1899.

Роллов А. Х. Абрикосы восточного Закавказья. «Кавказское сельское хозяйство». № 341, 446, 1900.

Шавров Н. Н. Материалы по изучению помологии Туркестанского края. Вестн. садоводства, плодоводства и огородничества № 7, 12, 1911.
Christ. Handbuch über die Obstbaumzucht. Frankfurt, a/m, 1794.
Hogg R. The Fruit Manual. London, 1875.
Dochnahl F. Y. Neues pomologisches system oder natürliche Klassification Obst und Traubensorten. Jena, 1847.
Dochnale F. Y. Systematische Beschreibung aller Obstsorten, 1858.
Löschnig-Passecker. Die Marille (Apricose) und ihre Kultur. Österreichischer. Agrarferlag, Wien, 1954.
Tamaro Domenico. Trattato di Frutticoltura, Milano, 1925.
Tournefort J. Institutiones rei Herbariae. 1700.

APPPLICATION OF THE BOTANICO-GEOGRAPHIC METHOD TO CLASSIFICATION OF APRICOT

Summary

The classification given in this article is based on application of the differential botanico-geographic method for the study of the wild and cultured species, forms and verieties of apricots.

As a result of the study of 7 apricot species and over 600 varieties and forms of cultured apricot, collected from various regions of the world in experimental collections of the All-Union Institute of Plant Growing and the Nikitsky Botanical Garden and also on the basis of materials obtained from the inspection expeditions studying the main centres of growth of wild and cultured apricot in the USSR, on the basis of examination of the herbaria found at the Bot. Institute of the USSR Academy of Sciences and from the literature sources — it was stated that at least 6 species participated in formation of the cultured apricot assortment.

All investigated varieties and forms of common apricot (A. vulgaris), the principal parent of most varieties, grown for fruit, are divided into 4 ecologo-geographic groups according to community of areas and by complex of certain agrobiological and morphological caracters: Central Asiatic, Irano-Caucasian, European and Jungaro-Transilian.

Whithin these basic groups there are singled 8 regional subgroups out, and in most subgroups—principal sort-types, i. e. groups of varieties genetically related and close by fruit type.

Н. К. Арендт

СЕЛЕКЦИЯ ИНЖИРА В КРЫМУ

На юге Советского Союза имеются значительные территории, где почвенно-климатические условия вполне благоприятны для промышленного разведения субтропических плодовых культур, среди которых инжир по урожайности и качеству плодов занимает одно из первых мест. Однако производственное возделывание его возможно лишь при правильном подборе сортов для различных районов и точном выполнении всех мероприятий по уходу за деревьями. Большинство старых местных сортов инжира отличалось низкими качествами плодов и невысокой продуктивностью деревьев, в связи с чем возникла задача заменить их более ценными сортами. С 1926—1927 гг. нами были начаты поиски, сбор экспедиционным путем и изучение наиболее ценных сортов, произрастающих в различных районах юга Советского Союза. В те же годы было возобновлено изучение по литературным источникам зарубежных сортов инжира и интродукция лучших из них в Сад. В результате этих работ к 1962 г. в Никитском ботаническом саду была собрана коллекция, насчитывающая 349 сортов из 10 республик и краев Советского Союза и 12 зарубежных стран.

При близком ознакомлении с сортами было выяснено, что многие из них, полученные из разных стран, фактически являются синонимами (Арендт, Рихтер, 1960).

В течение ряда лет в условиях Сада изучали особенности развития и плодоношения различных сортов инжира. Проверяли качество плодов и пригодность их к различным видам переработки, выясняли требования отдельных сортов к условиям возделывания (Арендт, 1939).

По мере изучения были выделены лучшие сорта и посадочный материал их передан научно-исследовательским учреждениям, госсортоучасткам, совхозам и колхозам юга страны. Всего Садом было отпущено свыше 480 тыс. черенков и саженцев, в том числе для создания экспериментальных баз и маточных сортовых насаждений 30 научным и учебным учреждениям разных республик Союза ССР — свыше 65 тыс. саженцев и черенков 100 лучших сортов инжира; питомникам Государственной комиссии по сортоиспытанию — 31 тыс. черенков 20 утвержденных для испытания сортов инжира; совхозам и колхозам южных республик Союза ССР — свыше 390 тыс. черенков. Из рекомендованных Садом и проходящих государственное испытание сортов инжира двенадцать уже районированы в 17 южных зонах Союза ССР.

В процессе изучения сортимента инжира выяснилось, что сортов, пригодных для изготовления сухопродукта высокого качества, мало, к тому же оказалось, что лучшие зарубежные сухофруктовые сорта в новых районах возделывания — в Крыму и других зонах Советского Союза обладают некоторыми отрицательными свойствами: относительно невысокой зимостойкостью, неустойчивой урожайностью, довольно поздними сроками созревания плодов. Поэтому возникла необходимость выведения новых, более раннеспелых, урожайных и зимостойких сухофруктовых сортов инжира и отсутствующих в коллекционных насаждениях раннецветущих сортов — опылителей для выведенных ранних сортов фиг. В дальнейшем, в процессе всестороннего изучения многочисленных гибридных сеянцев был проведен отбор лучших консервных и столовых сортов для замены некоторых старых, менее урожайных и с посредственными качествами плодов.

В работах по селекции инжира в Саду применялся метод инцухта, проводилась межсортовая и межвидовая гибридизация, а также использовались семена от свободного опыления инжира из других районов возделывания. Были разработаны и широко использованы способы получения семян без оплодотворения с зародышами апомиктичного происхождения.

Инцухт. Литературных указаний об использовании метода инцухта в селекции инжира очень мало. Кондит (I. J. Condit, 1947) сообщает, что инцухт как метод селекции инжира был впервые предложен Эйзеном в 1901 г. В результате инцухта некоторых сортов каприфиг Кондит получил малопригодные фиги и каприфиги. При использовании этого метода в Никитском ботаническом саду мы ставили две задачи: определить отношение сортов инжира к принудительному самоопылению и выяснить возможность получения растений инжира со съедобными плодами очень ранних сроков созревания.

Известно, что инжир как в дикорастущем состоянии, так и в культурных насаждениях встречается в виде двудомных и однодомных растений. Первые из них, называемые фигами, несут в соцветиях только пестичные цветки и дают съедобные плоды. Однодомные растения имеют в соцветиях однополые пестичные и тычиночные цветки и несут, как правило, несъедобные плоды во всех трех урожаях в течение года. Однодомные растения инжира называются каприфигами и используются в садах только как опылители фиг. Развитие цветков и созревание плодов основного урожая проходит у них на 2—3 месяца раньше, чем у фиг. Поэтому выведение сортов фиг с ранними сроками цветения и созревания было бы весьма желательным. Нами наряду с перекрестным опылением было проведено самоопыление у разных сортов каприфиг. В естественных условиях произрастания последние, хотя и образуют большое количество пыльцы в соцветиях основного урожая, однако семян в соплодиях обычно не имеют. Во второй генерации соцветий мы неоднократно находили в них единичные семена, которые при посеве обычно не прорастали. Проведенные нами многократные опыты по самоопылению каприфиг с охватом многих сортов показали, что лишь небольшая часть из них способна развивать всхожие семена.

В то же время некоторые сорта, не давшие в наших опытах положительных результатов, при свободном опылении, осуществляемом с помощью бластофаг, образовывали единичные крупные семена. В результате инцухта, проведенного более чем у 20 сортов каприфиг, плоды с семенами развились лишь у двух — Никитского № 2409 и Крымского № 3. Первый из них по характеру и срокам развития цветковых почек занимает промежуточное место среди фиг и каприфиг. Сеянцы, выращенные из семян от инцухта сорта Никитский № 2409, оказались совершенно однотипными, но исключительно сильнорослыми, с крупными листьями, побегами и плодами и почти не имели сходства с материнским растением (табл. 1).

От скрещивания фиг с каприфигами в потомстве обычно появлялись те и другие почти в равных соотношениях. Исключение составляло потомство афганистанского фикуса, о котором будет сказано в дальнейшем. Инцухт потомство сортов каприфиг Никитский № 2409 и Крымский № 3 оказалось однодомным и несло несъедобные плоды.

ТАБЛИЦА 1

Различия по силе роста растений материнского сорта и его инцухт линий

Вариант опыта	Средняя величина (в см)						Площадь листа (в см²)
	побегов		плодов		листьев		
	длина	толщина	высота	диаметр	длина	ширина	
Никитский № 2409	20—25	0,95—1,2	5,5	3,5	22	20	200—300
F_1 (♀ Никитский № 2409 × ♂ Никитский № 2409)	30—45	1,3—1,9	6,5	6,5	31	28	480—570

Линия одной однодомный сеянец № 2409/1 имел очень мало крупных и съедобных плодов. По-видимому, использованные нами в опытах сорта каприфиг представляли собой по признаку пола гомозиготные формы.

Работы с использованием инцухта и перекрестного опыления у каприфиг продолжаются. Объектами являются растение № 2409/1 и другие сеянцы-каприфиги со съедобными плодами, полученные от отдаленных скрещиваний.

Межсортовые скрещивания. Специальные работы по межсортовым скрещиваниям инжира в Советском Союзе нам неизвестны. Во всяком случае, до настоящего времени такие работы, за исключением опытов Никитского сада (Арент, 1959а), не опубликованы. О полобных скрещиваниях в зарубежной печати имеются сообщения L. J. Condit, (1928а, 1947).

В Никитском саду опыты по межсортовым скрещиваниям были начаты еще в 1927 г. и продолжены со значительными перерывами в последующие годы. Для суммарных работ районов Крыма с более коротким вегетационным периодом по сравнению с районами произрастания инжира в ряде зарубежных стран возникла необходимость выделения более раннеспелых сухофруктовых и консервных сортов. Сделано опубликовано несколько сообщений о выделенных таким путем ценных для районов Крыма сортах фиг.

Дальнейшее и всестороннее изучение многих сортов инжира в Средиземноморском районе позволит расширить ассортимент плодоносящих их и предложить для возделывания в условиях Крыма и Кавказа. Это в свою очередь даст возможность более обоснованно подойти к выбору сортов для скрещиваний и обеспечить в дальнейшем выполнение поставленных задач. В наших скрещиваниях были использованы некоторые отечественные и многие зарубежные сорта, которые по биологическим особенностям можно разбить на четыре группы:

Ранне- и среднеспелые сорта, дающие два урожая в год и плодоносящие без опыления («партенокарпические сорта»),— Арабухи, Брунсвик, Далматский, Зеленый, Крымский 49, Серый ранний, Фисташковый, Фрегольи.

Средне- и некоторые позднеспелые сорта, дающие один урожай плодов высокого качества и склонные плодоносить в благоприятные годы без опыления,—Адриатический, Белая дама, Белый крупный, Кадота, Инжирный, Финиковый, Черный поздний, Черный продолговатый, средне- и позднеспелые высококачественные сухофруктовые сорта, требующие обязательного перекрестного опыления,—Калимирна, Кадота, Сарилоб, Смирнский, Смирнский № 1;

наиболее ранеспевающие сорта-опылители—Желтый, Капри № 1, Капри № 3, Красный опылитель и № 1764.

Во всех скрещиваниях участвовали сорта преимущественно со светлоокрашенными, реже другими окрасок, плодами, наиболее пригодными для сухофруктового и консервного производства. Краткое описание этих сортов и их гибридных сеянцев дано в таблице 2.

13 Заказ № 5245

ТАБЛИЦА 2

Характеристика сортов и гибридных сеянцев

Сорт, сеянец	Комбинация скрещивания	Число урожаев в год	Самоплодность растения	Сроки созревания плодов	Урожай плодов на 1 дереве (в штуках или баллах)	Размер плодов (в мм)	Окраска плодов	Количество пыльцы
Брунсвик		1	Частично самоплодный	Среднеранние	800	60×55	Коричневая	Очень много
Желтый опылитель		3	Частично самоплодный	»	5 баллов	70×55	Кремовая	—
Багрово-красный (№ 893)	Чапла×Желтый	1	Самобесплодный	Средние	800—900	50×55	Красно-фиолетовая	—
Никитский 903	То же	3	Самоплодный	Очень ранние	5 баллов	75×70	Зелено-коричневая	Очень много
Кадота		1	Частично самоплодный	Средние	900—1200	60×50	Зеленая	—
Подарок Октябрю (№ 1337)	Кадота×Желтый	1	»	»	1200—1500	65×50	Светло-зеленая	—
Лимонно-желтый (№ 1444)	То же	1	Самобесплодный	»	900—1200	45×40	Лимонно-желтая	—
Дважды урожайный (№ 1442)	» »	2	Частично самоплодный	»	900—1000	60×45 50×50	Светлая, зелено-желтая	—
Никитский 1336	» »	1	Самобесплодный	»	700—750	60×45	То же	—
Никитский 3608	» »	3	»	Ранние	5 баллов	50×35	Желто-зеленая	Очень много
Калимирна		1	»	Среднепоздние	500—1000	50×55	»	—
Комсомолец (№ 1406)	Калимирна×Капри 3	1	»	Средние	500—1000	60×50	Кремовая	—
Никитский 472	Калимирна×Желтый	1	»	»	—	60×75	»	—
Никитский 1674	То же	3	»	»	4,5 балла	40×40	»	Очень много
Фиолетовый		1	Частично самоплодный	Ранние	800—900	55×40	Фиолетовая	—
Никитский 775	Фиолетовый×Желтый	1	Самобесплодный	Среднеранние	600—900	55×50	Фиолетовая, полосатая	—
Самый ранний	Фиолетовый×1764	1—2	»	Очень ранние	—	55×45	Светло-кремовая	—
Лардаро		1	Частично самоплодный	Средние	700—1500	45×45	Синяя	—
Никитский 558	Свободное опыление	1	»	»	800—1200	60×50	Фиолетовая	—
Черный поздний		1	Самобесплодный	Поздние	700—800	45×45	Сине-черная	—
Десертный (№ 1664)	Черный поздний×Желтый	1	»	Средние	700—900	40×50	Фиолетовая, полосатая	—
Белый крупный		1	»	»	800—1000	55×55	Кремовая	—
Никитский 1494	Белый крупный×Желтый	1	»	Среднеранние	800—1400	55×50	»	—

Сорта первой группы скрещивали с ранне- и среднецветущими опылителями с целью выведения ранних сортов с партенокарпически развивающимися плодами для использования в свежем виде и консервирования. Сорта этой же группы, а также второй и третьей опылялись пыльцой ранне- и среднецветущих опылителей, в некоторых случаях смесью пыльцы двух-трех сортов для получения ценных ранних форм с плодами, пригодными для изготовления высококачественного сушеного продукта. Некоторые сорта этих групп отличались транспортабельными, длительно хранящимися в свежем виде плодами крупной величины и высоких вкусовых качеств — признаками, передача которых потомству была бы очень желательна.

Новые, лучшие раннецветущие формы опылителей отбирали среди многочисленных сеянцев-каприфиг от скрещивания всех вышеуказанных сортов.

Межсортовые скрещивания инжира проходили успешно. Обычно развивалось много нормальных семян. Все же у некоторых сортов, в основном партенокарпических, семена развивались в меньшем числе, а у сортов Далматского, Фиолетового, Крымского № 49 они в некоторые годы отсутствовали совсем. У самобесплодного сорта Кюрдешт, требующего обязательного опыления, семена в наших опытах развивались в очень небольшом числе и лишь в некоторые годы, в то время как при свободном опылении его мы находили в плодах значительно больше семян. В результате опыления жизнеспособной пыльцой — Желтого опылителя, Капри № 1 и Капри № 3 — семена у большинства материнских сортов развивались в большом числе. При опылении тех же сортов пыльцой Адриатического опылителя соплодия с семенами совсем отсутствовали или же их было очень мало. Это объяснялось, с одной стороны, сильной дефектностью пыльцы последнего, а с другой — низкой устойчивостью этого сорта к заболеванию тычиночных цветков фузариозом, который с пыльцой заносился в соцветия фиг.

Выращенные из гибридных семян сеянцы тщательно изучали. В результате была выделена довольно большая группа наиболее ценных сеянцев, изучение которых в дальнейшем проводилось более полно, чем остальных. Неоднократно испытывали пригодность плодов этих сеянцев для консервирования (компоты), сушки и хранения в свежем виде. Проводили наблюдения за сроками цветения и созревания их, учитывали урожаи плодов и их помологические качества, проводили анализы плодов на содержание сахаров, кислот и в некоторые годы пектиновых веществ. Данные химических и технологических оценок плодов лучших гибридных форм, полученных в результате использования различных методов селекции, помещены в сводной таблице 8. Помологическая характеристика этих сеянцев кратко изложена в таблице 2.

В результате сопоставления данных помологического, технологического и биохимического анализов плодов сеянцев от межсортовых скрещиваний с некоторыми наиболее важными биологическими свойствами их — самоплодностью, высокой урожайностью, ранними сроками созревания плодов — были выделены следующие наиболее перспективные формы: № 893, № 1337, № 1406, № 1444, № 1494, № 1664 и другие. Сеянец № 1337 под названием Подарок Октябрю был включен в государственное испытание как высокоурожайный сорт с крупными плодами, пригодными для производства сушеного продукта, и в настоящее время районирован. Урожайные сеянцы № 1406 — Комсомолец, № 1444 — Лимонно-желтый и Никитский 1494 получили также высокую оценку как сухофруктовые сорта (табл. 8).

Сеянцы № 893 — Багрово-красный и № 1664 — Десертный несут крупные плоды хороших вкусовых качеств. Среди полученных от межсортовых скрещиваний многочисленных сеянцев-каприфиг было отобрано несколько форм, отличающихся очень ранним цветением тычиночных цветков, обеспечивающим опыление раннецветущих новых сортов фиг. Эти сеянцы № 300 и № 903 имеют три генерации соцветий и обильную жизнеспособную и здоровую пыльцу, что отвечает требованиям, предъявляемым к промышленным сортам-опылителям.

Наряду с указанными новыми сортами в процессе изучения сеянцев были выделены еще и некоторые другие оригинальные формы, ценные по срокам созревания, урожайности и другим хозяйственным признакам. Они включены в сортовую коллекцию Никитского сада. Некоторые из них представляют интерес для дальнейших селекционных работ. Можно назвать такой склонный к партенокарпии раннеспелый сорт, как Никитский № 1442 с большим первым урожаем плодов. Его можно рекомендовать и для испытания в районах с прикопочной культурой инжира в Средней Азии. Сеянцы № 472, 486, 780, 1336 по высокому качеству сушеного продукта, урожайности и ряду других признаков мало отличаются от выделенных для производственного испытания. Сеянцы № 257, 1400 представляют собой вполне самостоятельные своеобразные формы-сорта с высокой урожайностью и хорошими столовыми качествами плодов.

При изучении первого поколения от межсортовых скрещиваний наблюдались интересные факты наследования свойств и признаков материнских и отцовских растений.

Свойство одно- и двудомности наследовалось в потомстве во многих случаях в соотношении близком к 1:1. Свойство самоплодности (партенокарпического развития плодов) и тесно связанное с ним свойство давать два урожая плодов в течение одного вегетационного периода передается потомству в условиях Крыма слабо.

Подавляющее большинство гибридных сеянцев фиг для нормального плодоношения требовало обязательного перекрестного опыления, и лишь единичные растения обладали слабо выраженной способностью давать партенокарпические плоды. Единичные сеянцы-фиги с двумя урожаями плодов и склонностью к партенокарпии наблюдались в комбинациях скрещиваний самоплодных сортов Арабули, Далматского и неполностью самоплодных в условиях Крыма Брунсвик и Кадота с частично самоплодным опылителем Желтым. Среди потомства от скрещиваний самобесплодных сортов фиг партенокарпических растений почти совсем не было. Наряду с этим среди сеянцев каприфиг тех же комбинаций скрещивания самоплодные формы встречались очень часто. По-видимому, небогатые суглинисто-щебенчатые почвы и засушливые условия Южного Крыма в период формирования соцветий и соплодий не способствуют развитию и проявлению свойства самоплодности у сеянцев фиг, тогда как у каприфиг, имеющих другой цикл развития почек, это свойство проявляется очень часто. Но у каприфиг оно не представляет практической ценности, поскольку такие плоды не заселены насекомыми-опылителями инжира, и, следовательно, сеянцы для опыления непригодны. Однако для селекционных целей они могут быть использованы.

Интересны факты наследования свойства раннеспелости плодов некоторых сортов. Например, четыре ранних сорта фиг, опыленных пыльцой одного и того же среднераннего опылителя, имели в потомстве сеянцы с различными сроками созревания плодов. Сорт Арабули имел потомство с ранними сроками созревания, сорт Брунсвик имел сеянцы-фиги со средними и сеянцы-каприфиги с ранними и средними сроками созревания плодов. Все потомство раннего сорта Далматский оказалось с плодами поздних и очень поздних сроков созревания. Сеянцы сорта Фиолетовый имели средние сроки созревания плодов. При опылении тех же сортов пыльцой очень раннего опылителя сеянцы Фиолетового имели очень ранние сроки созревания, сеянцы Далматского поздние.

Таким образом, для получения раннеспелых форм недостаточно брать для скрещиваний ранние сорта; надо знать их потенциальные возможности в отношении передачи этого свойства потомству при опылении тем или иным опылителем.

В процессе изучения гибридных сеянцев выявились специфические особенности сортов в отношении передачи потомству и других хозяйственно ценных признаков. Например, потомство сорта Кадота независимо от признаков опылителя имело очень часто плоды более высокого качества, чем исходный сорт. Среди гибридных сеянцев этого сорта выделены ценные формы для использования в качестве столовых и сухофруктовых сортов и ранние формы-опылители. Этот сорт дает, как правило, урожайное потомство. Плоды сеянцев всегда светлой окраски и крупной величины, с довольно плотной кожицей, устойчивы к грибным заболеваниям. У сорта Калимирна потомство очень разнообразно с плодами высокого качества. Однако сроки созревания их среднепоздние. Неинтересным оказалось потомство от скрещиваний лучшего сухофруктового сорта Турции — Сары лоба с рядом сортов-опылителей. Все сеянцы были материнского типа, но с плодами худшего качества и более низкой урожайности. Малоценное потомство было получено и при использовании в качестве материнских — сортов Ливадийский, Смирнский № 1, Зеленый, Муазониер, Адриатический, и, наоборот, более ценное, чем исходные сорта, потомство было у сортов Черный поздний, Фиолетовый, Брунсвик и некоторых других. При скрещивании синеплодных сортов (Черный поздний и др.) и пестроплодных (Ливадийский, Фиолетовый) с желтоплодными опылителями были получены сеянцы с разнообразной красивой окраской плодов.

Таким образом, зная биологические особенности отдельных сортов инжира и правильно подобрав исходные сорта для межсортовых скрещиваний, можно уже в первом поколении получить ценные для производственного использования сорта инжира.

Межсортовые скрещивания с дополнительной обработкой цветков ростовыми веществами. При обработке изолированных от пыльцы цветков инжира минимальными дозами порошка 2,4-Д в наших опытах развивались плоды, не содержащие семян (Н. Арендт, 1960а). Созревание таких плодов происходило на 40—50 дней раньше обычного. Мы решили проверить возможность образования нормально всхожих семян при опылении цветков пыльцой инжира совместно с ростовыми веществами, а также выяснить — оказывает ли влияние ростовое вещество на сеянцы, выращенные из этих семян. Мы опылили пыльцой инжира сорта Желтый цветки сортов фиг Смена и Кадота. Через 10 часов на часть опыленных соцветий был дополнительно нанесен порошок 2,4-Д. Из обработанных соцветий развились плоды, имевшие только у сорта Смена многочисленные семена. Они были необычной для инжира темной, желто-коричневой и светло-желтой окраски. Их рассортировали и высеяли раздельно. Темноокрашенные семена стали всходить на 10—12 дней раньше остальных. Многие сеянцы погибли в начальной стадии развития, а из 140 выращенных растений большинство имело сильное развитие, но были и карликовые растения с плакучими ветвями и мелкими своеобразными листьями. Сильные сеянцы, в свою очередь, различались по форме листьев: одни деревья имели необычные для инжира почти круглые цельные листья, у других листовые пластинки были сильно рассечены.

Многие деревья значительно различались по урожайности и срокам созревания плодов. Плоды сеянцев-фиг были однообразны по форме, окраске и другим признакам и по качеству значительно уступали материнским. Все сеянцы-каприфиги были высокоурожайны, но ценность представляли лишь некоторые с ранними сроками цветения и

обильной здоровой пыльцой. Из них выделены два растения: сеянец № 3381 и сеянец № 3490, имеющие практическую ценность. Таким образом, сеянцы, выращенные из семян, полученных в результате опыления пыльцой инжира и дополнительной обработки цветков 2,4-Д, почти не имели сходства с исходными сортами. Контрольные деревья из гибридных семян от скрещивания тех же сортов, но без ростовых веществ, очень походили на отцовское растение и, реже, на материнское. По силе роста и урожайности эти сеянцы уступали вышеописанным, особенно растениям с круглыми листьями.

Таким образом, эффект от совместного действия пыльцы и ростового вещества проявился не только на семенах (изменение окраски), но и на растениях последующего поколения. Поскольку среди сеянцев обнаружены формы с ценными хозяйственными признаками (сильный рост, высокая урожайность, разные сроки цветения), этот метод можно использовать в селекции инжира, а также, возможно, и других культур.

Использование семян от свободного опыления. В нашей стране выращиванием сеянцев из семян от свободного опыления инжира занимались на опытных станциях в Сочи, Фрунзе, Денау. Было выделено несколько ценных форм.

В Никитском саду этот метод селекции инжира был использован в различные годы с разным успехом. Вначале были высеяны семена, собранные в Никитском саду, причем свободное опыление фиг было ограничено в то время лишь тремя сортами-опылителями, произраставшими вблизи насаждений фиг. В ряде случаев мы подвешивали на деревья связки соплодий с пыльцой и насекомыми-опылителями с нескольких, интересующих нас сортов. Это создавало наиболее благоприятные условия для попадания на цветки пыльцы разных сортов и для избирательного оплодотворения. В дальнейшем мы использовали семена от свободного опыления цветков лучших сортов инжира, произрастающих в районах с иными условиями возделывания. И, наконец, наши семена, полученные от направленного свободного опыления смесью лучших сортов каприфиг, мы рассылали в научно-исследовательские учреждения для выращивания сеянцев и отбора из них лучших форм для различных условий.

В первом варианте опытов мы использовали семена сортов Сары лоб, Кадота, Лардаро, Ароматный, Ливадийский, Смена и некоторых других. Мы надеялись выделить в потомстве формы, близкие к материнским сортам, но свободные от некоторых их недостатков. Наши расчеты оправдали себя в отношении сортов Кадота и Смена. Потомство последних было не очень разнообразно, но ряд сеянцев отличался большей силой роста, чем исходные сорта, и, зачастую, имел плоды лучшего качества и более высокую продуктивность. Это дало нам основание выделить из них два новых сорта — Золотистая Кадота и Никитский 514.

Сеянцы сортов Ароматный, Лардаро, Ливадийский были значительно разнообразнее сеянцев сортов Кадота и Смена: богаче по окраске и форме плодов, но беднее по урожайности и по качеству плодов значительно уступали исходным сортам. Однако среди сеянцев сорта Лардаро выделена одна форма — Никитский 558, с очень хорошими столовыми качествами плодов и высокой урожайностью. Интересны, но практически малоценны сеянцы-каприфиги сорта Ароматный. Многие из них имели чрезвычайно крупные плоды, не представляющие, однако, особой ценности у опылителей, тогда как у сеянцев-фиг плоды были значительно меньшего размера, чем у сорта Ароматный. По-видимому, для проявления в полной мере признака крупной величины плодов у сеянцев сорта Ароматный нужны более благоприятные условия влажности почвы, которые для каприфиг, формирующих

урожай в июне—июле, имели место, тогда как для сеянцев-фиг эти условия были менее благоприятными (август—сентябрь).

Более интересные результаты были получены при выращивании в Никитском саду сеянцев из семян, привезенных из других районов. Особенно это относится к семенам грузинских сортов. Последние были привезены нами вместе с черенками тех же сортов и выращивались на одном участке. Через несколько лет оказалось, что растения из черенков росли в условиях Крыма плохо. Деревья были малоурожайны и требовали обязательного перекрестного опыления, в то время как на родине некоторые из них плодоносили партенокарпически. Плоды оказались низкокачественными и в большом количестве опадали до созревания. Деревьям явно не хватало тех условий влажности почвы, которые они имели в Грузии. Совершенно по-иному развивались сеянцы этих же сортов. Деревья вырастали высокими, сильными и урожайными. Плоды, как правило, имели синюю окраску материнских сортов, однако по величине, форме и вкусовым качествам значительно отличались от последних. Вкус свежих плодов был особенно хорош благодаря приятному сочетанию сахаров и кислот. Как показали анализы свежих плодов, содержание этих компонентов было значительно повышено по сравнению с сеянцами других сортов.

В результате технологической оценки плодов были выделены сеянцы № 1254, № 1397, № 2081, № 2112, № 2117, плоды которых получили высокую оценку в компотах. Сеянец № 2112 под названием Консервный передан для государственного испытания. Среди сеянцев-каприфиг тех же сортов было выделено два интересных растения для дальнейших селекционных работ. Одно из них — № 1256 имело очень темные, фиолетовые плоды и отличалось ранним цветением тычиночных цветков. Пыльца этого сеянца была использована нами для межсортовых скрещиваний. Второе — № 2409, представляющее по биологии развития как бы промежуточную форму между фигами и каприфигами, было использовано нами в работах с инцухтом.

Сеянцы от свободного опыления сорта Калимирна по общему габитусу деревьев были сходны с материнским сортом. Однако по форме, окраске и величине плодов они оказались различными: преобладали растения с зеленовато-желтыми плодами материнского типа, но имелись формы и с розовыми, кремовыми с ярким румянцем, голубовато-серыми плодами. Этот факт интересен тем, что у сеянцев от межсортовых скрещиваний с участием этого же сорта всегда доминировала окраска плодов материнского сорта, независимо от таковой у отцовского. Из всех сеянцев были выделены две интересные формы. Одна из них — сеянец № 2188 (Никитский сухофруктовый) отличается высокой урожайностью, крупными с небольшими семенами плодами, очень хорошими в сушеном виде. Он проходит государственное испытание на десяти сортоучастках Закавказья и Черноморского побережья Кавказа и испытывается в некоторых хозяйствах.

В Ташкенте из сеянцев, выращенных из семян от направленного свободного опыления, была выделена одна самоплодная форма инжира с плодами хорошего качества, представляющая интерес для районов с прикопочной культурой. В Сухуми (М. С. Кварацхелия) среди сеянцев, выращенных из семян тех же сортов, были отмечены отдельные интересные растения для использования плодов в сушеном виде. Сеянцы отличались большим разнообразием по окраске плодов и другим признакам.

В заключение необходимо сказать, что использование в селекции инжира семян от свободного опыления, и тем более направленного, является целесообразным в тех случаях, когда желательно получить большое разнообразие форм от определенного сорта.

Мы считаем, что использование семян от свободного опыления правильно подобранных ценных сортов, особенно из других районов

возделывания, является в селекции инжира не менее перспективным, чем межсортовые скрещивания.

Межвидовые скрещивания. Инжир (Ficus carica L.) принадлежит к роду, насчитывающему свыше 1000 видов, в преобладающем большинстве тропических. Лишь небольшая группа видов секции Eusyce может свободно произрастать в субтропическом климате. Предполагают, что инжир является наиболее зимостойким из видов фикуса этой секции. Все же, видимо, не менее зимостойким видом является и афганистанский фикус (F. afganistanica Warb.), встречающийся на юге Средней Азии (в Узбекской ССР). Растения этого вида в Никитском саду выращены из черенков, полученных из Кушкинского лесничества (Узбекская ССР) и вторично из окрестностей г. Денау, климат которых характеризуется критическими для фикуса низкими зимними температурами. В суровую зиму (1954/55 г.) на Южном берегу Крыма растения афганистанского фикуса не имели никаких повреждений, так же как некоторые единичные сорта и дикие формы инжира Средней Азии и Крыма.

Кроме афганистанского фикуса, в Никитском саду произрастают растения ложного инжира (Ficus pseudocarica Miq.). В литературных источниках не упоминаются скрещивания между инжиром и афганистанским фикусом или весьма близким к последнему персидским фикусом (Ficus persica Boiss.). Тем не менее Буасье (Boissier Ed. 1879), Зольмс—Лаубах (Solms—Laubach, 1882), Трабю (Trabut L., 1922) считают возможными естественные скрещивания между видами этой секции. Трабю предполагает, что культурные формы инжира получены в результате скрещиваний нескольких видов.

В своих опытах по межвидовым скрещиваниям в Никитском саду мы использовали относительно зимостойкий афганистанский фикус в качестве материнского растения при скрещиваниях с некоторыми сортами инжира.

В качестве опылителей в разные годы были употреблены различные сорта каприфиг (более десяти). Семена развились лишь при опылении пыльцой сортов каприфиг Капри № 3, Желтый, Никитский № 77 и Никитский № 2090.

Созревшие соплодия фикуса от опыления пыльцой Капри № 3 и Желтого имели много семян, однако среди них преобладали щуплые, с недоразвитыми зародышами. Но часть семян оказалась вполне жизнеспособной. Из первых, дружно взошедших семян выросли сильные сеянцы, полностью сходные с материнским растением — афганистанским фикусом. Из семян, проросших значительно позднее, развились сеянцы, по внешним признакам сходные с отцовским растением — инжиром. Из семян, проросших в очень поздние сроки, выросли слабые и уродливые сеянцы, погибшие в начальных стадиях развития (Арендт, 1959б). По-видимому, при отдаленных скрещиваниях и при апомиксисе семена ко времени созревания плодов находятся в разных стадиях развития. Здесь, вероятно, имела также большое значение разнокачественность семян, обусловленная наследственностью. Использованный нами метод отбора сеянцев по срокам прорастания семян практиковался во всех опытах по селекции инжира. Мы имеем данные, показывающие зависимость между сроками прорастания семян и силой роста выращенных из них гибридных сеянцев.

У многочисленных межвидовых гибридных сеянцев обоих типов наблюдалась значительная изменчивость признаков, не выходящая, однако, за пределы исходных видов. Промежуточные формы между ними отсутствовали как в одной, так и в другой комбинациях скрещиваний. Возможно, последние имелись среди погибших, ненормально развитых всходов. Не исключена возможность, что семена, всходы которых погибли в начальных стадиях роста, развились в плодах не в

результате гибридизации, а апомиктичным путем, под влиянием пыльцы инжира.

Поскольку в первом поколении отсутствовали промежуточные формы между этими видами, оно не представляло интереса для непосредственного практического использования. Тем не менее среди сеянцев главным образом афганистанского типа наблюдалось большое варьирование признаков. Из них наиболее значительной оказалась изменчивость половых признаков. Некоторые сеянцы афганистанского типа имели промежуточное между фигами и каприфигами строение соцветий и распределение в них пестичных и тычиночных цветков. В сеянцах-каприфигах были резко нарушены приспособления в строении пестичных цветков, которые обычно способствовали развитию в них насекомых-опылителей инжира и обеспечивали полезный симбиоз растений и насекомых.

У сеянцев второго поколения, полученных в результате межгибридных скрещиваний, почти во всех случаях доминировали признаки материнского растения. Исключение наблюдалось лишь при опылении сеянца инжирного типа пыльцой другого сеянца, сходного с афганистанским фикусом. В этом случае второе поколение было представлено тремя типами растений: с признаками афганистанского фикуса, инжира и промежуточными. Некоторые сеянцы с признаками инжира можно было выделить в особую группу, близкую к дикорастущим формам инжира Туркмении.

Все указанное выше — трудность скрещиваний между собой этих двух видов, гибель большого числа сеянцев в начальных стадиях развития, расщепление на исходные формы, расшатанность признаков пола, ненормальное строение цветков, вызвало у нас ряд сомнений в возможности участия афганистанского фикуса в формировании культурных форм инжира (Арендт, 1959б). Мы были скорее склонны к мнению, что афганистанский фикус является более молодым и еще неустойчивым, недостаточно определившимся видом.

Однако дальнейшие скрещивания ложного инжира (Ficus pseudocarica) с инжиром и афганистанским фикусом, которые мы проводили для выяснения степени участия того и другого вида в формировании культурных сортов инжира, заставили нас несколько изменить прежнее мнение.

Материнское растение ложного инжира мы опыляли в одних опытах пыльцой инжира, в других — пыльцой афганистанского фикуса. Скрещивания с инжиром проходили легко. Семена прорастали хорошо, недоразвитых среди них встречалось мало.

Все сеянцы первого поколения были промежуточного типа, но с преобладанием признаков материнского вида. Более интересным должно оказаться растущее второе поколение.

Во втором опыте одно из деревьев ложного инжира за неимением мужского экземпляра афганистанского фикуса было опылено пыльцой сеянцев-каприфиг (№ 1708 и № 1714), полученных от скрещивания афганистанского фикуса с инжиром. Семена развились в большом числе, однако ни одно из них не проросло.

То же растение было опылено пыльцой F_1 55—апомиктичного сеянца афганистанского фикуса (происхождение последнего подробно описано ниже). В результате этого скрещивания было получено много хорошо прорастающих семян. Однако многие сеянцы все же погибли в стадии семядолей или первых листочков. Одни сеянцы имели сходство с материнским растением, другие — с отцовским. Немало сеянцев было промежуточного типа. Два сеянца по форме листьев, толщине побегов, внешнему виду и вкусовым качествам плодов имели значительное морфологическое и помологическое сходство с инжиром — третьим видом, не участвовавшим в скрещиваниях. При более детальном описании плодов и листьев этих сеянцев были обнаружены отдельные признаки материнского и отцовского растений. Так, в строении листьев имелось сходство с ложным инжиром, в расположении и окраске побегов — с афганистанским фикусом. В строении плодов было заметно влияние обоих родительских видов. Длинная плодоножка, отсутствие опушения на кожице плодов, крупная величина последних — влияние афганистанского фикуса, а плотная кожица и мякоть, более удлиненная форма плода, многочисленные, хорошо развитые семена — признаки материнского растения — ложного инжира.

По высоким вкусовым качествам плоды имели особенно большое сходство с инжиром. По совокупности признаков растение было более сходно с инжиром, чем с исходными видами. Очевидно, в результате скрещиваний этих двух видов между собой и последующего воспитания сеянцев в культурных условиях можно получать в первом или в последующих поколениях растения, по своим морфологическим и помологическим признакам близкие к третьему виду — культурным формам инжира.

Опыление цветков инжира пыльцой отдаленных родов. Использование в селекции инжира пыльцы других родов семейства тутовых, к которому принадлежит и инжир, было вызвано отсутствием в роде фикус видов, значительно превосходящих инжир по своей зимостойкости. Решено было проверить возможность получения гибридных растений между инжиром и такими зимостойкими родами, как белая шелковица и брусонеция.

Первоначально соцветия сортов инжира Кадота и Смирнский № 1 были опылены пыльцой этих родов. Были получены семена от опыления сорта Кадота пыльцой брусонеции и сорта Смирнский № 1 — пыльцой белой шелковицы. Выращенные из этих семян растения не имели никаких признаков отцовских растений — брусонеции и шелковицы. Установлено, что пыльца этих растений на рыльцах цветков инжира за очень редким исключением не прорастала. Было сделано предположение, что семена у этих сортов развились апомиктичным путем. При многократном повторении опытов с различными сортами инжира в ряде случаев удалось получить семена, из которых были выращены вполне жизнеспособные сеянцы. Всестороннее изучение последних показало, что сеянцы по всем своим признакам являются типичными представителями рода фикус. Все это не оставляло сомнений, что они апомиктичного происхождения. Однако сеянцы значительно отличались между собой в пределах каждой апомиктичной семьи. Например, в одной семье появлялись растения с очень ценными хозяйственными признаками и сеянцы, не представляющие практического интереса. Эта особенность убедила нас в возможности использования в селекции инжира метода опыления чужой пыльцой.

Развитие партеногенетического эндосперма у инжира в естественных условиях произрастания установили Tischler, Longo, Leclerc du Sablon, Condit в короткостолбчатых цветках каприфиг и в длинностолбчатых цветках соцветий первой генерации у фиг (Condit I. J.). Считают, что у каприфиг партеногенетический эндосперм образуется под влиянием уколов рылец цветков насекомыми при яйцекладке. Развитие партеногенетического зародыша не было никем из них отмечено. Только Тышлер наблюдал сильно увеличенную яйцеклетку с 132 ядрами. На нашем фиксированном материале в семяпочках цветков сорта Кадота, опыленных пыльцой белой шелковицы, С. С. Замотайлов (1955) обнаружил несколько сильно увеличенных яйцеклеток, а также клеточные образования из нуцеллярной ткани, подобные тем, которые наблюдаются при формировании апомиктичных зародышей. Для установления возможности апомиктичного развития зародышей у инжира и определения характера формирования последних из тех или иных поло-

вых и соматических клеток требовалось экспериментальное получение таких зародышей.

При проведении опытов с опылением чужой пыльцой нами был поставлен ряд вопросов, а именно: выявить способность отдельных сортов и видов фикуса давать семена без оплодотворения; изучить способность того или иного рода пыльцы вызывать у инжира развитие семян без оплодотворения; изучить характер изменчивости наследственных свойств и признаков; получить второе и последующие поколения при повторных опылениях апомиктичных сеянцев пыльцой чужих родов, пыльцой апомиктичных сеянцев той же семьи, пыльцой других сортов инжира. Наряду с этим были поставлены опыты по изучению способности инжира давать семена без оплодотворения и без какого-либо воздействия на цветки и, наоборот, при воздействии на цветки ростовыми и другими высокоактивными физиологическими веществами. Учитывалась и необходимость подготовки исходного материала для фиксаций и дальнейших работ по эмбриогенезу, проводимых в лаборатории эмбриологии Сада А. И. Здруйковской-Рихтер.

В опытах с опылением инжира была использована пыльца многих видов растений различных семейств. Однако семена были получены только при опылении инжира пыльцой белой и черной шелковицы, маклюры, кудрании, брусонеции семейства тутовых, а также пыльцой лилии и пушистого дуба, причем наиболее успешно воздействовала пыльца брусонеции и белой шелковицы. Вероятно, далеко не все виды растений, способные вызывать развитие семян у инжира без оплодотворения, были нами испытаны. Пока трудно указать причины различной степени воздействия пыльцы того или иного вида на формирование зародышей без оплодотворения. Во всяком случае, их немало.

Мы провели ориентировочные работы по выяснению жизненности пыльцы разных родов ко времени опыления цветков инжира. Дело в том, что цветение этих видов наступает на 26—67 дней раньше по сравнению с цветением соцветий второй основной генерации инжира (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Сроки цветения растений некоторых родов семейства тутовых

Растения	Средние за годы опытов даты	
	начала цветения	конца массового цветения
Белая шелковица	25 апреля	15 мая
Брусонеция	8 мая	20 »
Черная шелковица	9 »	25 »
Маклюра	31 »	10 июня
Инжир	10 июля	20 июля

Пыльца сохранялась у нас в эксикаторах с хлористым кальцием, с серной кислотой или же в обычных условиях лаборатории. Таким образом, свежей пыльцой мы не могли опылять соцветия основного урожая. Ее использовали лишь для опыления немногочисленных, цветущих в мае, соцветий фиг первой генерации, соплодия которой обычно не имеют семян и развиваются всегда партенокарпически. При опылении чужой пыльцой семена ни в одном случае не развились. При этом наблюдался интересный факт. Пыльца кудрании вызывала уже на второй-третий день сильные побурения рылец инжира, весьма сходные с теми повреждениями — ожогами, которые наносят этим цветкам большие дозы ростовых веществ. Мы остановились на этом факте потому, что и в соцветиях второй генерации у инжира также в некоторых случаях при опылении пыльцой кудрании наблюдались повреждения цветков. Таким образом, какие-то вещества в пыльце кудрании и, возможно, в пыльце других использованных растений не только способствуют развитию семян без оплодотворения, но и могут вызывать повреждения и гибель цветков.

Поскольку пыльцу приходится сохранять значительный период до опыления инжира, возможна потеря ее жизнеспособности и, как следствие этого, отсутствие развития семян у инжира. Мы проверили жизнеспособность свежей пыльцы и после хранения ее. При искусственном проращивании свежей пыльцы, взятой непосредственно из цветков, в различных растворах лучше прорастала пыльца дуба (85—95%), белой шелковицы (50—75%) и маклюры (90—95%), несколько хуже кудрании (40—80%) и слабо (10—30%) черной шелковицы и брусонеции. Возможно, что для последних среды, в которых испытывалась пыльца, оказались недостаточно подходящими. Через месяц хранения пыльца черной шелковицы и брусонеции в опытах 1961 и 1962 гг. не прорастала. Плохо прорастала и пыльца кудрании, однако после выдерживания в течение суток в эксикаторе над водой она проросла хорошо. Проросла и пыльца годичной давности, сохраняемая вначале в сухом состоянии, а затем, перед посевом, выдержанная сутки в атмосфере, насыщенной влагой. Однако при опылении цветков инжира такая пыльца не вызывала развития зародышей, хотя мы не утверждаем, что отсутствие зародышей в этом случае обусловливалось старостью пыльцы. Отсутствие семян неоднократно наблюдалось и при опылении свежей пыльцой.

В наших опытах наблюдалось, что пыльца различных растений способна вызывать развитие семян без оплодотворения не у всех сортов инжира в одинаковой степени. У одних сортов семена развивались под воздействием пыльцы разных видов, у других — только при опылении пыльцой некоторых видов. Но есть очень много условий, от которых зависит образование апомиктичных семян, поэтому нельзя с достоверностью утверждать, что такие-то сорта развивают семена под влиянием пыльцы тех или иных видов.

Дело в том, что развитие семян без оплодотворения наблюдается далеко не часто, не во всех условиях и не у всех сортов. Так, неоднократные опыты показали, что растения, ослабленные различными заболеваниями или выращиваемые в неблагоприятных условиях, на сухой и бедной почве и при низкой влажности воздуха, не развивают таких семян. В годы, характеризующиеся сухой и ветреной погодой, развития семян без оплодотворения также не наблюдается. И, наконец, получить семена с апомиктически развивающимися зародышами оказалось возможным далеко не у многих, испытанных нами, сортов инжира.

Мы использовали растения афганистанского фикуса, ложного инжира и многих сортов инжира. Последние составляли три группы: сорта партенокарпические, способные плодоносить без опыления, сорта самобесплодные, требующие обязательного перекрестного опыления, и сорта каприфиг. У сортов, имеющих две и три генерации соцветий (каприфиги), проводили опыления соцветий всех генераций. Испытывалось свыше сорока сортов. В дальнейших опытах использовали только наиболее склонные к апомиксису сорта.

В результате многократных опытов было установлено, что все три вида — афганистанский фикус, инжир и ложный инжир способны давать семена без оплодотворения. Однако семена афганистанского фикуса удалось получить только при опылении пыльцой белой шелковицы и брусонеции и то в очень небольшом числе. Без опыления нормально всхожие семена у него не развивались. В отличие от двух других видов в зрелых соплодиях этого фикуса семена были различных размеров и находились в разных стадиях развития. Преобладали среди них недоразвитые. Многие крупные семена также не содержали нормальных

зародышей. Часть сеянцев погибала в начальных стадиях развития. Отмечены двузародышевые семена и всходы с необычными семядолями. Семена без оплодотворения развивались у афганистанского фикуса, так же как и у других видов, не во все годы. У ложного инжира всхожие семена были получены при опылении пыльцой кудрании и брусонеции. Опыление его другими видами пыльцы еще недостаточно испытано.

Различные сорта инжира по-разному реагируют на опыление пыльцой отдаленных родов. Так, сорта более или менее устойчиво партенокарпические — Далматский, Рандино, Фиолетовый, Лардаро не давали семян в условиях Крыма. Из частично партенокарпических сортов одни: Брунсвик, Финиковый, Крымский 49, Черный поздний, Адриатический, Июльский, Медовый не давали семян, другие — Кадота, Крымский черный в некоторые годы давали семена в большом количестве. Многие самобесплодные сорта — Сары лоб, Смена, Калимирна, Ливадийский, Смирнский № 1, Черноморский, Черный ранний, Никитский 1435, Никитский 915 и некоторые сеянцы в той или иной степени были способны развивать семена. Другие же — Кюрдешт, Зафрани, Комсомолец, Фрихт без оплодотворения никогда не давали семян. Здесь также оставалось в силе общее условие: семена у указанных сортов развивались лишь на оптимальном агротехническом фоне. Кроме того, развитие таких семян, так же как и обычных, происходило лишь в соцветиях второй генерации. Семена дружно всходили, и апомиктичные сеянцы хорошо развивались. При сопоставлении результатов опылений разных сортов и генераций напрашивается вывод, что семена с апомиктичными зародышами развиваются чаще в соцветиях с нормально развитыми зародышевыми мешками, сохраняющимися более длительный срок у сортов, требующих опыления. Но этот вывод могут подтвердить только эмбриологические работы.

Испытанные сорта каприфиг: № 2409, Желтый, Красный, Адриатический, Капри № 1, Капри № 3, Никитские № 1674, № 1764, № 4000, № 4005, № 4010, Каприфико и некоторые другие не давали семян при опылении чужой пыльцой ни в одной из трех генераций соцветий, что пока мало понятно, поскольку под влиянием бластофаг у них развивается партеногенетический эндосперм.

Образование семян без оплодотворения при воздействии на цветки инжира ростовыми веществами. В 1947 и 1948 гг. нами были поставлены опыты по выяснению возможности получения семян без оплодотворения при обработке изолированных цветков инжира различными ростовыми веществами (Н. Арендт, 1960). Объектами служили два сорта: Кадота и его апомиктичный сеянец — сорт Смена. В качестве активаторов использовали в виде порошков с наполнителем гетероауксин, 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д), а также амид альфа-нафтилуксусной кислоты (α-НУК).

У сорта Кадота все соцветия с обработанными цветками опали. У сорта Смена от обработки 2,4-Д плоды развились и созрели в очень короткий срок — через 7—10 дней вместо обычных 45—50. Все плоды не имели семян.

При обработке цветков сорта Смена порошком α-НУК развилось два плода, которые созрели позднее контрольных. Многие семена в них были недоразвиты, только часть проросла. Из них выросли вполне жизнеспособные сеянцы, имеющие малое сходство с материнским растением, но и между собой значительно различающиеся по форме, величине и окраске плодов, листьев и почек. У некоторых сеянцев ежегодно развивались листья с веерообразным жилкованием.

Е. А. Бритиков, Р. Н. Лащенникова и В. Я. Виссарионова (1955) установили, что вещества высокой физиологической активности (некоторые витамины, ферменты и вещества типа ауксинов) влияют на

инцухт перекрестноопыляющихся растений ржи, свеклы и моркови подобно действию чужеродной пыльцы. Указанные авторы считают, что именно большое содержание этих веществ в пыльце обусловливает высокий эффект чужеопыления при инцухте.

В наших опытах пыльца отсутствовала совсем, и тем не менее обработка цветков инжира амидом α-НУК способствовала, подобно чужеродной пыльце, образованию семян без оплодотворения и формированию у сеянцев новых признаков.

В последние годы мы поставили ряд опытов с обработкой цветков инжира некоторыми из этих веществ. Мы хотели выяснить, возможно ли формирование зародышей у разных сортов инжира при изоляции цветков от пыльцы, но при нанесении на рыльца витаминов и веществ типа ауксинов. С этой целью на цветки сортов Смена, Кадота, Сары лоб и афганистанского фикуса были нанесены в виде смеси и отдельно каждый витамины — тиамин, рибофлавин, никотиновая и аскорбиновая кислота, а также амид α-НУК. Каждое вещество смешивалось с наполнителем-тальком в разных пропорциях.

У сорта Кадота семена не развились ни в одном из вариантов. У сортов Смена и Сары лоб при обработке цветков смесью этих веществ нормальные семена развились в большом количестве, причем у первого сорта эти семена начали всходить очень быстро — через 10—12 дней после посева, тогда как у второго начало массовых всходов было отмечено лишь через два месяца. Сеянцы в настоящее время еще небольших размеров, но тем не менее у них уже вполне заметна разница в силе роста, окраске почек и листьев. У афганистанского фикуса семена развились в небольшом числе при обработке цветков тиамином, рибофлавином и амидом α-НУК. Большинство из них оказались все же недоразвитыми.

Таким образом, при воздействии на цветки инжира некоторыми ростовыми веществами, так же как и под влиянием чужой пыльцы, можно получить семена без оплодотворения.

Изменчивость признаков у апомиктичных сеянцев трех видов фикуса. Изучение морфологических и помологических признаков, технологических качеств, а также особенностей роста, цветения, созревания плодов и урожайности апомиктичных сеянцев показало сильное отличие многих из них от материнских растений. Это противоречит старым, установившимся взглядам, что апомиктичные сеянцы должны быть сходны с материнскими растениями. Однако существует немало данных, свидетельствующих о том, что апомиктичные сеянцы не повторяют полностью тип матери. Об этом говорят наблюдения Ф. М. Зорина (1947) над мандарином; Ш. М. Сургуладзе (1957) над лимоном; Ф. Д. Мампория (1957) над уншиу, апельсином, лимоном; Гаскелла (Haskell, 1960) над растениями рода Rubus; Фроста, Камерона и Суста (Frost, Cameron, Soost, 1957) над мандарином и других.

В чем выразилась в наших опытах эта изменчивость у апомиктичных сеянцев всех трех видов?

Потомство афганистанского фикуса отличалось особенно большим разнообразием признаков (Арендт, 1959в, 1960б). Сеянцы различались между собой по силе роста, срокам вступления в плодоношение, полу, наличию разного числа генераций соцветий, потребности в опылении, срокам созревания плодов. Особенно большие отличия наблюдались у некоторых сеянцев по форме листьев, соцветий и плодов, по длине и толщине побегов (табл. 4).

Ряд сеянцев нес плоды и листья, близкие по форме к материнскому растению. В то же время растения под № 8, № 18, № 28, № 40, № 42, № 48, № 50, № 53 по их морфологическим признакам можно было отнести даже к отдельным разновидностям.

ТАБЛИЦА 4

Полиморфизм апомиктичных сеянцев афганистанского фикуса

№ сеянца	Пол	Количество урожаев в год	Вкусовые качества плодов	Форма и окраска плодов	Форма и окраска листьев	Длина плодоножки (в см)	Опушение	Средняя величина побегов (в см) длина	Средняя величина побегов (в см) толщина
8	♀	1	Съедобен	Конусовидные, сине-фиолетовые	Двояко-глубокорассеченные, крупные, светло-зеленые	1—2	Почти без опушения	30—40	1,1
18	♀	1	»	Удлиненно-яйцевидные, темно-синие	Мелкие, свернутые, верхняя лопасть двоякорассеченная, темно-зеленая	2—3 и более	Сильное, волосистое	5—10—15	0,7
28	♂	2—3	Несъедобен	Округлые	Тип листа материнского растения, темно-зеленые	1 и более	Жесткое	30—45	1,7
40	♀	1	Съедобен	Ширококонусовидные, фиолетово-синие	Крупные, жесткие, двоякорассеченные до половины, темно-зеленые	0,5—1	Слабое	30—35	1,5
42	♂	3	Несъедобен	Грушевидные, сильновытянутые, зеленые	Мелкие, двоякорассеченные	1—1,5	Жесткое	15—25	0,95
48	—	—	—	—	Крупные, двоякорассеченные, с цельными краями, темно-зеленые	—	—	25—30	1,2
50	♂	2	Несъедобен	Округлые	Слаборассеченные, с пятью лопастями и очень крупными зубчиками, сверху блестящие, серовато-зеленые	1—1,5	Жесткое	15—20	1,0
53	♂	3	Несъедобен	Куборчатые, сильноребристые, зелено-фиолетовые	Двояко-глубокорассеченные, светло-зеленые	До 1	Жесткое	15—30	1,1

В результате скрещиваний апомиктичных сеянцев этого фикуса между собой, опыления их пыльцой афганистанского фикуса, инжира и белой шелковицы в отдельности почти во всех случаях были получены многочисленные семена. Исключение составлял сеянец F_1 33, у которого при опылении пыльцой белой шелковицы семена не развились. Семена от скрещиваний апомиктичных сеянцев между собой не прорастали. Наиболее жизнеспособным оказался сеянец F_1 18, у которого проросли семена почти от всех вариантов скрещиваний, включая и опыление чужой пыльцой. Таким образом, апомиктичные сеянцы афганистанского фикуса оказались весьма различными между собой по морфологическим признакам и по способности давать жизнеспособные семена при различных вариантах опыления.

ТАБЛИЦА 5

Характеристика апомиктичных и гибридных сеянцев инжира и их исходных сортов

Материнский сорт и его сеянцы	Рост дерева	Величина плодов	Величина листьев	Величина побегов (по диаметру)	Урожай	Окраска плодов	Форма плодов
Калимирна	Сильный	Крупные	Крупные	Толстые	Высокий	Зеленовато-кремовая	Плоско-округлая
Апомиктичные сеянцы	Слабый	Мелкие	Мелкие	Тонкие	Невысокий	Фиолетовая	То же
Гибридные сеянцы	Сильный	Крупные	Крупные	Толстые	Средний и высокий	Зеленовато-кремовая	» »
Сары лоб	»	Средне-крупные	Средние	Средней толщины	Высокий	Зелено-кремовая	Удлиненно-округлая
Апомиктичные сеянцы	»	Крупные	»	То же	»	Разных окрасок	Разнообразная
Гибридные сеянцы	»	Средние	»	» »	Очень невысокий	Зеленая	Округлая
Кадота	Средний	»	»	» »	Высокий	»	Удлиненно-овальная
Апомиктичные сеянцы	Сильный	Крупные	»	» »	Средний, высокий и очень высокий	Кремовая и зеленая	Разнообразная
Гибридные сеянцы	»	»	»	» »	Очень высокий	Зеленая	Ближе к материнской
Черноморский	»	»	Крупные	Толстые	Высокий	Темно-синяя	Плоско-округлая
Апомиктичные сеянцы	Средний	Мелкие	Средние	Средней толщины и тонкие	Средний	»	Разнообразная
Смирнский № 1	Сильный	Средние	»	Средней толщины	»	Желто-зеленая	Удлиненно-овальная
Апомиктичные сеянцы	»	Мелкие и средние	»	Более тонкие	Небольшой и средний	»	Различная
Гибридные сеянцы	»	То же	»	Средней толщины	То же	»	»

Сеянцы ложного инжира, полученные от опыления чужеродной пыльцой, еще не вступили в плодоношение. Тем не менее по внешнему виду молодые растения сильно варьируют.

Очень большие различия наблюдались у апомиктичных сеянцев инжира. Как и потомство афганистанского фикуса, апомиктичные сеянцы инжира неодновременно вступали в плодоношение. У отдельных семей этот процесс растягивался на 5—8 лет. Сроки цветения и созревания плодов также были весьма различны. Наряду с раннеспелыми формами, созревание плодов у которых в благоприятные годы наступало в начале августа, имелись растения, у которых плоды созревали в конце сентября — октябре. У одних растений созревание плодов проходило дружно и быстро, у других — растянуто и длительно.

Во всех семьях апомиктичных сеянцев были двудомные растения — фиги и однодомные — каприфиги, причем у многих в соотношении, близком к 1 : 1. Среди сеянцев преобладали растения, нуждающиеся в перекрестном опылении. У частично партенокарпического сорта Кадота апомиктичное потомство также оказалось самобесплодным, исключая некоторые растения-каприфиги. Продуктивность сеянцев также была различна, но сильно пониженные урожаи наблюдались лишь в некоторых семьях. Сеянцы сильно различались по морфологическим и помологическим признакам, причем степень изменчивости зависела от многих факторов: от наследственных особенностей материнского сорта, от рода пыльцы, от способности сорта реагировать на опыление той или иной пыльцой, от условий, в которых проходило формирование зародышей, и пр.

В таблице 5 помещена краткая характеристика исходных сортов и их сеянцев от опыления чужой пыльцой и межсортовых скрещиваний (для сравнения).

При изучении изменчивости признаков была установлена интересная зависимость окраски и формы плодов и листьев у сеянцев сорта Сары лоб в зависимости от рода пыльцы (табл. 6). Размер плодов у сеянцев был от 4 до 7—8 см, вес от 40 до 100 г и более.

Иную изменчивость мы наблюдали у сеянцев сорта Кадота от опыления пыльцой маклюры, брусонеции и белой шелковицы. Все сеянцы имели плоды светлой окраски: кремовой, желто-зеленой и зеленой. Однако сеянцы от опыления пыльцой маклюры отличались от сеянцев, полученных в результате опыления шелковицей, формой, величиной, а также вкусовыми качествами плодов. Сеянцы сорта Кадота от опыления пыльцой брусонеции еще более отличались от растений первых двух семей. Однако не меньшие различия наблюдались и между сеянцами, полученными в разные годы от опыления Кадоты пыльцой брусонеции. Создалось представление, что вид пыльцы не только имеет решающее значение при формировании апомиктичных зародышей у того или иного сорта инжира, но и в какой-то мере определяет направление изменчивости признаков у них. Условия года также в какой-то мере влияют на степень изменчивости сеянцев. При опылении пыльцой того или иного вида создаются, по-видимому, различные условия для обмена веществ между непрорастающей пыльцой и пестиком и, следовательно, различные условия для формирования апомиктичных зародышей с той или иной измененной наследственностью.

Чтобы проверить это положение, мы вторично провели весь цикл опылений с тем, чтобы на выросших сеянцах проследить изменчивость их в зависимости от особенностей материнских сортов, рода пыльцы и условий выращивания.

Установив большую изменчивость апомиктичных сеянцев первого поколения, мы поставили задачу получить второе поколение и проследить наследование признаков при скрещивании апомиктичных сеянцев одной семьи между собой, при вторичном опылении апомиктичных

ТАБЛИЦА 6

Характеристика апомиктичных сеянцев, полученных от опыления сорта инжира Сары лоб разными видами пыльцы

Опылитель	Число сеянцев	Форма		Окраска плодов	
		листьев	плодов	кожицы	мякоти
При опылении пыльцой инжира	—	От цельных до пятилопастных	Удлиненно-овальная	Зеленовато-кремовая	Розово-красная
Кудрания	235	Пятилопастные	От овальной до плоско-округлой	Светло-зеленая, желто-зеленая, темно-зеленая, кремовая	Фиолетово-красная
Белая шелковица	170	Почти цельные или трехлопастные	Удлиненно-овальная	Фиолетово-синяя	Вишнево-красная
Маклюра	177	Пяти- и трехлопастные	От плоско-округлой до удлиненно-овальной с сильно оттянутым основанием	Синяя, голубая, фиолетовая, ярко-желтая с красным глазком, зеленовато-желтая	Фиолетово-розовая, розово-красная
Брусонеция	55	То же	От плоско-округлой до овальной, яйцевидной и конусовидной	Синяя, коричнево-красная, кремовая, желтая, зеленая	Розово-красная, кремовая

сеянцев пыльцой другого рода и при опылении этих сеянцев пыльцой некоторых сортов инжира. Для этой цели были использованы некоторые лучшие апомиктичные сеянцы.

В настоящей статье мы опишем поведение второго поколения у сорта Смена (сеянец от опыления сорта Кадота пыльцой брусонеции). Последний был вновь опылен пыльцой брусонеции. В результате получили много семян, из которых выращено большое число сеянцев. Они уступали по силе роста исходному сорту Смена, но походили на него. Качество плодов у этих сеянцев было очень хорошее. Среди них было много и каприфиг. Таким образом, если первое поколение сеянцев от опыления сорта Кадота брусонецией оказалось очень разнообразным, то второе отличалось бóльшим однообразием и бóльшим сходством с материнским растением — сортом Смена.

В результате опыления этого же сорта Смена пыльцой близких к нему апомиктичных сеянцев той же семьи № 1076 и № 846 были выращены сеянцы, которые оказались типичными представителями дикорастущих растений. Сеянцы каприфиг № 1076 и № 846 так же, как и сорт Смена, отличаются большой силой роста и многочисленными крупными зелеными плодами. Потомство же от этих близкородственных скрещиваний оказалось значительно измененным (табл. 7).

Уместно сказать, что у сорта Калимирна все апомиктичные сеянцы уже в первом поколении походили на дикорастущие растения. Можно предположить, что половые клетки зародышевого мешка и окружающие его соматические (клетки нуцеллуса), дающие начало апомиктичным зародышам, по строению, биохимическим процессам в них, направлению обмена веществ далеко не одинаковы.

В 1961 г. были проведены повторные многократные близкородственные скрещивания между апомиктичными сеянцами. Полученные семена всходили плохо, а в некоторых комбинациях скрещиваний не

ТАБЛИЦА 7

Характеристика растений второго поколения апомиктичного сеянца Смена

Вариант опыта	Пол	Величина			Окраска плодов	
		деревьев	побегов	плодов	кожицы	мякоти
Смена	♀	Очень высокие	Толстые	Среднекрупные	Кремовая	Светло-розовая
Смена×1076	♀	Высокие	Тонкие	Мелкие	Светло-фиолетовая	Зеленовато-розовая
Смена×846	♀	Низкие	Тонкие и короткие	Мелкие	Оливково-фиолетовая полосатая	Красная
Смена×брусонеция	♀	Средние	Средние	Среднекрупные	Лимонно-кремовая	Светло-розовая
Смена×Желтый	♀	»	Очень толстые	Крупные	Зеленокремовая	Кремовая

проросли совсем. Тем не менее выращено достаточно большое число сеянцев для их дальнейшего изучения.

Очень интересным оказалось потомство сорта Смена от опыления его пыльцой старого сорта инжира — Желтого. По морфологическим признакам сеянцы имели большое сходство с отцовским растением, и лишь некоторые из них по отдельным признакам напоминали материнское. Среди сеянцев от этих скрещиваний имелись хозяйственно ценные формы. Это показало, что путем скрещивания апомиктичных сеянцев с сортом инжира, не состоящим в близком родстве с сеянцами, можно получать жизнеспособное сильное потомство с доминированием у него признаков отца.

Среди сеянцев от опыления инжира чужеродной пыльцой имеется много форм, которые по комплексу биологических свойств и товарных признаков плодов представляют значительный интерес для производственного испытания в различных условиях возделывания. Так, очень интересны уже названные ранее апомиктичные сеянцы, ныне сорта Смена и Ароматный, проходящие государственное испытание в разных республиках Союза ССР. Значительную ценность представляют растения: № 4056, 4062; 4067 — сеянцы от опыления сорта Сары лоб пыльцой брусонеции — с очень крупными, раннеспелыми плодами, № 2939, 2978, 3051 — сеянцы от опыления сорта Сары лоб пыльцой кудрании — с многочисленными крупными, очень вкусными плодами; сеянец № 3283 от опыления Сары лоб белой шелковицей — очень сильное и урожайное дерево с крупными, очень вкусными фиолетовыми плодами и ряд других вполне обособленных по ряду признаков оригинальных форм. Плоды перечисленных молодых сеянцев еще не имеют исчерпывающей технологической и биохимической характеристики.

Более старые сеянцы прошли такую оценку в течение нескольких лет, и лучшие из них рекомендуются Садом для размножения.

В таблице 8 приведена характеристика лучших сеянцев-фиг, полученных в результате использования различных методов селекции, и для сравнения — трех исходных старых сортов инжира Сары лоб, Калимирна и Кадота.

Оценка сухофруктовых и консервных качеств продукции из плодов инжира проведена компетентными комиссиями в разные годы. Определение общего количества сахаров в плодах проводилось в лаборатории биохимии Никитского сада (Е. М. Шиндлер и другие) также в различные годы. Колебания в содержании сахаров в плодах инжира объясняются как различными условиями возделывания в разные годы, так и, возможно, неодинаковой фазой созревания плодов, точное определение которой у инжира довольно сложно.

ТАБЛИЦА 8

Технологическая и биохимическая оценка сортов инжира

Сорт	Оценка плодов (в баллах)			Содержание сахаров в плодах (в %)	
	свежих	сушеных	консервированных в компотах	свежих	сушеных
Сары лоб	4	5	Не испытаны	19—20	54,8
Калимирна	4	4+, 5—	4—	16—18	54,08
Кадота	5	4—	4	19	52,5
Смена	4	5	Не испытаны	19—20	57,6
Ароматный	5	5—	5—	Не определялось	54,08
Подарок Октябрю	5	4+, 5—	4	17—19	54,0
Сухофруктовый	5	5	4+	16—18	59,2
Лимонно-желтый	4+, 5	4+, 5	4+	15—19	53,16
Комсомолец	4	4+, 5	4+	16—19	52,4
Багрово-красный	5	Не испытаны		18	Не определялось
Консервный (2112)	4+, 5	4	4	20	44
Черноморский	5	Не испытаны	4+, 5—	16—20	Не определялось
Никитский 1507	4	4	4+	17—22	55,4
Никитский № 1397	4	Не испытаны	5—	Не определялось	55,4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге работ по селекции инжира были получены сеянцы, обладающие рядом хозяйственно ценных признаков. Из них выделены сорта с плодами сухофруктового назначения, получившие высокую оценку сушеного продукта. Сорта Смена, Ароматный, Подарок Октябрю, Сухофруктовый, Никитский, Консервный включены в государственное испытание на юге Союза ССР. Два из них уже районированы. Ряд других сортов: Лимонно-желтый, Черноморский, Дваждыурожайный, Десертный и другие — находятся в производственном испытании в Крыму и на опытных станциях в других районах Союза ССР.

При использовании в селекции инжира различных методов было установлено, что практический эффект в значительной мере зависел от наследственных свойств материнского сорта, а также от того, насколько условия возделывания способствовали развитию у сеянцев этих свойств. Не меньшее значение имел и метод получения новых сортов. Наиболее ценные формы были получены при межсортовых скрещиваниях у одних сортов и при использовании чужеродных опылений у других. Ценные сеянцы получены при использовании семян от свободного опыления из других районов возделывания.

Была установлена возможность получения семян без оплодотворения у трех видов фикуса — инжира, афганистанского и ложного инжира при воздействии на цветки пыльцы растений других родов или некоторых физиологически активных веществ. Все сеянцы, развившиеся из таких семян, отличались большим полиморфизмом. Изменчивость признаков зависела от сорта, рода пыльцы, условий, в которых формировались зародыши и молодые сеянцы.

В результате межвидовых скрещиваний между тремя видами фикуса были получены гибриды, причем скрещивания между инжиром и ложным инжиром, афганистанским фикусом и ложным инжиром происходили относительно легко, а между афганистанским фикусом и

инжиром — сложнее. От опыления ложного инжира пыльцой афганистанского фикуса получены сеянцы, отдельные формы которых несли признаки третьего вида — инжира.

ЛИТЕРАТУРА

Арендт Н. К. Итоги работ по инжиру. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 14, вып. 4, 1939.

Арендт Н. К. Новые сорта инжира. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIX, 1959а.

Арендт Н. К. Межвидовые скрещивания в роде фикус. Тр. Гос. Никитск. бот. сада., т. XXIX, 1959б.

Арендт Н. К. Результаты опыления афганистанского фикуса чужеродной пыльцой. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIX, 1959в.

Арендт Н. К. Влияние химических стимуляторов на образование плодов и семян у инжира. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXII, 1960а.

Арендт Н. К. Изменчивость сеянцев инжира при опылении чужеродной пыльцой. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXII, 1960б.

Арендт Н. К., Рихтер А. А. Виды, сорта и лучшие гибридные формы субтропических и орехоплодных пород, произрастающие в Государственном Никитском ботаническом саду. Тр, Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXIV, 1960.

Бритиков Е. А., Лащенкова Р. Н. и Виссарионова В. Я. О механизме действия чужеродной пыльцы на самооплодотворение перекрестноопылителей. «Физиология растений», т. 2, вып. 5, 1955.

Замотайлов С. С. Эмбриология инжира при разных вариантах опыления. Изв. АН СССР, сер. биол., 1955, № 2.

Зорин Ф. М. Разнообразие среди апогамных сеянцев. «Агробиология» № 2, 1947.

Мампория Ф. Д. Воздействие оплодотворяющего начала на нуцеллярные клетки у цитрусовых. «Агробиология» № 5, 1957.

Сургуладзе Ш. М. Результаты изучения семенного поколения гибридов (F_1) некоторых цитрусовых с трифолиата. Бюлл. Ин-та чая и субтропических культур № 3, 1957.

Boissier, Ed. Flora orientalis v. IV, 1879.

Condit I. J. Fig breeding. Journal of Heredity, 1928, vol. XIX, № 9.

Condit I. J. The structure and development of flowers in Ficus carica L. Hilgardia, 1932, vol. 6—14.

Condit I. J. The Fig. 1947.

Frost H. B., Cameron J. W., Soost R. K. Diversity among nucellar—seedling lines of Satsuma mandarin and differences from the parental old line. Now. Hilgardia, 1957, vol. 27, № 7.

Haskell G. Role of the male parent in crosses involving apomictic Rubus species. Heredity, 1960. v. 14, p. 1a, 2 pp. 101—113.

Solms Laubach. Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums (Ficus carica L.). 1882.

Trabut L. Sur les origines du figuier. Revue Horticol de l'Algerie, 32, 3, 1922.

THE FIG BREEDING IN THE CRIMEA

Summary

The Nikitsky Botanical Garden has a rich collection of 196 home and foreign fig varieties. The best tested varieties were singled out, and they were propagated in South of the USSR.

These varieties, however, did not fully satisfy the production demands. Therefore during several years the breeding works aiming at the development of the new winter-hardy and productive dried fruit fig varieties were carried out.

The following methods were used: intervarietal and interspecific hybridization, inbreeding, sowing of seeds obtained from free pollination, method of pollination by alien pollen. All of them, except inbreeding, have given the positive results. From numerous seedlings the new valuable varieties included in the State and production tests have been singled out.

There was possible to obtain from a number of forms of Ficus carica, F. pseudocarica and F. afganistanica the seeds without fertilization but under the alien pollen influence or by action of certain growth regulators on flowers. The seedlings showed a great modification of hereditary features varying according to variety, genus of pollen and the embryo formation conditions. The economically valuable forms were also obtained amidst these seedlings.

In process of seedling study certain correlations in heredity and modification of the parent variety features were found.

А. С. Коверга, А. П. Дегтярева,
кандидаты биологических наук,
Н. Н. Чиркина, А. М. Кормилицын,
кандидаты сельскохозяйственных наук

АНТИМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ В ВОЗДУХ ДЕКОРАТИВНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Установленное Молишем (Molisch, 1937), Н. Г. Холодным (1944, 1949) и Б. П. Токиным (1946, 1957, 1960) выделение растениями летучих веществ привлекает внимание большого числа исследователей, изучающих их биологическое значение, химическую природу и пути практического использования.

Работами указанных авторов, а также М. М. Мейселя и Н. П. Трофимовой (1946), Маркова (Markoff, 1948), В. М. Билай и В. Е. Зеневич (1957), С. И. Чернобривенко (1956), Г. Грюммера (1957) и других исследователей показано, что фитогенные летучие вещества могут играть роль в физиологических процессах микроорганизмов и растений и, таким образом, осуществлять взаимное влияние, для обозначения которого Молиш предложил термин аллелопатия.

Изучению аллелопатии, ставшей одним из важных направлений экологической физиологии, посвящается все возрастающее число исследований, среди которых можно указать на работы Боде (Bode, 1940), Н. Г. Холодного (1949), Г. Грюммера (1957), Б. М. Козо-Полянского (1946), А. А. Часовенной (1954) и других, показавших важное биологическое значение летучих фитогенных веществ и выясняющих их роль и взаимовлияние растений в фитоценозах. Другим направлением в исследованиях биологического значения летучих органических соединений, выделяемых растениями, является изучение их протистоцидных, фунгицидных, бактерицидных и других антибиотических свойств.

Изучению веществ, обладающих такими свойствами и названных Б. П. Токиным фитонцидами, посвящены его многочисленные работы и работы широкого круга исследователей.

В. Г. Дрободько и др. (1958), М. А. Комарова (1957), В. Я. Родина (1957), К. Л. Стуккей (1951), Н. З. Канчавели (1947), Эвенари (Evenari, 1949), Беккер и Гийо (Becker, Juyot, 1951), Делель (Deleuil, 1951) и многие другие показали способность растений выделять вещества, угнетающие физиологические процессы других растений и микробов или обладающие антибиотическими свойствами.

Как показано исследованиями Б. П. Токина (1957), Б. С. Драбкина (1954), Г. Грюммера (1957), С. С. Скворцова (1957, 1960, 1960а), Г. А. Санадзе (1956, 1959), Г. А. Санадзе и Г. М. Долидзе (1958), Г. В. Поруцкого, А. С. Лучко, К. И. Матковского (1962) и других, химическая природа летучих фитогенных веществ весьма различна, и, по всей вероятности, их образование в растениях обусловлено разнообразными физиологическими и биохимическими процессами. В числе немногих идентифицированных физиологически активных веществ установлено наличие этилена, летучих альдегидов и кислот, продуктов распада амигдалина, летучих фракций смолобальзамов, эфиров органических кислот, некоторых спиртов, кетонов и других органических соединений. Многие из указанных компонентов летучих веществ и

другие не идентифицированные фитогенные вещества, как летучие, так и извлекаемые растворителями, обладают весьма сильными антибактериальными и антивирусными свойствами. При этом отмечается, что летучие вещества, продуцируемые различными растениями, весьма отличаются по своим антибиотическим свойствам и широте спектра действия, а динамика и интенсивность выделения летучих веществ интактными растениями связана с их возрастом и физиологическим состоянием в зависимости от экологических условий (С. С. Скворцов, 1961; В. В. Чубинидзе, 1960; Г. А. Санадзе, 1959).

Приведенный краткий обзор литературных данных указывает на весьма важное биологическое значение феномена образования и выделения растениями в воздух летучих веществ, что ставит перед современной биологией, и в частности перед ботаникой, физиологией и биохимией, ряд теоретических и практических проблем.

Одной из таких проблем является изучение способности растений очищать воздух от болезнетворных и вообще вредоносных микробов, что позволило бы использовать эти ценные свойства при осуществлении планов зеленого строительства.

Задачей настоящей работы, проводимой лабораторией физиологии, лабораторией биохимии и отделом дендрологии и декоративного садоводства Государственного Никитского ботанического сада, являлось изучение фитонцидных свойств живых, преимущественно декоративных растений в целях подбора видов и форм с высокой фитонцидной активностью для озеленения городов, курортов, фабрично-заводских территорий и цехов, общественных помещений и жилья.

Для определения антимикробного действия летучих фитонцидноактивных веществ, выделяемых живыми неповрежденными растениями, в литературе описано применение ряда методов и их модификаций.

В исследованиях Б. С. Драбкина и А. М. Думовой (1957) для количественного учета микроорганизмов в воздухе использован метод Шафира.

В исследованиях А. В. Коваленок, Б. П. Токина, Т. Д. Янович (1952) и других авторов, изучавших влияние летучих фитонцидов в природных условиях, и в работе В. Я. Родиной (1957), изучавшей фитонцидную активность растений с применением стеклянного бокса, для количественного учета микроорганизмов в воздухе использован метод открытых чашек Коха.

Учет количества микроорганизмов в боксе проводился в начале опыта перед помещением в него растения (контроль) и после двадцати четырех часов пребывания в нем растения (опыт). Об антимикробном действии судили по уменьшению количества микроорганизмов в опыте в сравнении с контролем.

Нами этот метод был опробован в следующей модификации. Предполагая возможность оседания микроорганизмов в закрытом боксе, мы использовали в опытах, в отличие от модификации В. Я. Родиной, два одинаковых стеклянных бокса. Один являлся контрольным, а другой — опытным. В опытный бокс ставили в стакане с водой свежесрезанные ветки или растения в горшках, а в контрольный — соответственно стакан с водой или горшок с почвой. Результаты многократно проведенных опытов показали, что через 24 часа не только в опытном, но и в контрольном боксе количество микроорганизмов снижалось на 57—97%. Снижение количества микроорганизмов в контрольном боксе наблюдалось также и при перемешивании в нем воздуха при помощи вентилятора. Такое снижение количества микроорганизмов происходит, вероятно, вследствие оседания и прилипания микроорганизмов к стенкам бокса. Кроме того, в наших опытах при 5—10-минутных экспозициях открытых чашек в боксе часто наблюдалось незначительное количество выросших колоний (менее десяти), что может явиться источни-

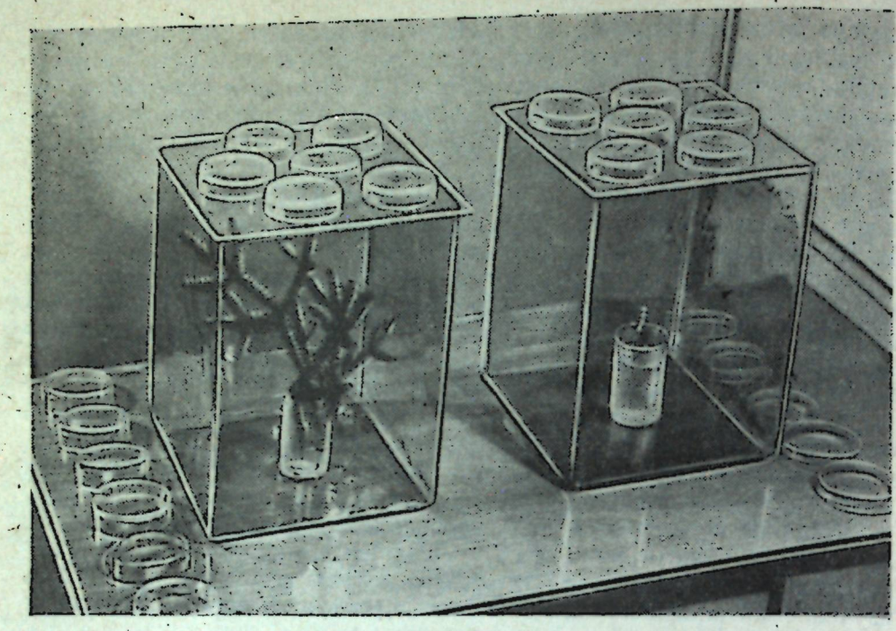


Рис. 1. Установка для изучения фитонцидного действия живых растений.

ком ошибок при учете фитонцидной активности растений и снизить достоверность результатов.

При увеличении экспозиции открытых чашек в боксе до 20 часов результаты получались более достоверными. Однако в ряде случаев в некоторых опытных чашках наблюдался массовый рост микроорганизмов или плесневых грибов, что происходило, вероятно, в результате микробных загрязнений поверхности исследуемых растений в условиях естественного произрастания.

Был опробован также предложенный Б. С. Драбкиным и А. М. Думовой (1957) метод с применением специальных камер из плексигласа, основанный на воздействии летучих фитонцидов, выделяемых живым, не отделенным от растения листом, на взвесь тест-микробов в изотоническом растворе (0,85%-ный раствор хлористого натрия в дистиллированной воде). Этот метод оказался довольно трудоемким и не удовлетворил нас, так как при использовании в опыте одного листа трудно подобрать одинаковые листья для получения сравнимых результатов в повторностях опыта.

Учитывая выше изложенное, для выполнения указанной задачи нами был использован предложенный А. П. Дегтяревой метод, в основу которого положено действие летучих веществ, выделяемых живыми растениями, на тест-микробы, посеянные на плотную питательную среду. В наших опытах использовались стеклянные сосуды емкостью 16—18 и 30—32 л с крышками из плексигласа.

Один из сосудов, взятых для опыта, являлся контрольным. В опытные сосуды ставили срезанные ветки в стакане с водой или растения в горшках, а в контрольный сосуд такой же стакан с водой или горшок с почвой без растения. Ветки растений для опытов, с целью усреднения проб в повторностях, срезали строго в одно время (от 8 до 10 часов) с одинаковых ветвей аналогичных ярусов и с одной стороны кроны относительно стран света. Пробы для опытов брали в строго одинаковых количествах — 100 или 50 г срезанных веток, а растения в горшках — одинакового размера и возраста. Опыт-

ТАБЛИЦА 1

Антимикробное действие летучих фитонцидов живых растений на микрофлору воздуха

Растения	Дата опыта	Процент снижения количества колоний в опыте			
		по методу Коха		по предложенному нами методу	
		48 часов	72 часа	48 часов	72 часа
Володушка	3/III	52,0	52,0	40,0	24,0
	4/III	26,0	27,0	26,0	17,0
Кипарис аризонский	27/II	19,5	14,0	17,0	17,0
	28/II	—5,0*	—4,0*	7,4	12,5
Кипарис лузитанский	23/II	42,0	33,0	26,0	17,0
	24/II	56,0	35,0	27,0	25,0
Лавровишня лекарственная	8/III	64,0	65,0	22,0	14,0
	9/III	30,0	26,0	32,0	26,0
Мушмула японская	6/III	—78,0*	—73,0*	14,0	10,0
	7/III	—11,0*	—6,0*	8,0	10,0
Пихта нумидийская	21/II	31,0	33,0	30,0	28,0
	22/II	42,0	23,0	30,0	15,0
Тисс ягодный	1/III	50,0	60,0	43,0	41,0
	2/III	40,0	41,0	47,0	41,0

* В этих опытах число колоний в опытных чашках выше, чем в контрольных.

ные и контрольный сосуды одновременно закрывали сверху хорошо прилегающими к краям крышками из плексигласа, в которых имелось по нескольку круглых отверстий диаметром 8—8,5 см (соответственно диаметру чашек Петри). Эти отверстия в крышках одновременно закрывали перевернутыми чашками Петри, в которых на твердой питательной среде находился посев тест-микробов. Через 18 или 20 часов чашки Петри снимали, закрывали крышками и помещали в термостат для инкубации при оптимальной для тест-микробов температуре, после чего проводили учет результатов. В каждом опыте и в контроле бралось по 2—3 чашки Петри с используемым тест-микробом. Опыты проводились в трехкратной повторности с одинаковыми пробами испытуемых растений.

Для изучения влияния летучих веществ на микрофлору воздуха стерильные чашки Петри с питательной средой засевались воздушной микрофлорой в помещениях с высокой загрязненностью воздуха методом открытых чашек с экспозицией 10 минут. Как питательная среда использовался сухой питательный агар, изготовляемый Институтом эпидемиологии и микробиологии имени Н. О. Патона, или изготовлявшийся нами мясопептонный агар. Инкубация проводилась при 27° в течение 48 часов и затем 24 часа при 37°.

Для изучения влияния летучих веществ на патогенные бактерии и другие тест-микробы засев стерильных чашек Петри с указанной питательной средой проводился определенным количеством взвеси тест-микроба в изотоническом растворе. Взвесь приготовлялась из 18—20-часовой агаровой культуры по стандарту путем разбавления изотоническим раствором до содержания 1 млн. микробных клеток в 1 мл. Экспозиция в этих опытах тоже 18 часов, после чего чашки выдерживали в термостате при 37°. Учет опытов проводился через 48 часов.

В качестве тест-объектов мы использовали Staph. aureus (представитель грамположительных микроорганизмов) и Bact. coli (представитель грамотрицательных микроорганизмов). Антимикробная активность (снижение количества колоний в опытных чашках по отно-

ТАБЛИЦА 2

Фитонцидная активность растений в различные фазы вегетации

Растения	Процент снижения количества колоний микрофлоры воздуха		
	цветущие веточки	молодые листья или хвоя	старые листья или хвоя
Вечнозеленые лиственные			
Бересклет японский (Evonimus japonica)	40	45	25
Дуб каменный (Quercus ilex)	60	40	5
Жимолость блестящая (Lonicera nitida)	50	50	15
Магнолия крупноцветная (Magnolia grandiflora)	56	16	1
Магония падуболистная (Mahonia aquifolium)	50	56	15
Олеандр (Nerium oleander)	36	56	19
Питтоспорум разнолистный (Pittosporum heterophyllum)	47	36	22
Самшит (Buxus sempervirens)	48	52	35
Листопадные			
Айлант зеленый (Ailanthus altissima)	46	50	25
Акация ленкоранская (Albizzia julibrissin)	30	38	10
Бобовник обыкновенный (золотой дождь) (Laburnum anagyroides)	53	53	0
Будлея Давида (Buddleya Davidii)	55	50	20
Гледичия обыкновенная (Gleditschia triacantnos)	54	50	10
Глициния китайская (Wistaria sinensis)	54	50	10
Дзельква граболистная (Zelcova caprinifolia)	45	50	11
Индийская сирень (Lagerstroemia indica)	55	50	0
Ломонос жгучий (Clematis flammula)	66	60	0
Платан восточный (Platanus orientalis)	26	58	18
Сирень обыкновенная (Syringa vulgaris)	41	40	5
Спирея кантонская (Spiraea cantoniensis)	48	40	0
Чубушник обыкновенный (Pniladelphus coronarius)	60	50	0
Хвойные			
Кедр гималайский (Cedrus deodara)	—	44	28
Кипарис пирамидальный (Cupressus semperwirens var. pyramidalis)	—	44	20
Пихта нумидийская (Abies numidica)	—	40	28
Сосна крымская (Pinus pallasiana)	—	40	25
Тисс ягодный (Taxus baccata)	—	41	30

шению к контролю), выраженная в процентах, вычислялась по формуле $\frac{K-O}{K} \cdot 100$, где K — число колоний в контрольных чашках; O — число колоний в опытных чашках.

Данные проведенных нами опытов по определению фитонцидной активности растений описанным выше методом и параллельно методом открытых чашек Коха в боксах в нашей модификации приведены в таблице 1.

Приведенные данные показывают, что предложенный нами метод позволяет получать более достоверные результаты, поскольку исключаются указанные выше недостатки метода открытых чашек в боксах. Кроме того, наш метод удобен в работе и позволяет одновременно изучать влияние летучих фитонцидов на микрофлору воздуха и на отдельно взятые тест-микробы, что дает возможность достаточно широко характеризовать фитонцидные свойства растений в сравнимых условиях опыта.

Результаты наших опытов по изучению фитонцидной активности растений в различные фазы вегетации приведены в таблице 2.

Приведенные экспериментальные данные показывают, что большинство растений, выделяющих в воздух летучие фитонциды, проявляет наивысшую активность во время цветения, независимо от того,

обладают ли их цветки запахом или нет, а фитонцидная активность молодых листьев и хвои, как правило, выше, чем старых, что, по-видимому, связано с напряженностью и направленностью физиолого-биохимических процессов жизнедеятельности.

Эта закономерность продуцирования и выделения растениями летучих органических веществ, отмеченная также С. С. Скворцовым (1961), представляет существенный интерес, так как определяет возможности подбора растений с различным ритмом фенофаз для обеспечения длительной и беспрерывной высокой фитонцидной активности декоративных насаждений.

Для практических целей озеленения имеет важное значение характеристика фитонцидных свойств и наивысшей активности в течение вегетационного периода листопадных и в течение всех сезонов года вечнозеленых и хвойных растений.

Полученные нами данные по характеристике фитонцидных свойств хвойных, вечнозеленых лиственных и листопадных растений в фазе наивысшей их активности приводятся в таблицах 3, 4, 5.

ТАБЛИЦА 3

Фитонцидная активность хвойных растений

Растение	Процент снижения количества колоний		
	воздушной микрофлоры	Staph. aureus	Bact. coli
Кедр атласский (Cedrus atlantica)	25	27	16
Кедр гималайский (Cedrus deodara)	43	30	13
Кедр ливанский сизый (Cedrus Libani)	25	23	14
Кедр серебристо-сизый (Cedrus atlantica v. argentea)	20	18	18
Кедр сизый плакучий (Cedrus atlantica, v. glauca)	30	38	20
Кипарис аризонский (Cupressus arizonica)	40	40	27
Кипарис ароматный (Cupressus macnabiana)	28	32	20
Кипарис горизонтальный (Cupressus sempervirens v. horisontalis)	56	60	19
Кипарис крупноплодный (Cupressus macrocarpa)	50	25	25
Кипарис пирамидальный (Cupressus sempervirens v. pyramidalis)	44	60	18
Можжевельник высокий (Juniperus excelsa)	34	28	20
Пихта греческая (Abies cephalonica)	43	43	20
Пихта испанская (Abies pinsapo)	40	32	34
Пихта нумидийская (Abies numidica)	40	34	50
Сосна алеппская (Pinus halepensis)	32	30	20
Сосна желтая (Pinus ponderosa)	45	40	34
Сосна итальянская (Pinus pinea)	35	30	20
Сосна крымская (Pinus pallasiana)	36	37	20
Сосна судакская (Pinus Stankewikczii)	37	38	22
Тисс Довастона (Taxus v. davastonii)	42	56	51
Тисс ягодный (Taxus baccata)	41	50	35
Секвойя гигантская (Sequoiadendron giganteum)	30	40	10
Секвойя тиссовидная (Sequoia sempervirens)	41	53	13

Приведенные в таблице 3 данные показывают, что испытанные нами 23 вида хвойных семейств кипарисовых, сосновых, тиссовых и таксодиевых обладают значительной, но неодинаковой активностью в отношении воздушной микрофлоры. При этом кипарис пирамидальный и кипарис горизонтальный, тисс ягодный, секвойя тиссовидная и секвойя гигантская показали весьма высокую активность в отношении золотистого стафилококка, достигающую 50—60% снижения количества колоний; кедр атласский (серебристая форма) и кедр ливанский показали наименьшую активность к этому грамположительному тест-микробу. В отношении же действия летучих выделений указанных в таблице

видов хвойных на кишечную палочку высокая активность отмечена только у пихты нумидийской и тисса ягодного. Остальные виды показали сравнительно невысокую активность к грамотрицательному тест-микробу. Различная степень фитонцидной активности хвойных в отношении испытанных нами тест-микробов указывает на то, что содержание летучих веществ, их химическая природа и антибиотические свойства весьма различны.

ТАБЛИЦА 4

Фитонцидная активность вечнозеленых лиственных растений

Растение	Процент снижения количества колоний		
	воздушной микрофлоры	Staph. aureus	Bact. coli
Бересклет японский (Evonymus japonica), молодые листья	55	32	40
Бирючина японская (Ligustrum japonicum), молодые листья	9	20	37
Володушка кустарниковая (Bupleurum fruticosum), молодые листья	44	28	32
Дуб каменный (Quercus ilex), молодые листья и цветки	55	51	52
Земляничник мелкоплодный (Arbutus andrachne), листья и цветки	36	52	32
Жимолость блестящая (Lonicera nitida), молодые листья	50	25	20
Калина вечнозеленая (Viburnum tinus), листья и цветки	24	14	50
Крушина вечнозеленая (Rhamnus aiaternus), молодые листья	30	20	15
Лавр благородный (Laurus nobilis), молодые листья	33	30	20
Лаванда французская (Lavandula vera), листья и цветки	33	55	15
Лавровишня лекарственная (Laurocerasis officinalis), листья и цветки	40	36	35
Лавровишня португальская (Laurocerasus lusitanica), листья и цветки	40	36	45
Магнолия крупноцветная (Magnolia grandiflora), листья и цветки	50	20	30
Магония падуболистная (Mahonia aguifolium), цветки	50	24	9
Мушмула японская (Eriobotrya japonica), листья старые	11	2	0
Олеандр обыкновенный (Nerium oleander), листья и цветки	51	56	19
Питтоспорум разнолистный (Pittosporum heterophylum), листья и цветки	40	27	39
Питтоспорум Тобира (Pittosporum tobira), листья и цветки	45	45	26
Розмарин лекарственный (Rosmarinus officinalis), листья и цветки	38	30	25
Самшит балеарский (Buxus balearica), молодые листья	34	30	30
Самшит обыкновенный (Buxus sempervirens), молодые листья	50	30	35
Santolina зеленая (Santolina viridis), молодые листья	36	54	22

Как показывают данные, приведенные в таблице 4, испытанные виды вечнозеленых растений обладают способностью выделять в воздух летучие вещества, обладающие фитонцидными свойствами, что представляет немаловажный интерес для зеленого строительства, поскольку указанные виды вечнозеленых лиственных растений, наряду с хвойными, занимают большое место в южном декоративном садоводстве.

Весьма высокая активность в отношении микрофлоры воздуха в опытах отмечена у дуба каменного, олеандра, магонии, самшита, жимолости, магнолии крупноцветной (во время цветения) и питтоспорума Тобира и очень низкая активность у мушмулы японской и лигу-

ТАБЛИЦА 5

Фитонцидная активность листопадных растений

Растения	Процент снижения количества колоний		
	воздушной микрофлоры	Staph. aureus	Bact. coli
Акация белая (Robinia pseudoacacea), листья и цветки	50	17	33
Акация ленкоранская (Albizzia julibrissin), листья и цветки	46	31	43
Айлант (Ailanthus altissima), молодые листья	35	37	38
Багрянник обыкновенный (Cercis siliquastrum), листья и цветки	40	40	33
Бобовник обыкновенный (золотой дождь) (Laburnum anagyroides), листья и цветки	56	45	10
Буддлейя Давида (Buddleya davidii v. magnifica), молодые листья	55	33	12
Глициния китайская (Wistaria sinensis), листья и цветки	52	36	25
Гледичия китайская (Gleditschia sinensis), молодые листья	33	35	30
Дзельква граболистная (Zelkova corpinifolia), молодые листья	47	53	24
Индийская сирень (Lagerstroemia indica), молодые листья	50	42	42
Инжир (Ficus carica), молодые листья	40	9	0
Ломонос жгучий (Clematis flammula), цветки	60	35	31
Орех грецкий (Juglans regia), молодые листья	20	40	34
Павловния войлочная (Paulownia tomentosa), молодые листья	37	18	24
Платан восточный (Platanus orientalis), молодые листья	55	20	21
Сирень обыкновенная (Syringa vulgaris), листья и цветки	40	40	43
Спирея Ван-Гутта (Spiraea vanhouttei), молодые листья	40	11	25
Спирея кантонская (Spiraea cantoniensis), молодые листья	40	26	20
Чубушник обыкновенный (Philadelphus coronarius), молодые листья	44	46	26

Данные, приведенные в таблице 5, показывают, что большинство из испытанных 20 видов листопадных растений и особенно бобовник обыкновенный, глициния, буддлейя, ломонос жгучий, дзельква и ленкоранская акация обладают высокой фитонцидной активностью в отношении микрофлоры воздуха, а некоторые из них весьма активны в отношении испытанных нами грамположительных и грамотрицательных микробов.

ВЫВОДЫ

Приведенные в настоящей работе экспериментальные данные по изучению действия летучих веществ, выделяемых в воздух живыми растениями в процессе жизнедеятельности, на микрофлору воздуха, золотистый стафилококк и кишечную палочку указывают на весьма различную фитонцидную активность испытанных нами растений в отношении грамположительных и грамотрицательных тест-микробов.

Эти данные также показывают, что фитонцидная активность растений изменяется по фазам вегетации — наиболее высокая активность у большинства испытанных растений отмечена в фазе цветения не-

зависимо от ароматичности их цветков, а активность молодых листьев выше активности старых. При этом многие из испытанных растений к концу вегетационного периода не проявляют фитонцидной активности, а у других она резко снижается.

Указанные свойства и особенности различных растений позволяют считать, что дальнейшее углубленное изучение сравнительной их фитонцидности и спектра действия летучих выделений на микрофлору воздуха заслуживает большого внимания для целей характеристики декоративных растений, рекомендуемых для озеленения.

Сравнительная характеристика фитонцидной активности живых растений является важной для решения практических вопросов зеленого строительства и представляет теоретический интерес для изучения процессов жизнедеятельности растений.

ЛИТЕРАТУРА

Билай В. М. и Зеневич В. Е. К вопросу о природе антагонизма грибов рода Trichoderma sp. Сб. «Антибиотики», 1957.

Грюммер Г. Взаимное влияние высших растений — аллелопатия, ИЛ, 1957.

Драбкин Б. С. О механизме действия фитонцидов черемухи. «Биохимия» № 19, 1954.

Драбкин Б. С. и Думова А. М. Об изучении фитонцидного действия живых растений. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Изд. Ленинградского ун-та, 1957.

Дроботько В. Г., Айземан Б. Е., Швайгер М. И., Зеленуха С. И., Мандрик Т. П. Антимикробные вещества высших растений. Изд. АН УССР, 1958.

Канчавели Н. З. О фитонцидах некоторых древесных пород озеленительного ассортимента. Сообщение АН Груз. ССР, т. VIII, № 9—10, 1947.

Коваленок А. В., Токин Б. П., Янович Т. Д. Микрофлора воздуха в условиях растительных ассоциаций. Сб. «Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины». Изд. АМН СССР, 1952.

Козо-Полянский Б. М. Что такое фитонциды. «Наука и жизнь» № 2, 3, 1946.

Комарова М. А. Экспериментальное изучение бактерицидных веществ растительного происхождения и их применение для дезинфекции воздуха. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Изд. Ленинградского ун-та, 1957.

Мейсель М. М. и Трофимова Н. П. Об использовании микроорганизмами летучих биокаталитических веществ. Докл. АН СССР, т. 53, № 6, 1946.

Поруцкий Г. В., Лучко А. С., Матковский К. И. О содержании этиленовых углеводородов в летучих выделениях растений. «Физиология растений», т. 9, вып. 4, 1962.

Родина В. Я. О фитонцидах эвкалиптов. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Изд. Ленинградского ун-та, 1957.

Санадзе Г. А. О выделяемых растениями летучих органических соединениях. Сообщ. АН Груз. ССР, т. 17, № 5, 1956.

Санадзе Г. А. Исследование летучих органических соединений, выделяемых кроной растений. Тр. Тбилисского бот. ин-та, т. XX, 1959.

Санадзе Г. А. и Долидзе Г. М. Масс-спектрометрический анализ летучих фитогенных веществ. Сообщ. АН Груз. ССР, 21, 2, 1958.

Скворцов С. С. К вопросу о компонентах летучих фитонцидов. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Изд. Ленинградского ун-та, 1957.

Скворцов С. С. Динамика выделения общего количества летучих веществ и компонентов альдегидной природы у некоторых древесных растений. Сб. «Фитонциды». Изд. АН УССР, 1960.

Скворцов С. С. О природе некоторых компонентов летучих выделений растений. «Бот. журн.», т. 7, вып. 2, 1960а.

Скворцов С. С. Динамика выделения летучих веществ у некоторых древесных растений. «Бот. журн.», т. 46, № 1, 1961.

Стуккей К. Л. О летучих фитонцидах и эфирных маслах. «Природа» № 12, 1951.

Токин Б. П. Вероятная роль фитонцидов в природе. «Природа» № 4, 1946.

Токин Б. П. О роли фитонцидов в природе. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Изд. Ленинградского ун-та, 1957.

Токин Б. П. Губители микробов. Изд. «Советская Россия», 1960.

Холодный Н. Г. Летучие выделения цветов и листьев как источник питания микроорганизмов. Докл. АН СССР, 43, 2, 1944.

Холодный Н. Г. Биологическое значение летучих органических веществ, выделяемых растениями. Кн. «Среди природы», вып. 15, 1949.

Часовенная А. А. Влияние летучих органических выделений на прорастание семян, рост и развитие некоторых видов травянистых растений. Вест. Ленинградского ун-та, № 1, сер. биол., геогр., геол., 1954.

Чернобривенко С. И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах. Изд. «Советская наука», 1956.

Чубинидзе В. В. Сезонная динамика фитонцидности и выделения летучих веществ у листопадных растений в условиях Тбилиси. Сб. «Фитонциды». Киев, 1960.

Bode R. Über die Blattausscheidungen des Warmuts und ihre Wirkung auf andere Pflanzen, Planta, 30, 567—589, 1940.

Becker J. et Guyot. Sur les toxines racinaires der sols incultes. C. R. Acad. Sci. Paris 232 n I, 1951.

Deleuil G. Origin des substances toxicues du sol des association sans therophytes due Rosmarino—Ericion. C. R. Acad. Sci. Paris, 232, 22, 1951.

Evenari M. Germination inhibitor Bot. Review, 15, 3, 1949.

Markoff M. W. Antibiotigues volatils, beta-antibiotique. La Presse Medicale, 74, 1948.

Molisch H. Der Einfluß einer Pflanze auf die andere Allelopatie. Jena, 1937.

A. S. Koverga, A. P. Degtereva,
N. N. Chirkina, A. M. Kormilitsyn

ANTIMICROBIAL ACTION OF VOLATILE SUBSTANCES AS SECRETED IN THE AIR BY ORNAMENTAL PLANTS IN THE PROCESS OF THEIR VITAL ACTIVITY

Summary

The article deals with the study of volatile substances, secreted by plants into the air in the process of their vital activity, on Staph. aureus, Bact. Coli and the air microflora. The purpose of the study was to select the ornamental plant species having high antimicrobial activity for green planting around towns, the territories of factories, plants, shops, public buildings and lodgings.

The study of the great number of the coniferous and foliar, evergreen and leaf-shedding trees and shrubs indicates their antibiotic activity to be very different in relation to studied test microbs and air microflora.

Very high antimicrobial activity has been found in Quercus ilex, Nerium oleander, Mahonia aquifolia, Buxus balearica, Lonicera nitida, Magnolia grandiflora, Pittosporum tobira, Laburnum anagyroides, Wistaria sinensis, Buddleya davidii, Clematis Flammula, Zeleova carpinifolia, Albizzia julibrissin and from the coniferous plants in Sequoia sempervirens, Sequoiadendron giganteum, Abies numidica, Taxus baccata. Thereby certain species have shown relatively minor antibiotic activity or they were inactiva.

The obtained experimental data have also shown that most tested plants possess the highest antibiotic activity in flowering phase independently of their flower fragrance, and that the activity of new leaves and needles is considerably higher than the old ones. This activity decreases sharply or disappears at all by the end of the vegetative period.

Indicated plant properties and particularities make possible to from the selection of assortments having long and uninterrupted antibiotic action in ornamental plantings.

Е. А. Яблонский,
кандидат биологических наук

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗИМОСТОЙКОСТИ СОРТОВ ПЕРСИКА, АБРИКОСА И МИНДАЛЯ

Советскими селекционерами достигнуты большие успехи в выведении новых сортов плодовых растений, устойчивых к зимним неблагоприятным условиям. Однако эффективная и целенаправленная селекционная работа требует глубокого и всестороннего изучения биологических особенностей, ритма развития и реакции отдельных пород и сортов на изменения важнейших факторов внешней среды. Физиологам растений еще предстоит разработать физиологические основы селекции плодовых культур.

На пути к решению этой большой и сложной задачи необходимо найти новые методы физиологической диагностики, новые приемы и средства повышения зимостойкости растений селекционными, агротехническими, химическими и другими методами. Этому должны предшествовать детальные исследования характера обмена веществ и взаимосвязи его с устойчивостью растений к низким температурам.

Изучению вопросов физиологии и биохимии зимующих плодовых деревьев посвящено большое количество работ.

Исследованиями П. И. Васильева (1930) была показана четкая зависимость между степенью морозоустойчивости различных сортов яблони и интенсивностью испарения воды однолетними побегами. Высокая водоудерживающая способность генеративных почек ряда древесных растений, свойственная более зимостойким формам, в свою очередь, определяется содержанием и степенью гидрофильности коллоидов, а также количеством связанной воды (Сергеев и др., 1961).

Наиболее детально у плодовых растений изучены вопросы углеводного обмена. Обратимые превращения углеводов играют существенную роль в повышении стойкости плодового дерева к морозам. Осенний максимум содержания крахмала сменяется частичным или полным его гидролизом, в результате чего зимующие ткани накапливают большое количество сахаров. Полнота гидролиза крахмала и содержание растворимых углеводов в генеративных почках и побегах являются, по мнению ряда авторов (Проценко, 1958; Сергеев и др., 1961), хорошим показателем степени зимовыносливости.

В монографиях цитированных выше авторов имеются указания о корреляции зимостойкости с интенсивностью азотного обмена, состоянием пигментной системы надземных органов, активностью фотосинтеза и дыхания.

Уже из этого краткого и далеко не полного обзора можно видеть, что зимостойкие породы и сорта плодовых культур отличаются от незимостойких рядом физиолого-биохимических особенностей. Казалось бы, это обстоятельство само по себе решает проблему физиологической диагностики. Однако установление более или менее ярко выраженных закономерностей в составе и содержании отдельных групп химических соединений, характере и направленности обмена веществ

еще не определяет надежность и точность косвенных методов оценки зимостойкости (Туманов, 1940).

Причиной этого является сложность и многообразие приспособительных функций, при помощи которых растение в процессе онтогенеза и под влиянием меняющихся факторов внешней среды приобретает устойчивость к зимним неблагоприятным условиям.

Для районов с мягкой и неустойчивой зимой решающее значение имеет способность плодового дерева противостоять провокационному влиянию повышенных температур.

Степень повреждения цветковых почек обусловливается именно быстротой их реакции на оттепели (Есаян, 1958), что, в свою очередь, зависит от физиологического состояния тканей. Чем меньше их жизнедеятельность зимой, тем устойчивее они к возвратным морозам (Проценко, 1939). Поэтому большое значение имеет как время закладки цветковых почек, так и темпы их зимнего развития (Вдовцева, 1958).

Медленный темп зимнего развития цветочных органов и позднее цветение являются важными признаками, по которым ведется селекция новых сортов плодовых и орехоплодных культур (Рихтер, Колесников, 1952; Костина, 1957).

Агробиологическая оценка исходного материала и выделенных перспективных форм ограничивается обычно сведениями о сроках цветения, степени повреждения деревьев морозами и т. п. В то же время селекционеры не располагают данными о физиологических особенностях сортов с разным периодом формирования генеративных органов.

Настоящая работа имеет целью восполнить этот пробел с тем, чтобы выявить основные закономерности водного режима и динамики сахаров у некоторых сортов персика, абрикоса и миндаля ранних и поздних сроков цветения.

В коллекционных насаждениях Государственного Никитского ботанического сада произрастает много разнообразных форм и сортов плодовых и орехоплодных культур. Для наших исследований мы выбирали такие сорта, которые характеризовались наиболее ярко выраженными различиями по темпам зимнего развития цветковых почек, а также по степени их зимовыносливости. Основой для такого подбора сортов нам служили многолетние данные фенологических наблюдений, проводившихся растениеводческими отделами Сада, и результаты цитологического изучения цветковых почек, полученные лабораторией цитологии и эмбриологии растений.

Миндаль был представлен в наших опытах тремя сортами. Один из них — Дагестанский 2661 — раннего срока цветения с чрезвычайно быстрым темпом зимнего развития цветковых почек. Согласно многолетним данным Н. К. Арендт и А. А. Рихтера (1960), начало цветения Дагестанского 2661 в условиях Южного берега Крыма приходится на первую декаду февраля. Другие два сорта — Итальянец № 2 и Никитский 62 — зацветают на два месяца позже первого, отличаясь весьма медленным развитием органов цветка в зимний период. Соответственно этому при длительных оттепелях эти сорта не трогаются в рост, а их цветковые почки устойчивы к возвратным морозам и весенним заморозкам.

Сорта персика имеют менее выраженные, чем у миндаля, различия в сроках цветения. Мы использовали в опытах два сорта — Красный Крым и Кудесник. Первый из них И. Н. Рябов и А. Н. Рябова (1957) относят по степени зимостойкости к III группе. В суровую зиму 1953/54 г. у сортов этой группы вымерзло до 50% цветковых почек. Кудесник более зимостоек, поскольку дифференциация органов цветка у него проходит медленнее, чем у Красного Крыма.

Очень медленно идет формирование генеративных органов у абрикоса Зард, относящегося к среднеазиатской группе сортов. Позднее

распускание цветковых почек весной обеспечивает более высокую их зимостойкость по сравнению с раноцветущим сортом европейской группы Нью-Кестль. Последний характеризуется также и более быстрыми темпами органообразования цветка (Костина, 1957). В связи с этим названные сорта абрикоса оказались вполне подходящими для целей нашего исследования.

Таким образом, в 1959—1961 гг. было изучено три сорта миндаля, два сорта персика и два сорта абрикоса. В течение осени, зимы и весны с деревьев срезали по 15—20 побегов с цветковыми почками и в пакетах из пергаментной бумаги немедленно доставляли в лабораторию. Пробы брали 1—2 раза в месяц, всегда в утренние часы.

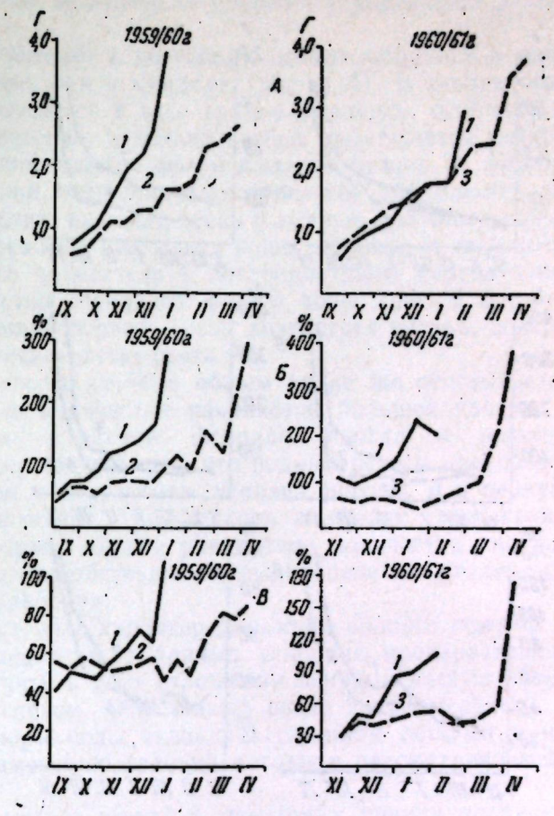


Рис. 1. Динамика накопления сухого вещества (*А*), содержания свободной (*Б*) и связанной (*В*) воды в период зимнего развития цветковых почек миндаля:

1—Дагестанский 2661; *2*—Итальянец № 2; *3*—Никитский 62.

Определение общего содержания воды проводили общепринятым методом путем высушивания материала при 100—105° до постоянного веса (повторность трехкратная). Полученные данные использовали и для расчетов содержания сухого вещества в 100 цветковых почках.

Свободную и связанную воду определяли рефрактометрическим методом с концентрацией сахарного раствора 69—70%. Результаты выражали в процентах на единицу сухого веса почек и побегов.

Качественный состав сахаров устанавливали методом радиальной хроматографии на бумаге. Для количественного определения использовали отдельные хроматограммы, на которые наносили стандартные растворы сахаров известной концентрации. Контрольные и опытные хроматограммы разгоняли и проявляли в одних и тех же условиях. Путем сравнения интенсивности окраски пятен на опытных и контрольных хроматограммах судили об относительном содержании сахаров в анализируемом образце.

Увеличение массы сухого вещества в цветковых почках в какой-то мере определяет интенсивность ростовых процессов. Хотя последние и не исчерпываются одним этим показателем, он может оказаться отличительным признаком для разных по зимостойкости сортов плодовых растений, может определять их своеобразное отношение к условиям произрастания.

Все изученные нами сорта с неодинаковым ритмом зимнего развития, что особенно характерно для миндаля, имеют и хорошо выра-

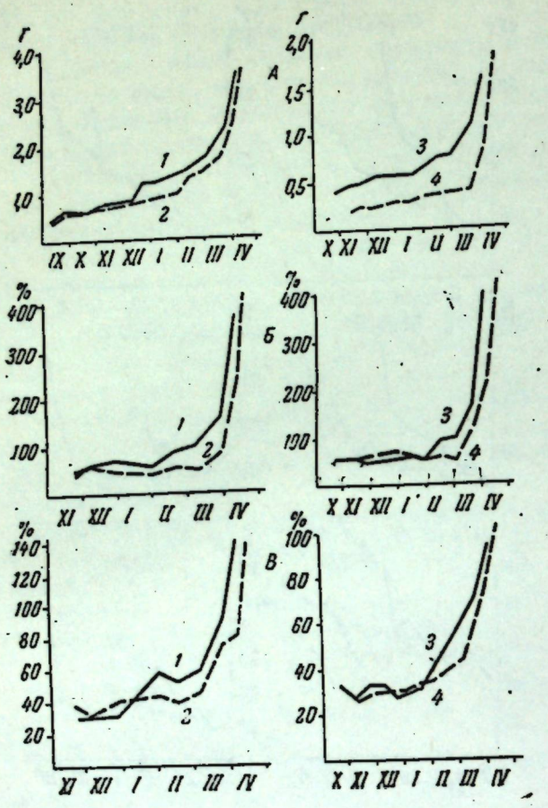


Рис. 2. Динамика накопления сухого вещества (*А*), содержания свободной (*Б*) и связанной (*В*) воды в период зимнего развития цветковых почек персика (*1*, *2*) и абрикоса (*3*, *4*) (1960/61 г.):

1—Красный Крым; *2*—Кудесник; *3*—Нью-Кестль; *4*—Зард.

женные различия по динамике накопления сухого вещества почками, то есть разную интенсивность ростовых процессов.

Графическое изображение динамики сухого вещества почек миндаля на рисунке 1, *А* дает наглядное представление о непрерывно идущих процессах роста, начиная с осени и вплоть до образования рыхлого бутона. Мягкая, теплая зима Южного берега Крыма, очевидно, благоприятствует росту и развитию генеративных органов. Однако интенсивность ростовых процессов неодинакова для разных сортов, хотя последние и находятся в равных условиях произрастания. Рост почек сорта Итальянец № 2 в 1959 г. уже в ноябре начинает несколько задерживаться по сравнению с осенним периодом. У Дагестанского 2661 темпы накопления сухого вещества не только не снижаются, но продолжают увеличиваться с наступлением зимы. Максимальным накоплением сухого вещества почки обладают в фазе рыхлого бутона. Но такие резко выраженные различия выявляются далеко не всегда и не у всех сортов миндаля. Бывают случаи, когда в первой половине зимы, приблизительно до января, рост почек идет с одинаковой интенсивностью у сортов с медленным и быстрым темпом зимнего развития. И только в дальнейшем первые начинают заметно отставать. Примером этого служат наши данные о динамике накопления сухого вещества у сортов Дагестанский 2661 и Никитский 62 зимой 1960/61 г.

Одновременно с возрастанием веса сухого вещества происходит увеличение оводненности цветковых почек. Рисунок 1, *Б* показывает изменение содержания свободной формы воды в процессе зимнего развития. Общий характер этого изменения для всех сортов миндаля подобен динамике накопления сухого вещества.

Количество свободной воды непрерывно растет и достигает максимума ко времени образования бутонов. Сорта с длительным периодом формирования цветковых органов значительно отстают от раноцветущего сорта Дагестанский 2661 как по степени оводненности своих тканей, так и по скорости увеличения последней. Сходный вид имеют и кривые изменения количества связанной воды (рис. 1, *В*). Однако это сходство выражается лишь в общей тенденции, так как, сравнивая числовые показатели графиков *Б* и *В*, легко убедиться, что повышение

содержания свободной воды значительно опережает увеличение количества связанной.

Накопление сухого вещества в цветковых почках абрикоса и персика идет менее интенсивно, чем у миндаля (рис. 2, *А*). В осенне-зимний период почки увеличиваются в весе крайне медленно, особенно у сортов поздних сроков цветения, и только весной наблюдается резкое усиление их роста, заканчивающееся фазой рыхлого бутона. У миндаля, как мы видели, высокий темп ростовых процессов наблюдался на всех этапах зимнего развития, включая осень и первую половину зимы.

Изменения водного режима цветковых почек персика и абрикоса сходны с динамикой этого показателя у поздноцветущих сортов миндаля. Повышение количества свободной формы воды (рис. 2, *Б*), незначительное в осенне-зимний период, резко возрастает весной, совпадая с максимальной интенсивностью роста.

Динамика связанной воды имеет в общем такие же особенности, но заметное увеличение ее количества начинается большей частью с холодного периода года — в январе, феврале, иногда и раньше (рис. 2, *В*). Вообще следует подчеркнуть, что водный режим цветковых почек весьма чувствителен к изменениям условий погоды, и в первую очередь температурного фактора. Похолодание вызывает уменьшение содержания свободной формы воды и увеличение количества связанной. Длительные оттепели способствуют перераспределению различных ее форм в обратном направлении.

Интересно было сопоставить характер динамики водного режима с естественным ходом температуры в данных условиях произрастания. Однако все попытки получить в этом отношении ясную и четкую зависимость не увенчались успехом. Отмеченные выше закономерности в содержании различных форм воды оказались слишком общими и не всегда соответствовали изменению условий погоды в рассматриваемый отрезок времени.

Например, в конце зимы и весной в цветковых почках довольно интенсивно увеличивается содержание как свободной, так и связанной воды, несмотря на резкие колебания температуры в этот период, которые соответствующим образом должны были бы влиять на состояние водного режима тканей. Между тем ничего определенного об этом влиянии сказать нельзя (см. рис. 1, 2). Кроме того, трудно объяснимым является и тот факт, что более зимостойкие поздноцветущие сорта содержат меньше связанной воды, чем сорта с быстрым темпом зимнего развития цветковых почек.

В дальнейшем при характеристике водного режима мы отказались от абсолютных количественных выражений и взяли за основу относительные величины. Наиболее подходящей для этой цели оказалась величина, представляющая собой отношение связанной воды к свободной.

Действительно, между зимостойкими и незимостойкими сортами имеются существенные различия (рис. 3). Отношение связанной воды к свободной у сортов с медленным темпом зимнего развития в большинстве случаев выше, чем у незимостойких сортов раннего срока цветения. Ярче всего эта зависимость проявилась в цветковых почках миндаля и персика (рис. 3, *Б* и *Г*), тогда как у абрикоса она проявлялась только во второй половине зимы и весной (рис. 3, *А*). Отдельные отклонения на фоне общей закономерности возможны на разных этапах зимнего развития, что мы и наблюдали, например, в начале марта у однолетних побегов персика (рис. 3, *Д*). Причину их возникновения следует, очевидно, искать в различной реакции сортов на изменения условий погоды.

Динамика отношения связанной воды к свободной является в высшей степени лабильным показателем, зависящим от естественного

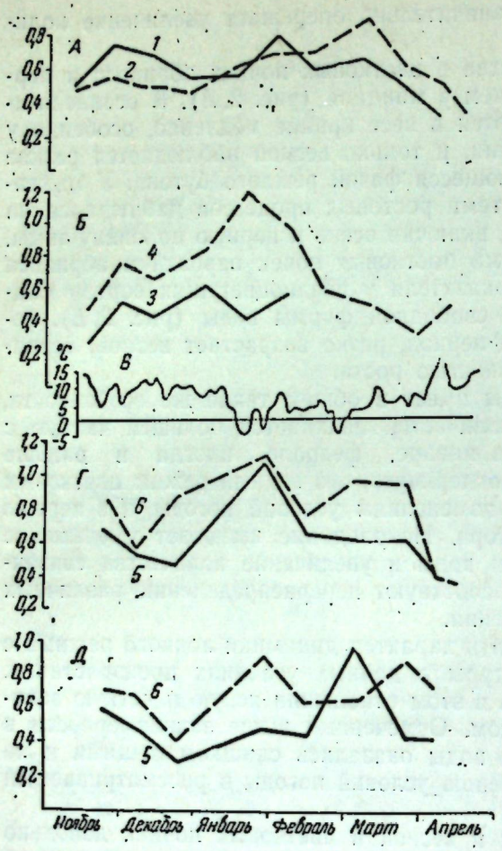


Рис. 3. Отношение связанной воды к свободной в цветковых почках абрикоса (*А*), миндаля (*Б*), персика (*Г*) и однолетних побегах персика (*Д*) в зимний период 1960/61 г.; *В* — среднесуточная температура воздуха.

Сорта: *1*—Нью-Кестль; *2*—Зард; *3*—Дагестанский 2661; *4*—Никитский 62; *5*—Красный Крым; *6*—Кудесник.

хода температуры. Наступление значительного похолодания во второй половине января (рис. 3, *В*) вызвало резкое увеличение этого отношения в цветковых почках абрикоса и особенно в почках и побегах персика. Однако у миндаля отмеченная реакция оказалась характерной только для поздноцветущего сорта Никитский 62. В почках Дагестанского 2661, наоборот, произошло заметное снижение величины рассматриваемого показателя. Разные сорта неодинаково реагировали и на последующее похолодание в конце февраля, наступившее после продолжительной оттепели.

В целом можно прийти к выводу, что динамика отношения связанной воды к свободной довольно точно следует изменениям температуры. Максимальные значения этой величины обычно совпадали с понижениями температуры окружающей среды, а минимальные были приурочены к оттепелям. Аналогичные результаты мы получили и в зиму 1959/60 г.

Таким образом, разные по степени устойчивости сорта плодовых растений имеют свои отличительные особенности как по интенсивности роста цветковых почек, так и по относительному содержанию в тканях различных форм воды. Еще более характерны эти особенности для динамики растворимых углеводов.

В цветковых почках персика, абрикоса и миндаля в разные периоды развития почти всегда присутствуют глюкоза, фруктоза и сахароза. Удельный вес каждого из этих сахаров в общей сумме растворимых углеводов изменяется в зависимости от времени года и биологических особенностей сорта. Последнее находится в тесной связи с ритмом развития цветковых почек и сроками цветения.

По сравнению с осенне-зимним периодом весной заметно возрастает удельный вес фруктозы. Высокое содержание сахарозы в почках приурочено главным образом к холодному времени года. Вместе с тем увеличение содержания фруктозы весной является следствием не столько сезонных изменений погоды, в частности повышения температуры, сколько показателем подготовленности генеративных органов к цветению.

Преобладание фруктозы над другими сахарами особенно заметно в тот период, когда цветковые органы уже вполне сформировались и раскрытие цветка зависело только от наличия благоприятных условий

погоды. Для абрикоса таким периодом оказался март, для персика — апрель, а для раноцветущего миндаля — январь.

Общая тенденция динамики суммы сахаров в цветковых почках характеризуется увеличением их содержания к моменту образования бутонов. Независимо от времени наступления этой фазы (зима или весна) содержание сахаров достигает максимума именно в этот период. Сорта с быстрым темпом зимнего развития цветковых почек, как правило, содержат больше сахаров, чем поздноцветущие сорта. Но иногда зимой, особенно в связи со значительными понижениями температуры, может быть и обратная зависимость, что наблюдалось нами в цветковых почках персика в январе 1961 г. (рис. 4, *А*).

В однолетних побегах динамика растворимых углеводов определяется иными, чем в цветковых почках, закономерностями. Максимальное содержание сахаров здесь отмечалось в холодное время года; осенью и весной их было меньше (рис. 4, *Б*, *Г*, *Д*).

Влияние сезонных изменений температуры на состав растворимых углеводов в тканях побегов особенно ярко отражается на динамике рафинозы. Ее появление связано с понижением среднесуточных температур в конце лета и начале осени.

В 1959 г. рафиноза впервые стала обнаруживаться на хроматограммах, когда температура, постепенно снижаясь, достигла 4°. Это произошло в октябре. Она находилась в побегах миндаля в течение всей зимы, иногда несколько уменьшаясь количественно или даже полностью исчезая при оттепелях, но всякий раз появляясь вновь во время похолоданий. Такую зависимость динамики рафинозы от изменений температуры зимой 1959/60 г. мы наблюдали у раноцветущего миндаля Дагестанский 2661. Побеги более зимостойкого сорта Итальянец № 2 не обладали указанными выше особенностями углеводного обмена. Рафиноза находилась здесь и во время зимних оттепелей, но в несколько меньшем количестве, чем в периоды похолоданий.

Осенью 1960 г. относительно устойчивая теплая погода со среднесуточной температурой воздуха в пределах 15° была гораздо дольше, чем в предыдущем году (см. рис. 4, *В*). В побегах персика, абрикоса и миндаля рафиноза впервые появилась во второй половине ноября, по-видимому, вследствие кратковременного похолодания в этот период с понижением температуры до 4°. Однако, несмотря на периодические изменения условий погоды в 1961 г., рафинозу можно было обнаружить в побегах как зимостойких, так и незимостойких сортов, даже во время продолжительных оттепелей.

Резкие колебания температуры зимой оказывали существенное влияние и на динамику общей суммы растворимых углеводов. В периоды потеплений (февраль, март 1961 г.) содержание сахаров в побегах персика, абрикоса и миндаля уменьшалось, причем у раноцветущих незимостойких сортов в гораздо большей степени, чем у сортов с медленным темпом зимнего развития цветковых почек.

Следовательно, характер динамики растворимых углеводов у разных по зимостойкости сортов плодовых и орехоплодных культур отражает их реакцию на изменения температуры в холодное время года.

Полученный нами экспериментальный материал показывает, что сорта с разным ритмом зимнего развития цветковых почек обладают рядом физиолого-биохимических особенностей, которые, несомненно, определяют различную их устойчивость к зимним неблагоприятным условиям. Высокий темп накопления сухого вещества в почках, свойственный менее зимостойким сортам, свидетельствует об интенсивно идущих процессах роста и развития.

Согласно современным воззрениям (Туманов, 1955), интенсивный рост тканей и органов растений несовместим с высокой морозостойко-

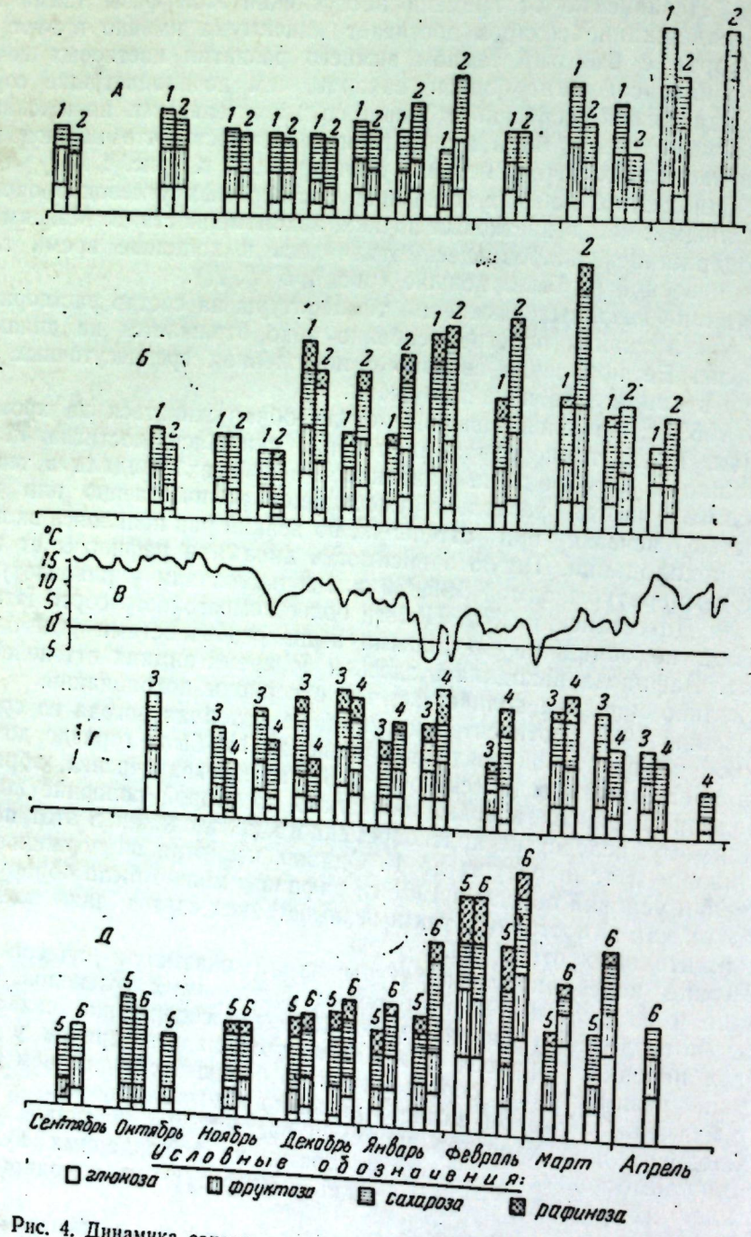


Рис. 4. Динамика сахаров в цветковых почках персика (*А*) и однолетних побегах персика (*Б*), абрикоса (*Г*) и миндаля (*Д*) в зимний период 1960/61 г.; *В* — среднесуточная температура.
Сорта: *1*—Красный Крым; *2*—Кудесник; *3*—Нью-Кестль; *4*—Зард; *5*—Дагестанский 2661; *6*—Никитский 62.

стью. С этой точки зрения вполне объяснимы те закономерности, которые выявлены нами в отношении сортов с медленным и ускоренным ритмом зимнего развития цветковых почек.

Изучение динамики накопления сухого вещества почками в условиях Южного берега Крыма проводила ранее Н. Ф. Соколова (1939). К сожалению, в ее опытах был использован только один сорт персика, поэтому на основании полученных автором данных нельзя судить об особенностях ростовых процессов у разных по зимостойкости сортов. Недостаточность экспериментального материала привела автора к неверному выводу, будто повышение устойчивости почек в октябре—ноябре обусловлено увеличением веса сухого вещества вследствие усиленного притока углеводов.

Подобный упрощенный взгляд на природу морозоустойчивости не выдерживает критики хотя бы потому, что зимой и весной рост почек происходит не менее интенсивно, чем осенью. Между тем их морозостойкость непрерывно падает в процессе зимне-весеннего развития, что было доказано тем же автором путем прямого промораживания. В пользу высказанных здесь соображений говорит и тот установленный нами факт, что наиболее интенсивное накопление сухого вещества наблюдается у почек раноцветущих сортов, как известно, наименее зимостойких.

Между динамикой ростовых процессов и особенностями водного режима также существует определенная зависимость в связи с ритмом зимнего развития и степенью зимостойкости отдельных сортов. Чем выше темпы эмбрионального роста и развития зачатков цветка, тем с большей скоростью увеличивается оводненность почек. Если учесть, что увеличение содержания воды происходит в основном за счет свободной формы, отмеченная выше корреляция становится более отчетливой.

В соответствии с термодинамической трактовкой вопросов водного режима растений (Алексеев, 1948), наличие в тканях свободной формы воды обусловливает высокую активность физиологических процессов — фотосинтеза, дыхания, роста и т. п.

По нашим данным, наиболее интенсивный рост цветковых почек в конце зимы и весной совпадает с максимальным содержанием свободной формы воды. Наряду с этим менее зимостойкие сорта с быстрым темпом зимнего развития отличались и более высокой оводненностью тканей по сравнению с зимостойкими.

Поскольку содержание свободной и связанной воды увеличивается параллельно, абсолютные количества ее не могут характеризовать степень зимостойкости того или иного сорта. Для этой цели лучше использовать величину отношения количества связанной воды к свободной ее форме. Это отношение, как правило, почти на всех этапах зимнего развития выше у более зимостойких сортов. Данная закономерность в большинстве случаев свойственна и однолетним побегам.

Высокая активность физиологических процессов у сортов раннего срока цветения находит отражение и в особенностях углеводного обмена. За редким исключением, наибольшим содержанием сахаров отличались почки именно этих сортов.

Сахара, как известно, играют весьма существенную роль в устойчивости растений к низким температурам. Однако между степенью зимостойкости и количеством растворимых углеводов прямой корреляции обнаружить не удается. Об этом свидетельствуют, в частности, результаты нашего изучения динамики сахаров в почках и побегах разных сортов персика, абрикоса и миндаля. В последнее время высказывается мнение, что защитной функцией обладают не все сахара, а главным образом высокомолекулярная их фракция из группы олигосахаридов—сахароза, рафиноза и другие. Кроме того, олигосахариды,

по-видимому, обладают свойствами ингибиторов роста (Pridham, 1958; Jeremias, 1958; Сергеев и др., 1961).

Заметное накопление высокомолекулярных сахаров типа рафинозы мы наблюдали зимой только в однолетних побегах. Мягкий теплый климат Южного берега Крыма, очевидно, не создает необходимых условий для образования этого сахара в цветковых почках. Лишь во время наиболее сильных морозов у некоторых преимущественно зимостойких сортов абрикоса и миндаля она появлялась в виде едва заметных следов, часто не поддающихся даже приблизительному количественному учету.

Если говорить о количественных соотношениях, то содержание рафинозы в однолетних побегах не характеризует степень зимостойкости различных сортов. Поэтому сравнительная оценка зимостойкости не может основываться на количественном определении как отдельных олигосахаридов типа рафинозы, так и общего содержания растворимых углеводов.

Важнейшим показателем устойчивости цветковых почек мы считаем способность их определенным образом реагировать на изменения условий погоды. Древесные растения обладают рядом анатомо-морфологических особенностей, предохраняющих органы и ткани от резких колебаний температуры. Таковы почечные чешуи, пропитанные смолистыми веществами, а также кора побегов (Проценко, 1939; Genevès, 1957). Можно предполагать, что растения обладают более эффективными защитными приспособлениями физиологической природы.

Действительно, нашими наблюдениями установлено, что наименьшая амплитуда колебаний в содержании сахаров свойственна более зимостойким формам. Количество растворимых углеводов, включая олигосахариды, остается в их тканях на достаточно высоком уровне в течение всей зимы, даже в условиях периодически повторяющихся оттепелей.

ВЫВОДЫ

Сорта с длительным периодом формирования цветковых органов и поздними сроками цветения характеризуются медленным накоплением сухого вещества, растворимых углеводов и свободной формы воды. Пониженная интенсивность ростовых процессов в зимне-весенний период обеспечивает более высокую степень зимостойкости цветковых почек этих сортов.

Последние отличаются, кроме того, повышенным отношением связанной воды к свободной, а также более интенсивным накоплением сахаров, включая олигосахариды, в тканях однолетних побегов. Все эти физиолого-биохимические показатели они способны сохранять на достаточно высоком уровне в условиях резких колебаний температуры.

Агробиологическая оценка исходного материала и выделенных сортов может быть дополнена их физиологической характеристикой. В процессе селекционной работы необходимо в первую очередь выявлять те из них, которые отличаются пониженной физиологической реакцией на провоцирующее действие зимних оттепелей.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А. М. Водный режим растения и влияние на него засухи. Татгосиздат, Казань, 1948.

Арендт Н. К., Рихтер А. А. Виды, сорта и лучшие гибридные формы субтропических и орехоплодных пород, произрастающие в Государственном Никитском ботаническом саду. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 34, 1960.

Васильев П. И. Зимнее испарение однолетних побегов разных сортов яблони. «Научно-агрономический журнал», № 2, 1930.

Вдовцева Т. А. Морозостойкость цветочных почек персика. «Узб. биол. журн.» № 4, 1958.

Есаян Г. Е. О зимнем покое почек и морозоустойчивости орехоплодных культур. «Физиология растений», т. 5, вып. 5, 1958.

Костина К. Ф. Выделение сортов и сеянцев абрикоса с повышенной зимостойкостью в условиях степной зоны Крыма. Бюлл. научн. информации Гос. Никитс. бот. сада, № 5—6, 1957.

Проценко Д. Ф. Физиологическое обоснование зимостойкости плодовых культур. Сб. работ Азово-Черноморского с.-х. ин-та, № 8, 1939.

Проценко Д. Ф. Морозостойкость плодовых культур СССР, Изд-во Киевск. ун-та, 1958.

Рихтер А. А., Колесников В. А. Орехоплодные культуры. Крымиздат, 1952.

Рябов И. Н., Рябова А. Н. К изучению зимовыносливости сортов и сеянцев персика в условиях степной зоны Крыма. Бюлл. научн. информации Гос. Никитс. бот. сада, № 5—6, 1957.

Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа, 1961.

Соколова Н. Ф. Устойчивость персика и миндаля к низким температурам. Тр. Гос. Никитс. бот. сада, т. 21, вып. 2, 1939.

Туманов И. И. Физиологические основы зимостойкости растений. Сельхозгиз, 1940.

Туманов И. И. Вегетирующее и зимостойкое состояние растений. «Физиология растений», т. 2, вып. 3, 1955.

Genevès L. Sur la rôle des écailles dans la resistance au foid des bourgeous de Marronier: Aesculus huppocastanus., C. r. Acad. sci., v. 244, № 15, 1957.

Jeremias K. Über den Jahresgang einiger Zucker in den Blättern von Hedera Helix L., Planta, v. 52, № 2, 1958.

Pridham J. B. Occurence and metabolism of oligosaccharides in the broad bean (Vicia faba), Nature, v. 182, № 4650, 1958.

PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF WINTER RESISTANCE OF THE PEACH, APRICOT AND ALMOND VARIETIES

Summary.

Varieties having long period of flower bud formation and late flowering terms are characterized by slow accumulation of dry substance, soluble carbohydrates and water free form. Reduced intensity of growth processes during winter and spring period provides higher degree of winter resistance in flower buds of these varieties.

The latter differ also by increased relation between bound and free water and by more intensive sugar accumulation, including oligosaccharides, in tissues of annual shoots. All these physiologo—biochemical indicators are retained by them on sufficiently high level in conditions of sharp temperature fluctuations.

Agrobiological estimation of initial meterial and selected varieties can be supplemented by their physiological characterictics. In the process of breeding work it is necessery primarily to single out the plants which show decreased physiological reaction to winter thaws.

С. И. Елманов,
кандидат биологических наук,
Е. А. Яблонский,
кандидат биологических наук,
А. М. Шолохов,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Ю. Е. Судакевич

ЗИМОВЫНОСЛИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ПЕРСИКА, АБРИКОСА И МИНДАЛЯ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ИХ РАЗВИТИЯ

Персик, абрикос и миндаль в районах промышленного возделывания часто повреждаются морозами. Особенно чувствительны их цветковые почки к неблагоприятным зимне-весенним условиям, когда морозы сменяются продолжительными потеплениями и наоборот. Поэтому усилия селекционеров направлены на отбор и выведение сортов, отличающихся более поздним цветением и более продолжительным периодом покоя.

Успешное решение поставленных задач возможно на основе глубокого знания биологии цветковых почек, ритма их развития и степени соответствия последнего экологическим условиям произрастания. В настоящее время накопилось значительное количество экспериментальных данных по многим плодовым культурам в различных эколого-географических условиях (Тупицын, 1957; Туз, 1957; Ряднова и Еремин, 1961; Weinberger, 1954). Они убедительно показывают всю важность подобных исследований для решения ряда практических вопросов селекции и интродукции, а также для более глубокого понимания природы устойчивости плодового дерева и его генеративных почек к неблагоприятным условиям зимне-весеннего периода.

В Государственном Никитском ботаническом саду работы в этом направлении были начаты еще в 1934 г. Н. Ф. Соколовой (1939). Автором было установлено, что сорта персика и миндаля значительно разнятся по продолжительности периода покоя, причем почки их, не подвергшиеся в течение определенного времени воздействию пониженных температур, неспособны к дальнейшему развитию. Это дало основание автору рассматривать зимний покой, как потребность растения в пониженных температурах.

Дальнейшему расширению работ помешала Великая Отечественная война, и они были возобновлены И. Н. Рябовым и К. Ф. Костиной только в 1950 г. Ими был исследован период зимнего развития цветковых почек у 300 сортов абрикоса и персика различных эколого-географических и помологических групп. В результате этих исследований были установлены значительные различия между сортами в продолжительности периода покоя цветковых почек, требующего для нормального прохождения пониженных плюсовых температур (от 0 до 7—10°), а также в продолжительности последующего периода «распускания цветковых почек», наступающего по окончании периода «зимнего развития» при температурах выше 7—10°.

Данные этих исследований были использованы при подборе исходных пар для скрещиваний в целях выведения сортов с более медленным темпом развития цветковых почек, с чем связана и меньшая опасность их повреждения позднезимними и ранневесенними возвратными морозами и весенними заморозками, столь обычными в условиях

степного Крыма и других районов юга СССР (Рябов, 1957; Рябов и Костина, 1957).

С 1951 г. Л. И. Сергеевым (1953), а затем С. И. Елмановым (1959), А. В. Строчковой (1959), А. М. Шолоховым (1961) и Е. А. Яблонским (1962) было начато изучение процесса дифференциации цветковых почек, продолжительности периода покоя, роли температуры и динамики некоторых физиолого-биохимических процессов. Работы этих авторов показали, что у персика, абрикоса и миндаля в условиях Южного берега Крыма развитие цветковых почек проходит в течение всего осенне-зимнего периода и сопровождается характерными физиолого-биохимическими процессами. Так называемый зимний покой является необходимой фазой в общем годичном цикле развития плодового дерева.

В настоящее время изучение биологии цветковых почек в Государственном Никитском ботаническом саду получило дальнейшее развитие и направлено на решение вопросов, связанных с селекцией, интродукцией и районированием пород и сортов.

В работе принимают участие: С. И. Елманов — анатомо-цитологические и гистохимические исследования; Е. А. Яблонский — физиолого-биохимические исследования; А. М. Шолохов — морозостойкость цветковых почек в процессе их развития; Ю. Е. Судакевич — влияние климатических факторов на развитие цветковых почек.

В статье даны краткие итоги исследований по биологии цветковых почек за последние годы.

ОСНОВНЫЕ ФАЗЫ МОРФОГЕНЕЗА ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК

Персик, абрикос и миндаль представляют одну биологическую группу с аналогичной реакцией на внешние факторы среды и сходным характером развития генеративных органов. Цветковые почки у этой группы плодовых растений начинают закладываться в марте — начале апреля в пазухах эмбриональных листочков, еще не распустившихся, но тронувшихся в рост вегетативных почек. Первоначально они закладываются как одиночные, но уже к концу апреля в пазухе первой пары чешуек образуется дополнительно по две боковых почечки, которые долго остаются плотно прижатыми и прикрытыми первой парой чешуек центральной почки. Только в июне они выходят из-под чешуек, образуя типичную группу из трех почек, причем центральная иногда остается вегетативной.

До августа идет количественное нарастание покровных чешуек и листоподобных образований. В этот период цветковые и вегетативные почки по анатомо-морфологическому строению совершенно тождественны. В августе у плодовых почек конус нарастания несколько удлиняется, верхушка его становится более плоской, и на ней последовательно закладываются чашелистики, лепестки, пыльники и, наконец, пестик. К концу октября органообразование цветка заканчивается полностью. В пыльниках начинает закладываться археспориальная ткань, развитие и созревание которой у большинства сортов персика заканчивается в декабре—январе редукционным делением и образованием одноядерной пыльцы. В феврале проходит деление первичного ядра пыльцевого зерна и образование двуядерной пыльцы.

У сортов миндаля и абрикоса последовательное наступление фаз, как это видно из рисунка 1, несколько иное. У абрикоса в фазе материнских клеток пыльцы, а у персика и миндаля в период редукционного деления в полости завязи закладываются две семяпочки в виде недифференцированных бугорков. Рост последних продолжается долго, и только в конце фазы одноядерной пыльцы появляется валик двух интегументов.

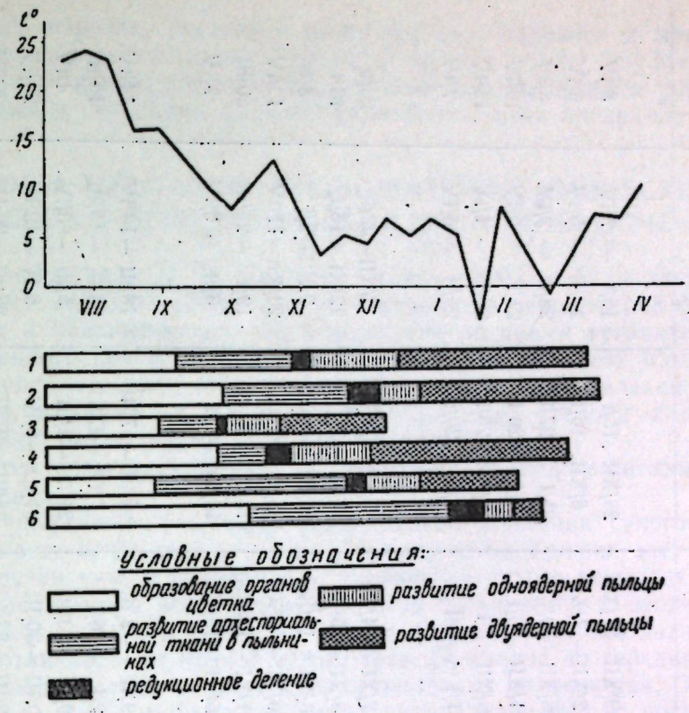


Рис. 1. Прохождение основных фаз органогенеза цветковыми почками в зависимости от температуры:

1—персик Красный Крым; 2—персик Мичуринец; 3—миндаль Дагестанский 2661; 4—миндаль Никитский 62; 5—абрикос Нью-Кестль; 6—абрикос Зард.

В фазе двуядерной пыльцы нуцеллус полностью покрывается интегументами. В нем можно обнаружить материнскую клетку зародышевого мешка. Сам процесс формирования зародышевого мешка совпадает с фазой рыхлого бутона и началом цветения.

Таков в общих чертах морфогенез генеративных почек у персика, абрикоса и миндаля.

Конкретное представление о прохождении фаз развития почек в породно-сортовом разрезе дают рисунок 1 и таблица 1. У абрикоса наиболее продолжительной фазой морфогенеза является развитие археспориальной ткани при сравнительно короткой фазе двуядерной пыльцы, особенно у сортов с медленным темпом развития почек, как, например, у Зарда. У миндаля же соотношение продолжительности указанных фаз обратное, а персик занимает промежуточное положение.

В пределах породы каждый сорт имеет свой ритм развития цветковых почек, отличный от других сортов. При этом в зависимости от сложившихся метеорологических условий года наступление фаз и их продолжительность сдвигается в ту или иную сторону на 2—3 недели (табл. 1).

Таким образом, развитие цветковых почек тесно связано с температурным режимом, изменение которого приводит к нарушению ритма их развития. Последнее подтверждается экспериментальными данными. При помещении срезанных веток или кадочных растений в период формирования археспориальной ткани в комнату с температурой 18—20° почки, несколько продвинувшись в своем развитии, в дальнейшем, как правило, погибают. Развитие их в указанных условиях завершается цветением только в том случае, если они взяты в фазе редукционного деления или позже.

ТАБЛИЦА 1

Наступление фаз развития цветковых почек у персика, миндаля и абрикоса (Государственный Никитский ботанический сад)

Порода и сорт	Год	Образование органов цветка	Археспорий	Редукционное деление—тетрады	Одноядерная пыльца	Двуядерная пыльца	Начало цветения
Персик							
Красный Крым	1958/59	12/VIII— 1/X	2/X —18/XII	19/XII—27/XII	28/XII—15/I	16/I — 7/IV	8/IV
	1959/60	11/VIII—10/X	11/X — 1/XII	2/XII— 7/XII	8/XII—16/I	17/I — 5/IV	6/IV
	1960/61	12/VIII—10/X	11/X —25/XII	26/XII—30/I	31/I —27/II	28/II — 2/IV	3/IV
Мичуринец	1958/59	13/VIII— 1/X	2/X —20/XII	21/XII— 5/I	6/I —20/I	21/I — 9/IV	10/IV
	1959/60	12/VIII— 1/XI	2/XI —25/XII	26/XII—8/I	9/I —25/I	26/I — 1/IV	12/IV
	1960/61	15/VIII—25/X	26/X —30/I	31/I —6/II	7/II —25/II	26/II — 6/IV	7/IV
Миндаль							
Дагестанский 2661	1958/59	13/VIII—16/IX	17/IX —1/XI	2/XI — 4/XI	5/XI — 1/XII	2/XII—22/I	23/I
	1959/60	18/VIII— 3/X	4/X —2/XI	3/XI — 5/XI	6/XI —21/XI	22/XI —15/I	16/I
	1960/61	14/VIII—10/X	11/X —9/XI	10/XI —15/XI	16/XI —1/XII	2/XII—2/I	3/I
Итальянец № 2	1958/59	23/VIII—23/X	24/X —25/XI	26/XI — 7/XII	8/XII—22/XII	23/XII—11/IV	12/IV
	1959/60	28/VIII—26/X	27/X —20/XI	21/XI —12/XII	13/XII—18/I	19/I —29/III	30/III
	1960/61	20/VIII—20/X	21/X —24/XI	25/XI —13/XII	14/XII—2/II	3/II — 6/IV	7/IV
Абрикос							
Ньо-Кестль	1958/59	7/VIII - 25/IX	26/IX — 8/II	9/II — 2/III	3/III —17/III	18/III —13/IV	14/IV
	1959/60	20/VIII— 9/X	10/X — 1/I	2/I — 6/I	7/I —27/I	28/I —15/III	16/III
	1960/61	25/IX —28/IX	29/IX —18/I	19/I —23/II	24/II —4/III	5/III — 3/IV	4/IV
Зард	1958/59	—	18/III	19/III —30/III	31/III —8/IV	9/IV —19/IV	20/IV
	1959/60	11/IX —14/XII	15/XII— 7/III	8/III —23/III	24/III —27/III	28/III —29/IV	30/IV
	1960/61	15/VIII—20/XI	21/XI —13/III	14/III —16/III	17/III — 1/IV	2/IV —11/IV	12/IV

Таким образом, цветковые почки персика, абрикоса и миндаля в осенне-зимне-весенний период проходят важные этапы морфогенеза и фазы микро- и макроспорогенеза, которые сопровождаются ростовыми процессами и глубокими физиолого-биохимическими превращениями.

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ЦВЕТКОВЫХ ПОЧЕК

Исследования Л. И. Сергеева (1953, 1961), Е. З. Окниной и Т. И. Пустовойтовой (1959) и других позволили выявить ряд физиологических и биохимических закономерностей во время органического и вынужденного покоя, не затрагивая, однако, морфогенеза почек в целом. Вместе с этим представляют большой интерес явления роста и развития, а также их физиолого-биохимическая сторона в процессе последовательного наступления фаз морфогенеза.

В этой связи остановимся на некоторых физиолого-биохимических показателях.

На рисунке 2 графически представлена динамика сухого веса и оводненности почек миндаля сорта Никитский 62. График дает наглядное представление о непрерывном увеличении сухого вещества.

С увеличением веса сухого вещества повышается и оводненность тканей, хотя, как это видно из данных того же рисунка, характер ее кривой отличается от кривой сухого веса. Примерно до середины фазы одноядерной пыльцы оводненность существенно не меняется. Однако в конце этой фазы намечается определенная тенденция к повышению, которая с образованием двуядерной пыльцы прогрессивно увеличивается и достигает максимума к началу цветения.

По мере увеличения массы сухого вещества в почках повышается и сумма растворимых углеводов. При этом на всех этапах морфогенеза обычно присутствуют три сахара: глюкоза, фруктоза и сахароза (рис. 3), которые определялись нами методом хроматографии на бумаге. В наиболее холодные периоды зимы на хроматограммах можно было обнаружить иногда следы рафинозы.

Количественные соотношения между указанными сахарами подвержены значительным изменениям и, по-видимому, в какой-то мере связаны с температурой окружающей среды. Понижение температуры вызывает в большинстве случаев некоторое увеличение количества сахарозы по сравнению с периодом

Рис. 2. Динамика веса сухого вещества и общего содержания воды в цветковых почках миндаля сорта Никитский 62 (1960—1961 гг.):

1—сухой вес 100 почек (в г); 2—общее содержание воды (в % на единицу сухого вещества).

Рис. 3. Динамика и локализация сахаров в связи с прохождением фаз развития цветковых почек у миндаля сорта Итальянец № 2 (1959—1960 гг.). Продольный разрез почки:

А—в период органообразования цветка: *с. о. п.*—сердцевина основания почки, *з. пл.*—зачатки пыльников, *пст*—пестик; *Б*—в фазе развития мужского археспория: *арх*—археспорий, *с. пл.*—стенки пыльника; *В*—в момент редукционного деления: *т*—тапетум, *м. к. п.*—материнские клетки пыльцы; *Г*—в фазе одноядерной пыльцы: *см.*—семяпочка, *с. ж.*—секреторная межпыльцевая жидкость; *п. з.*—одноядерные пыльцевые зерна; *Д* и *Е*—в период развития двуядерной пыльцы: *нц*—нуцеллус семяпочки, *инт*—интегументы, *п. з.*—двуядерные пыльцевые зерна. Места локализации сахаров заштрихованы: сильно—много сахаров, слабо—мало. *Внизу*—ход среднесуточной температуры.

потепления, когда ее содержание относительно невелико. Например, в первой половине декабря 1960 г. повышение содержания сахарозы в почках миндаля сорта Никитский 62 совпало с температурным минимумом в этот период. Последующее потепление обусловило снижение ее количества до полного исчезновения в конце января. Однако с наступлением вторичного похолодания содержание сахарозы вновь резко возросло, особенно в первой декаде марта, когда после непродолжительной оттепели температура воздуха снизилась до —4,5°.

Вместе с тем, несмотря на отмеченные колебания, которые были обусловлены изменениями температуры, содержание сахаров в цветковых почках по мере прохождения фаз морфогенеза возрастает.

В связи с этим интересна локализация и миграция сахаров в тканях и органах почки.

В конце фазы органообразования цветка сахара обнаруживаются в виде следов только в сердцевине основания почки и в тканях пестика (рис. 3, *А*), а в фазе археспория они появляются в основаниях чашелистиков и лепестков (рис. 3,*Б*). В период редукционного деления сахара заметно накапливаются в зоне сосудисто-проводящей системы основания почки, а следы их обнаруживаются в стенках пыльников (рис. 3, *В*). Со времени образования одноядерной пыльцы сахара появляются в зоне деформированного тапетального слоя (рис. 3, *Г*), а в фазе двуядерной пыльцы — в секреторной межпыльцевой жидкости и затем в пыльцевых зернах при обеднении ими остальных органов и тканей (рис. 3, *Д*, *Е*). В семяпочке в этот период сахара накапливаются в интегументах и в основании нуцеллуса (рис. 3, *Е*).

Из исследованных нами углеводов наиболее интересны динамика и локализация крахмала. Для него характерно последовательное наступление максимумов и минимумов в функционально связанных между собой органах и тканях. В недифференцированных почках крахмал обнаруживается только в зоне точки роста (рис. 4, *А*). С наступлением дифференциации крахмалообразование возрастает, особенно в тканях основания почки и частично в основаниях чешуек и чашелистиков (рис. 4, *Б*, *В*). Крахмальный максимум в этих тканях совпадает с началом редукционного деления (рис. 4, *Г*). Формирование одноядерной пыльцы сопровождается заметным гидролизом крахмала в указанных выше тканях при одновременном перемещении крахмалообразования в ткани пестика, тычиночных нитей, стенок пыльника и, наконец, в деформированный тапетум (рис. 4, *Д*). Крахмальный максимум в этих органах совпадает с серединой фазы одноядерной пыльцы, после чего в том же порядке начинается гидролиз крахмала. Вместе с тем крахмалообразование перемещается в секреторную межпыльцевую жидкость (рис. 4, *Е*). В фазе двуядерной пыльцы в пыльцевых зернах происходит усиленное крахмалообразование, которое достигает максимума в конце этой фазы при почти полном обескрахмаливании всех тканей цветка (рис. 4, *Ж*). За несколько дней до цветения крахмал в пыльцевых зернах исчезает и продолжает накапливаться только в тканях пестика, интегументов, нуцеллуса семяпочки (рис. 4, *З*).

Наконец, нами были исследованы качественный состав и количественное содержание аминокислот методом хроматографии на бумаге. В период зимнего развития почек, независимо от сорта и фазы морфогенеза, в них постоянно присутствовали цистин, лизин, аргинин, серин+гликокол, треонин, аланин, пролин и лейцин. Вместе с тем на некоторых этапах морфогенеза эпизодически обнаруживались гистидин, аспарагин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, а также следы тирозина и фенилаланина.

Количественное содержание аминокислот в почках по мере их развития возрастает. Так, у миндаля сорта Итальянец № 2 оно увеличилось от 70 μг в фазе формирования органов цветка до 170 μг в

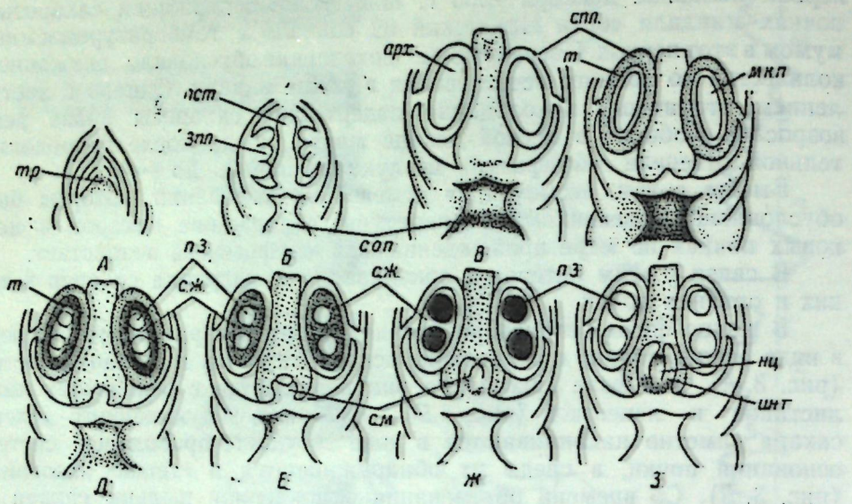


Рис. 4. Динамика и локализация крахмала в почках миндаля сорта Итальянец № 2 (1959—1960 гг.). Продольный разрез цветковой почки:

А—недифференцированной: *т.р.*—точка роста. *Б*—в период образования органов цветка: *пст*—пестик, *с.о.п.*—сердцевина основания почки, *з.пл.*—зачатки пыльников. *В*—в фазе развития археспориальной ткани в пыльниках; *арх.*—археспориальная ткань, *с.пл.*—стенки пыльников; *Г*—в фазе редукционного деления: *м.к.п.*—материнские клетки пыльцы; *т*—тапетум; *Д* и *Е*—в фазе развития одноядерной пыльцы: *п.з.*—одноядерные пыльцевые зерна, *с.ж.*—секреторная межпыльцевая жидкость, *т.*—тапетум; *Ж* и *З*—в период развития двуядерной пыльцы: *п.з.*—двуядерные пыльцевые зерна, *нц*—нуцеллус семяпочки, *инт*—интегументы. Места локализации крахмала заштрихованы: сильно—много крахмала, слабо—мало.

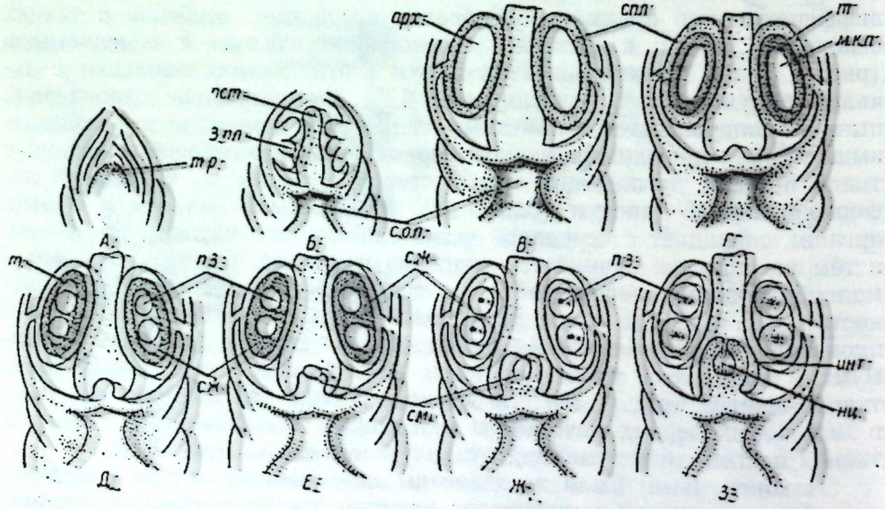


Рис. 5. Динамика и локализация аминокислот у миндаля сорта Итальянец № 2 (1959—1960 гг.). Продольный разрез цветковой почки:

А—недифференцированной: *т.р.*—точка роста. *Б*—в период образования органов цветка: *пст*—пестик, *с.о.п.*—сердцевина основания почки, *з.пл.*—зачатки пыльников. *В*—в фазе развития археспориальной ткани в пыльниках; *арх*—археспориальная ткань, *с.пл.*—стенки пыльников. *Г*—в фазе редукционного деления: *м.к.п.*—материнские клетки пыльцы, *т*—тапетум. *Д* и *Е*—в фазе развития одноядерной пыльцы: *п.з.*—одноядерные пыльцевые зерна, *с.ж.*—секреторная межпыльцевая жидкость, *т*—тапетум. *Ж* и *З*—в период развития двуядерной пыльцы: *п.з.*—двуядерные пыльцевые зерна, *нц*—нуцеллус семяпочки, *инт*—интегументы. Места локализации аминокислот заштрихованы: сильно—много аминокислот, слабо—мало.

конце фазы двуядерной пыльцы. На фоне этого увеличения наблюдается несколько максимумов и минимумов, причина которых остается невыясненной.

Локализация аминокислот в тканях и органах цветка аналогична локализации углеводов.

В недифференцированной почке аминокислоты обнаруживаются в точке роста и прокамбии (рис. 5, *А*). В дифференцированной почке, начиная с фазы археспория, аминокислоты прогрессивно накапливаются в зоне сосудисто-проводящей системы основания почки, меньше в стенках пыльника, тканях столбика, чашелистиков и лепестков (рис. 5, *Б*, *В*).

С момента редукционного деления накопление аминокислот начинается в тапетальном слое (рис. 5, *Г*, *Д*), а с деформацией последнего — в секреторной межпыльцевой жидкости (рис. 5, *Е*). С фазы двуядерной пыльцы они появляются в пыльцевых зернах, сначала только в генеративном ядре, а позже и в плазме вокруг ядра с постепенным ослаблением к периферии (рис. 5, *Ж*, *З*). В семяпочках аминокислоты накапливаются со времени образования интегументов. К началу цветения они содержатся в базальной части нуцеллуса, меньше в интегументах и стенках столбика (рис. 5, *З*).

Характерной особенностью динамики рассмотренных нами веществ является неуклонное повышение их содержания в процессе морфогенеза. При этом локализация сахаров, аминокислот и крахмала в функционально связанных тканях и органах цветка тождественна и осуществляется в следующем направлении: основание почки → пыльниковые нити и стенки пыльников → тапетум → секреторная межпыльцевая жидкость → пыльцевые зерна; а в женских органах: основание почки → → стенки завязи и столбика → интегументы → нуцеллус.

Приспособительное значение этих процессов ясно: оно направлено на максимальное обеспечение роста и развития половых органов и конечных их продуктов — пыльцы и зародышевого мешка.

Отмеченная выше закономерность в повышении активности физиолого-биохимических процессов по мере развития почек имеет непосредственное отношение к морозостойкости последних.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ЦВЕТКОВЫХ ПОЧЕК В ПРОЦЕССЕ ИХ РАЗВИТИЯ

Многочисленными наблюдениями и специальными опытами доказано резкое падение морозостойкости цветковых почек во второй половине зимы (Соколова, 1939; Сергеев, 1953; Проценко, 1958). В то же время сорта с медленным темпом развития цветковых почек отличаются повышенной устойчивостью к возвратным холодам и весенним заморозкам (Костина, 1957; Шолохов, 1961). Это указывает на существование определенной зависимости зимостойкости почек от ритма их развития. Наибольшей устойчивостью они обладают в период «покоя», но, на каком этапе морфогенеза начинается и заканчивается этот период, до сих пор не выяснено. Неизвестна также степень морозоустойчивости почек на последующих фазах морфогенеза: редукционном делении, одноядерной и двуядерной пыльцы.

Для выяснения этих вопросов в 1958—1960 гг. на отделении Степного садоводства (с. Гвардейское) нами было проведено анатомо-морфологическое изучение цветковых почек 150 сортов абрикоса различных эколого-географических групп. Обследование, проведенное 4 декабря 1958 г. после понижения температуры до —14°, показало, что у всех исследованных сортов цветковые почки находились в фазе археспория и не пострадали. К этому времени раноцветущие сорта получи-

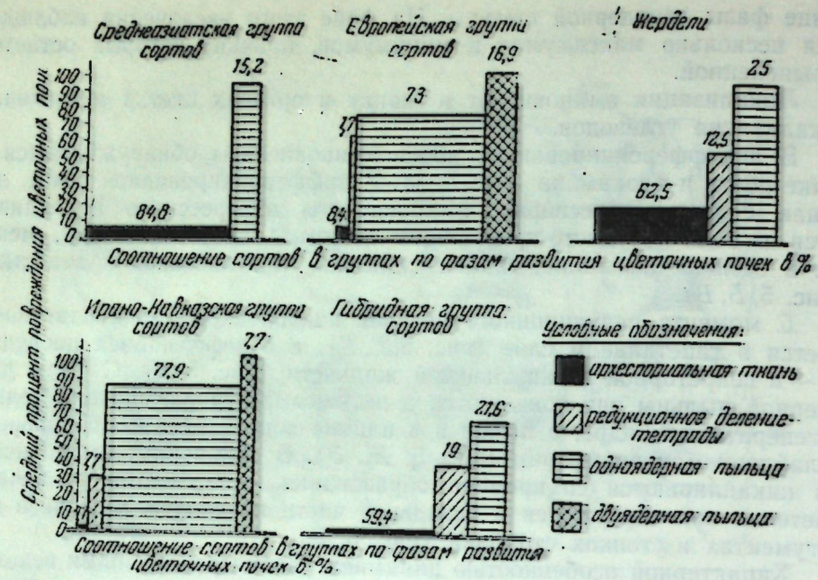


Рис. 6. Сравнительная морозостойкость сортов абрикоса различных эколого-географических групп в зависимости от фазы развития почек (1959—1960 гг.).

ли всего лишь 107°, или 51%, а поздноцветущие 128°, или 43%, нормы пониженных активных температур, необходимых для прохождения фазы археспория *.

К 20 января раноцветущие сорта получили 210°, то есть 100%, а поздноцветущие 233°, или 79%, нормы активных температур. В связи с этим цветковые почки оказались на разных этапах морфогенеза и имели неодинаковую морозостойкость. Действительно, при вторичном анализе в конце января после мороза 16° выявилось существенное различие между сортами по степени повреждения их цветковых почек (рис. 6).

По мере накопления суммы активных температур и развития внутренних анатомо-цитологических структур, независимо от эколого-географической группы, у всех сортов ясно видна тенденция к снижению устойчивости почек. Если в фазе археспория гибель их в среднем колебалась по всем группам от 2 до 12,8%, то в период редукционного деления она увеличилась до 28—57%, в фазе одноядерной пыльцы — до 62—85% и в фазе двуядерной пыльцы — до 90—96%.

Интересно распределение сортов по степени развития цветковых почек в пределах отдельных эколого-географических групп. Как видно из рисунка 6, среднеазиатская группа имеет более замедленный темп прохождения фаз морфогенеза по сравнению с другими. В конце января 84,8% всех исследованных сортов этой группы находилось в фазе развития археспория и имело незначительную гибель цветковых почек, в среднем 6,2%. Близко к среднеазиатским сортам стоит группа жерделей **, хотя морозоустойчивость их в фазе археспория несколько ниже. В то же время у большинства сортов европейской группы (73%) цветковые почки находились в фазе одноядерной пыльцы, и соответственно гибель их составила в среднем 67,2%.

Ирано-кавказская группа по темпам развития и по степени морозостойкости почек близка к европейской.

---

* Сумму активных температур определяли по методу Ю. Е. Судакевича, см. стр. 249.

** Сеянцы культурных сортов.

Поведение гибридных сортов представляет особый интерес. Оказалось, что более половины исследованных гибридов, полученных К. Ф. Костиной от скрещивания сортов различных географических групп, имели замедленный темп развития и низкий процент гибели цветковых почек (2,2).

В основном это гибридные сеянцы различных комбинаций скрещивания среднеазиатского сорта Оранжево-красный с Никитским красноцеким (европейская группа) и Ширазским (ирано-кавказская группа). Здесь, несомненно, сказалось влияние Оранжево-красного, который является одним из наиболее зимовыносливых сортов с продолжительным периодом развития археспориальной ткани.

Гибриды, у которых оба родителя имели ускоренный темп развития цветковых почек, оказались незимовыносливыми.

Установлено, что даже в пределах одной эколого-географической группы и на одной и той же фазе морфогенеза цветковые почки различных сортов обладают неодинаковой морозоустойчивостью.

Особую ценность в селекционной работе представляют сорта, имеющие наряду с замедленным темпом зимнего развития большую устойчивость почек к морозу на последних этапах морфогенеза.

Исследования 1960 г. в значительной степени подтвердили ранее полученные результаты. Длительный безморозный период зимой 1959/60 г. стимулировал быстрое развитие внутренних структур цветковых почек. К 1 февраля раноцветущие сорта получили свыше 100%, а поздноцветущие 91% нормы необходимой суммы пониженных температур. Анализ анатомо-морфологического состояния почек, проведенный 4 февраля 1960 г. в момент наступления морозов до 19,7°, показал, что все исследованные сорта находились в фазах редукционного деления — одноядерной пыльцы, то есть когда необходимость в пониженных температурах была снята и устойчивость к морозу в значительной мере утрачена. Поэтому степень повреждения почек по всем группам сортов оказалась очень высокой и различие в устойчивости между отдельными сортами и группами было менее выражено, чем в предыдущую зиму (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Морозоустойчивость цветковых почек абрикоса в зависимости от степени их развития

Фаза развития цветковых почек	Среднеазиатская группа		Европейская группа		Ирано-кавказская группа		Гибриды	
	% соотношения сортов по фазам развития	средний % гибели цветковых почек	% соотношения сортов по фазам развития	средний % гибели цветковых почек	% соотношения сортов по фазам развития	средний % гибели цветковых почек	% соотношения сортов по фазам развития	средний % гибели цветковых почек
Редукционное деление—тетрады	62,0	69,6	27,4	70,3	20,0	76,0	60,0	74,4
Одноядерная пыльца	37,9	72,5	72,5	81,3	80,0	90,5	40,0	83,0

В 1961 г. для подтверждения полученных результатов мы провели опыты по определению степени морозоустойчивости цветковых почек на различных этапах морфогенеза путем прямого промораживания. Для опыта было взято четыре сорта абрикоса: Зард, Оранжево-красный, Ананасный Цюрупинский и Нью-Кестль. Первые два отличаются медленным темпом развития почек и наиболее продолжительным периодом созревания археспориальной ткани. Нью-Кестль, наоборот, имеет быстрый темп развития генеративных органов. Ананасный Цюрупинский занимает промежуточное положение.

Морозоустойчивость цветковых почек определяли на следующих этапах морфогенеза: археспориальная ткань, редукционное деление — тетрады, одноядерная и двуядерная пыльца.

Срезанные побеги с цветковыми почками, не менее 100 каждого сорта, начинали промораживать в холодильной камере с той температурой, которая была в данное время в естественной обстановке. В дальнейшем ее снижали со скоростью 5° в час до —15°, —16° и удерживали на этом уровне в течение 8 часов. Затем с такой же скоростью температуру повышали до 0°. Извлеченные из камеры побеги помещали в сосуды с водой и оставляли в лаборатории при 16—18° на три дня, после чего определяли процент гибели цветковых почек по каждому сорту.

ТАБЛИЦА 3

Устойчивость цветковых почек абрикоса на разных фазах развития при искусственном промораживании

Сорт	25 января —15,6°		9 февраля —16,6°		18 марта —14,9°		22 марта —15°		4 апреля —15,1°	
	фаза морфогенеза цветковых почек	% гибели	фаза морфогенеза цветковых почек	% гибели	фаза морфогенеза цветковых почек	% гибели	фаза морфогенеза цветковых почек	% гибели	фаза морфогенеза цветковых почек	% гибели
Зард	Археспорий	2,2	Археспорий	12,8	—	—	Тетрады	52,1	Одноядерная пыльца	76,1
Оранжево-красный	То же	7,7	То же	11,1	Редукционное деление	41,7	»	54,9	Одно-двуядерная пыльца	96,6
Ананасный Цюрупинский	» »	22,2	» »	69,1	Тетрады	97,9	Одноядерная пыльца	100	Двуядерная пыльца	100
Нью-Кестль	» »	73,3	» »	82,5	Одноядерная пыльц	100	То же	100	—	—

В таблице 3 приведены результаты опыта. Как и в естественных условиях, цветковые почки различных сортов на одних и тех же этапах морфогенеза отличались неодинаковой морозоустойчивостью. В процессе развития археспория, который длится у абрикоса 100—180 дней, устойчивость почек несколько снижается к концу этого периода. Однако значительное падение морозостойкости наблюдается только на последующих фазах развития. Так, у исследованных сортов гибель почек, находившихся в фазе археспориальной ткани, при промораживании 25 января составляла от 2,2 до 73,3%, а в период образования тетрад — 52,1—97,9%.

Снижение устойчивости к низким температурам зависит от скорости наступления последующих этапов морфогенеза. В нашем опыте, как и следовало ожидать, наиболее устойчивыми оказались сорта Зард и Оранжево-красный, отличающиеся замедленным ритмом развития цветковых почек. При промораживании гибель их была значительно меньше, чем у сортов Нью-Кестль и Ананасный Цюрупинский.

Следует отметить, что существующая практика определения морозостойкости цветковых почек различных сортов и пород по календарным срокам является условной. В этих случаях сравниваются растения, почки которых находятся на разных фазах развития и, следовательно,

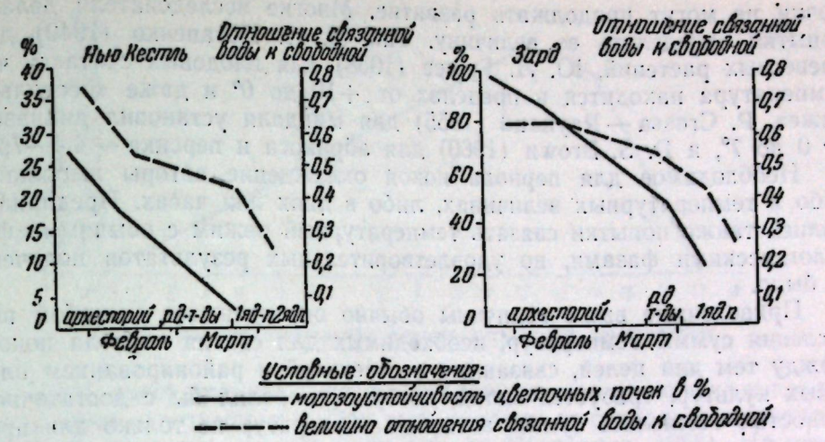


Рис. 7. Зависимость между состоянием водного режима и степенью морозостойкости цветковых почек.

как было показано выше, имеют различную степень устойчивости. Для определения морозостойкости необходимо сравнивать сорта на одинаковых этапах морфогенеза, в противном случае речь может идти не о морозостойкости цветковых почек, а о зимовыносливости сорта вообще.

Несомненно, что в отдельные годы, в зависимости от хода осенне-зимних температур и других определяющих зимостойкость факторов, критические температуры для одних и тех же морфологических фаз того или иного сорта будут различны. Однако сравнительная устойчивость сортов, выявленная на основе анатомо-морфологического их изучения, остается в значительной мере постоянной.

Интересные результаты получены при сопоставлении данных опыта по промораживанию с динамикой водного режима цветковых почек.

На рисунке 7 показано изменение величины отношения связанной воды к свободной и степени морозостойкости почек по мере прохождения фаз морфогенеза. Одновременно с потерей стойкости происходит снижение величины этого отношения за счет повышения количества свободной воды. По-видимому, отмеченная корреляция свидетельствует о том, что состояние водного режима цветковых почек в какой-то мере отражает степень их морозоустойчивости.

Таким образом, морозоустойчивость цветковых почек находится в прямой связи с последовательным прохождением этапов морфогенеза. Наибольшей устойчивостью они обладают в период развития и созревания археспория в пыльниках. Чем продолжительнее этот период и чем позже он заканчивается, тем более зимовынослив сорт. На последующих этапах морфогенеза: редукционном делении, тетрадах, одно- и двуядерной пыльцы — морозоустойчивость прогрессивно снижается, достигая минимума в конце фазы двуядерной пыльцы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ АКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК

Как показано выше, цветковые почки персика, абрикоса и миндаля развиваются в течение всего осенне-зимнего периода, причем температура является ведущим и определяющим фактором. Поэтому выяснение ее роли и величины имеет весьма важное значение.

Обширная литература подтверждает необходимость пониженной температуры в период так называемого зимнего покоя, без которой

почки не могут продолжать развитие. Многие исследователи делали попытки определить ее величину. Так, Я. И. Потапенко (1940) для древесных растений, Ю. Л. Гужев (1958) для плодовых считают, что температура находится в пределах от +10 до 0° и даже «несколько ниже». P. Crossa — Raynaud (1955) для миндаля установил диапазон от 0 до 7°, а D. S. Brown (1960) для абрикоса и персика — 4,4—7,2°.

Необходимое для периода покоя охлаждение авторы выражают либо в температурных величинах, либо в днях или часах. Предпринимались также попытки связать температурный режим с обычными фенологическими фазами, но удовлетворительных результатов получено не было.

Приведенные выше величины обычно определяются способом вычисления суммы температур, необходимых для снятия периода покоя. Между тем для целей, связанных с селекцией и районированием плодовых культур, требуется метод, который позволил бы с достаточной точностью вычислять суммы активных температур не только для прохождения периода «покоя», но и в целом для развития почек. Поэтому Ю. Е. Судакевичем (1962) был предложен новый метод, в основе которого лежит определение суммы активных температур от начала развития археспория до редукционного деления включительно и отдельно для развития пыльцы.

Опытами на срезанных побегах было установлено, что период, когда растению необходимы пониженные температуры, совпадает с развитием археспориальной ткани в пыльниках и заканчивается редукционным делением; это же подтверждается наблюдениями за прохождением фаз морфогенеза в естественных условиях.

У изученных нами сортов (рис. 1) развитие археспория проходило в температурном диапазоне от 4 до 15°, за исключением миндаля сорта Дагестанский 2661 с крайне быстрым темпом развития почек и абрикоса сорта Зард — с медленным. Подобное определение границ диапазона является ориентировочным и дает только основание для вычисления более точных пределов активности температуры по методу наименьших отклонений. Нами были использованы четырехлетние данные о развитии археспориальной ткани в цветковых почках миндаля, на основании которых вычислялись суммы положительных температур при значении верхнего предела в 15°, 16, 17, 18, 19° (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Средние отклонения сумм положительных температур при разных диапазонах верхнего предела

Год	Конец редукционного деления	Сумма температур до конца редукционного деления при верхнем пределе				
		19°	18°	17°	16°	15°
1956/57	13/XII	764	704	662	592	470
1957/58	20/XII	797	719	664	580	453
1958/59	1/XII	895	753	650	530	405
1959/60	24/XII	796	708	637	558	463
Средние	14/XII	813	721	653	565	448
Средний процент отклонения по годам от средней суммы температур		5,0	2,0	1,2	3,7	4,7

Из данных таблицы следует, что наименьшее отклонение (1,2%) от средней суммы температур имело место при верхнем пределе 17°. Однако простое суммирование всех средних суточных температур в определенных диапазонах привело бы к невероятному положению, когда чем выше температура, тем более она активна. В действительности

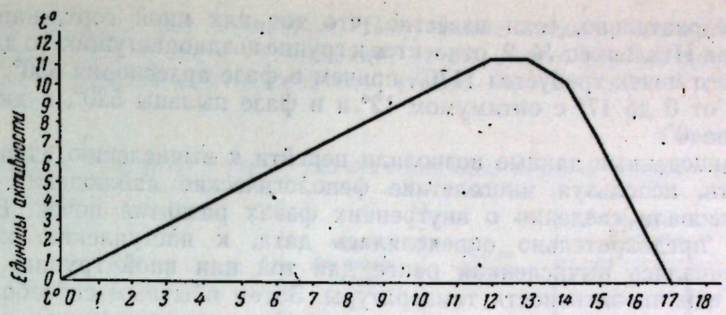


Рис. 8. График вычисления единиц активности температуры.

активность имеет нулевые значения на обоих концах диапазона и где-то между ними — оптимальное. При этом оптимум не совпадает с центром диапазона, а смещен на две трети вправо (Максимов, 1958). На этом основании мы построили соответствующий график для миндаля сорта Никитский 62, как представителя группы сортов с поздним сроком цветения (рис. 8). Подобные графики были построены также и для других пород и групп сортов.

Полученная кривая показывает уже не просто градусы температуры, а величины ее активности, которые и суммируются за весь период развития археспория до редукционного деления включительно, когда уже нет потребности в пониженных температурах. Так как для почек в фазе пыльцы требуются более высокие температуры, то все положительные температуры, возможные в весенний период, являются активными. Поэтому с фазы тетрад и до фактической даты цветения подсчитывались обычным способом суммы всех среднесуточных температур, превышающих 0°. Затем температуры обоих периодов складывали и получали сумму активных температур, необходимую для развития почек в целом.

В таблице 5 приводятся результаты вычислений по некоторым сортам миндаля, абрикоса и персика.

ТАБЛИЦА 5

Сумма единиц активности температуры (в °), *необходимая для развития цветковых почек миндаля, абрикоса и персика*

Группа сортов	Фаза археспория			Фаза пыльцы	Общая сумма температур
	верхний предел	оптимум	сумма единиц активных температур	сумма среднесуточных температур выше 0°	
Миндаль					
Раноцветущие (Дагестанский 2661 и др.)	18	12	530	530	1060
Поздноцветущие (Никитский 62 и др.)	17	12	650	520	1170
Абрикос					
Раноцветущие (Нью-Кестль и др.)	8	6	210	220	430
Поздноцветущие (Зард и др.)	9	6	300	220	520
Персик					
Раноцветущие (Красный Крым и др.)	12	10	350	420	770
Среднецветущие (Мичуринец и др.)	16	12	770	300	1070

Следовательно, если известно, что тот или иной сорт, например миндаль Итальянец № 2, относится к группе поздноцветущих, то для развития его почек требуется 1170°, причем в фазе археспория 650°, в диапазоне от 0 до 17° с оптимумом 12° и в фазе пыльцы 520°, в диапазоне выше 0°.

Приведенные данные позволили перейти к вычислению единиц активности, используя многолетние фенологические наблюдения, когда отсутствовали сведения о внутренних фазах развития почек. В этом случае предварительно определялась дата, к наступлению которой накапливалась вычисленная ранее для той или иной группы сортов сумма единиц активности температуры. Затем обычным способом производили расчеты суммы температур от фазы редукционного деления до начала цветения. Результаты этой обработки для миндаля показаны в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6

Сумма единиц активности температуры (в °) от начала развития археспория в цветковых почках миндаля до цветения

Год	Раноцветущие сорта		Поздноцветущие сорта	
	сумма единиц активности температуры	% отклонения от средней нормы	сумма единиц активности температуры	% отклонения от средней нормы
1935/36	1111	4	—	—
1936/37	1151	8	1170	0
1937/38	1024	4	1202	3
1938/39	1063	0	1186	1
1939/40	1030	3	1132	3
1940/41	1043	2	1131	3
1945/46	1031	3	—	—
1946/47	958	10	1128	4
1947/48	982	8	1172	0
1948/49	920	14	1007	14
1949/50	1106	4	1324	13
1950/51	1047	2	1246	6
1951/52	1113	4	1204	3
1952/53	1128	6	1231	5
1953/54	926	13	956	18
1954/55	1145	7	1297	11
1956/57	1074	1	1123	4
1957/58	1181	11	—	—
1958/59	1192	12	1244	6
Среднее . . .	1064	6,1	1172	5,9

Приведенные данные показывают, что в большинстве случаев отклонения суммы единиц активности температур от их средней величины весьма невелики — в пределах 10%. Среднее же отклонение равно 6%. Однако имеются и более значительные отклонения, как, например, в 1948/49 и 1953/54 гг. Эти годы отличались очень холодными зимами, после которых цветение наступало позже и при значительном недоборе активных температур. По-видимому, развитие в этих случаях стимулировалось еще каким-то фактором, кроме температуры.

Тогда одним из авторов (Судакевич, 1962) было сделано предположение о комплексном влиянии температуры и света. Специальные вычисления с учетом воздействия комплексного фактора «тепло—свет» дали еще меньшее отклонение от средних величин и составили в среднем всего лишь 3—5%.

Количество световых часов вычисляли по астрономическим таблицам соответственно широте места наблюдения и времени года. Далее определяли отношения величин тепла и света за каждый год к их средним многолетним значениям. Полученные годовые относительные величины тепла и света складывали, затем сумму делили пополам и получали комплексный показатель «тепло—свет» (табл. 7).

ТАБЛИЦА 7

Комплекс «тепло—свет» в период развития цветковых почек от осени до цветения

Культуры		Число лет наблюдений	Число сортов	Отклонения сумм от средних (в %)	
				средние	наибольшие
Миндаль	раноцветущий	19	4	3	9
	поздноцветущий . . .	16	5	3	8
Абрикос	раноцветущий	11	3	4	10
	поздноцветущий . . .	13	9	5	8
Персик	раноцветущий	13	4	4	8
	среднецветущий . . .	14	4	4	8
Среднее . . .				4	8

Таким образом, пользуясь методом, основанным на учете особенностей прохождения фаз морфогенеза цветковых почек, можно с высокой точностью вычислять диапазоны и суммы единиц активности температуры, а также использовать данные обычных многолетних фенологических наблюдений. Это имеет практическое значение для установления возможных районов произрастания пород и сортов.

ЛИТЕРАТУРА

Гужев Ю. Л. О периоде покоя у плодовых растений. Тр. ин-та генетики, № 24, 1958.

Елманов С. И. Зимнее развитие цветочных почек персика и абрикоса. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXIX, 1959.

Костина К. Ф. Выделение сортов и сеянцев абрикоса с повышенной зимостойкостью в условиях степной зоны Крыма. Бюлл. научной информации Гос. Никитск. бот. сада, № 5—6, 1957.

Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. 1958.

Окунина Е. З., Пустовойтова Т. И. Состояние покоя и степень превращения питательных веществ в клетках почек некоторых плодовых культур в связи с их зимостойкостью. Тезисы докладов конференции по физиологии устойчивости растений. Изд. АН СССР, 1959.

Потапенко Я. И. Биология развития плодовых растений. Успехи современной биологии, т. 13, 1940.

Проценко Д. Ф. Влияние низких температур на распускающиеся почки и цветки некоторых плодовых деревьев. «Советская ботаника», № 1, 1939.

Проценко Д. Ф. Морозостойкость плодовых культур СССР. Изд. Киевского Гос. ун-та, 1958.

Рябов И. Н. Результаты и методы работы Никитского ботанического сада по выделению и выведению новых сортов косточковых плодовых пород. Достижения научных учреждений по садоводству и виноградарству. Сельхозгиз, 1957.

Рябов И. Н. и Костина К. Ф. Достижения селекции косточковых плодовых культур в Никитском ботаническом саду. «Агробиология» № 5, 1957.

Рядинова И. М. и Еремин Г. В. Зимне-весеннее развитие плодовых почек косточковых. «Бот. журн.», т. 46, № 9, 1961.

Сергеев Л. И. Выносливость растений. Изд. «Сов. Наука», 1953.

Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа, 1961.

Соколова Н. Ф. Устойчивость персика и миндаля к низким температурам. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXI, вып. 7, 1939.

Строчкова А. В. Сравнительное изучение морфогенеза репродуктивных почек миндаля в связи со сроками цветения различных его сортов. Ученые записки Московского Гос. заочного педагогического ин-та, т. II, 1959.

Судакевич Ю. Е. Влияние климатических условий на зимнее развитие почек плодовых культур. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXVI, 1962.

Туз А. С. О развитии цветковых почек косточковых пород в Средней Азии. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXX, вып. 3, 1957.

Тупицын Д. И. Зимостойкость и биология развития плодовых почек сливы в Узбекистане. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXX, вып. 3, 1957.

Шолохов А. М. Зимостойкость абрикоса в связи с морфогенезом цветочных почек. Морфогенез растений, т. 2, изд-во Московского ун-та, 1961.

Яблонский Е. А. Некоторые физиолого-биохимические особенности цветочных почек и однолетних побегов абрикоса и миндаля в период зимнего развития. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXVI, 1962.

Grossa—Raynaud. Effectides hivers doux sur le comportement des arbres fruitiers á feuilles caduques. Annal du service Botanique et Agronomique de Tunisie. Wol. 21, 1955.

Weinberger J. H. Effects of High Temperatures During the Breaking of the Rest of Sullivan Elberta Peach Buds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. v. 63, 1954.

Brown D. S. The rest period of apricot flower buds as described by a regression of time of bloom on temperature. Plant Physiology, v. 32, n. 2, 1957.

S. I. Yelmanov, E. A. Yablonsky,
A. M. Sholokhov, Ju. E. Sudakevich

Summary

The apricot, peach and almond flower buds develop under conditions of the Crimea South coast during total autumn and winter period. Thereby strains and varieties sharply differ in rate of flower bud development.

As the morphogenesis phases follow each other, intensity of biochemical processes increases. The dry weight and content in soluble hydrocarbons, starch and aminoacids increase constantly the hydration of the bud tissues increases as well.

Simultaneously, frost resistance of buds decreases, reaching its minimum in the phase of the binucleate pollen. The most frost resistant buds are in the period of development of the archesporium tissue in anthers. The longer this period is and the later it ends the more the variety is winter resistant.

While developing new varieties, resistant to unfavourable winter conditions, it is necessary to select the initial forms having relatively slow rate of the flower bud development and longest period of the archesporium tissue development.

A suggested method allows to determine with high accuracy the sums of active temperatures, necessary for the generative bud development. This has a practical importance for introducing the strains and varieties into districts.

А. И. Здруйковская-Рихтер,
кандидат биологических наук

КУЛЬТУРА ЗАРОДЫШЕЙ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ КАК МЕТОД СЕЛЕКЦИИ РАНОСОЗРЕВАЮЩИХ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ, ПЕРСИКА И ГРУШИ

С каждым годом методы селекции все более совершенствуются. Этому способствуют и достижения смежных наук. Так, в селекции все чаще используют методы эмбриологии, углубляющие и уточняющие изучение цветения и плодоношения растений (В. А. Поддубная-Арнольди, 1961); применяют также метод искусственной культуры зародышей, позволяющий получать растения из семян с пониженной жизнеспособностью.

F. Leibach (1929) первый применил метод выращивания зародышей на искусственной питательной среде в селекционной работе. Скрещивая виды Linum, автор получил недоразвитые, щуплые семена, которые в обычных условиях не прорастали. Но, пользуясь методом искусственной культуры зародышей, ему удалось вырастить из таких семян плодоносящие растения. G. W. Skirm (1942) культивировал зародыши Prunus и других растений от межвидовых скрещиваний. Им получены гибридные растения. Brink R., Cooper D. C., Ausherman L. (1944) проводили межродовые скрещивания ячменя с рожью (Hordeum jubatum×Secale cereale). Полученные щуплые семена не прорастали в обычных условиях. Извлеченные из таких семян зародыши воспитывали в искусственных условиях. В результате получен гибрид, достигший стадии цветения.

A. Blakeslee a. S. Satina (1944) путем культуры зародышей in vitro получили новые гибриды от отдаленных скрещиваний дурмана обыкновенного.

B. H. Chesley (1948) воспитывал зародыши семян, полученных от скрещивания помидора с пасленом черным. J. R. Walle (1954) в результате искусственного воспитания зародышей получил межвидовые гибриды тыквенных. P. G. Smith (1944) культивировал гибридные зародыши томата и получил взрослые, цветущие растения.

Чтобы увеличить количество удачных прививок гороха на сою, Л. П. Зубкус (1953) выращивала зародыши гороха на питательной среде с вытяжкой из семян сои. Автору удалось значительно увеличить число таких прививок.

Е. В. Ивановская (1946) проращивала гибридные зародыши чрезвычайно щуплых и непрорастающих пшенично-элимусных зерновок, полученных от скрещивания пшениц (Triticum durum Desf. и Triticum vulgare Vill.) с элимусами, дикорастущими растениями рода Elymus трибы ячменевых (Trument... сем. Gramineae), и некоторых других зерновок от отдаленных скрещиваний в пределах этой же трибы. Данным автором из непрорастающих в обычных условиях зерновок пшенично-элимусных гибридов с помощью метода культуры зародышей в искусственных условиях выращены взрослые растения.

Некоторые авторы применили этот метод для ускорения селекционного процесса, а также для получения растений из труднопрорастающих семян.

L. G. Nickell (1951) технику культуры зародышей использовал для сокращения времени, необходимого для проращивания семян плакучей, дикой яблони и получения достаточного количества растений.

W. E. Lammerts (1942) культивировал зародыши плодовых растений с целью ускорения селекционного процесса и улучшения прорастания гибридных семян.

L. T. Randolph (1945) воспитывал зародыши семян ириса, которые обычно прорастают через 2—3 года после посева и позже. В культуре in vitro они прорастали в тот же год.

В. А. Поддубная-Арнольди и В. А. Селезнева (1953, 1957) с целью получения отечественных сортов провели исследование с трудно прорастающими в обычных условиях семенами орхидей. Авторы воспитали на питательных средах большое число гибридных растений.

Методом стерильной культуры проведена группа исследований с зародышами раносозревающих сортов плодовых растений, продуцирующих неполноценные семена.

H. B. Tukey (1933, 1934) работал с зародышами черешни и персика. Наилучшие результаты получены им при воспитании зародышей, достигших максимального размера, характерного для сорта. O. W. Davidson (1933), воспитывая зародыши персика нескольких сроков созревания, установил лучшее развитие растений из семян зрелых и незрелых плодов, созревающих после 25 июля.

J. W. Losley a. J. Bonner (1952) провели исследование с некоторыми раносозревающими сортами персика. Они получили растения из зародышей, взятых для воспитания из предварительно охлажденных плодов.

В Государственном Никитском ботаническом саду, в лаборатории цитологии и эмбриологии, работа по культуре зародышей in vitro была начата в 1949 г. Вначале воспитывали лишь зародыши черешни, позже (1950 г.) — зародыши персика, а с 1955 г. — зародыши груши.

Все зародыши принадлежали к раносозревающим сортам, характерной особенностью которых является отсутствие жизнеспособных семян.

Задачами исследований были разработка приемов воспитания зародышей с целью выяснения оптимальных условий для их развития в искусственных условиях и получение растений для отбора наиболее раносозревающих форм с лучшим качеством плодов.

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА

В качестве объекта исследования, как уже отмечалось, были взяты зародыши раносозревающих сортов черешни, персика и груши. Их извлекали, как правило, из несозревших плодов. Использовали в опытах дифференцированные зародыши, в большинстве случаев занимающие третью часть и половину полости, окруженной интегументами. Частично для опытов брали зародыши и меньших размеров.

Сосудами для воспитания были для зародышей черешни и груши — обычные химические пробирки, для персика — пробирки с широким диаметром и широкогорлые склянки. Питательной средой являлась агаровая среда по Уайту (1949), в которую добавляли, в зависимости от варианта опыта, различные физиологически активные вещества: некоторые витамины и аминокислоты, гидролизат из казеина, отдельные вещества нуклеинового обмена, гибберелловая кислота и эндосперм кокосового ореха.

Питательную среду разливали в пробирки и сосуды для культуры и автоклавировали. Ph среды определяли до автоклавирования, он был равен 5,5—6,0.

17 Заказ № 5245

Автоклавирование проводили при температуре 115—120° и давлении в 1 атм в течение 20—30 минут или в условиях текучего пара без давления. Физиологически активные вещества вносили в основную питательную среду перед автоклавированием. Некоторые из них добавляли после автоклавирования. В последнем случае растворы физиологически активных веществ освобождали от микроорганизмов с помощью свечи Шамберлана и вносили их (стерильно) в предварительно проавтоклавированные сосуды с основной питательной средой. Стерилизировали объект (поверхность плодов и косточек) 0,5—1%-ной бромной водой в течение 5 минут или 95° спиртом с последующим обжиганием на пламени спиртовой горелки.

Извлечение семян из плодов так же, как и зародышей из семян, проводили стерильно в ручном микробиологическом боксе, внутренние стенки которого и содержащийся воздух обрабатывали 95° спиртом из пульверизатора. В последние годы бокс стерилизовали бактерицидной лампой (БУВ-30), укрепленной в верхней его части. Продолжительность стерилизации была 30—60 минут.

Вычлененные из семян зародыши пересаживали в условиях бокса в сосуды с питательными средами. Зародыши более ранних фаз развития вычленяли с помощью микроскопа МБС-1 в специально изготовленных нами небольших боксиках (Здруйковская-Рихтер, 1962), которые с вложенными в них инструментами стерилизовали в сушильном шкафу при температуре 170° в течение одного часа.

Пользуясь этими боксиками, удавалось вычленять зародыши очень незначительных размеров в стерильных условиях.

Пересаженные на питательные среды, зародыши воспитывали как при комнатной температуре (18—20°), так и в холодильнике при температуре от 0 до +5°. По мере развития проростков их пересаживали в вазоны с почвой, а затем в грунт. Часть проростков персика и груши прививалась в крону плодоносящих растений того же вида. Отобранные после плодоношения сеянцы были размножены для испытания в производственных условиях.

ВОСПИТАНИЕ ЗАРОДЫШЕЙ НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С ОТДЕЛЬНЫМИ ВИТАМИНАМИ И АМИНОКИСЛОТАМИ

По мнению многих исследователей, витамины имеют большое значение в жизни растений (Сухоруков с сотр., 1935; Сухоруков, 1952; Филиппов, 1950, 1955; Чайлахян, 1956; Овчаров, 1958, и др.). Вопрос о значении витаминов для зародышей в культуре in vitro изучен недостаточно.

J. Bonner a. G. Axtman (1937) изучали действие тиамина, аскорбиновой кислоты и других витаминов на рост изолированных зародышей гороха. Авторы нашли, что использованные в опыте витамины значительно ускоряли рост корня и стебля.

В литературе отмечено (Bonner, 1938) положительное влияние и никотиновой кислоты на зародыши гороха. Однако в опытах с изолированными зародышами персика (Kester, 1953) четкого положительного влияния тиамина, никотиновой кислоты и других витаминов группы В обнаружено не было.

J. Bonner a. D. Bonner (1938) установили усиление роста зародышей гороха в культуре in vitro под влиянием аскорбиновой кислоты. Другими авторами получен противоположный результат (Kögl a. Haagen-Smit., 1936, цитировано по Rapoport"у). Относительно влияния аминокислот на развитие зародышей в культуре in vitro литературные данные противоречивы.

Мы проводили опыты главным образом с зародышами персика (Майский цветок) и груши (Зеленая Магдалина). Питательную среду составляли по Уайту. В зависимости от варианта опыта в нее добавляли раздельно витамины: тиамин (10 мг/л), аскорбиновую кислоту (100 мг/л), никотиновую кислоту (10 мг/л); из аминокислот: триптофан (20 мг/л), глютаминовую кислоту (1,47 г на литр питательной среды) и др. Питательная среда без витаминов была контрольной.

В опытах с зародышами персика формирование проростков наблюдалось лишь из зародышей, которые в момент пересадки на питательную среду составляли не менее одной трети всей длины семени. Причем лучший результат получен на питательной среде, в которую добавляли аскорбиновую кислоту или тиамин, а из аминокислот — триптофан и глютаминовую кислоту.

У зародышей персика меньшего размера в единичных случаях отмечено лишь незначительное увеличение размеров зародышевой почечки и корешка. Семядоли оставались прежней величины.

На зародыши груши положительное влияние оказала питательная среда, содержащая тиамин, никотиновую кислоту. Из испытанных аминокислот наиболее активной была глютаминовая кислота. Под влиянием указанных витаминов и глютаминовой кислоты из зародышей груши были сформированы более полноценные проростки (Здруйковская-Рихтер, 1962), чем в контроле.

ВОСПИТАНИЕ ЗАРОДЫШЕЙ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ, СОДЕРЖАЩЕЙ ЭНДОСПЕРМ КОКОСОВОГО ОРЕХА

По влиянию эндосперма кокосового ореха (кокосовое молоко) на развитие зародышей растений литературные данные противоречивы.

Van Overbeeck, M. E. Conklin, A. F. Blakeslee (1941, 1942) нашли, что неавтоклавированное кокосовое молоко оказалось хорошим источником физиологически активных ростовых веществ, необходимых для очень молодых зародышей Datura. При диаметре 0,14 мм данные зародыши в течение четырех дней увеличивались в объеме более чем в 300 раз.

Van Overbeeck, Siu R. a. Haagen-Smit A. (1944) изготовили из кокосового молока препарат, активность которого была в 170 раз больше по сравнению с кокосовым молоком. Этот препарат, добавляемый к питательной среде, содержащей 2% сахарозы в разведении 1 : 19 000, стимулировал рост зародышей Datura.

B. H. Chesley (1948) отметил, что простерилизованное с помощью фильтра Зейтца кокосовое молоко оказывало полезное влияние на рост 12- и 13-дневных зародышей паслена черного.

Haagen-Smit A., Siu R., Wilson G. (1945) заметили отсутствие роста у зародышей злаков 10-дневного возраста (имеющих длину 0,25 мм) и на питательной среде, содержащей кокосовое молоко. Такой же результат получен в опытах с гибридными зародышами томата (P. G. Smith, 1944).

H. B. Lofland (1950) в поисках веществ, стимулирующих рост зародышей хлопчатника в искусственных условиях, испытывал и кокосовое молоко. Последнее, будучи добавленным в питательную среду, не изменяло темпа роста зародышей хлопчатника.

J. Losley a. J. Bonner (1952) применили кокосовое молоко при воспитании зародышей персика сорта Майский цветок. В этом опыте также не было получено заметного эффекта.

Мы проводили опыты с зародышами черешни (Ранняя рынка), персика (Майский цветок) и груши (Зеленая Магдалина). Их воспи-

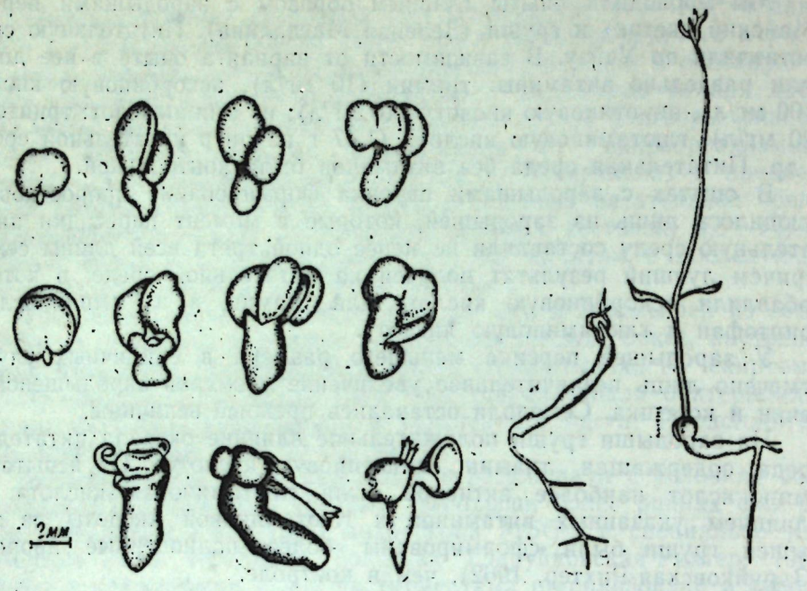


Рис. 1. Развитие зародышей черешни Раниая рынка и персика Майский цветок под влиянием эндосперма кокосового ореха.

Слева—два зародыша черешни на питательной среде без эндосперма кокосового ореха. *В середине*—прорастающие зародыши черешни и *справа* (крайние)—проростки персика воспитывались на среде с эндоспермом кокосового ореха.

тывали на питательной среде по Уайту, в которую был добавлен автоклавированный эндосперм кокосового ореха: для зародышей черешни и персика 1 и 5%; для зародышей груши 1,5 и 10%. В опыте были использованы дифференцированные зародыши разных размеров. Зародыши черешни и персика имели длину 1—1,5 и 2—3 мм.

Зародыши черешни и персика, имеющие длину 1—1,5 мм, незначительно подрастали, но затем их рост прекращался и они погибали. При неоднократном повторении таких опытов увеличения их размеров не отмечалось. При воспитании зародышей, имеющих длину 2—3 мм, во многих случаях под влиянием эндосперма кокосового ореха наблюдались начальные фазы прорастания зародышей: разрастались зародышевый корешок и почечка, иногда появлялись небольшие узкие листочки. Из двух зародышей персика образовались своеобразные проростки. Один из них имел длинный, нитевидный побег с крошечными листочками, утолщенное подсемядольное колено и небольшой тонкий корешок. Другой проросток был еще более ненормальным. У него побег отсутствовал, имелись лишь два сидячих, удлиненных листочка. Подсемядольное колено было толще и длиннее, чем у первого, семядольки не увеличились, они подсохли и отпали.

На питательной среде Уайта без эндосперма кокосового ореха зародыши черешни и персика оставались прежних размеров и не прорастали.

Из опыта видно, что зародыши под влиянием эндосперма кокосового ореха в большинстве случаев, почти не увеличиваясь в размерах, начинали прорастать. Лишь у одного зародыша черешни наблюдалось значительное увеличение одной семядольки.

Описанная реакция зародышей на присутствие в питательной среде эндосперма кокосового ореха показывает его влияние на зародыши как стимулятора прорастания, а не как стимулятора эмбрионального роста (рис. 1).

Развитие зародышей больших размеров на среде с эндоспермом кокосового ореха не отличалось от развития их на контрольной питательной среде.

Результаты воспитания зародышей груши даны в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1

Развитие зародышей груши под влиянием эндосперма кокосового ореха

Питательная среда	Концентрация эндосперма кокосового ореха (в %)	Температура	Количество воспитываемых зародышей	Из них (в % к количеству воспитываемых зародышей)			
				развилось полноценных проростков	с начальными фазами развития	в наклюнувшемся состоянии	развития не наблюдалось
По Уайту (контроль)		Комнатная (18—20°)	12	50,0	33,4	8,3	8,3
		В холодильнике (0—5°)	15	60,0	26,6	6,7	6,7
То же + эндосперм кокосового ореха	1	Комнатная (18—20°)	25	12,0	64,0	—	24,0
То же	1	В холодильнике (0—5°)	43	32,0	57,5	8,5	2,0
» »	5	Комнатная (18—20°)	45	31,0	38,0	11,0	20,0
» »	5	В холодильнике (0—5°)	30	40,0	56,8	3,2	—
» »	10	Комнатная (18—20°)	8	25,0	37,5	12,5	25,0
» »	10	В холодильнике (0—5°)	6	50,0	50,0	—	—

Приведенные данные показывают торможение процесса прорастания зародышей груши под влиянием эндосперма кокосового ореха всех примененных в опыте концентраций.

Результаты наших опытов по воспитанию зародышей плодовых растений под влиянием эндосперма кокосового ореха, добавляемого к питательной среде Уайта, и данные других авторов не показали продолжения эмбрионального развития зародышей в искусственных условиях, что отмечалось для зародышей дурмана. Это, по-видимому, указывает на то, что эндосперм кокосового ореха не может считаться фактором эмбрионального роста для зародышей других видов растений.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗАТА КАЗЕИНА НА РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫШЕЙ ПЕРСИКА И ГРУШИ

Положительное влияние гидролизата казеина на развитие зародышей растений отмечено рядом исследователей (Kent a. Brine, 1947; Ziebur, Brink, Graf, Stahman, 1950). Эти авторы нашли, что гидролизованный казеин стимулирует рост зародышей ячменя. M. Sanders and P. Burkholder (1948) отметили значительный рост недоразвитых зародышей дурмана на питательной среде, содержащей казеиновый гидролизат, цистин и триптофан. В опытах же с изолированными зародышами персика (Kester, 1953), воспитываемыми на среде с гидролизатом казеина, цистином и триптофаном, улучшения роста не наблюдалось.

Мы проводили опыты с зародышами персика Майский цветок и груши Зеленая Магдалина. Последние воспитывали на среде Уайта,

в которую вливали 1% гидролизата казеина (1 см³ гидролизата на 100 см³ питательной среды). Зародыши персика под влиянием казеинового гидролизата во многих случаях увеличивались в размерах. Развившиеся из них проростки имели побег и корень. На питательной среде без гидролизата развития корня, как правило, не наблюдалось (Здруйковская-Рихтер, 1962).

Интересно отметить, что у проростков персика под влиянием казеинового гидролизата наблюдалось образование корешков в области эпикотиля (Здруйковская-Рихтер, 1961).

Результаты воспитания зародышей груши приведены в таблице 2, из которой видно положительное влияние гидролизата казеина на их развитие. Из примененных в опыте концентраций гидролизата лучшей для зародышей груши оказалась 0,5%-ная концентрация.

ТАБЛИЦА 2

Развитие зародышей груши сорта Зеленая Магдалина под влиянием гидролизата казеина

Питательная среда	Концентрация гидролизата (в %)	Температура	Количество воспитываемых зародышей	Из них (в % к количеству воспитываемых зародышей)			
				развилось полноценных проростков	с начальными фазами развития	в наклонувшемся состоянии	развития не наблюдалось
По Уайту (контроль)		Комнатная (18—20°)	29	34,0	52,0	—	14,0
		В холодильнике (0—5°)	33	60,6	36,4	—	3,0
То же + казеиновый гидролизат	0,5	Комнатная (18—20°)	13	38,5	61,5	—	—
		В холодильнике (0—5°)	10	70,0	30,0	—	—
То же	1,0	Комнатная (18—20°)	13	46,5	38,5	15,0	—
» »	1,0	В холодильнике (0—5°)	14	50,0	21,4	14,3	14,3

ВОСПИТАНИЕ ЗАРОДЫШЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГИББЕРЕЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ И НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ НУКЛЕИНОВОГО ОБМЕНА

В настоящее время накопилось достаточно литературных данных о высокой физиологической активности гиббереллловой кислоты, влияющей на рост и развитие растений (Чайлахян, 1958; Бутенко, 1960; Коверга, 1961, и др.). Вместе с тем по изучению влияния гиббереллловой кислоты на развитие зародышей в культуре in vitro известны единичные работы. L. Dure a. W. Jensen (1957) наблюдали увеличение веса и длины зародышей хлопчатника под влиянием гиббереллловой кислоты.

В наших опытах гиббереллловую кислоту испытывали на зародышах груши и черешни. Для зародышей груши применяли стимулятор в нескольких вариантах разбавления (1 гамма, 1 мг и 5 мг на литр питательной среды). Для зародышей черешни только 1 мг/л.

Опыт с зародышами груши проводили в следующих условиях: при комнатной (18—20°) и пониженной (от 0 до +5°) температурах с естественным освещением; в условиях пониженной температуры (от 0 до +5°) в темноте.

ТАБЛИЦА 3

Развитие зародышей груши сорта Зеленая Магдалина под влиянием гиббереллловой кислоты

Питательная среда	Концентрация гиббереллловой кислоты в 1 л питательной среды	Температура воспитания	Количество воспитываемых зародышей	Из них (в % к количеству воспитываемых зародышей)			
				развилось полноценных проростков	с начальными фазами развития	в наклонувшемся состоянии	развития не наблюдалось
По Уайту (контроль)		Комнатная и естественное освещение,	18	33,3	16,7	33,3	16,7
		от 0 до + 5°, темнота	49	57,0	22,6	16,4	4,0
		от 0 до + 5°, естественное освещение	8	62,5	37,5	—	—
То же + гиббереллловая кислота	1 гамма	Комнатная и естественное освещение,	40	45,0	42,5	10,0	2,5
		от 0 до + 5°, темнота	35	71,4	20,0	5,7	2,9
		от 0 до + 5°, естественное освещение	12	91,7	8,3	—	—
То же	1 мг	Комнатная и естественное освещение	23	35,0	26,0	17,0	22,0
		от 0 до + 5°, темнота	43	57,5	37,5	5,0	—
		от 0 до + 5°, естественное освещение	21	71,4	28,6	—	—
» »	5 мг	Комнатная температура и естественное освещение	47	31,9	49,0	12,8	6,3
		от 0 до + 5°, темнота	32	53,0	44,0	3,0	—
		от 0 до + 5°, естественное освещение	26	69,0	31,0	—	—

Из данных таблицы 3 видно положительное влияние гиббереллловой кислоты на развитие зародышей и формирование проростков. Наиболее активной гиббереллловая кислота оказалась в концентрации 1 гамма на 1 л питательной среды. Положительный эффект усиливался в условиях пониженных температур при естественном освещении.

ТАБЛИЦА 4

Развитие зародышей груши под влиянием веществ нуклеинового обмена

Питательная среда	Концентрация физиологически активного вещества в 1 л питательной среды	Температура	Количество воспитываемых зародышей	Из них (в % к количеству воспитываемых зародышей)			
				развилось полноценных проростков	с начальными фазами развития	в наклонувшемся состоянии	развития не наблюдалось
По Уайту (контроль)		Комнатная (18—20°)	12	50,0	33,4	8,3	8,3
		В холодильнике (0—5°)	15	60,0	26,6	6,7	6,7
По Уайту + гипоксантин	1 мг	Комнатная (18—20°)	19	21,0	37,0	21,0	21,0
		В холодильнике (0—5°)	32	69,0	31,0	—	—
По Уайту + аденин	1 мг	Комнатная (18—20°)	18	5,6	72,2	11,1	11,1
		В холодильнике (0—5°)	37	37,8	51,4	10,8	—
По Уайту + урацил	1 мг	Комнатная (18—20°)	21	38,1	38,1	4,8	19
		В холодильнике (0—5°)	26	61,5	38,5	—	—

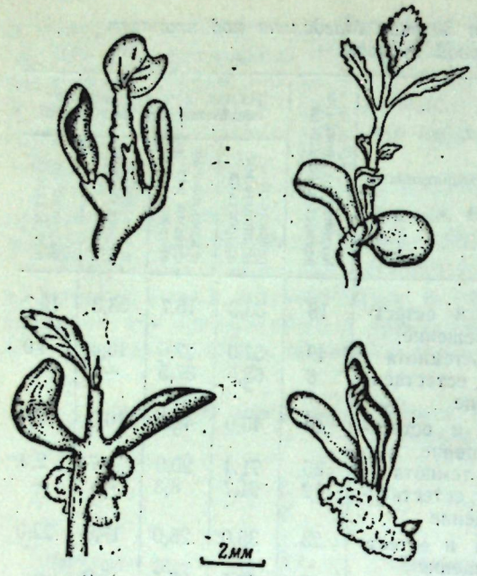


Рис. 2. Проростки груши Зеленая Магдалина, развившиеся под влиянием гиббереллловой кислоты:

вверху — проростки с дополнительными побегами, располагающимися рядом с основными, *внизу* — проростки с каллюсоподобным разрастанием гипокотиля.

У развившихся проростков в ряде случаев наблюдалось формирование дополнительных побегов (рис. 2), располагающихся рядом с основными, причем те и другие побеги имели своеобразную форму. В области подсемядольного колена часто появлялись каллюсоподобные наросты. Отмечалось также разрастание основания семядолей.

Зародыши черешни воспитывали только в условиях пониженных температур (от 0 до +5°) в количестве 35 штук; из них 15 — на питательной среде Уайта без стимулятора. Здесь не было отмечено положительного влияния гиббереллловой кислоты на развитие. Вполне возможно, что это объяснялось неоптимальной концентрацией последней (1 мг/л).

В развитии растений известна также физиологическая активность некоторых веществ нуклеинового обмена (Чайлахян, Бутенко, Люберская, 1961, и др.). Интересно было выяснить влияние этих веществ на развитие зародышей в культуре in vitro. Испытывали три физиологически активных вещества: гипоксантин, урацил и аденин. Их добавляли к питательной среде Уайта раздельно (1 мг/л).

Данные таблицы 4 показывают незначительное улучшение развития зародышей груши в варианте опыта с гипоксантином (при пониженной температуре). Под влиянием аденина и урацила наблюдалось угнетение развития — тормозилось формирование надсемядольного колена. Нередко отмечалось каллюсоподобное его разрастание, а также отдельных участков подсемядольного колена и основания семядолей (рис. 3).

Зародыши черешни воспитывали лишь при пониженной температуре (от 0 до 5°). Всего культивировали 40 зародышей. Из них под влиянием гипоксантина, урацила и аденина (1 мг/л) не было сформировано ни одного проростка. В большинстве случаев у зародышей появлялись опухолеподобные наросты, которые чаще всего отмечались на зародышевых корешках и на семядолях — в частях, прилегающих к почечке. Такие зародыши обычно скоро погибали (рис. 3).

Из полученных результатов видно нарушение формообразовательных процессов под влиянием аденина, урацила и гипоксантина при прорастании зародышей груши и черешни. Этим, по-видимому, объяснялось снижение количества полноценных проростков груши и отсутствие развития последних из зародышей черешни в проведенных опытах.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫШЕЙ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

По литературным данным зародыши плодовых растений в культуре in vitro развиваются нормально только в условиях пониженных температур.

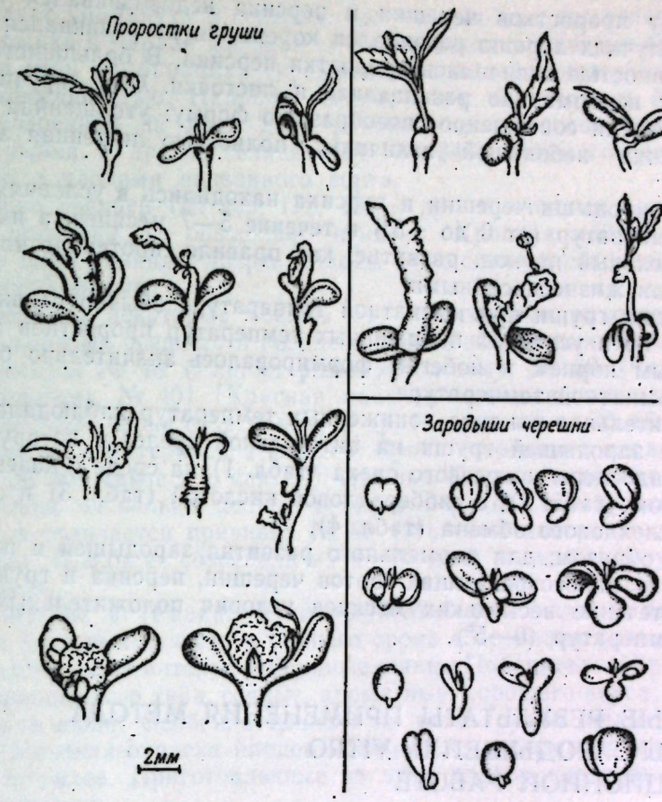


Рис. 3. Развитие зародышей груши и черешни под влиянием аденина, урацила и гипоксантина.

W. Crocker a. L. Berton (1931) нашли, что зародыши персика, находившиеся в условиях пониженной температуры, слабо прорастали, а развившиеся из них сеянцы росли медленно.

O. W. Davidson (1933), H. B. Tukey (1934), F. Flemion (1934) также отметили, что для нормального формирования сеянцев из зародышей персика необходимы условия пониженных температур. Такой же вывод сделали и другие авторы (Brooks a. Hough, 1958; Theobald a. Hough, 1960; Zagaja, Hough a. Bailey, 1960).

Некоторые исследователи (Tukey, 1933, 1934; Zagaja, 1961) наблюдали нормальное развитие зародышей черешни лишь при условии пониженных температур.

Наши опыты, как уже отмечалось выше, проводились с зародышами черешни, персика и груши при комнатной (18—20°) и при пониженной (от 0 до +5°) температурах.

Зародыши черешни в условиях комнатной температуры развивались в небольшом числе. Развившиеся из них проростки отличались низкой жизнеспособностью. У части зародышей обнаруживались лишь начальные фазы развития. Во многих случаях они, не начав развития, погибали (Здруйковская-Рихтер, 1955). Зародыши персика при комнатной температуре в большинстве случаев развивались, но проростки тоже были маложизнеспособными, имели розеточный тип развития и крайне медленный рост. Нормальные рост и развитие у таких растеньиц возобновлялись лишь в следующем вегетационном году, после перезимовки в условиях пониженных температур (Здруйковская-Рихтер, 1956, 1962).

Часто у проростков черешни и персика недоразвивался корень. В других случаях хорошо развивался корень, но не развивался побег. Этой особенностью отличались проростки персика. В большинстве случаев у них ненормально развивались и листочки. Они скручивались или приобретали совершенно своеобразную форму: утолщенная листовая пластинка небольшой величины, полностью лишенная зеленой окраски.

Когда зародыши черешни и персика находились в условиях пониженных температур (от 0 до +5°) в течение 5—7 месяцев, а иногда и более длительный период, развитие, как правило, протекало нормально, они были жизнеспособными.

Зародыши груши при комнатной температуре обычно развивались нормально, но в условиях пониженных температур проростков с хорошо развитым корнем и побегом формировалось значительно больше, чем при комнатной температуре.

Положительное влияние пониженных температур наблюдалось при воспитании зародышей груши на питательной среде, в которую был добавлен эндосперм кокосового ореха (табл. 1) на среде с казеиновым гидролизатом (табл. 2), с гиббереллловой кислотой (табл. 3) и с веществами нуклеинового обмена (табл. 4).

Таким образом, для нормального развития зародышей и проростков из семян раносозревающих сортов черешни, персика и груши требуются в течение нескольких месяцев условия положительных пониженных температур (0—5°).

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КУЛЬТУРЫ ЗАРОДЫШЕЙ IN VITRO В СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ

Разработка технических приемов, выяснение условий, необходимых для развития зародышей вне материнского организма, позволили достичь некоторых результатов в селекционной работе с раносозревающими сортами плодовых растений, характеризующимися наличием неполноценных семян.

В качестве исходных материнских форм были использованы три сорта черешни (Ранняя рынка, Черная майская и Красная майская), пять сортов персика (Майский цветок, Победитель, Ранний пушистый, Ранний Риверса, Гринсборо) и один сорт груши (Зеленая Магдалина). Для получения потомства, отличающегося скороспелостью, названные сорта большей частью скрещивали с раносозревающими сортами. При опылении широко применяли смесь пыльцы. Развившиеся зародыши воспитывали на питательной среде, главным образом в условиях пониженных температур (от 0 до +5°), являющихся, как показано выше, для зародышей черешни, персика и груши оптимальными.

В итоге этой работы было получено несколько сотен сеянцев разного возраста. Наибольшая часть растений черешни и персика уже плодоносит. Начинают вступать в пору плодоношения и сеянцы груши.

Среди плодоносящих растений черешни и персика отобрано более 50 форм, характеризующихся ранними сроками созревания плодов и другими ценными признаками. Одной из особенностей выделенных сеянцев черешни являлась выравненность плодов. У них не наблюдалось образования недоразвитых, несъедобных плодов, что свойственно раносозревающим стандартным сортам. Например, заслуживают внимания сеянцы черешни Красная майская от свободного опыления № 1 и № 3. Плоды этих сеянцев темно-красные, крупные, с более плотной мякотью хороших вкусовых качеств. Созревали они несколько раньше, чем у материнского растения.

Следует упомянуть о сеянцах, полученных при опылении черешни Ранняя рынка и Черная майская смесью пыльцы раносозревающих сортов. При этих комбинациях скрещивания почти все потомство отличалось скороспелостью. Наиболее скороспелым был сеянец № 15. Его плоды созревали на пять дней раньше, чем у стандартного сорта Ранняя рынка. У других сеянцев (№ 104, 346) плоды созревали одновременно с плодами названного сорта.

Группа сеянцев (№ 203, 172, 425 и др.) с плодами хорошего качества получена от опыления черешни Красная майская пыльцой черешни Гинь ранняя Риверса. Плоды этих сеянцев созревали раньше материнской формы.

Интересны некоторые сеянцы от скрещивания раносозревающих сортов с сортами среднего и позднего сроков созревания. К таким сеянцам относится № 48 (Ранняя рынка×Золотая), № 66 (Черная майская×Золотая), № 401 (Красная майская×смесь пыльцы нескольких сортов среднего срока созревания) и др. Плоды сеянца № 48 созревали одновременно с материнской формой. Сроки созревания плодов сеянцев № 66 и № 401 такие же, как и у черешни Красная майская.

Назовем несколько ценных сеянцев персика. Наибольшей скороспелостью отличается прививка № 80 (Майский цветок от свободного опыления). Плоды ее созревали на 8—10 дней раньше, чем у материнской формы.

Сеянец № 4 (Ранний пушистый×Майский цветок) дает плоды хороших вкусовых качеств и раннего срока созревания (начало июля).

Представляют интерес гибридные сеянцы Победитель×Гринсборо— плоды хрящеватого типа, сочные, ароматные, хорошего вкуса, созревают в середине июля. Особенно ценным из этой группы является сеянец № 244. Основная окраска плодов кремовая, с легким румянцем в виде слабых штрихов. Приготовленные из этих плодов консервы получили высокую оценку.

Сеянец № 269 (Ранний пушистый от свободного опыления) имеет красивые яркоокрашенные, вкусные плоды с приятным ароматом. Мякоть плодов желтого цвета. Плоды с полуотделяющейся косточкой. Сеянец отличается высокой урожайностью. Плоды созревают в первой половине июля.

Выделенные формы черешни и персика размножены, высажены в степной части Крыма для испытания в производственных условиях.

Таким образом, литературные данные и результаты нашей работы показывают, что культура зародышей in vitro является методом, позволяющим выращивать растения из неполноценных семян, которые в обычных условиях не дают всходов. Семена с пониженной жизнеспособностью часто встречаются среди культурных растений, и селекционер лишен возможности проращивать их обычными методами. Однако это затруднение можно преодолеть, пользуясь воспитанием семян или зародышей в искусственных условиях. В. А. Поддубной-Арнольди (1953, 1957) была поставлена задача создать отечественные сорта орхидей. Но у этих оригинальных и очень декоративных растений семена содержат недифференцированные зародыши и недостаточное количество питательных веществ, необходимых для формирования проростка. Для осуществления поставленной цели автор провел большую работу по гибридизации орхидей, а развившиеся гибридные семена воспитывал на искусственных питательных средах. Так было получено много ценных гибридных форм.

Следует здесь напомнить и об интересных и важных исследованиях Е. В. Ивановской (1946), которой удалось, применяя упомянутый метод, впервые получить гибридные сеянцы от отдаленных скрещиваний среди злаковых растений.

В нашей работе сеянцы черешни, персика и груши также не могли быть получены без искусственного воспитания зародышей в условиях стерильной культуры.

Все это вполне законно позволяет считать метод культуры зародышей in vitro одним из методов селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

Бутенко Р. Г. Применение метода культуры изолированных верхушечных почек для изучения процесса роста и органогенеза растений. «Физиология растений», т. 7, вып. 6, 1960.

Дарвин Ч. Происхождение видов. Огиз—Сельхозгиз., 1937.

Здруйковская-Рихтер А. И. Получение сеянцев ранних сортов черешни путем воспитания зародышей на искусственной среде. Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, вып. 22, 1955.

Здруйковская-Рихтер А. И. Воспитание зародышей «нежизнеспособных» семян плодовых растений. В кн. «Проблемы современной эмбриологии». Изд. Ленингр. ун-та, 1956.

Здруйковская-Рихтер А. И. Воспитание зародышей плодовых растений на искусственной питательной среде. Морфогенез растений. Изд. Московск. ун-та, т. II, 1961.

Здруйковская-Рихтер А. И. Воспитание зародышей груши на искусственной питательной среде. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 35, 1962.

Здруйковская-Рихтер А. И. Воспитание зародышей раносозревающих сортов персика in vitro. Труды Гос. Никитск. бот. сада, т. 36, 1962.

Зубкус Л. П. Воспитание зародышей гороха и их прививка на сою. Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, вып. 16, 1953.

Иванова Н. И. Методы физиологии и биохимии растений. 1946.

Ивановская Е. В. Культура гибридных зародышей злаков на искусственной среде. ДАН СССР, т. 4, № 5, 1946.

Ковердяга А. С. и Ковердяга Е. Л. Влияние гиббереллиновой кислоты на рост некоторых парковых и лесных древесных растений. Известия АН СССР, сер. биол., 1, 1961.

Овчаров К. Е. Роль витаминов в жизни растений. Изд. АН СССР, М., 1958.

Поддубная-Арнольди В. А. и Селезнева В. А. Выращивание орхидей из семян. Тр. Главн. бот. сада АН СССР, 3, 1953.

Поддубная-Арнольди В. А. и Селезнева В. А. Орхидеи, их культура. Изд. АН СССР, М., 1957.

Поддубная-Арнольди В. А. Развитие современного состояния и перспективы эмбриологии покрытосеменных растений. Изд. Московского ун-та, т. 1, 1961.

Сухоруков К. Т., Кулиш Е. Г. и Колесников Д. Об образовании и распространении биоса. ДАН СССР, т. 1, № 7—8, 1935.

Сухоруков К. Т. Физиология иммунитета растений. Изд. АН СССР, М., 1952.

Уайт Ф. Р. Культура растительных тканей. ИЛ. М., 1949.

Филиппов В. В. Роль света в образовании биоса. Тр. ин-та физиологии, т. 7, вып. 1, 1956.

Филиппов В. В. Биотин в высшем растении. Журн. «Физиология растений», т. 2, вып. 2, 1955.

Чайлахян М. Х. Влияние витаминов на рост и развитие растений. ДАН СССР, т. 3, № 4, 1956.

Чайлахян М. Х. Влияние гиббереллина на рост и развитие растений. «Бот. журн.», т. 43, вып. 7, 1958.

Чайлахян М. Х., Бутенко Р. Г., Полферовская Н. И. Влияние проявводных нуклеинового обмена на рост и цветение перилла краснолистной. Журн. «Физиология растений», т. 8, вып. 1, 1961.

Bonner J. and Addicott G. The growth of plant embryos in vitro, preliminary experiments on the role of accessory substances. Proc. Nation. Acad. science, 1937, v. 23, N 8.

Bonner J. Nicotinic acid and the growth of dissiated pea embryos. Plant physiol., 1938, 13.

Bonner J. and Bonner D. Ascorbic acid and the growth of plant embryos. Proc. Nat. Academ. Sciences, 1938, v. 24, N 2.

Blakeslee A. F. and Satina S. New hybrids from incompatible crosses in Datura through culture of excised embryos on mineral nutrient. Science, 1944, v. 99, N 2574.

Brink R. A. and Cooper D. C. Australian hybrids between Hordeum jubatum and Secali cereale reared from an artificially cultivated embryo. The Journ. of Hered., 1944, v. 35, N 3.

Brooks H. A., Hough F. Vernalization studies with peach embryos. Proc. Amer. Soc. Hort. sci., 1958, v. 41.

Chesley B. Culture of Solanum nigrum embryos. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1948, v. 52.

Crocker W. a., Berton L. After—ripening, germination and storege of certain Rosealous. Seeds. Contrib. Boyce. Thompson Inst. 1931, 3.

Davidson O. W. The germination of «non—viable» peach seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1933, v. 30.

Dure L. a., Jensen W. The influence of gibberellic acid and indoleacetic acid on cotton embryos cultured in vitro. Bot. gaz., 1957, N 4.

Flemion F. Dwarf seedlings from non—alteripened embryos of peach, apple and Hawthorn. Contrib. Byoce. Thompson instit. 1934, v. 6.

Haagen-Smit A., Siu R., Wilson G. A method for the culturing of excisedl immature corn embryos in vitro. Scieuce. 1945, v. 101, N 2618.

Kent N. and Brine R. Groth in vitro of immature Hordeum embryos. Science, 1947, 5.

Kester D. Factors affecting the aseptic cultute of Lovell peach seedlings. Hilgardia, 1953, v. 22, N 9.

Lammerts W. E. Embryo culture on effective technique for shorting the breeding cycle of deciduous trees and increasing germination of hybrid seed. Am. Journ., Bot., 1942, 20.

Leibach F. Methods of work with Embryos. Jour., Hered., 1929, 20.

Lofland H. B. In vitro culture of the Cotton embryo. Bot. Gaz. 1950, v. III, N 3.

Losley J. W. and Bonner J. The development of normol peach seedlings from seed of early—maturing varieties. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1952, v. 57.

Nickell L. G. Embryo culture of weeping crobapple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1951, v. 57.

Van Overbeeck Y., Conklin M., Blakeslee A. Cultivation in vitro of small Datura embryos. Amer. Journ. Bot., 1942, 29.

Van Overbeeck Y., Conklin M., Blakeslee A. Factors in coconut milk essentigl for growth and development of very young Dature embryos. Science. 1941, v. 94. N 2441.

Van Overbeeck Y., Siu R., Haagen-Smit. A. Factors affecting the growth of Datura embryos in vitro. Amer. Jour. of Bot. 1944, v. 31, N 4.

Randolph L. T. Embryo culture of Iris seed. Bull. Am. Iris. Soc. 1945. 97.

Rapoport I. In vitro culture of plant embryos and factors controlling their growth. The Bot. Review. 1954. v. XX, N 4.

Sanders M. E. and Burkholder P. R. Influence of aminoacids on growth of Datura embryos in culture. Amer. Jour. Bot. 1948. 35.

Skirm G. W. Embryo culturing as an aid to plant breeding Jour. Hered. 1942, 33.

Smith P. G. Embryo culture of a tomato species hybrid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1944, 44.

Tukey H. B. Artificial culture of sweet cherry embryos. Jour. Hered., 1933, 24.

Tukey H. B. Artificial culture methods for isolated embryos of disiduous fruits. Proc. amer. Soc. Hort. Sci. 1934. v. 32.

Theobald W. a., Hough L. The relation between stage of peach embryo development and seedling growth and survival. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1960, v. 75.

Walle I. R. Interspecific Hybrids of Cucurbita obtained by embryo culture. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1954. v. 63.

Zagaja S., Hough L. F. and Bailey C. The responses of immatore peach embryos on low temperature treatment. Proc. Am. Soc. Hort Sci. 1960. 75.

Zagaja S. W.— Preliminary results of investigations on the effeet of low temperatures on the development of seedlings from immature embryos of sweet and sour cherries. Bull. L'. Academ. Polon. Sciences. 1961. v. IX. N 3.

Ziebur N. K., Brink R. A., Graf L. A. and Stahman M. A. The effect of casein hydrolysate on the growth of immature Hordeum embryos. Amer. Jour. Bot., 1950, 37.

EMBRYO CULTURE UNDER ARTIFICIAL CONDITIONS AS A METHOD OF BREEDING EARLY MATURING VARIETIES OF SWEET CHERRY, PEACH AND PEAR

Summary

For the embryo normal development under artificial conditions and for increase of viability in chits of fruit plants during several months the positive decreased temperatures (from 0° up to +5°) are necessary, at room temperature the embryo development was usually abnormally (sweet cherry and peach). The chits had decreased viability and mostly died.

Nutritive medium containing varius vitamins and aminoacids greatly affected embryo drvelopment. Vitamins B_1, and ascorbic acid were most active from aminoacids—glutoilic acid and tryptophane were most active.

On nutritive medium containing caseine hydrolysate more of valuable chits developed from pear and peach embryos (in peach in many cases development of rootlets in epicotile region was observed) than on control medium (without vitamins). Gibberellic acid stimulated embryo development in pear, especially under the decreased temperatures (from 0° up to +5°) and natural light conditions.

Endosperm of coconut added to nutritive medium does not affect positively the embryonal growth of the sweet cherry and peach germs.

Adenin, uracil and hypoxanthin did not affect positively development of pear and sweet cherry embryos and depressed in sharply in some cases.

In the pear developing chits in many cases there was observed a callus like expansion of epicotyle, hypocotile and cotyledon base. On embryo rootlets and cotyledons of sweet cherry the tumour like knots were observed.

As a result of using the method of embryo culture in vitro several hundred plants of sweet cherry, peach and pear have been obtained. Most of them are passing in fruiting period. Amidst the sweet cherry and peach seedlings there have been selected over 60 promissing forms which have been propagated and planted in steppe part of the Crimea for purpose of testing under production conditions.

А. П. Дегтярева,
кандидат биологических наук

НОВЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА МИРТОВЫХ

Среди высших растений, проявивших при первичном испытании значительное антимикробное действие, представляют интерес растения семейства миртовых родов мирт и эвкалипт. Согласно литературным данным (Алиев, 1950; Ацерсвальд, 1910; Гаммерман, 1960; Гулида, 1961; Закгрегер, 1929; Кант, 1913; Михайлов, 1940; Павкович, 1932; Hegi, 1926; Икономов, Николаев и Бойчиков, 1947), мирт обыкновенный и эвкалипт голубой (шаровидный) с древнейших времен в народной и научной медицине относятся к лекарственным растениям и применяются для лечения различных заболеваний до настоящего времени. Имеются также сведения о значительных антибиотических свойствах эвкалипта в отношении простейших (Токин, 1951; Изюмов, 1952; Родина, 1957) и различных микроорганизмов, в том числе и туберкулезной палочки (Дрейзин, Соколова и Спицина, 1955; Починок, 1952; Родина, 1957; Янович, Габрилович, Корницкая и Кочетьян, 1959, и др.). Поэтому изучение эвкалипта как лекарственного и фитонцидного растения продолжается рядом исследователей и в настоящее время. Сведения о фитонцидных свойствах мирта немногочисленны и противоречивы. Так, по данным А. В. Коваленок, А. И. Здруйковской (1946) и Б. П. Токина (1951), летучие фракции фитонцидов ткани листьев мирта обладают значительным протистоцидным действием.

Готтшалл с сотрудниками (Gottschall и др., 1949) установили наличие антимикробной активности в отношении туберкулезной палочки в листьях эвкалипта и не обнаружили ее в листьях и стеблях мирта. По данным же лаборатории биохимии Никитского ботанического сада, полученным впервые М. Н. Артемьевой и затем нами, тканевый сок из листьев мирта более активен, чем сок из листьев эвкалипта.

До последнего времени многие авторы (Алиев, 1950; Гаммерман, 1960; Шасс, 1952; Charabot, Dupont, Pillet, 1899; Hegi, 1926; Икономов, Николаев и Бойчиков, 1947; Schmidt, 1911) считают, что основным действующим началом листьев мирта и эвкалипта является эфирное масло, содержащее в качестве главного компонента цинеол. Однако результаты изучения фитонцидных свойств различных видов и форм эвкалиптов, полученные нами (Дегтярева, 1959) и другими исследователями (Токин, 1951; Изюмов, 1952; Родина, 1957, и др.), показали, что антибиотическая активность листьев эвкалиптов не зависит ни от количественного содержания в них эфирного масла, ни от содержания в нем цинеола. Поэтому ряд авторов (Родина, 1957; Янович, Габрилович, Корницкая и Кочетьян, 1959) и автор этой статьи пришли к выводу, что антимикробная активность листьев мирта и эвкалипта обусловлена не только содержанием эфирного масла, но и присутствием каких-то других антимикробных веществ. Сведений о выделении и изучении этих веществ в литературе не найдено. Поэтому мы постави-

ли перед собой цель — выделить антимикробные вещества мирта и эвкалипта в чистом виде и изучить их некоторые физико-химические и антибиотические свойства.

Предварительным этапом исследований было выявление видов и форм мирта и эвкалипта, обладающих наибольшей антибактериальной активностью. С этой целью было исследовано на антибактериальную активность в отношении золотистого стафилококка и микобактерии В-5 четыре вида и формы мирта, произрастающие в Никитском ботаническом саду, и 88 видов и форм эвкалипта, полученных из Сочинского эвкалиптария Ботанического института АН СССР.

Антибактериальную активность в этих опытах и в процессе разработки метода выделения активных веществ определяли методом диффузии в агаре в модификации «лунок» (Дегтярева, 1957 и 1959), а при изучении выделенных веществ — методом серийных разведений.

В результате проведенных исследований наибольшая антибактериальная активность была обнаружена у двух видов эвкалипта — левопиненового и Вилькинсона, не относящихся к лекарственным, так как, согласно принятой классификации эвкалиптов по химическому составу эфирного масла, их эфирные масла относятся к группе пиненовых с низким содержанием цинеола (5—15%). В особенности бедно цинеолом эфирное масло левопиненового эвкалипта, однако по антибактериальной активности он превзошел все испытанные виды и формы.

Высокую антибактериальную активность проявили и все испытанные формы мирта, отличающиеся сравнительно низким выходом эфирного масла (0,23—0,30%) и малым содержанием цинеола.

Учитывая их высокую антибактериальную активность, в качестве объектов для дальнейших исследований были взяты различные формы мирта обыкновенного (Myrtus communis L., Mi. communis L. var. leucocarpa, Mi. com. var. macrocarpa)) и два указанных вида эвкалипта — левопиненовый (Eucalyptus laevopinea R. T. Bak.)) и Вилькинсона (E. wilkinsoniana R. T. Bak.)).

В результате исследования различных частей растения наибольшая антибактериальная активность была выявлена в листьях, меньшая — в коре и практически не обнаружена в древесине при данных условиях опыта.

Было также установлено, что активность сохраняется как в сухих, так и в погибших, опадающих листьях мирта и эвкалипта. Поэтому в качестве материала для выделения активных веществ использовали воздушносухие листья указанных растений.

Для выделения активных веществ в чистом виде были изучены физико-химические свойства активного начала листьев в нативном состоянии. Оказалось, что антибактериальные вещества листьев мирта и эвкалипта не перегоняются с паром, практически нерастворимы в воде, растворимы в ряде органических растворителей и в щелочах; из водно-щелочных растворов они осаждаются при подкислении минеральными кислотами, а также углекислотой.

В основу разработанного нами химического метода выделения антимикробных веществ в чистом виде и были положены их свойства давать водорастворимые соли щелочных металлов и осаждаться из водных растворов солей углекислотой, а также различная растворимость в органических растворителях.

Выделяли активные вещества из листьев мирта следующим способом.

Измельченных листьев активные вещества извлекались петролейным эфиром. Из полученного экстракта выделяли последовательно 0,1 N растворами углекислого и едкого натра, осаждали при подкислении углекислотой и экстрагировали петролейным эфиром. Петролейно-эфирный экстракт активных веществ промывали водой, сушили безводным сульфатом натрия, фильтровали и концентрировали; концентрат ставили на кристаллизацию. Очистку и разделение активных веществ первичной кристаллизации проводили перекристаллизацией из спирта или петролейного эфира.

В отличие от мирта активные вещества эвкалипта извлекались из листьев серным эфиром. Но так как серный эфир извлекает много балластных веществ, то для получения более чистых экстрактов активных веществ серно-эфирный экстракт из листьев эвкалиптов концентрировали до $^1/_5$—$^1/_6$ первоначального объема и разбавляли равным объемом петролейного эфира. Выпадающий при этом осадок балластных веществ отфильтровывали. Из полученного экстракта (фильтрата) активные вещества выделяли водными растворами углекислого и едкого натра, аналогично миртовым. Очистку эвкалиптовых активных веществ проводили перекристаллизацией из смеси серного и петролейного эфира.

По разработанному нами методу из листьев мирта было выделено четыре антибактериальных вещества: два (111—1 и 111—2) с более выраженными кислотными свойствами и два (112 и 113) ближе к веществам фенольного характера. Фракции вещества, полученные в процессе выделения из листьев эвкалиптов, оказались идентичными по внешнему виду, температуре плавления, реакции с хлорным железом и антибактериальной активности. Это позволило предположить, что из листьев исследуемых эвкалиптов выделено по одному веществу: 115 — из левопиненового и 116 — из эвкалипта Вилькинсона.

Суммарный выход веществ из воздушносухих листьев в наших опытах составлял: у мирта около 0,4%, левопиненового эвкалипта 0,6% и эвкалипта Вилькинсона 0,3%.

Физико-химические свойства антимикробных веществ, выделенных нами из листьев мирта и эвкалипта, изучали для идентификации, выявления химической природы и функциональных групп, обусловливающих антибактериальную активность. Использовали общепринятые методы исследования органических соединений.

Сравнительная характеристика некоторых физических свойств этих веществ представлена в таблице 1, а некоторых химических свойств — в таблице 2.

ТАБЛИЦА 1

Сравнительная характеристика некоторых физических свойств антимикробных веществ, выделенных из листьев мирта и эвкалипта

Вещество	Внешний вид	Температура плавления (в°)	Растворяется	
			хорошо	плохо
111—1	Лимонно-желтый, кристаллический (из петролейного эфира, спирта)	173—174	В хлороформе, толуоле, четыреххлористом углероде	В этиловом, бутиловом спиртах
111—2	Белый, кристаллический (из спирта и после обработки петролейным эфиром)	150—153 161—162	В хлороформе, толуоле, серном эфире, ацетоне, амилацетате	В петролейном эфире
112	Лимонно-желтый, кристаллический (из петролейного эфира)	184—185	В хлороформе, толуоле, амилацетате	В этилацетате, спиртах
113	Белый, аморфный (из петролейного эфира)	174—175	В хлороформе, толуоле, серном эфире, амилацетате	В этилацетате, спиртах, петролейном эфире
115	Бледно-желтый, кристаллический (из смеси серного и петролейного эфира)	180—182	В ацетоне, серном эфире, этил- и амилацетатах, хлороформе, спиртах	В петролейном эфире, толуоле
116	То же	172 — 741	То же	То же

Следует отметить, что температура плавления и растворимость этих веществ заметно изменяются в зависимости от того, из какого растворителя они получены. Возможно, в данном случае образуются кристаллосольваты.

ТАБЛИЦА 2

Сравнительная характеристика некоторых химических свойств антимикробных веществ из листьев мирта и эвкалипта

Вещество	Цветная реакция		Восстановление окиси серебра	Кислотное число	Число омыления	Число омыления после ацетилирования
	с $FeCl_3$	с H_2SO_4				
111—1	Синяя → фиолетовая → бурая	Зеленовато-желтая → желтая → темно-желтая	Восстанавливает слабо	160,0	179,1	555,8
111—2	Характерной окраски нет	Ярко-желтая → оранжевая → оранжево-красная	Не восстанавливает	85,4	162,3	273,2
112	Красно-бурая	Зеленовато-желтая	То же	85,5	90,6	231,8
113	Характерной окраски нет	Зеленовато-желтая	Не определяли	98,8	Не определялось	Не определялось
115	Светлая оранжево-бурая	Желтовато-зеленая	То же	Не определялось	То же	То же
116	Черно-фиолетовая	Ярко-желтая	» »	То же	» »	» »

Как видно из данных таблиц 1 и 2, антимикробные вещества, выделенные нами из листьев мирта и эвкалиптов, представляют собой кристаллические соединения, не окрашенные (111—2 и 113) или окрашенные в бледно-желтый (115—116) и лимонно-желтый (111—1 и 112) цвета, отличающиеся также температурой плавления, растворимостью в различных растворителях, характерными цветными реакциями с хлорным железом и серной кислотой, кислотным числом, числом омыления, числом омыления после ацетилирования и некоторыми другими свойствами.

Изучение химических свойств также показало, что выделенные вещества обладают более или менее выраженными кислотными и фенольными свойствами. Так, они практически нерастворимы в воде, но растворяются в щелочах. Подобно кислотам, некоторые из них (111—1, 111—2, 115 и 116) выделяются из петролейно-эфирного экстракта растворами углекислого и даже двууглекислого натрия в виде водного раствора солей щелочного металла. О кислотных свойствах этих веществ говорят также данные определения кислотного числа и реакция образования аммонийных солей при пропускании сухого аммиака в эфирный раствор исследуемых веществ; осаждающиеся при этом, по-видимому, аммонийные соли этих веществ на воздухе быстро разлагаются с выделением аммиака, что характерно для солей слабых кислот со слабыми основаниями. Подобно фенолам, из водных растворов солей активные вещества выделяются в свободном виде под действием углекислоты, и многие из них (111—1, 112, 115 и 116) дают с хлорным железом цветные реакции, что свойственно веществам со свободными гидроксильными группами фенольного характера. О наличии свободных гидроксильных групп в молекулах выделенных веществ говорит также большое число омыления после ацетилирования. У вещества 111—2 большое число омыления, что указывает на возможность присутствия

наряду со свободными связанных гидроксильных групп или на реакцию изомеризации.

Все выделенные вещества восстанавливают перманганат калия и дают цветные реакции с концентрированной серной кислотой; это также позволяет отнести выделенные вещества к ненасыщенным соединениям (ароматическим кислотам, ненасыщенным α—β-кетонам и другим). Положительная йодоформная реакция у веществ из мирта, наиболее сильно выраженная у вещества 111—2, указывает на присутствие характерных группировок спиртового $CH_3—CHOH$ или кетонного

$CH_3C=O$ характера. Восстановительные свойства относительно фелинговой жидкости у исследуемых веществ обнаружены не были. Восстановление аммиачного раствора окиси серебра до металлического наблюдалось у вещества 111—1 при нагревании до кипения; у остальных веществ эта реакция проявлялась нечетко (черное зеркало).

Произведенный нами элементарный качественный анализ этих веществ показал отсутствие в их составе азота, серы, фосфора и хлора.

Ориентировочные эмпирические формулы, вычисленные по данным количественного элементарного анализа и молекулярному весу (по Расту) для антимикробных веществ листьев мирта (111—1, 111—2, 112 и 113), оказались довольно близкими по составу $C_{14-19}H_{20-26}O_{3-4}$.

Для изучения в опытах in vivo вещества 111—1 и 111—2, как наиболее активные, были получены в виде водорастворимых натриевых солей действием насыщенного водного раствора карбоната натрия на исходные вещества в спиртовой среде. Результаты изучения их свойств показали, что, в отличие от исходных веществ, соли хорошо растворимы в воде, спирте, ацетоне, этил- и амилацетате и плохо — в петролейном эфире, толуоле. Следует отметить, что исходное вещество 111—2 белого цвета и не дает цветной реакции с $FeCl_3$, а его натриевая соль окрашена в оранжевый цвет и дает положительную реакцию с $FeCl_3$ в спиртовом растворе, что говорит о возможном процессе изомеризации вещества при образовании соли. Водные растворы солей с хлорным железом цветных реакций не дают, но в этом случае выпадает хлопьевидный осадок; это наблюдается и с другими солями тяжелых металлов [$AgNO_3$, $Pb(CH_3COO)_2$]; по-видимому, натриевые соли веществ 111—1 и 111—2 вступают в обменную реакцию с образованием нерастворимых в воде солей этих металлов.

При изучении антимикробных свойств выделенных веществ выясняли:

1) антибиотическую активность исследуемых веществ в отношении некоторых грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов;

2) изменение антибиотической активности веществ в зависимости от условий среды;

3) устойчивость выделенных веществ к некоторым физико-химическим факторам.

Согласно данным, полученным нами (таблицы 3 и 4), Киевским медицинским институтом (Дегтярева и Починок, 1962) и Всесоюзным институтом антибиотиков, вещества обладают аналогичным спектром антибактериального действия. Они проявляют высокую активность в отношении грамположительных микроорганизмов и практически не оказывают действия на грамотрицательные и грибы, то есть, подобно антибиотикам, обладают избирательным действием. Однако по степени активности они значительно различаются между собой. Наиболее активными оказались миртовые вещества с более выраженными кислотными свойствами (111—1 и 111—2), а также эвкалиптовые (115 и 116); по силе активности эти вещества можно отнести

ТАБЛИЦА 3

Антимикробное действие веществ из мирта и эвкалипта
(выражено диаметром зоны угнетения тест-микроба, в мм)

Тест-микроб	Вещество					
	111—1	111—2	112	113	115	116
Грамположительные микробы						
Staph. aureus 209	22	20	16	24	25	24
Sarcina flava	16	19	18	20	30	32
Mycobact. michiganense	46	20	25	25	33	23
Mycobact. B-5	23	25	25,5	28	25	24
Bac. mesentericus	34	15	23,5	24	26,5	26,5
Грамотрицательные микробы						
Bact. coli	+	+	+	+	+	+
Bact. pyocyaneum	+	+	+	+	+	+
Ps. andropogoni	42,5	20	25	28	30	30
Грибы						
Candida albicans	+	+	+	+	+	+
Candida mycotoruloicus	+	+	+	+	+	+
Гриб из рода Fusarium	+	+	+	+	+	+

ТАБЛИЦА 4

Бактериостатическое и бактерицидное действие антимикробных веществ мирта и эвкалипта

Вещество	Характер действия	Микроорганизм				
		Staph. aureus	Mycobact. B-5	Mycobact. michiganense	Bac. mesentericus	Ps. andropogoni
111—1	БС	1:1 000 000	1:1 000 000	1:800 000	1:800 000	1:500 000
	БЦ	1: 600 000	1: 800 000	1:600 000	1:400 000	1:400 000
Соль	БС	1: 600 000	Не испытывали		1:200 000	Не испытывали
111—1	БЦ	1: 300 000	То же		1:100 000	То же
111—2	БС	1: 700 000	1: 600 000	1:800 000	1:500 000	1:600 000
	БЦ	1: 400 000	1: 400 000	1:600 000	1:400 000	1:400 000
Соль	БС	1:1 000 000	Не испытывали		1:600 000	Не испытывали
111—2	БЦ	1: 700 000	То же		1:400 000	То же
112	БС	1: 80 000	1: 80 000	1:100 000	Не испытывали	» »
	БЦ	1: 60 000	1: 60 000	1: 80 000	То же	» »
113	БС	1: 500 000	1: 400 000	1:700 000	» »	» »
	БЦ	1: 200 000	1: 200 000	1:400 000	» »	» »
115	БС	1:1 000 000	1:1 000 000	Не испытывали	» »	» »
	БЦ	1: 500 000	1: 500 000	То же	» »	» »
116	БС	1: 900 000	1: 800 000	» »	» »	» »
	БЦ	1: 400 000	1: 400 000	» »	» »	» »

Примечание: БС — бактериостатическое действие;
БЦ — бактерицидное действие.

к высокоактивным антибиотикам, так как их бактериостатическое действие в отношении испытанных грамположительных микроорганизмов проявлялось в разведениях 1 : 500 000—1 : 1 000 000 и более. Вещества из мирта с более выраженными фенольными свойствами 112 и 113 проявили меньшую активность, в особенности вещество 112, действие которого проявлялось в разведениях 1 : 80 000—1 : 100 000. При более высоких концентрациях вещества обладают и бактерицидным действием.

Высокую чувствительность к выделенным веществам проявили почти все испытанные грамположительные микроорганизмы, в том числе штаммы золотистого стафилококка, устойчивые к широко применяющимся антибиотикам, кислотоустойчивая микробактерия штамм В-5 (сапрофит, выделенный из почвы, физиологический аналог туберкулезной палочки), спороносные палочки и фитопатогенные бактерии. Из испытанных фитопатогенных бактерий высокую чувствительность проявила грамотрицательная Pseudomonas andropogoni (возбудитель заболевания сорго).

По данным В. Я. Починок, миртовые вещества 111—1 и 111—2 активны также в отношении палочки Коха.

Учитывая возможности применения этих веществ в качестве терапевтических средств и в пищевой промышленности, нами изучалась их антибактериальная активность в зависимости от микробной нагрузки, pH среды и присутствия нативных белков.

Изучение проводили методом серийных разведений на мясопептонном агаре и на мясопептонном бульоне в отношении золотистого стафилококка. В результате было установлено, что антибактериальная активность исследуемых веществ в некоторой степени зависит от количества микробных клеток в среде, а именно: с увеличением микробной нагрузки в 1000 раз активность веществ снижалась в 1,5—2,5 раза. В более сильной степени активность веществ зависит от pH среды и присутствия нативных белков.

Данные по изучению влияния pH среды показали, что в кислой среде с понижением pH активность веществ резко возрастает, а в щелочной с повышением pH она сильно снижается. Так, при увеличении pH от 6,6 до 7,6 активность веществ снизилась на 60—95%. В результате этих опытов также было установлено, что в интервале pH 6,6—7,6 титр миртовых веществ 111—1, 111—2 и 113 остался неизменным в течение 75 дней наблюдения, в то время как титр эвкалиптовых веществ 115 и 116 сохранился неизменным только в кислой среде (pH 6,6), в нейтральной (7,2) и особенно в щелочной среде он значительно снизился (более чем на 60%). Это говорит о стабильности миртовых и лабильности эвкалиптовых веществ в нейтральной и особенно в щелочной среде при хранении их с доступом воздуха.

Аналогичное изменение активности в зависимости от pH среды выявлено и у натриевых солей веществ 111—1 и 111—2. Такое изменение активности от pH среды у веществ кислотного и фенольного характера можно объяснить тем, что в свободном виде, при наличии свободных кислотных или фенольных групп, вещество является более активным, чем в виде солей или фенолятов. Это предположение находится в соответствии с изменением активности натриевой соли вещества 111—1: в щелочной среде (pH 7,3—8,0) она обладает значительно меньшей активностью, чем само вещество, а при снижении pH до 5,4 активность ее возрастает более чем в 32 раза и приближается к активности исходного вещества. Соль вещества 111—2, наоборот, проявляет и в кислой и в щелочной среде более высокую активность, чем исходное вещество. В этом случае, возможно, имеет место, как отмечалось уже выше, процесс изомеризации с образованием более активных функциональных групп.

Проведенными исследованиями также установлено, что в присутствии сыворотки крови активность исследуемых веществ резко снижается. Так, при добавлении к питательной среде 5% сыворотки активность веществ снижалась на 86—93%, дальнейшее увеличение количества сыворотки вызывало незначительное понижение активности.

Исследованиями по изучению влияния различных физико-химических факторов выявлено, что активные вещества, выделенные из листьев мирта 111—1, 111—2 и 112, характеризуются значительной устойчивостью. Они сохраняли свою активность без значительного изменения при хранении в кристаллическом виде и в виде спиртовых растворов в течение нескольких лет (3—6). Довольно устойчивы они также при хранении в водных растворах и при стерилизации. О значительной устойчивости этих веществ говорит и то, что регенерированные из продуктов определения кислотного числа, числа омыления и числа омыления после ацетилирования они оказались активными. Несколько меньшей устойчивостью обладает вещество 113.

Вещества 115 и 116, выделенные из листьев эвкалиптов, обладая значительной устойчивостью в кристаллическом виде, спиртовых растворах и кислых водных суспензиях, отличаются от веществ из мирта неустойчивостью при хранении с доступом воздуха в водных и особенно в щелочных растворах. Так, активность щелочных (pH 7,5—8,0) растворов в течение двух-трех недель снижалась до полного исчезновения, при этом наблюдалось изменение цвета растворов из почти бесцветного в розово-малиновый, что, вероятно, связано с процессами окисления кислородом воздуха.

Сравнительным изучением антибактериальной активности выделенных веществ и эфирных масел установлено, что активность веществ в 14—500 раз выше активности миртового и эвкалиптового (из Eucalyptis globulus) эфирных масел.

На основании предварительных данных по изучению физико-химических и антибактериальных свойств выяснили, что антимикробные вещества листьев мирта и эвкалипта можно отнести к классу фенолокислот или полифенолов, возможно дубильных веществ, подробно не исследованных. Антибактериальная активность их обусловливается, по-видимому, наличием активных гидроксильных групп фенольного характера. Это находит свое подтверждение в том, что полученные нами кристаллические продукты ацетилирования активностью не обладали, а после омыления продукта ацетилирования (с освобождением гидроксильных групп) активность вновь появлялась.

В связи с тем что одной из актуальнейших проблем современной медицины является изыскание новых антибиотиков, активных против устойчивых штаммов, особое значение приобретает выявленная высокая активность исследуемых веществ в отношении туберкулезной палочки и штаммов золотистого стафилококка, устойчивых к таким широко применяющимся антибиотикам, как пенициллин, стрептомицин и ауреомицин. Также представляет большой интерес их сильное действие на спороносные палочки, патогенные для человека и животных (сибиреязвенная), и спороносные палочки, вызывающие порчу консервированных продуктов, а также на возбудителей бактериозов растений (бактериального рака томатов и другие).

Учитывая это, наиболее активные миртовые вещества (111—1 и 111—2) были переданы в Киевский медицинский институт и Украинский научно-исследовательский институт консервной промышленности для дальнейших исследований в опытах in vivo для выявления возможности их практического применения в медицине и пищевой промышленности.

В Киевском медицинском институте изучаются возможности использования этих веществ в качестве противотуберкулезных средств.

Проведенные с этой целью опыты на морских свинках дали положительный результат: из 15 больных свинок выжило 7, в то время как контрольные свинки погибли все (15). Это указывает на лечебный эффект данных веществ в организме и позволяет предполагать о возможности использования их в терапии туберкулеза.

В Институте консервной промышленности изучают возможности применения этих веществ в целях смягчения режимов стерилизации. Согласно данным Института, вещества обладают высокой активностью в отношении спороносных микроорганизмов и снижают термостабильность их спор, благодаря чему представляется возможным снизить время стерилизации и, следовательно, улучшить качество продукции и повысить производительность.

Учитывая высокую активность выделенных веществ в отношении фитопатогенных бактерий (возбудитель бактериального рака томатов и другие), нами изучаются также возможности использования этих веществ в растениеводстве для предпосевной обработки семян (в качестве протравителей). Проведенные с этой целью предварительные опыты по изучению действия исследуемых веществ на семена томатов дали положительные результаты. Так, в опытах по проращиванию семян томатов в растворах натриевых солей веществ 111—1 и 111—2 выявлено, что высокие концентрации веществ (1000—200 мг/л) оказывают угнетающее действие на рост корней, а более низкие (100—2,5 мг/л), наоборот, стимулируют рост корней, то есть они действуют подобно ростовым веществам. В опытах по замачиванию семян в растворах солей этих веществ наблюдалось, что исследуемые вещества в концентрациях 100—10 мг/л не только нетоксичны для семян томатов, но и повышали энергию прорастания, а в дальнейшем при высеве семян в землю оказывали стимулирующее действие на рост растений. Опытные растения по сравнению с контрольными были крупнее, быстрее развивались.

Все изложенное свидетельствует о необходимости дальнейшего более глубокого изучения химической природы и строения выделенных веществ, их лечебных свойств и возможностей применения в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

Алиев М. А. Лечение гнойных заболеваний отваром эвкалипта. М. 1950.

Ацерсвальд. Целебные травы и растения. М., 1910.

Гаммерман А. Ф. Курс фармакогнозии. Л., 1960.

Гулида М. В. Ингаляция аэрозоля отвара эвкалипта в комплексном лечении больных токсическим пневмосклерозом. Сб. научных работ врачей Ялтинского санатория Министерства Обороны СССР. Симферополь, 1961.

Дегтярева А. П. Об антибиотических свойствах мирта обыкновенного (Myrtus communis L.). Бюлл. научно-технической информации Гос. Никитск. бот. сада, № 3—4, Ялта, 1957.

Дегтярева А. П. Об антибактериальных свойствах эвкалиптов. Тр. Гос Никитск. бот. сада, т. XXX, 1959.

Дегтярева А. П., Починок В. Я. Фізико-хімічні та антибактеріальні властивості речовин, виділених з листя мирту звичайного і евкаліптів левопіненового та Вількінсона. Фармацевтичний журнал, № 6, 1962.

Дегтярева А. П. Антибактериальные вещества мирта (Myrtus communis L.) и эвкалиптов (Eucalyptus laevopinea R. T. Bak. u E. wilkinsoniana R. T. Bak.). Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 36, Ялта, 1961.

Дрейзин Н. С., Соколова И. Н. и Спицина Л. И. Действие экстрактов из листьев эвкалипта на развитие вируса гриппа у людей и экспериментальных животных. Сб. «Вопросы патогенеза и иммунологии вирусных инфекций». Л, 1955.

Закгрегер И. Я. Эвкалипты и их разведение в Западном Закавказье Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XXX, вып. 2, Л, 1928—1929.

Изюмов Г. И. Протистоцидные свойства фитонцидов миртовых. Сб. «Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины». М., 1952.

Коваленок А. В., Здруйковская А. И. Результаты поисков новых фитонцидоносителей. Сб. «Биологические антисептики». Томск, 1946.
Кант К. Фитотерапия. М., 1913.
Михайлов А. Х. Эвкалипты для лечения блефаритов. Вестник офтальмологии, т. 17, № 9, 1940.
Павкович А. В. Эвкалипты как лекарственные растения. «Советские субтропики», № 3, 1932.
Починок В. Я. Изучение антибактериальных свойств препаратов эвкалипта и горчичных масел на некоторые микробы. Автореферат диссертации. Киев, 1952.
Починок В. Я. Влияние препаратов эвкалипта и мирта на микроорганизмы и их токсины. Сб. «Фитонциды». Киев, 1960.
Родина В. Я. О фитонцидах эвкалиптов. Сб. «Фитонциды, их роль в природе». Л., 1957.
Токин Б. П. Фитонциды. М., 1951.
Шасс Е. Ю. Фитотерапия. М., 1952.
Янович Т. Д., Габрилович Н. Б., Корницкая Н. В. и Кочетян О. Н. Фитонциды эвкалипта и их действие на возбудителей туберкулеза. Сб. «Фитонциды в медицине». Киев, 1959.
Charabot E., Dupont I., Pillet L. Les Huiles Essentielles et leurs principaux constituants. Paris. 1899.
Gottschall R., Lucas E., Lickfeldt A., Roberts J. The occurence of Antibacterial substances active againet mycobacterium tuberculosis seed plants. J. Clin. Invest. 28, 5(1). 1949.
Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel—Europa, v. Y, teil 2. 1926.
Икономов П., Николаев П., Бойчиков А. Лечебные растения. София. 1947.
Schmidt E. Ausführliches Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, v. 2. 1911.

A. P. Degtyreva

NEW BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANTS OF MIRTACEAE FAMILY

Summary

The crystal substances were isolated from leaves of Myrtus communis L., Eucalyptus laevopinea R. T. Bak. and E. wilkinsoniana R. T. Bak. and certain physicochemical and antibacterial properties of them were studied. These substances are not distilled with vapor, they have acidic and phenolic properties and high antibacterial activity in relation to gram-positive microorganisms, including sporiferous bacilli and acid-resistant microbacteria. In vitro they are 14—500 times more active than the myrtle and eucalyptus essential oils. The substances are also active against the Staphylococcus strains that are resistant to other antibiotics, and against the tuberculose bacillus (in experiments in vitro and in vivo — on guinea pigs).

Having high activity against Mycobact. michiganense, these substances are nontoxic in bactericidal concentrations to tomato seeds and affect them like growth regulators. They are also highly active against sporiferous bacilli injuring conserved products and reduce thermostability of their spores.

В. А. Сокол

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭФИРНОГО МАСЛА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЭФИРОНОСОВ

Нами совместно с инж. А. И. Фадеевым в процессе производства розового эфирного масла было установлено, что выход его из лепестков роз, доставляемых с одной и той же плантации, не всегда постоянен.

Анализ лабораторных журналов показал, что в связи с загруженностью лаборатории часть проб лепестков роз перед анализом консервировали 20%-ным раствором соли. Как правило, выход эфирного масла из консервированных лепестков был несколько выше, чем из свежих. В связи с этим нами были проведены рекогносцировочные исследования по выявлению действия растворов солей минеральных кислот на маслонакопление в лепестках роз. Контролем в этих опытах являлся выход масла из свежих лепестков и лепестков, выдержанных в чистой воде.

Опыты проводили следующим образом. Навески лепестков помещали в химические стаканы и заливали пятикратным количеством исследуемого раствора (в контроле — чистой водой). Для погружения лепестков в раствор на них накладывали соответствующий груз. В таком состоянии лепестки выдерживали от 24 до 72 часов, после чего они вместе с раствором поступали на определение содержания в них эфирного масла.

В результате этих исследований было установлено, что выход эфирного масла возрастает при выдержке лепестков во всех испытанных растворах. Выдержка лепестков в растворе в течение 72 часов повышала выход эфирного масла. Максимальное его количество получено в контроле — при выдержке лепестков в чистой воде. Растворы солей, очевидно, тормозят маслообразовательный процесс в лепестках роз, так как снижение концентрации соли сопровождалось увеличением выхода эфирного масла.

Таким образом, наши наблюдения подтвердились — лепестки роз, действительно, обладают свойством накапливать более высокие количества эфирного масла при погружении их на определенное время в растворы некоторых солей и особенно в чистую воду.

Теоретический и особенно практический интерес этого явления побудил провести более тщательное изучение влияния различных внешних факторов на процесс биосинтеза эфирного масла в лепестках роз для выявления оптимальных условий его протекания, на основании чего можно было бы разработать новый технологический режим получения розового эфирного масла.

При выдерживании лепестков розы Крымской красной в воде (рис. 1) накопление масла происходит только в воде за счет диффузии из лепестков, а в лепестках содержание масла остается относительно постоянным в течение всего опыта (72 часа).

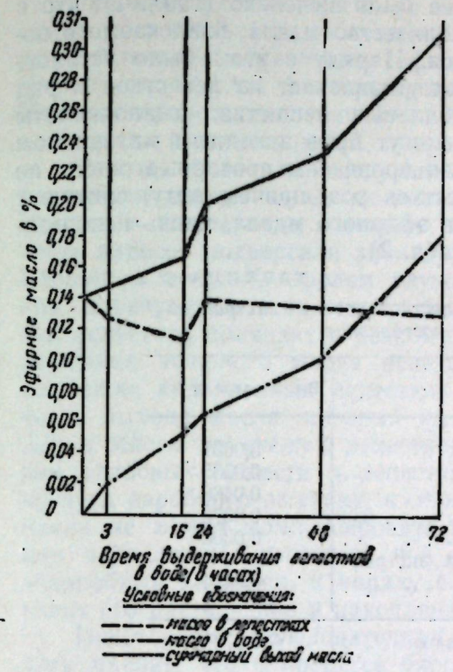


Рис. 1. Динамика эфирного масла в лепестках розы Крымской красной и его накопление в воде в процессе выдерживания лепестков в воде в течение 72 часов при 22°.

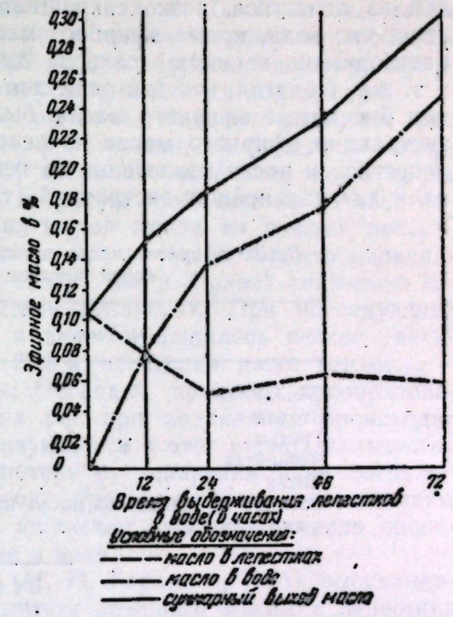


Рис. 2. Динамика эфирного масла в лепестках розы Катерина и его накопление в воде в процессе выдерживания лепестков в воде в течение 72 часов при 22°.

У некоторых сортов роз (например, декоративный сорт Катерина) выявлена несколько иная зависимость (рис. 2) — при погружении лепестков в воду содержание масла в них снижается примерно на 50% и на этом уровне сохраняется до конца опыта, а в воде происходит закономерное накопление масла, как и в предыдущем случае. Следовательно, можно сделать заключение, что роль воды сводится к растворению и удалению эфирного масла из клеток лепестков. Для проверки этого положения нами были проведены опыты по извлечению (экстракции) эфирного масла из лепестков роз путем многократного настаивания их в воде.

ТАБЛИЦА 1

Выход эфирного масла из лепестков роз при экстракции водой методом настаивания

Экстракции	Выход масла (в %)
Первая	0,0711
Вторая	0,0384
Третья	0,0206
Четвертая	0,0160
Всего за 4 экстракции	0,1461
Отгонка из лепестков после их экстракции водой	0,0319
Общий выход	0,1780

В результате проведенных опытов было выяснено (табл. 1), что с каждой последующей экстракцией количество масла, извлекаемого водой из лепестков, резко сокращается. Наряду с этим было установлено, что вода, кроме эфирного масла, извлекает из лепестков и ряд растворимых веществ (сахара, дубильные вещества, аминокислоты и т. д.). Полагая, что эти вещества могут быть исходным материалом при биосинтезе эфирного масла, были проведены повторные опыты по экстракции эфирного масла из лепестков роз, причем воду, слитую с лепестков и после извлечения из нее эфирного масла, вновь использовали для дальнейших экстракций (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Выход эфирного масла из лепестков роз при экстракции водой методом настаивания

Экстракции	Выход масла (в %)
Первая	0,0631
Вторая	0,0535
Третья	0,0468
Четвертая	0,0376
Пятая	0,0303
Отгонка из лепестков после их экстракции водой	0,0474
Всего	0,2787

Суммарный выход эфирного масла в этом случае получен значительно выше, чем в первых опытах.

Таким образом, было выяснено, что эфирное масло образуется непосредственно в лепестках роз, а не доставляется из растения в готовом виде (типа глюкозидов), как полагает, например, М. Н. Горяинов. Тем более кипячение лепестков с веществами, обладающими гидролитическим действием, не способствовало увеличению выхода эфирного масла. В наших опытах наряду с эфирным маслом было получено большое количество фурфурола (до 5% на сухой вес), что говорит о большом содержании в лепестках пентозанов.

При выдержке лепестков роз в слабых растворах (0,1%) фтористого натрия — известного ферментного яда, угнетающего процессы дыхания, полностью прекращается маслообразовательный процесс. Это дает основание для предположения, что эфирное масло является одним из продуктов, образование которого зависит от анаэробного дыхания лепестков.

Для выяснения роли анаэробиоза в маслообразовательном процессе было проведено изучение динамики эфирного масла в лепестках роз при их выдерживании в герметически закрытых камерах, наполненных соответственно азотом и кислородом. Контролем являлись свежие лепестки и лепестки, выдержанные в таких же условиях в воде. В результате этих опытов было установлено (см. табл. 5), что при полной обеспеченности кислородом биосинтеза эфирного масла не происходит, отмечается даже некоторое снижение содержания масла по сравнению с контролем.

В атмосфере азота в лепестках роз увеличивается содержание масла, но в меньшей степени, чем в контроле (при выдержке в воде). Это можно объяснить тем, что накапливающееся в лепестках эфирное масло задерживает маслообразовательный процесс, что было проверено нами на ряде эфиромасличных и других, не обладающих запахом растений — выдерживание таких растений в герметически закрытых камерах с повышенным содержанием паров эфирного масла приводит к быстрой их гибели.

Рядом исследователей было выявлено, что подвяливание, подсушивание, обезвоживание, затенение растений или их органов стимулирует дополнительное образование эфирного масла. С. Д. Львов высказал мнение, что все эти факторы приводят к относительному анаэробиозу. Поэтому представляло значительный интерес изучить динамику эфирного масла в лепестках роз, например в процессе их подвядания.

Опыты проводили следующим образом. Навески лепестков роз рассыпали тонким слоем на листах фильтровальной бумаги и выдерживали в таком виде в течение 24 часов. По истечении этого срока часть навесок подвергали анализу, а другую часть еще на 24 часа помещали в воду. Контролем служил выход масла из свежих лепестков. В результате этих опытов было выяснено (табл. 6), что подвядание лепестков приводит к резкому (более чем в 3 раза) снижению содержания эфирного масла вследствие испарения. При последующей выдержке подвяленных лепестков в воде наблюдалось резкое увеличение выхода масла, который на 27,6% превышал даже контроль — выход масла из свежих лепестков. Очевидно, процессы преобразования запасных веществ в лепестках роз при подвядании происходят по пути аэробного дыхания, и образующееся в этот период количество масла не может компенсировать потерь от испарения. При погружении подвяленных лепестков под воду процессы в клетках принимают анаэробный характер, и наряду с усилением биосинтеза масла происходит его растворение и накопление в воде.

Некоторыми исследователями (М. Н. Горяинов, 1955) высказывалось мнение, что в процессе биосинтеза эфирного масла в лепестках роз одну из основных ролей играет ультрафиолетовый свет (УФС). При проверке этого явления в наших опытах получены отрицательные результаты (табл. 3). В контроле — при выдержке лепестков роз в термостате (в темноте) в тех же условиях (температура 40°, экспозиция 15 минут) выход эфирного масла оказался несколько выше, чем при облучении УФС (кварцевая лампа ПРК-2). Кроме того, облучение лепестков роз через 4-сантиметровый слой воды в целлофановом сосуде (для устранения теплового действия УФС) никакого влияния на выход масла не оказало. Поэтому можно считать установленным, что в данном случае основная роль принадлежала температуре.

Таким образом, на основании изложенного можно считать установленным, что основным фактором биосинтеза эфирного масла в лепестках роз являются условия анаэробиоза. Повышение температуры до известного предела и удаление эфирного масла из клеток лепестков стимулируют маслообразовательный процесс.

ТАБЛИЦА 3

Влияние ультрафиолетового света на процесс биосинтеза эфирного масла в лепестках роз

Условия опыта	Роза ароматная		Красная роза		Роза № 147	
	выход масла	% увеличения	выход масла	% увеличения	выход масла	% увеличения
Контроль — свежие лепестки	0,1158	—	0,0689	—	0,0820	—
Лепестки, выдержанные в термостате в течение 15 минут	0,1298	11,2	0,0986	43,1	0,0886	8,0
Лепестки, облученные УФС в течение 15 минут	0,1280	10,5	0,0922	33,8	0,0842	2,7
Облученные через воду в течение 90 минут	—	—	—	—	0,0809	−1,34
То же, в течение 15 минут	—	—	—	—	0,0820	0,0

Учитывая, что анаэробиоз, то есть анаэробное преобразование запасных веществ, сопровождается интенсификацией биосинтеза эфирного масла, представляло значительный интерес изучить динамику запасных веществ и продуктов вторичного синтеза в подвядших лепестках роз, а также при выдерживании лепестков в воде, в аэробных и анаэробных условиях (табл. 4, 5, 6).

ТАБЛИЦА 4

Динамика веществ в лепестках роз (в %) в процессе их выдерживания в воде при температуре 37—40°

Условия опыта	Выход масла		Азот		Сахар		Дубильные вещества	Летучие органические кислоты	Каротиноиды (в мг %)
	свежие лепестки	абсолютно сухое вещество	белковый	небелковый	моносы	биозы			
Контроль — свежие лепестки	0,0795	0,4969	0,854	0,650	17,92	1,85	2,15	0,045	0,20
Лепестки, выдержанные в воде в течение 24 часов	0,0983	0,6144	0,840	0,664	13,47	1,24	3,97	0,123	0,20
То же, выдержанные в воде в течение 48 часов	0,1068	0,6675	0,801	0,703	11,14	0,72	5,17	0,195	0,17

В результате проведенных исследований было установлено (табл. 4), что процесс биосинтеза эфирного масла в лепестках роз при выдерживании их в воде сопровождается снижением содержания сахаров и белковых веществ при одновременном повышении количества небелкового азота, дубильных веществ и летучих органических кислот. Хлорофилл в лепестках отсутствует, а каротиноиды содержатся в ничтожных количествах (0,12—0,20 мг%).

Результаты этих опытов показывают, что преобразование основных питательных веществ (сахаров и белков) происходит по пути анаэробного распада с образованием продуктов вторичного синтеза — эфирного масла, дубильных веществ и летучих органических кислот.

Аналогичные результаты получены при выдерживании лепестков в атмосфере азота (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Влияние аэробных и анаэробных условий на содержание веществ в лепестках роз (в %)

Условия опыта	Выход масла		Азот		Сахар		Дубильные вещества	Летучие органические кислоты
	свежие лепестки	абсолютно сухое вещество	белковый	небелковый	моносы	биозы		
Контроль — свежие лепестки	0,1523	0,7963	1,628	0,181	34,6	1,8	2,88	0,041
Контроль — лепестки, выдержанные в воде в течение 24 часов	0,2572	1,3536	1,468	0,341	20,7	0,8	3,63	0,106
Лепестки, выдержанные в атмосфере азота в течение 24 часов	0,1838	0,9673	1,535	0,274	23,0	0,4	4,40	0,115
Контроль — свежие лепестки	0,1638	0,8621	1,500	0,305	35,1	1,3	3,01	0,041
Контроль — лепестки, выдержанные в воде в течение 24 часов	0,2429	1,2784	1,439	0,366	24,3	0,5	4,55	0,120
Лепестки, выдержанные в атмосфере кислорода в течение 24 часов	0,1441	0,7573	1,578	0,227	20,9	1,2	3,32	0,011

Из данных таблицы 5 видно, что при выдерживании лепестков роз в условиях полной обеспеченности кислородом содержание эфирного масла снижается, несмотря на значительный распад сахаров, а снижение количества летучих органических кислот и незначительный биосинтез дубильных веществ говорит о преобразовании запасных веществ по пути нормального (аэробного) дыхания. В этих условиях отмечается даже накопление белковых веществ.

Анаэробные условия стимулируют биосинтез вторичных продуктов во всех наших опытах, что особенно показательно в случае выдерживания подвяленных лепестков в воде — накопление продуктов распада запасных веществ в период подвядания лепестков — приводит к интенсивному биосинтезу эфирного масла, дубильных веществ и летучих органических кислот при погружении их в воду (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Влияние подвядания на содержание веществ в лепестках роз (в %)

Условия опыта	Выход масла		Азот		Сахар		Дубильные вещества	Летучие органические кислоты
	свежие лепестки	абсолютно сухое вещество	белковый	небелковый	моносы	биозы		
Контроль — свежие лепестки	0,0598	0,3853	0,505	0,920	31,6	1,80	2,34	0,038
Контроль — лепестки, выдержанные в воде в течение 24 часов	0,1074	0,6930	0,335	1,090	23,4	0,84	4,24	0,077
Контроль — лепестки, выдержанные в воде в течение 48 часов	0,1335	0,8610	0,216	1,209	20,7	0,32	5,66	0,120
Лепестки, подвяленные в течение 24 часов	0,0164	0,1057	0,293	1,133	27,7	0,64	2,83	0,069
Лепестки, подвяленные в течение 24 часов и выдержанные в воде еще в течение 24 часов	0,0852	0,5490	0,205	1,222	23,9	Нет	4,81	0,143

Снижение содержания эфирного масла и биосинтез белковых веществ в лепестках роз при выдержке их в атмосфере кислорода (табл. 5) позволяют предположить, что маслообразовательный процесс более тесно связан с анаэробным преобразованием белковых веществ.

Для выяснения этого вопроса была проведена серия опытов с лепестками роз разных фаз развития бутонов, где в первую очередь была изучена динамика сухого вещества как основного показателя накопления запасного питательного материала и белков и как предполагаемого исходного вещества при образовании компонентов эфирного масла. Фаза развития бутона определялась весом лепестков от 100 цветков. Изучали лепестки в восьми фазах развития цветка — от недоразвитых бутонов (вес лепестков одного бутона 0,51 г) до распустившихся (2,587 г) и осыпающихся (2,207 г) цветков.

В результате изучения было установлено (рис. 3), что развитие бутона сопровождается накоплением сухого вещества до периода полураспустившегося бутона и увеличением содержания эфирного масла, максимальное количество которого находится в лепестках распустившегося цветка. Максимальное количество белковых веществ обнаружено в лепестках наименее развитых бутонов. По мере развития бутона содержание белковых веществ закономерно снижается.

При анализе полученных данных было выяснено, что до фазы полураспустившегося цветка распад белковых веществ сопровождается таким же закономерным увеличением содержания эфирного масла, при

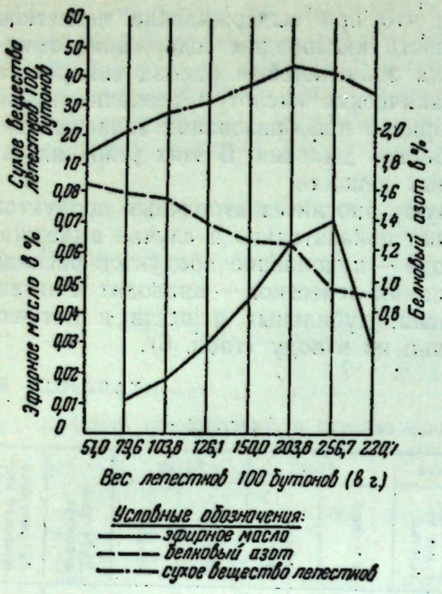


Рис. 3. Динамика эфирного масла, сухого вещества и белкового азота в лепестках роз по фазам развития цветка.

одновременном накоплении сухого вещества. В фазе полураспустившегося бутона начинается снижение количества сухих веществ и усиливается распад белковых веществ, но увеличение промежуточных продуктов этого распада не вызывает усиленного биосинтеза эфирного масла при переходе к фазе распустившегося цветка. Наоборот, прирост эфирного масла в этот период меньший, чем при переходе от фазы начала распускания цветка к полураспустившемуся бутону. Возможно, что распускание бутона улучшает газообмен лепестков и преобразование веществ в лепестках происходит по пути аэробного дыхания, а образующееся в этот период эфирное масло немедленно испаряется. Если это предположение верно, то при погружении лепестков разных фаз развития бутона в воду максимальный выход эфирного масла должен быть получен из лепестков полураспустившегося цветка, так как преобразование запасных веществ в условиях анаэробиоза приводит к усилению биосинтеза эфирного масла, которое растворяется и накапливается в воде.

ТАБЛИЦА 7

Динамика эфирного масла в свежих лепестках роз разных периодов развития цветка и после их выдержки в воде в течение 24 часов при 37—40°

Сорт розы	Фаза развития цветка	Выход эфирного масла (в %) на абсолютно сухое вещество	
		свежие лепестки	выдержанные в воде
Крымская красная	Недоразвитые бутоны	0,0505	0,2150
	Полураспустившиеся	0,1860	1,0620
	Распустившиеся	0,7900	0,9830
Ароматная	Недоразвитые бутоны	0,1461	0,3384
	Полураспустившиеся	0,2998	0,7588
	Распустившиеся	0,4840	0,7174
	Осыпающиеся	0,2733	0,3498
Казанлыкская розовая	Недоразвитые бутоны	0,4630	0,5080
	Полураспустившиеся	0,5030	1,2400
	Распустившиеся	1,0800	1,1200

Проведенные опыты подтвердили (табл. 7), что при выдерживании лепестков разных фаз развития цветка в воде в течение 24 часов при температуре 37—40° наиболее продуктивными оказались лепестки полураспустившегося бутона. Снижение количества запасных веществ в лепестках распустившегося цветка по сравнению с полураспустившимся (рис. 4) снижает и продуцирование эфирного масла при их выдержке в воде. Следовательно, в лепестках роз в период их распускания происходят интенсивные процессы преобразования веществ с одновременным ин-

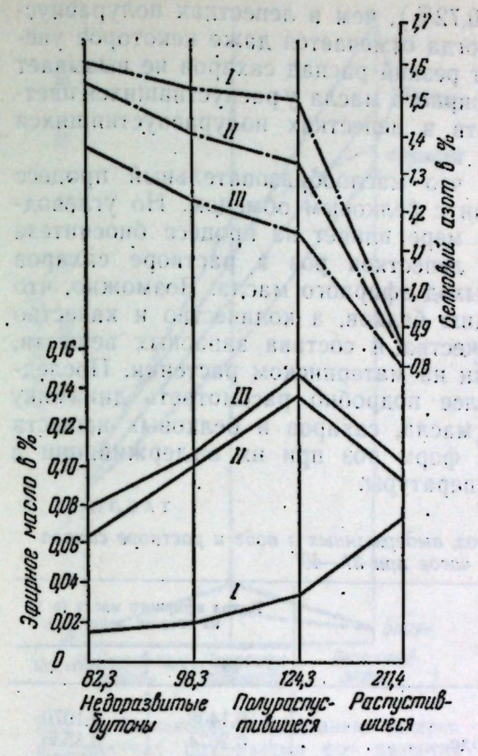


Рис. 4. Динамика эфирного масла и белкового азота в свежих лепестках цветка разных фаз развития (кривые *I*) и после их выдерживания в воде в течение 24 (кривые *II*) и 48 (кривые *III*) часов при 37°.

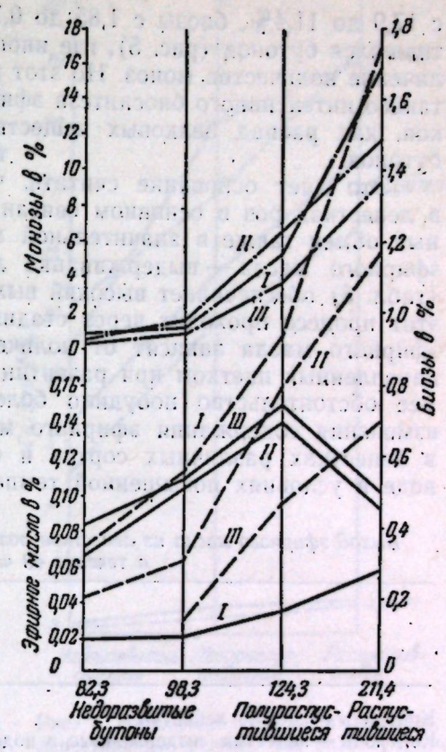


Рис. 5. Динамика эфирного масла, моноз и биоз в свежих лепестках цветка разных фаз развития (кривые *I*) и после их выдерживания в воде в течение 24 (кривые *II*) и 48 (кривые *III*) часов при 37°

тенсивным биосинтезом и испарением эфирного масла. Следует напомнить, что полураспустившиеся бутоны обладают более сильным ароматом, чем распустившиеся цветки.

Для решения вопроса, какое из запасных веществ играет основную роль в процессе биосинтеза эфирного масла в лепестках роз, было проведено изучение динамики эфирного масла, сахаров и белковых веществ в лепестках бутонов роз разных фаз развития в процессе их нахождения в воде в течение 24 и 48 часов при температуре 37—40°. В результате этих исследований было установлено (рис. 4 и 5), что развитие цветка сопровождается увеличением содержания эфирного масла, моноз и биоз при одновременном снижении количества белковых веществ. Выдерживание лепестков разных фаз развития бутонов в воде снижает количество белковых веществ в лепестках всех фаз развития при одновременном резком (особенно за первые 24 часа) увеличении выхода эфирного масла. Наиболее резкий распад белковых веществ в лепестках полураспустившегося бутона (рис. 4) сопровождается и наиболее интенсивным биосинтезом эфирного масла.

Снижение количества белковых веществ в свежих лепестках распустившихся цветков (до 0,85%) по сравнению с полураспустившимися (1,53%) снижает способность распустившихся цветков к синтезу эфирного масла при погружении их в воду.

Снижение содержания сахаров в лепестках распустившихся цветков в процессе их нахождения в воде происходит более резко (моносы

с 17,9 до 11,4%, биозы с 1,85 до 0,72%), чем в лепестках полураспустившихся бутонов (рис. 5), где иногда отмечается даже некоторое увеличение количества моноз. Но этот резкий распад сахаров не вызывает такого интенсивного биосинтеза эфирного масла у распустившихся цветков, как распад белковых веществ в лепестках полураспустившихся бутонов.

Это дает основание считать, что маслообразовательный процесс в лепестках роз в основном связан с белковым обменом. Но углеводный обмен также в значительной мере влияет на процесс биосинтеза эфирного масла — выдерживание лепестков роз в растворе сахаров (табл. 8) обеспечивает высокий выход эфирного масла. Возможно, что этот процесс проходит через стадию белков, а количество и качество эфирного масла зависят от количества и состава запасных веществ, накопленных цветком при развитии на материнском растении. Последнее обстоятельство побудило более подробно рассмотреть динамику изменения содержания эфирного масла, сахаров и белковых веществ в лепестках различных сортов и форм роз при их выдерживании в воде в условиях повышенной температуры.

ТАБЛИЦА 8

Выход эфирного масла из лепестков роз, выдержанных в воде и растворе сахара в течение 48 часов при 37—40°

Условия опыта	Выход эфирного масла (в % на свежие лепестки)	
	Роза 147	Роза 261
Контроль — свежие лепестки	0,1408	0,1070
Контроль — лепестки, выдержанные в воде	0,2674	0,1536
Лепестки, выдержанные в 1%-ном растворе сахара . . .	0,3177	0,1898

В качестве объекта исследования были отобраны декоративные сорта роз (с незначительным содержанием эфирного масла), высокомасличные промышленные сорта и ряд гибридных форм. В результате изучения было установлено, что содержание сахаров в свежих лепестках распустившихся цветков в зависимости от сорта или формы розы колеблется от 27 до 57,4% и в 20—25 раз выше содержания белковых веществ, количество которых не превышает 2,19%. При выдерживании в воде распад сахаров в лепестках всех испытанных роз происходит также более интенсивно, чем распад белковых веществ. Способность к биосинтезу эфирного масла при выдерживании лепестков в воде у различных роз проявляется по-разному. Так, наиболее интенсивным биосинтезом масла отличаются розы Катеринка (выход масла повышается на 125,4%) и Крымская красная (72,4%) при одновременном, наименьшем из всех испытанных роз, распаде сахаров (9,51 и 10,4%) и довольно энергичном снижении количества белковых веществ (12,8 и 9,14%).

Несмотря на большой (почти в 3 раза по сравнению с предыдущими розами) распад сахаров и значительное снижение количества белковых веществ, декоративные сорта роз (например, розы № 279 и 273) характеризуются минимальной способностью к биосинтезу эфирного масла, выход которого увеличивается только на 13,7 — 16,6%.

Максимальный распад сахаров (67,3%) и белковых веществ (20,0%), как и накопление небелкового азота, обнаружено в лепестках гибридной розы № 1000, но это не приводит к интенсивному биосинтезу эфирного масла, выход которого повышается только на 22,7%. Очевидно, процессы преобразования запасных веществ в лепестках этих роз не сопровождаются образованием предшественников компонентов эфирного масла.

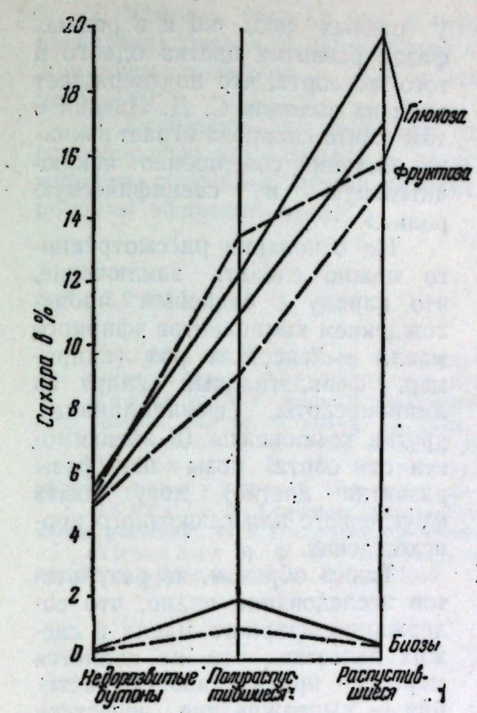


Рис. 6. Изменение содержания сахаров в лепестках роз разных фаз развития цветка при выдерживании их в воде в течение 24 часов при 37°. Сорт Крымская красная.

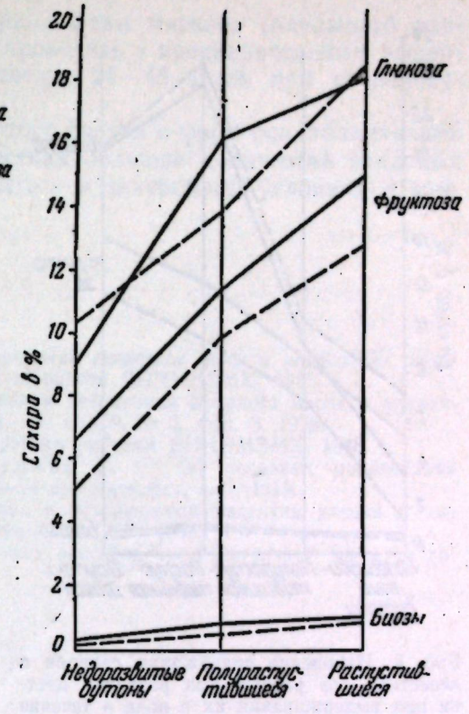


Рис. 7. Изменение содержания сахаров в лепестках роз разных фаз развития цветка при выдерживании их в воде в течение 24 часов при 37°. Сорт Ароматная.

В лепестках группы гибридных роз при выдерживании их в воде увеличение выхода эфирного масла, снижение количества сахаров и белковых веществ, а также прирост небелкового азота очень близки и соответственно сходны с данными, полученными по Казанлыкской розе. При выяснении этого явления было установлено, что Казанлыкская роза являлась исходной формой при выведении гибридных роз. На основании полученных данных, по-видимому, можно допустить, что направленность процессов накопления и преобразования запасных веществ и специфичность биосинтеза эфирного масла некоторых исходных форм роз сохраняется в потомстве.

Дальнейшее изучение динамики эфирного масла, биоз, глюкозы, фруктозы и белковых веществ в лепестках различных сортов и форм роз как по фазам их развития, так и при выдерживании их в воде позволило выявить, что сахароза наиболее активно вовлекается в процессы преобразования сахаров в лепестках всех изучаемых роз (рис. 6, 7, 8).

Из моноз большей активностью отличается фруктоза, распад которой на ту или иную величину отмечается в лепестках всех фаз развития всех исследованных сортов роз при выдерживании лепестков в воде. Содержание глюкозы в лепестках роз в процессе их нахождения в воде у некоторых сортов роз (рис. 8) увеличивается на всех фазах развития цветка, причем, чем менее он развит, тем больше накапливается глюкозы. У отдельных сортов биосинтез глюкозы отмечается только в лепестках цветка той или иной его фазы развития (рис. 6, 7).

Таким образом, можно сделать заключение, что сахара не равноценны в процессах их преобразования в анаэробных условиях не только

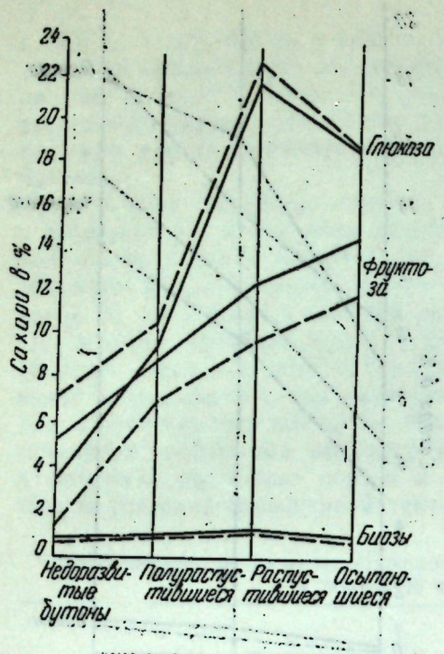


Рис. 8. Изменение содержания сахаров в лепестках роз разных фаз развития цветка при выдерживании их в воде в течение 24 часов при 37°.

у разных роз, но и в разных фазах развития цветка одного и того же сорта, что подтверждает один из выводов С. Д. Львова о том «...что сахароза играет в жизни растений совершенно исключительную и специфическую роль...»

На основании рассмотренного можно сделать заключение, что наряду с белковым происхождением компонентов эфирного масла в лепестках роз (например, фенилэтиловый спирт из аминокислоты фенилаланина) другие компоненты (в зависимости от сорта розы или фазы развития цветка) могут быть фруктозного или глюкозного происхождения.

Таким образом, из результатов исследований видно, что содержание эфирного масла в свежих лепестках роз не является мерилом продуктивности растения — выдерживание лепестков в воде при повышенной температуре в. 1,5—2 раза увеличивает выход продукции с единицы веса сырья (табл. 9) по сравнению с содержанием масла в свежих лепестках.

ТАБЛИЦА 9

Выход эфирного масла из свежих и выдержанных в воде лепестков различных сортов и форм роз

Сорт или форма розы	Выход эфирного масла (в %)		Увеличение (в %)
	свежие лепестки	лепестки, выдержанные в воде	
Шиповник белый	0,0440	0,0946	215,0
Шиповник розовый № 1	0,0430	0,1012	247,0
Шиповник розовый № 2	0,0607	0,1159	190,7
Декоративная № 469	0,0278	0,0750	269,7
Декоративная № 679	0,0148	0,0320	216,2
Декоративная № 1036	0,0352	0,0818	232,4
Декоративная № 466/2	0,0174	0,0488	280,4
Гибридная № 50	0,0792	0,1642	207,3
Гибридная № 269	0,1234	0,2419	196,0
Гибридная № 78	0,1387	0,1790	129,0
Гибридная № 180	0,2022	0,2472	122,2
Гибридная № 213	0,1540	0,2032	132,6
Гибридная № 137	0,2080	0,2412	116,1
Промышленная розовая	0,1408	0,2674	189,9
» красная	0,0622	0,0952	153,0

На основании изложенного эфиромасличной промышленности было предложено.

1. Проводить комплекс агромероприятий, направленный на максимальное накопление в лепестках роз запасных питательных веществ.

2. Убирать урожай роз в период фазы мягкого (начавшего распускаться) бутона, а переработку проводить с предварительным выдерживанием лепестков в воде в течение 24—48 часов при температуре 37—40°.

3. Селекционерам проводить отбор сортов и форм роз, обладающих способностью накапливать в лепестках большие количества запасных веществ, способных преобразовываться в анаэробных условиях в компоненты эфирного масла.

ЛИТЕРАТУРА

Горяинов М. Н. Роль ферментирования лепестков розы в повышении выходов эфирного масла. Краткий отчет о н.-и. работе ВНИИМЭМК, 1955.

Кокин А. Я. К вопросу образования и накопления эфирного масла у мускатного шалфея. Экспер. ботаника. Тр. БИН. АН СССР, № 2, вып. 3, 1938.

Крыськов Н. И. Отчет по внеплановым работам ВНИИМЭМК, 1948.

Любименко В. Н., Фихтенгольц С. С. Об условиях образования эфирных масел у растений. Изв. научн. ин-та им. Лесгафта, т. 1, 1919.

Львов С. Д. Основные направления в историческом развитии учения о дыхании растений. VIII Тимирязевское чтение АН СССР, 1950.

Мышалов М. Ф. Влияние различных способов сушки перечной мяты на содержание эфирного масла. Лубны, 1930.

V. A. Sokol

OIL FORMING PROCESS IN ROSE PETALS AND THE METHOD OF INCREASING THE ATTAR OUTPUT IN POSTHARVEST PERIOD

Summary

In the study process of influence of various external factors on the essential oil output from the rose petals there has been found out that basic factor of oil-forming process is anaerobiosious; temperature rise and removing of formed oil from petal cells stimulate this process. The essential oil accumulation depends on anaerobic decomposition of albumins and sugars in petals on different phases of flower development. Therefore it is necessary to harvest roses on phase of soft (beginning to open) bud and to process them after their preliminary keeping in water for 24—48 hours at 37—40° C. Unequivalency of sugar content in rose flowers not only in different varieties but also on various developmental phases in flowers of same variety has been determined. It has been proved that the essential oil yield from fresh rose petals of different varieties is not an indicator of productivity: immersion of flowers for a certain period into warm water (37—40° C) increases the oil output by I. 5—2 times.

The breeders are suggested to select varieties and forms of roses, having the ability to accumulate in petals large amounts of reserves which can transform themselves into the essential oil components in anaerobic conditions.

В. Г. Коробицин,
старший научный сотрудник

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСА ХИМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ПАРКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Все возрастающие масштабы зеленого строительства и большие средства, вкладываемые в нашей стране на озеленительные работы, выдвигают необходимость научного и практического разрешения вопросов, от которых зависит хорошее состояние и долговечность декоративных растений. В числе таких вопросов одно из важных мест занимает разработка эффективных систем защиты растений от вредителей и болезней.

На Южном берегу Крыма ежегодные затраты на озеленение и уход за декоративными насаждениями (кроме посадок вдоль дорог) составляют более 500 тыс. рублей. В то же время имеет место не только утрата декоративного вида многих растений, но нередки случаи их преждевременной гибели в результате повреждений, наносимых вредителями и болезнями. Так, например, еще совсем недавно из-за массового распространения бересклетовой щитовки по всему Южному берегу Крыма наблюдалось массовое усыхание бересклета японского. А в Закавказье даже стоял вопрос о возможности дальнейшего использования этого растения в парковом строительстве (Кобахидзе, 1941).

По нашим наблюдениям, гибель вечнозеленых кустарников от наиболее опасных вредителей при отсутствии или недостаточности борьбы с ними наступает довольно быстро. В частности, бересклетовая щитовка уже к исходу второго года после начала заражения вызывает частичное усыхание ветвей, а через 4—5 лет — полную гибель всего растения. Примерно то же происходит при заражении буксуса буксусовым червецом.

Значительную часть растительности парков Южного берега Крыма составляют хвойные и вечнозеленые растения, свойственные засушливым субтропикам Средиземноморья. Местная флора, исключая ряд хвойных, представлена в парках слабо. В связи с этим и фауна вредных насекомых, заселяющих парки, существенно отличается от фауны окружающих естественных угодий. Значительную часть ее составляют виды, завезенные вместе с интродуцированными растениями. Наиболее распространенными и вредоносными здесь являются насекомые отряда Homoptera. К числу наиболее вредоносных относятся следующие.

Виды насекомых	Повреждаемые растения	Распространение в пределах побережья и наносимый вред
Euphyllura olivina O. Costa	Olea europaea, Osmanthus fragrans, O. ilicifolius, Phillyrea angustifolia, Ph. media	Повсеместно в массе. Истощение молодых побегов, усыхание соцветий, сбрасывание цветов
Psylla buxi L.	Buxus sempervirens и его формы, реже B. balearica	Повсеместно, часто в массе. Истощение молодых побегов, деформация верхушечных листьев

Продолжение

Виды насекомых	Повреждаемые растения	Распространение в пределах побережья и наносимый вред
Psylla pulchella Low.	Cercis siliquastrum	Повсеместно, в массе. Угнетение и загрязнение листьев, сокращение прироста
Psylla rhamnicola Scott.	Rhamnus alaternus	Повсеместно, в массе. Истощение молодых побегов. Угнетение и загрязнение листьев
Triosa alacris Fl.	Laurus nobilis и его формы	Редко, отдельными мелкими очагами. Деформация и покраснение молодых листьев
Frauenfeldiella jelinekii Frauenf.	Viburnum tinus, Arbutus andrachne, A. unedo	Повсеместно, в массе, на A. andrachne реже. Угнетение и загрязнение листьев
Trialeurodes lauri Sign.	Laurus nobilis и его формы	Повсеместно, в массе. Угнетение и загрязнение листьев
Eriococcus buxi Fonsc.	Buxus sempervirens и его формы, очень редко B. balearica	Часто, крупными очагами. Угнетение и усыхание побегов, ветвей, гибель растений
Filippia viburni Sign.	Viburnum tinus	Часто, крупными очагами. Угнетение и загрязнение листьев
Chloropulvinaria floccifera Westw. (Pulvinaria floccifera Westw.)	Многоядный вид. Чаще на Euonymus japonica, Taxus baccata, Laurus nobilis, Viburnum tinus, Hedera taurica	Часто очагами. Угнетение листьев, хвои
Unaspis euonymi Comst.	Euonymus japonica и его формы. E. europaea	Часто, в массе. Угнетение и усыхание листьев, побегов, ветвей, гибель растений
Dynaspidiotus britannicus Newst.	Многоядный вид. Чаще на Laurus nobilis и его формах, Hedera taurica, Nerium oleander и др.	Отдельными очагами, часто в массе. Угнетение и усыхание листьев, побегов, ветвей. Прекращение прироста
Coccus hesperidum L.	Многоядный вид. Чаще на Laurus nobilis, Laurocerasus officinalis и L. lusitanica, Nerium oleoander и др.	Повсеместно, иногда в массе. Угнетение и загрязнение листьев
Monarthropalpus buxi Lab.	Buxus sempervirens и его формы	Отдельными очагами, часто в массе. Повреждение и усыхание листьев, общее угнетение растения

Климатические условия Южного берега Крыма, как правило, благоприятны для размножения вредных насекомых. Только в отдельные годы с очень холодными зимами или с сильной засухой численность вредных насекомых уменьшается. Исследования показывают, что многие из названных видов практически развиваются на протяжении всего года, замедляя темпы развития лишь в отдельные непродолжительные периоды.

За исключением отдельных лет, не создает ограничений и имеющаяся кормовая база. Лишь в засушливые годы, когда в связи с недостатком оросительной воды наблюдается угнетение растений, понижается плодовитость ряда вредных насекомых и повышается естественная смертность предимагинальных стадий развития.

Несмотря на довольно широкое распространение паразитов, практическое их значение в подавлении численности основных вредных насекомых ограничено. Лишь размножение таких видов, как Coccus hesperidum и Filippia viburni, часто регулируется их паразитами.

Все это приводит к необходимости широкого применения в парках химического метода борьбы, являющегося в современных условиях ведущим средством защиты парковых растений от вредителей.

Вполне естественно, что при таком положении основное внимание в исследованиях последних лет наряду с изучением биологии вредных насекомых было обращено на подбор наиболее эффективных инсектицидов и разработку комплекса химических мероприятий по борьбе с главнейшими вредителями.

Еще относительно недавно для борьбы с сосущими вредителями парковых растений рекомендовался крайне ограниченный набор инсектицидов (в основном минеральные масла, никотин- и анабазин-сульфаты). Эффективность обработок этими препаратами была, как известно, крайне низкой, и удовлетворительные результаты удавалось получать только при многократном применении указанных инсектицидов против строго определенных, наиболее уязвимых фаз развития вредителей. Это исключало возможность перехода от разрозненных способов борьбы против каждого отдельного вредителя к комплексу мероприятий, направленному на одновременную защиту основных наиболее повреждаемых растений. В результате борьба с вредителями в парках велась на протяжении всего вегетационного периода, что было обременительно для хозяйств, и необходимый эффект достигался далеко не всегда.

В начале пятидесятых годов ряд исследователей (Ильинская, 1954; Елаго, 1955; Корчагин и Ермолаева, 1955, и др.) приступили к изучению токсичности для вредителей декоративных растений хлорорганических и фосфорорганических препаратов, а также концентратов минерально-масляных эмульсий заводского изготовления. Но, несмотря на положительные результаты, внедрение новых препаратов в практику борьбы с вредителями парковых растений шло крайне медленно.

В Никитском ботаническом саду в порядке сравнительного испытания новых препаратов и последующей производственной проверки лучших из них была изучена эффективность октаметила, меркаптофоса, метилмеркаптофоса, тиофоса, метилэтилтиофоса, препаратов М-74, М-81, 20%-ной эмульсии ДДТ и концентратов минерально-масляных эмульсий (препараты № 30 и 30С).

Наибольший практический интерес из числа испытанных препаратов представляют концентраты минерально-масляных эмульсий и следующие фосфорорганические препараты.

Меркаптофос. Испытывался в концентрациях от 0,05 до 0,2% против тлей, листоблошек, личинок белокрылок, ряда червецов и щитовок, личинок буксусовой галлицы и некоторых растительноядных клещей.

Исследования и практика применения меркаптофоса показали, что препарат высоко токсичен для тлей на розе и других растениях. Однократное опрыскивание 0,75—0,1%-ной эмульсией (по 30%-ному препарату) обеспечивает полное освобождение растений от тлей в течение 25—30 суток весной и до 14—20 суток летом. Аналогичные результаты получены при использовании меркаптофоса для борьбы с тетраниховыми клещами.

Действие меркаптофоса на различные виды червецов и щитовок неодинаково (табл. 1).

В условиях наших опытов препарат оказался токсичным для личинок и имаго буксусового червеца и для личинок британской щитовки, но не дал положительных результатов при использовании его против вибурнового червеца и оказался недостаточно токсичным для бересклетовой щитовки.

Неодинаковое действие меркаптофоса на разные виды червецов и щитовок может быть объяснено недостаточным контактным действием препарата и специфической чувствительностью к нему различных видов Coccoidea. В опытах с листоблошками, личинками минирующих

ТАБЛИЦА 1

Токсичность меркаптофоса для некоторых видов червецов и щитовок

Наименование вредителя	Время опыта	Смертность (в %)			
		личинок		самок	общая
		I возраста	II возраста		
Буксусовый червец	25/IV—28/V	—	91,6	96,0	94,2
Вибурновый червец	16/IV—16/V	Учет суммарный		—	30,7
Британская щитовка	4/IX— 7/XI	97,6	97,8	79,6	96,3
Бересклетовая щитовка . . .	29/V —16/VII	84,1	59,1	23,3	66,7

Примечание. Все приведенные в таблице результаты относятся к вариантам, в которых меркаптофос испытывался в концентрации 0,1%. Понижение концентрации до 0,75 и тем более 0,05% снижало токсичность препарата; увеличение концентрации до 0,2% вызывало лишь незначительное повышение смертности.

мух и с перезимовавшими личинками белокрылок эффекта от меркаптофоса не получено.

Метилмеркаптофос. Исследования показали, что действие метилмеркаптофоса на изучаемые объекты аналогично действию меркаптофоса, с той разницей, что меньшая его токсичность требует применения в концентрации 0,15% (по 30%-ному препарату).

Контактные свойства метилмеркаптофоса так же, как и меркаптофоса, выражены слабо. Это особенно наглядно установлено в опытах по сравнительной оценке токсичности метилмеркаптофоса и метилэтилтиофоса для перезимовавших личинок и пупариев лавровой белокрылки. Опыт проводился в весенний период, когда личинки или не приступили, или только начали питаться, и действие препаратов могло зависеть в основном от их контактных свойств. В этом опыте в варианте с метилэтилтиофосом смертность личинок и пупариев составила 100%, в варианте с метилмеркаптофосом она не превышала 30%.

Тиофос и метилэтилтиофос. Широко испытавались в концентрациях от 0,1 до 0,2% против тех же объектов, что и меркаптофос. Основные данные, характеризующие токсичность метилэтилтиофоса в концентрации 0,1% (по 20%-ному препарату) для различных насекомых, приведены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

Токсичность метилэтилтиофоса для некоторых вредителей декоративных растений

Вредители	Время опыта	Преобладающая стадия развития	Смертность (в %)
Буксусовый червец	12/IV — 3/V	Личинки II возраста	98,3—100
Вибурновый червец	17/IV — 9/V	То же	95,7—100
Бересклетовая щитовка	12/IV — 8/VI	Имаго	99,6
Белокрылка лавровая	13/VII—14/VIII	Личинки	100
Буксусовая галлица	1 —31/VIII	Личинки	100
Маслиновая листоблошка	29/V — 5/VI	Имаго и личинки	99,9

Опыты и последующее производственное применение тиофоса и метилэтилтиофоса в целях борьбы с вредителями декоративных растений подтвердили, что препараты обладают широким диапазоном действия, будучи эффективными для борьбы с насекомыми, относящимися к разным отрядам.

Способность тиофоса и метилэтилтиофоса проникать в растительные ткани обусловливает значительную продолжительность их действия на насекомых. Так, например, высокая смертность бродяжек бересклетовой щитовки наблюдалась в наших опытах на протяжении 20—30 суток (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Продолжительность действия тиофоса на бродяжек бересклетовой щитовки

Сроки опрыскивания	Концентрация в % по препарату	Смертность (в %)		
		4/IX	16/IX	25/IX
26/VIII	0,1	97,9	97,8	83,7
26/VIII	0,2	97,5	97,2	94,5
26/VIII и 5/IX	0,1	100,0	100,0	92,6
26/VIII и 5/IX	0,2	100,0	100,0	100,0

При этом в вариантах, где применялась эмульсия в концентрации 0,1%, высокий процент смертности отмечался на протяжении 20 дней, после этого срока действие препарата несколько понижалось. При применении 0,2%-ной эмульсии продолжительность действия препарата несколько повышалась. Двукратное опрыскивание с интервалом в десять дней повышает результативность опрыскивания независимо от концентрации препарата. Практическая целесообразность повышения концентрации метилэтилтиофоса для борьбы с червецами и щитовками до 0,2% и применение двукратного опрыскивания должны определяться для каждого отдельного декоративного насаждения в зависимости от степени заражения растений вредителями. Практика работ в южнобережных парках показывает, что при ежегодном опрыскивании целесообразность в двукратных обработках с повышенными концентрациями отпадает.

Овицидные свойства метилэтилтиофоса проверены в опыте с лавровой белокрылкой: в результате однократного опрыскивания 0,1%-ной эмульсией (по препарату) оказались погибшими 99,5% яиц, при естественной смертности — в контроле 1,3%.

Препараты № 30 и 30С. Определенный практический интерес для обработки парков, особенно санаторных, представляют концентраты минерально-масляных эмульсий заводского изготовления. Оба препарата не содержат токсических добавок, просты в применении, обладают хорошей растекаемостью. Они широко испытывались против личинок белокрылок и ряда червецов и щитовок.

В результате предварительных опытов установлено, что фитоцидные свойства препаратов № 30 и 30С на вечнозеленых растениях (бересклет японский, лавр благородный, буксус, рамнус) проявляются при применении в концентрации 3,5%; на калине вечнозеленой не исключены небольшие ожоги при концентрации 3%. На листопадных растениях препараты № 30 и 30С были испытаны в концентрации 2,5% на бересклете европейском и вызвали 100%-ный ожог и осыпание листьев. Практика работ по борьбе с калифорнийской щитовкой в Молдавии и в Крыму показывает, что облиственные плодовые деревья можно обрабатывать 2,5—3%-ными минерально-масляными эмульсиями.

Для получения материала о допустимых концентрациях на других листопадных породах в облиственном состоянии требуются дополнительные опыты. Из хвойных пород концентраты испытывались на тиссе ягодном (в концентрации 2,5%), при этом фитоцидные свойства препарата не проявились.

В приводимых ниже результатах опытов (табл. 4) все данные относятся к вариантам, в которых препараты испытывались в концентра-

ции 2,5% (по препарату). Эта концентрация рекомендована и для практического применения.

В таблице 4 обращают на себя внимание результаты, полученные от опрыскивания против белокрылки на лавре, в которых, несмотря на высокий процент смертности, средняя плотность личинок на один лист осталась высокой. Это объясняется как большой плотностью заражения, имевшей место при постановке опыта, так и густой облиственностью лавра, затрудняющей возможность полного покрытия эмульсией всех листьев. Последние опыты показали, что в данном случае требуется опрыскивание типа промывки.

ТАБЛИЦА 4

Эффективность препарата № 30 в борьбе с некоторыми червецами и белокрылками

Объекты	Время опыта	Смертность (в %)		Средняя плотность живых особей на 1 лист		Снижение числа живых в % к первоначальному
		до опрыскивания	после опрыскивания	до опрыскивания	после опрыскивания	
Вибурновый червец	17/IV — 9/V	8,9	90,7	12,9	0,3	97,5
Буксусовый червец	17/IV —17/VII	15,4	92,5	22,7	0,08*	99,6
Продолговатая подушечница	12 —28/VII	7,5	99,6	0,51	0,002	99,9
Белокрылка на лавре	13/VII—14/VIII	Не учитывалась	98,0	524,6	10,2	98,0

* Средняя плотность как до, так и после опрыскивания приведена на 1 пог. см ветки прироста прошлого года.

Более детально действие препарата № 30 изучалось в опыте с бересклетовой щитовкой. Препарат испытывался против всех стадий развития (кроме яиц) и в разные периоды года. Опыты, проведенные в период яйцекладки, показали, что смертность бродяжек от препарата в концентрации 2,5% колебалась от 78 до 98,9%. При этом более низкий процент был получен в опытах, проведенных в период массовой яйцекладки, и более высокий, когда ее интенсивность понижалась. Объясняется это медленным действием препарата на взрослых самок и в связи с этим продолжающейся яйцекладкой и отрождением бродяжек. Смертность присосавшихся и покрытых щитками личинок I и II возрастов была во всех опытах высокой, достигая 99 и даже 100%. Наблюдения за результатами опытов во времени показывают, что препарат № 30 действует на бродяжек не только в момент опрыскивания, как это имеет место при применении минерально-масляных эмульсий, изготовленных хозяйственным способом, но и после опрыскивания (табл. 5). По нашему мнению, это может быть объяснено продолжительным периодом, на протяжении которого масляная пленка сохраняется на растениях.

С точки зрения построения наиболее рационального комплекса химических мероприятий по борьбе с вредителями вечнозеленых кустарников представляет интерес опыт, в котором была установлена возможность замены летних опрыскиваний ранневесенними, когда основную часть популяции составляют взрослые самки (табл. 6).

ТАБЛИЦА 5

Эффективность и продолжительность действия препарата № 30 в борьбе с бересклетовой щитовкой

Число дней после опрыскивания	Смертность (в %)				Снижение численности в % к контролю		
	опыт		контроль				
	бродяжек	личинок	бродяжек	личинок	бродяжек	личинок I возраста	личинок II возраста
9	80,8	100	3,2	3,2	94,0	100	—
21	78,0	92,6	13,8	6,3	96,5	99,4	—
30	78,0	91,0	13,1	10,3	91,2	99,3	100

ТАБЛИЦА 6

Эффективность ранневесеннего опрыскивания (27/III) препаратом № 30 против бересклетовой щитовки

Препарат	Концентрация в % по маслу	Учет 7 июня	
		% мертвых самок	число бродяжек
№ 30	3,5	100	Нет
Минерально-масляная эмульсия солярового масла, изготовленная хозяйственным способом	4,0	60,1	465
Контроль	—	32,7	341

Окончательный учет результатов этого опыта был проведен в период массовой яйцекладки и отрождения бродяжек и показал, что применение препарата № 30 против перезимовавших самок позволило полностью освободить растения от щитовки.

В опыте препарат № 30 и минерально-масляная эмульсия солярового масла испытывались в повышенных концентрациях. При этом допускалось, что высокие концентрации масла могут вызвать ожоги прошлогодних листьев, но облиственность будет восстановлена в результате распускания новых почек. Наблюдения за растениями показали, что фитоцидные свойства эмульсий не проявились, а в процессе последующих производственных опрыскиваний было установлено, что снижение концентрации препарата № 30 до 2,5% при ранневесеннем опрыскивании не вызывает существенного снижения токсичности эмульсий.

Краткий обзор результатов испытаний отдельных наиболее эффективных препаратов показывает, что они имеют ряд серьезных преимуществ по сравнению с ранее применявшимися. Общей их положительной характеристикой является более высокая токсичность, большая продолжительность действия, возможность применения против вредных организмов, находящихся в разных стадиях развития.

Наибольший практический интерес из испытанных препаратов в наших условиях представляют тиофос и метилэтилтиофос. Эти препараты наряду с другими положительными признаками характеризуются универсальностью действия на ряд насекомых и клещей, что позволяет применять их одновременно против довольно обширного комплекса сосущих вредителей. Метилмеркаптофос оказался менее токсичным для червецов, щитовок и листоблошек, и поэтому применение его целесообразно в основном против тлей и тетраниховых клещей.

Концентраты минерально-масляных эмульсий обладают несравнимо большей токсичностью для червецов и щитовок, нежели эмульсии минеральных масел, приготовленные хозяйственным способом.

КОМПЛЕКС ХИМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Выше уже указывалось, что большинство рекомендаций по борьбе с вредителями парковых растений сводится к перечню отдельных способов и сроков борьбы против каждого отдельного вредителя, не увязанных в единый комплекс. Это имеет место даже в рекомендациях последних лет (Т. Д. Гаршина и К. М. Шишов, 1961; В. Г. Коробицин и Л. И. Васильева, 1961; В. Н. Вашадзе, 1962) и приводит к необходимости многократных обработок каждой отдельной культуры, что крайне усложняет и удорожает стоимость защитных мероприятий.

В порядке иллюстрации к сказанному (в таблице 7) показаны кратность и сроки обработок при использовании ранее применявшихся инсектицидов для защиты от вредителей только четырех наиболее распространенных вечнозеленых кустарников в парках Южного берега Крыма.

Как видно из таблицы, по старой схеме требовалось вести борьбу: на бересклете японском — на протяжении июня—августа, проводя при этом в разные сроки от трех до шести обработок; на буксусе — в течение мая—июля, проводя пять обработок; на лавре благородном — начиная с мая и по сентябрь, осуществляя за этот период от шести до девяти обработок. Таким образом, практически защитные мероприятия требовалось вести на протяжении всего лета. Для определения сроков борьбы были необходимы систематические наблюдения за появлением наиболее уязвимых для инсектицидов стадий развития вредных насекомых.

Высокие инсектицидные свойства тиофоса, метилэтилтиофоса, метилмеркаптофоса и препаратов № 30 и 30С, выявленные в процессе их изучения, позволили разработать комплекс химических мероприятий, который при одновременном применении на различных видах растений позволяет уничтожить основную часть главнейших вредных насекомых независимо от того, в каких стадиях развития они находятся.

Так, вместо разрозненных, многократных опрыскиваний или опыливаний на протяжении всего весенне-летнего периода, в ряде случаев по два раза против каждой генерации, весь центр борьбы оказалось возможным перенести на ранневесенний период (1—20 апреля).

Наиболее целесообразно в этот период опрыскивание 0,1%-ной эмульсией метилэтилтиофоса (по 20%-ному препарату). При этом обеспечивается защита основной части вечнозеленых кустарников и отдельных деревьев от повреждения их червецами, щитовками, листоблошками и частично белокрылками.

Под действие этого опрыскивания не попадают перезимовавшие личинки буксусовой галлицы и не достигается эффекта в борьбе с белокрылками на калине вечнозеленой. Поэтому для борьбы с указанными вредителями рекомендуется дополнительное опрыскивание метилэтилтиофосом в июле или августе.

При использовании для ранневесеннего опрыскивания концентратов минерально-масляных эмульсий на калине вечнозеленой остаются не уничтоженными, кроме белокрылки и буксусовой галлицы, листоблошки, для борьбы с которыми необходимо опрыскивание растений метилэтилтиофосом или опыливание дустом ДДТ.

В таблице 8 показана схема и сроки опрыскиваний в соответствии с рекомендуемым комплексом химических мероприятий. Знаками плюс и минус обозначены стадии развития вредных насекомых (имаго и личинки), в которых они преимущественно находятся во время опрыскивания.

В парках, где систематическая борьба с вредителями не велась, в первый год применения рекомендуемого комплекса потребуются частичные повторные опрыскивания против отдельных, наиболее вредоносных видов. Поэтому в схему включены два резервных опрыскивания во второй половине июля против бересклетовой и британской щитовок.

Опыт применения вновь разработанного комплекса химических мероприятий по борьбе с вредителями вечнозеленых кустарников в арборетуме Никитского ботанического сада и в ряде южнобережных парков подтвердил его высокую эффективность, при этом число сроков, на протяжении которых рекомендовалось вести борьбу, сократилось в 3—4 раза, а кратность обработок в 5—6 раз.

Несомненно, достигнутое является лишь одним из звеньев в общем комплексе мероприятий, который необходимо разработать с тем, чтобы наиболее успешно, с наименьшими затратами труда и средств осуществлять защиту от вредных организмов основной части растительности парков юга нашей страны. Вместе с тем мы считаем, что принятый

ТАБЛИЦА 7

Сроки борьбы с основными вредителями некоторых декоративных кустарников при применении минеральных масел и ДДТ

Растение и вредитель	Стадия развития, против которой возможна борьба	Ядохимикаты	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь	
			декада													
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
Бересклет																
Бересклетовая щитовка	Бродяжки	Минерально-масляная эмульсия					1—2						1—2			
Продолговатая подушечница	То же	То же						1—2								
Буксус																
Буксусовый червец	Личинки	Минерально-масляная эмульсия	I						1							
Буксусовая галлица	Имаго	5,5% дуст ДДТ				2										
Буксусовая листоблошка	Имаго	5,5% дуст ДДТ	I													
Калина вечнозеленая																
Вибурновый червец	Личинки	Минерально-масляная эмульсия							I							
Белокрылка	Имаго	5,5% дуст ДДТ			2											
Лавр благородный																
Британская щитовка	Бродяжки	Минерально-масляная эмульсия						1—2						1—2		
Белокрылка	Имаго	5,5% дуст ДДТ				2										
Мягкая ложнощитовка	Личинки	Минерально-масляная эмульсия										1—2				
Листоблошки	Имаго	5,5% дуст ДДТ	I													

Примечание. Цифры в прямоугольниках обозначают количество обработок.

ТАБЛИЦА 8

Сроки борьбы с основными вредителями декоративных кустарников при применении новых инсектицидов

Растение	Вредитель	Апрель			Май			Июнь			Июль — август
		декада									
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Бересклет	Бересклетовая щитовка	* + —									
	Продолговатая подушечница		* —						** — +		
Буксус	Буксусовый червец		* —								
	Буксусовая галлица		—								* —
	Буксусовая листоблошка		* —								
Калина вечнозеленая	Вибурновый червец		* —								
	Белокрылка		—								* —
Лавр благородный	Британская щитовка		* — +						** — +		
	Белокрылка		—						—		* —
	Мягкая ложнощитовка		* —								
Крушина вечнозеленая	Листоблошка		—	* — +							
	Крушинная листоблошка			* + —							
Маслина, османтусы	Маслинная листоблошка			—	* —						
Багрянник	Листоблошка			—	* — +						

Условные обозначения: + взрослые насекомые; — личинки.
* Обязательные сроки обработки.
** Дополнительные сроки обработки.

нами принцип разработки комплекса химических мероприятий против вредителей вечнозеленых кустарников, основанный на знании видового состава и биологии вредителей, а также на подборе высокотоксичных, по возможности универсально действующих инсектицидов, может быть использован для разработки системы защитных мероприятий в парках юга СССР.

ВЫВОДЫ

1. Вредная фауна парков Южного берега Крыма формировалась в значительной своей части из числа видов, завезенных вместе с интродуцированными растениями. Наиболее распространенными и опасными здесь являются насекомые отряда Homoptera. В числе их большое место занимают листоблошки, червецы, щитовки, алейродиды.

2. Рекомендации по борьбе с вредителями парковых растений до последнего времени сводились к перечню отдельных, не увязанных между собой, способов и сроков борьбы с каждым отдельным вредителем. Это приводило к необходимости многократных обработок на протяжении всего лета и было обременительным для хозяйств.

3. При сравнительном изучении токсичности ряда фосфорорганических препаратов и концентратов минерально-масляных эмульсий установлено, что в настоящее время для обработки парков Южного берега Крыма наиболее целесообразно применять тиофос, метилэтилтиофос, метилмеркаптофос и концентраты минерально-масляных эмульсий (препараты № 30 и 30 С).

Наиболее эффективным и универсальным по действию на группу сосущих вредителей из числа названных препаратов является метилэтилтиофос. Препарат обладает высоким контактным и глубинным действием, токсичен для подавляющего большинства червецов, щитовок, алейродид, листоблошек, личинок минирующих мух и ряда клещей.

4. Внедрение в практику борьбы с вредителями декоративных растений фосфорорганических препаратов и концентратов минерально-масляных эмульсий позволило разработать комплекс химических мероприятий. Этим комплексом предусматривается проведение всей борьбы с главнейшими вредителями вечнозеленых кустарников и отдельных видов деревьев в ранневесенний период. Применение рекомендуемого комплекса одновременно на различных видах растений обеспечивает уничтожение основной массы сосущих вредителей независимо от стадии их развития, позволяет резко сократить кратность обработок и их стоимость.

ЛИТЕРАТУРА

Вашадзе В. Н. Вредители декоративных насаждений Черноморского побережья Западной Грузии (Абхазии) и меры борьбы с ними. Тбилиси, 1962.

Гаршина Т. Д. и Шишов К. М. Защита субтропических парков от вредителей и болезней. Краснодар, 1961.

Елаго Л. Ф. Испытание ДДТ, ГХЦГ и других инсектицидов на вредителях декоративных растений. Рефераты докладов на научно-координационном совещании по защите зеленых насаждений от вредителей и болезней. М., 1955.

Ильинская М. И. Методы и средства борьбы с кокцидами в оранжерее. Тр. Г.Б.С., т. IV, М., 1954.

Кобахидзе М. Н. К биологии бересклетовой щитовки (Chionaspis evonymi Comst.) в условиях Тбилиси. Труды Зоологич. ин-та АН ГССР, т. IV, 1941.

Коробицин В. Г., Васильева Л. И. Главнейшие вредители и болезни вечнозеленых кустарников и роз и борьба с ними. Крымиздат, 1961.

Коробицин В. Г. Белокрылка на лавре и новые меры борьбы с ней. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 10, 1962.

Корчагин В. Н. и Ермолаева И. А. Результаты испытания фосфорорганических и других новых препаратов. Рефераты докладов на научно-координационном совещании по защите зеленых насаждений от вредителей и болезней. М., 1955.

20 Заказ № 5245

V. G. Korobitsyn

AN EXPERIENCE OF ELABORATION OF THE CHEMICAL MEASURES COMPLEX FOR CONTROL OF THE PARK PLANT PESTS

Summary

The fauna injuring parks on the South Crimea coast has formed, great extent, from a number of species together with introduced plants. The most wide spread and dangerous are insects which belong to suborders Psylloidea, Aleuroidea and Coccoidea.

Recommendations for control of the park plant pests up to recent time were nothing but separate non-correlated methods and terms of pest control. It caused the necessity of finding multiple treatments during the whole summer and it was a hard job for farms.

Comparative study on toxicity of a number of the organophosphoric and organochloric preparations and of the mineral oil emulsion concentrates has showed that the most reasonable for the use in parks of the South Crimea coast are tiophos, methyl ethyl tiophos, methyl mercaptophos and concentrates of mineral oil emulsions.

Methyl ethyl tiophos is the most effective and universal preparation, according to action on the sucking pest group. It possesses high contact and systemic action being toxic to most coccids, shield lice, aleurodids, leaf hoppers, larvae of mining flies and certain mites.

Introduction in control practice of organophosphoric preparations and concentrates of mineral oil emulsion permitted to refuse the separate methods controlling each single pest and to elaborate a complex of chemical means. The recommended complex provides a concentrated control of major pests of evergreen shrubs and certain tree species during early spring period. Simultaneous application of this complex for different plant species secures the liquidation of the main mass of sucking pests independently of their development stage, permitting to reduce sharply the number of treatments and to lower their costs.

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

М. А. Кочкин,
доктор сельскохозяйственных наук

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА*

Почвенно-климатическое районирование с целью рационального размещения всех отраслей растениеводства и наиболее эффективного использования при выращивании сельскохозяйственных культур света, тепла, водных ресурсов, свойств и запасов питательных веществ почвы имеет большое народнохозяйственное значение.

Имеющиеся материалы по агроклиматическому районированию и другим аспектам районирования элементов природы Крыма являются ценными и использованы нами в настоящей работе (Агроклиматический справочник по Крымской области, 1959; Давитая, 1952; Кочкин, 1957, 1957а).

НАПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В степной части Крыма, на Керченском и Тарханкутском полуостровах, а также в предгорном Крыму наибольшая часть сельскохозяйственных земель занята озимыми и яровыми зерновыми, кормовыми, пропашными культурами и значительная площадь — естественными пастбищами.

За последние 5—7 лет здесь развивается виноградарство и садоводство, увеличены площади под овощными и бахчевыми культурами, значительно возросли посевы кукурузы на силос и зерно.

В предгорной степи и в сельскохозяйственных районах северного склона Крымских гор пахотная земля занята полевыми и пропашными культурами, эфиромасличными (лаванда, роза), табаком и другими техническими культурами, а также многолетними травами.

Нераспахиваемые земли на склонах используются в виде улучшенных и естественных пастбищ, последние часто заняты кустарниками.

В сельскохозяйственных районах нижней зоны южного склона Крымских гор размещены виноградники, сады, плантации табака и эфиромасличных культур, курортные парки и лесопарки. Здесь нераспаханные горные склоны заняты кустарниками и низкопроизводительными лесами.

Земли лесной части Крымских гор по северным, южным и другим склонам заняты дубовыми, буковыми, сосновыми и смешанными лесами. Эта часть Крыма и в дальнейшем будет использоваться в лесном хозяйстве. Здесь проводится комплекс лесокультурных мероприятий по востановлению расстроенных рубками насаждений и созданию высокопроизводительных лесов, обладающих хорошими почвозащитными и водоохранными свойствами.

---

* В подготовке и обработке материалов большое участие принимали исполняющий обязанности старшего научного сотрудника Ю. Е. Судакевич, старший лаборант Э. И. Вильде, младший научный сотрудник В. Ф. Иванов и аспирант В. И. Доюшкин.

Горные степи и луга (яйлы) являются пастбищами и сенокосными угодьями. Часть их за последнее время передана для использования в лесное хозяйство, где они осваиваются под лесные культуры из сосны и других пород.

Обрабатываемые земли занимают на Крымском полуострове около 43% площади, леса, полезащитные полосы и другие лесные насаждения — 11,32%, естественные пастбища и другие необрабатываемые земли — 45,68%.

По данным 1960 г., около 10% обрабатываемых земель было использовано для получения урожая двух культур (однолетние травы, кукуруза, овощи и другие).

Отдельные группы культур занимали следующую обрабатываемую площадь (в %):

	1960 г.	1961 г.	1962 г.
Озимые зерновые	33,5	34,8	35,4
Яровые »	16,22	13,5	24,4
Картофель и овощи	2,88	2,55	3,4
Кормовые культуры	26,0	33,0	30,1
в том числе:			
кукуруза	—	5,8	13,5
многолетние травы	3,35	4,0	3,8
однолетние травы	—	16,8	10,5
Сады и ягодники	4,63	6,0	5,2
Виноградники	13,0	9,6	9,05
Технические культуры	3,80	6,9	6,6
в том числе эфиромасличные	0,53	0,5	0,46

Приведенные цифры отражают примерное процентное соотношение обрабатываемых площадей по основным группам сельскохозяйственных культур, возделываемых на Крымском полуострове. Эти же цифры показывают изменения структуры посевных площадей, которые произошли за последнее время в связи с переходом к более интенсивному использованию земли и заменой травопольной системы земледелия пропашной.

Основные изменения структуры посевных площадей сводятся к тому, что возросла площадь под озимыми зерновыми культурами, уменьшилась под яровыми зерновыми, сократилась посевная площадь перечтабельных культур, несколько увеличилась площадь под картофелем и овощными культурами, в целом уменьшилась площадь под кормовыми культурами, сократились посевы однолетних трав и увеличились посевы кукурузы.

Существующее размещение отдельных отраслей растениеводства в условиях Крымского полуострова зависит от ряда причин, но в первую очередь от свойств почв и климатических условий, поэтому необходимо рассмотреть основные факторы почвенно-климатической характеристики, которые использованы нами при районировании.

СВЕТОВОЙ И ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМА

Для Крымского полуострова (45—46° с. ш.) продолжительность освещения лучами солнца территории степной равнины в течение дня изменяется от 8 часов 45 минут (зимнее солнцестояние) до 15 часов 23 минуты (летнее солнцестояние). В связи с изменением продолжительности светового дня изменяется угол падения лучей солнца и количество поступающего с ними тепла на единицу поверхности земли.

В течение года от зимнего солнцестояния (22 декабря) до летнего солнцестояния (22 июня) угол падения лучей солнца увеличивается от 37,5° (22 декабря) до 67,5° (22 июня) при нахождении солнца в зените, а с 22 июня до 22 декабря угол падения лучей солнца уменьшается от 67,5 до 37,5°. В связи с этим закономерно изменяются величины поступающего света и тепла от прямой солнечной радиации на поверхность земли.

Продолжительность освещения солнечными лучами поверхности горных склонов разной крутизны и экспозиции и степной равнины, а также количество поступающего на них света и тепла не одинаковы. На южных склонах крутизной от 1 до 45° и круче длина светового дня в течение года изменяется от 8 часов 45 минут до 13 часов 30 минут, то есть она составляет от 77,4 до 100% продолжительности светового дня равнины.

На восточных и западных склонах крутизной от 1 до 45° продолжительность освещения лучами солнца уменьшается от 100 до 50% по сравнению с равнинами.

На склонах северной экспозиции продолжительность освещения лучами солнца, в зависимости от их крутизны, в течение года изменяется следующим образом:

на пологих склонах (до 9—10°) от июня до декабря освещение лучами солнца уменьшается от 100 до 60% и от декабря до июня увеличивается от 60 до 100% по сравнению с продолжительностью освещения на равнинах;

на склонах средней крутизны (10—20°) с июня до декабря длина светового дня уменьшается от 93 до 6%, а с декабря до июня увеличивается от 6 до 93% по сравнению с равнинной местностью;

на крутые склоны (21—45°) прямая солнечная радиация поступает лишь с марта до сентября. Здесь продолжительность светового дня составляет от 0 до 58,4% по сравнению с длиной дня на равнинах. С сентября до марта эти склоны совершенно не освещаются лучами солнца, и все растения здесь развиваются в условиях светового и теплового режимов рассеянной солнечной радиации.

ТАБЛИЦА 1

Количество тепла прямой солнечной радиации, поступающей на склоны разной крутизны и экспозиции и на поверхность равнин *

Склон	Крутизна склона (в °)	Количество прямой радиации за месяц (в кал. на 1 см²)			
		март	июнь	сентябрь	декабрь
Горизонтальная поверхность (равнина)	<2	3565	11 248	8 387	931
Южный	21—45	4969	8 871	11 003	1895
	10—20	4117	9 176	9 393	1325
	1— 9	3779	9 982	8 781	1100
Восточный и западный	21—45	1782	5 624	4 193	466
	10—20	2995	9 897	7 129	466
	1— 9	3270	10 460	7 716	847
Северный	21—45	0,0	4 553	0,0	0,0
	10—20	1674	9 724	3 941	29,0
	1— 9	2662	10 798	6 388	411

* Расчет сделан автором на основании данных Карадагской актинометрической станции.

Из таблицы 1 видно, что на северные, восточные и западные склоны в течение всего года поступает тепла прямой солнечной радиации меньше, чем на горизонтальную поверхность, и разница в количестве тепла тем больше, чем круче эти склоны.

На южные склоны крутизной от 1 до 45° с сентября до декабря поступает в 2 раза больше тепла солнечной радиации, чем на горизонтальную поверхность, с декабря до марта — в 1,5 раза, а с марта до сентября — на 75—100% тепла меньше, чем на равнины.

Приведенные данные о продолжительности солнечного дня и количестве тепла прямой солнечной радиации, поступающей на склоны разной крутизны и экспозиции, указывают на различия световых и тепловых условий, оказывающих влияние на развитие почв, культурной и естественной растительности на склонах. Эти световые и тепловые различия условий проявляют свое влияние ежегодно, являются причиной естественной мозаики почв и растительности, а поэтому должны быть учтены при почвенно-климатическом районировании полуострова.

В связи с этим считаем необходимым привести данные о площадях склонов разной крутизны и экспозиции горной части Крыма, Тарханкутского и Керченского полуостровов, имеющих всхолмленный рельеф. При определении площадей все склоны >2° по экспозиции были разделены на северные, восточные, южные и западные, при этом к северным склонам отнесены склоны от северо-западных до северо-восточных экспозиций, к восточным — от северо-восточных до юго-восточных и т. д.

По крутизне все склоны разделены на три группы: пологие (1—9°), средней крутизны (10—20°) и крутые (21—45°).

Примененная нами группировка склонов по крутизне отличается величиной градации от группировок склонов для других целей.

По нашим наблюдениям, в Крыму все склоны крутизной до 9—10° распахиваются и используются под различные сельскохозяйственные культуры; крутизной 10—20° — преимущественно под многолетние насаждения (сады, виноградники, лес, кустарники и пастбища), а склоны круче 20—21° находятся под лесами. Склоны круче 20—25° только частично используются под виноградниками в сельскохозяйственной зоне южного склона Главной гряды Крымских гор.

ТАБЛИЦА 2

Общая площадь склонов разной крутизны и экспозиции горной и предгорной частей Крыма

Территория	Крутизна склона (в °)	Площадь	
		в га	в %
Скальные обнажения и обрывы	45—75	20 076	3,05
Плоскогорья (яйлы)	0—75	27 568	4,20
Южные склоны	21—45	55 150	8,40
	10—20	44 152	6,74
	1— 9	11 736	1,80
Западные склоны	21—45	41 661	6,37
	10—20	60 873	9,30
	1— 9	40 674	6,20
Восточные склоны	21—45	42 126	6,60
	10—20	46 144	7,03
	1— 9	19 503	2,96
Северные склоны	21—45	38 696	5,90
	10—20	76 069	11,60
	1— 9	78 751	12,00
Межгорные продольные равнины и речные долины	<2	51 517	7,85

Из таблицы 2 видно, что склоны от 1 до 45° занимают: южные — около 111 тыс. га (17,0%), западные — 143,3 тыс. (около 22,0%), восточные — 107,8 тыс. (16,6%), северные — 194,5 тыс. га (29,5%).

Остальная часть горного Крыма приходится на равнины и речные долины.

Пологие южные, западные и восточные склоны составляют вместе 11%, а северные — 12%.

На Тарханкутском и Керченском полуостровах от всхолмленной поверхности пологие склоны составляют 89,7%, средние склоны — 9,5%, крутые склоны и обрывы — 0,8%, вся всхолмленная поверхность составляет 17,3% общей площади указанных полуостровов.

ТАБЛИЦА 3

Общая площадь склонов разной крутизны и экспозиции всхолмленной части Тарханкутского и Керченского полуостровов

Территория	Крутизна склона (в °)	Площадь	
		в га	в %
Скальные обнажения и обрывы	45—75	404	0,40
Южные склоны	21—45	101	0,10
	10—20	1 808	1,8
	1— 9	27 462	30,02
Западные склоны	21—45	27	0,03
	10—20	2 454	2,50
	1— 9	16 061	17,20
Восточные склоны	21—45	105	0,10
	10—20	1 833	1,90
	1— 9	15 331	16,30
Северные склоны	21—45	159	0,15
	10—20	2 819	3,00
	1— 9	24 757	26,50

С рельефом тесно связано распределение тепла и света, а с ними — испарение воды с поверхности, то есть водный режим почвы и растений. Кроме того, с рельефом связаны процессы водной эрозии почв. Водную и ветровую эрозию почв следует рассматривать как сложный природный процесс, усиленный хозяйственной деятельностью людей. Хозяйственная деятельность людей за последние несколько столетий являлась основной причиной усиления водной и ветровой эрозии почв во всем мире.

Разнообразие теплового режима в течение года и вегетационного периода может быть характеризовано средними температурными данными за год, за самый теплый и холодный месяцы, суммой положительных температур, длиной безморозного периода и другими показателями (табл. 4).

Перечисленные показатели теплового режима всех станций Крыма использованы при районировании полуострова на зоны и почвенно-климатические районы.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ

Важным условием для выращивания высоких и устойчивых урожаев всех сельскохозяйственных культур является сочетание в почве необходимых запасов воды и питательных веществ, обеспечивающих нормальное развитие растений.

Колебание погодных условий, особенно в вегетационный период, нарушает соответствие условий роста и требований к ним отдельных групп растений, что приводит к колебаниям величины и качества урожая. Амплитуда приспособленности отдельных культур к ежегодному изменению условий роста и агрономические приемы улучшения водного и питательного режима почв и растений обеспечивают ежегодное получение урожая.

Годовое количество осадков для различных частей Крымского полуострова за последние 100 лет колебалось в пределах от

ТАБЛИЦА 4

Многолетние данные теплового режима Крымского полуострова

Показатель	Южный склон		Вершины гор		Центр северного предгорья (Симферополь)	Западное побережье (Евпатория)	Восточное побережье (Стрелковое)	Центр степи (Клепинино)	Присивашье (Армянск)
	восток (Судак)	запад (Ялта, порт)	восток (Карабиль-яйла)	запад (Ай-Петри)					
Средняя температура за год (в °)	11,9	12,5	6,7	5,7	10,2	11,5	10,3	10,2	10,1
Средняя температура июля (в °)	23,1	23,5	17,2	15,4	21,5	24,0	23,3	23,4	23,0
Средняя температура февраля (в °)	—1,9	3,1	—4,2	—3,9	—0,8	1,1	—2,5	—3,7	—2,0
Число дней со среднесуточной температурой свыше 10°	202	214	148	129	186	196	184	186	172
Сумма температур свыше 10° за год:									
средняя	3680	3830	2110	1646	3130	3450	3484	3480	3250
минимальная	—	3270	1280	—	2160	2780	—	2700	2886
максимальная	—	4630	3220	—	4570	4810	—	3890	3770
Дата наступления последнего мороза:									
средняя	28/III	19/III	26/IV	8/V	12/IV	4/IV	5/IV	25/IV	17/V
ранняя	28/II	19/II	2/IV	2/IV	24/III	17/III	19/III	24/III	23/III
поздняя	23/IV	20/IV	23/V	8/VI	23/V	29/IV	25/IV	19/V	10/V
Дата наступления первого мороза:									
средняя	18/XI	29/XI	7/X	3/X	14/X	12/XI	9/XI	8/X	15/X
ранняя	15/X	27/X	13/IX	8/IX	16/IX	12/X	11/X	15/IX	17/IX
поздняя	20/XI	30/XII	7/XI	10/XI	18/XI	5/XII	3/XII	12/XI	8/XI
Продолжительность безморозного периода (в днях):									
средняя	234	255	163	147	172	221	217	165	180
наибольшая	272	291	193	192	226	260	243	213	217
наименьшая	184	210	131	103	129	166	182	138	129
Абсолютный максимум температуры (в °)	37	35,9	29,5	28	37,2	37,2	—	40	39
Абсолютный минимум температуры (в °)	—23	—14	—32	—26	—30	—28	—32	—34	—33
Средняя минимальная температура (в °)	—13	—8	—20	—19	—19	—17	—18	—22	—21

Примечание. Приведенные в таблице 4 данные показывают различия теплового режима между основными почвенно-климатическими зонами и районами и характеризуют собой минимальные и максимальные величины теплового режима Крымского полуострова.

107 до 1668 мм, а среднее годовое количество их — в пределах 280—1000 мм.

На основе многолетних данных целесообразно выделить для сельского и лесного хозяйства Крыма по годовому количеству осадков следующие районы.

1. Сухие с годовым количеством осадков до 350 мм. Площадь этих районов составляет около 75 тыс. га.

2. Засушливые с количеством осадков от 351 до 450 мм в год. Площадь этих районов составляет свыше 1,5 млн. га. Сюда относится почти вся степная часть Крыма.

3. Полусухие с количеством осадков 451—550 мм в год. Общая площадь их 92—94 тыс. га. Сюда относятся наиболее увлажненные массивы степной части и прилегающие к ним участки северного предгорья, а также территории нижней части южного склона главной гряды Крымских гор.

4. Среднеувлажненные с количеством осадков от 551 до 700 мм в год. Общая площадь этих районов около 180 тыс. га.

5. Увлажненные районы с количеством осадков от 701 до 900 мм в год. Общая площадь свыше 40 тыс. га.

6. Влажные районы с количеством осадков больше 900 мм в год. Общая площадь до 10,5 тыс. га.

Выделенные районы существенно различаются между собой по распределению осадков в течение года.

По распределению осадков в течение года весь Крымский полуостров следует разделить на шесть районов (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Наиболее типичное распределение осадков для различных районов Крыма

Район	Среднее годовое количество осадков (в мм)	Максимум осадков		Минимум осадков	
		месяц	количество (в мм)	месяц	количество (в мм)
Южный склон Крымских гор от Алушты до Балаклавы, включая Ай-Петринскую яйлу	400—1000	XI—II	75—80 47—147	IV—V	28—35 22—56
				VIII—IX	28—41 22—56
Западное побережье от г. Севастополя до мыса Тарханкут (полоса шириной до 30—40 км), юго-восточная часть Керченского полуострова	300—400	IX—XII	37—40 30—45	III—IV	20—26 17—31
Западный лесной и предгорный (Гвардейское, Голубинка, Заповедник)	400—700	VI—VII	59—75 47—84	IV—V	34—36 21—52
		XII—I	61—70 45—79	VIII—IX	36—40 20—57
Северная и центральная степь, северная часть лесостепи и северо-восточная часть лесного горного Крыма, восточная часть Керченского полуострова	300—600	VI—VIII	48—62 38—86	I—III	26—30 16—42
				X—XII	30—37 21—55
Тарханкутский полуостров	300—400	X	50—55	II—V	16—24 15—25
Западная часть Керченского полуострова и район Феодосии и Судака	280—400	VI—VII	42—47 30—53	I—III VIII—XII	18—23 13—28
					23—33 22—37

Примечание. В таблице дается два ряда цифр максимального и минимального количества осадков. Верхние характеризуют количество осадков, относящееся к наименьшей высоте над уровнем моря того или другого района, а нижние — к наибольшей.

На распределение осадков оказывают влияние горная часть Крыма, Черное и Азовское моря.

В горной части, а также в отдельных районах предгорья количество осадков увеличивается в результате местного влагооборота.

Четвертый район (степная часть) является типичным для увлажнения без участия осадков местного влагооборота, а в остальных районах местный влагооборот имеет определенное значение.

Водный режим почв и растений, обусловленный атмосферными осадками, изменяется рядом факторов, связанных со свойствами почв и почвообразующих пород, уровнем залегания грунтовых минерализованных и пресных вод, крутизной и экспозицией склонов.

Перечисленные и другие факторы являются причинами перераспределения количества выпавших осадков на поверхности земли.

Например, в горной и предгорной частях Крыма, там, где затруднен поверхностный сток и есть условия подземного стока, в подземный сток поступает до 30—40% суммы годовых осадков; в районах развития водной эрозии почв до 50—70% воды осадков ливневого характера стекает по склонам в понижения; при всех равных условиях на склонах южных экспозиций значительно больше испаряется воды из почвы в результате избыточного поступления сюда тепла прямой солнечной радиации; в периоды пыльных бурь в степных районах Крыма в 50-сантиметровом слое почвы теряется на испарение от 20 до 30% осенне-зимнего запаса влаги и т. д.

Изменения, вносимые перераспределением воды на поверхности земли, имеют большое значение для водного режима почв и растений. Они нами учитываются при почвенно-климатическом районировании.

ЭРОЗИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВОДЫ И ВОЗДУХА

Почвенный покров отдельных частей Крымского полуострова периодически подвергается ветровой, водной и смешанной (водной и ветровой) эрозии.

Обособление внутри Крымского полуострова районов с эродированными почвами имеет в своей основе различия почвенно-климатических условий, рельефа, растительности и хозяйственного использования земель.

Исследованиями установлено, что периодически подвергается и может подвергаться разрушительному действию того или другого типа эрозии почвенный покров на значительной площади Крымского полуострова, за исключением территорий, занятых лесами и тщательно защищаемых противоэрозионными мероприятиями.

Исключительно ветровой эрозии периодически подвергнуты почвы на площади до 810 тыс. га (30,6%), водной эрозии — 588 тыс. га (22,1%) и смешанной эрозии (периодически водной и ветровой) — 1 млн. 252 тыс. га (47,3%).

Ветровой эрозии подвержен почвенный покров равнинной части степного Крыма. Основной причиной возникновения ее является ведение интенсивного многоотраслевого сельскохозяйственного производства без применения системы защитных мероприятий против сильных ветров в зимне-весеннее время. В это время большие площади почвенного покрова не защищены культурной растительностью, верхний слой почвы быстро иссушается ветром и создаются условия переноса мелкозема и возникновения пыльных бурь.

Водной эрозии, возникающей в любое время года в периоды выпадения дождей ливневого характера, подвержен почвенный покров сельскохозяйственных угодий в горной и предгорной частях Крымского полуострова. В первую очередь водной эрозии подвергаются почвы склонов, на которых уничтожена лесная растительность, и освоение которых под сельскохозяйственные культуры проведено без применения системы противоэрозионных мероприятий.

Смешанному воздействию водной и ветровой эрозии подвержены почвы северного предгорья Крыма и его степных районов с всхолмленным рельефом, например Тарханкутского и Керченского полуостровов. Здесь в зимне-весеннее время черные бури охватывают своим разрушительным действием почвы ветроударных склонов, плато продольных долин и понижений. Кроме того, почвы склонов в сильной степени подвержены разрушительному действию водной эрозии в периоды выпадения дождей ливневого характера. Почвы районов воздействия смешанной эрозии разрушены в большей степени потому, что не применяются специальные почвозащитные и противоэрозионные мероприятия. Все почвы, подверженные эрозии, нами разделены на следующие группы:

периодически подверженные ветровой эрозии;
слабоэродированные (смытые водой и снесенные ветром);
среднеэродированные (смытые и снесенные);
сильноэродированные (смытые и снесенные);
обнажения почвообразующих и горных пород.

Перечисленные группы эродированных земель отражены в номенклатурном списке почв и выделены на карте в виде агропроизводственных групп.

Признаки, характеризующие степень эродированности основных типов почв, были опубликованы нами в методических работах по детальному исследованию почв колхозов и совхозов УССР (Кочкин, 1958).

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ПОЛУОСТРОВА И ЕГО ПЛОДОРОДИЕ

Богатое разнообразие природных условий является причиной большой пестроты почвенного покрова Крымского полуострова.

По материалам детальных почвенных исследований земель колхозов и совхозов Крымского полуострова выделено до 500 видов почв.

Все разнообразие видов почв по генетическим признакам объединяется в типы и подтипы с учетом питательного режима для культурных растений, который тесно связан с процессом формирования почвенного покрова.

По агрономическим свойствам (естественному плодородию, специфическим свойствам пригодности под отдельные группы сельскохозяйственных культур) все виды почв, выделенные по генетическим признакам, объединяются в агропроизводственные группы.

В Крыму наиболее богатыми по количеству гумуса, элементов зольного и азотного питания растений и имеющими лучшие агрофизические свойства почвами являются южные черноземы на рыхлых почвообразующих породах с глубоким залеганием солевого горизонта (глубже 200 см). Самыми бедными всеми питательными веществами и имеющими плохие агрофизические свойства почвами являются слаборазвитые каменистые почвы на выходах плотных горных пород и солончаки.

Почвы степной и предгорной части. *Черноземы южные.* Черноземы южные, суглинистые и глинистые, карбонатные и бескарбонатные на лёссовидных легких глинах, на красно-бурых плиоценовых глинах, на засоленных тяжелых третичных глинах, на глинисто-галечниковых отложениях, на элювии известняков и глинисто-щебенчатых отложениях, подстилаемых известняками.

Разнообразие родов и видов южных черноземов увеличивается в результате различия их механического состава, различных свойств почвообразующих пород, глубины залегания уровня минерализованных грунтовых вод и эрозионных процессов. По этим признакам выделяются следующие группы южных черноземов, имеющие производственное значение:

несолонцеватые, с залеганием солевого горизонта на глубине от 100 до 250 см;

слабосолонцеватые, с глубиной залегания солевого горизонта от 100 см и глубже;

солонцеватые, с глубиной залегания солевого горизонта около 100 см;

сильносолонцеватые, с глубиной залегания солевого горизонта меньше 100 см;

различной степени солонцеватости в комплексе с солонцами;

слабоэродированные (периодически подверженные ветровой эрозии);

среднеэродированные;

сильноэродированные;

слабо- и средненамытые (нанесенные ветром);

сильнонамытые;

хрящевато-щебенчатые в разной степени.

Темно-каштановые почвы. Темно-каштановые легкоглинистые и глинистые почвы на лёссовидных легких глинах, на третичных засоленных тяжелых глинах, небольшие массивы встречаются на супесчаных отложениях.

Среди темно-каштановых почв встречается все разнообразие видов почв, указанных выше для южных черноземов.

Каштановые почвы тяжелосуглинистые и легкоглинистые на лёссовидных легких глинах. Каштановые почвы имеют различную солонцеватость, разную глубину залегания солевого горизонта и встречаются в комплексе с глубокими и средними солонцами.

Солонцы легко- и тяжелоглинистые на лёссовидных глинах, на глинистых морских и озерных отложениях и на третичных засоленных тяжелых глинах. Угловые солонцы — мелкие, средние и глубокие в комплексе с угловыми каштановыми разной степени солонцеватыми и солонцеватыми почвами.

Лугово-каштановые легко- и тяжелоглинистые почвы на лёссовидных легких глинах и на глинистых морских отложениях. Эти почвы имеют различную степень солонцеватости, различную глубину залегания солевого горизонта (от 30 до 150 см) и встречаются в комплексе с глубокими и средними солонцами, занимающими от 100 до 500 площади.

Лугово-черноземные средние и тяжелоглинистые карбонатные почвы на глинистых отложениях, на тяжелых засоленных третичных глинах, на красно-бурых плиоценовых глинах и других породах. Почвы имеют различную глубину залегания уровня грунтовых вод и соленосного горизонта, слабой и средней солонцеватости и встречаются в комплексе с солонцами.

Почвы предгорной степи, лесостепи и сухих лесов и кустарников. *Черноземы* предгорные выщелоченные и карбонатные средние и тяжелосуглинистые, легко- и среднеглинистые на третичных глинах, карбонатных и бескарбонатных глинисто-щебенчатых отложениях, на талечниках, мергелях и мергелистых глинах, на продуктах выветривания песчаников и конгломератов.

Предгорных черноземов 75 видов, они имеют разную солонцеватость на третичных соленосных глинах, разную хрящеватость и каменистость на продуктах выветривания плотных карбонатных и бескарбонатных осадочных пород, разную степень эродированности на склонах и намытых почвах в понижениях.

Бурые (лесостепные) остепненные суглинистые и глинистые почвы на карбонатных и бескарбонатных продуктах выветривания третичных, меловых и юрских плотных пород. Они распространены в северном предгорье и находятся между предгорными черноземами и бурыми горнолесными почвами.

Эти почвы характеризуются хрящеватостью, щебенчатостью, каменистостью и разной степенью эродированности.

Дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные почвы на глинисто-скелетных продуктах выветривания карбонатных пород третичного, мелового и юрского периодов.

Разнообразие видов этих почв обусловливается различной степенью их эродированности, элювием и делювием почвообразующих пород, скелетностью и мощностью почвенного профиля. Они распространены по всем почвенно-климатическим районам, где почвенный покров развит на выходах карбонатных почвообразующих пород.

Коричневые почвы сухих лесов и кустарников на карбонатных и бескарбонатных продуктах выветривания плотных осадочных пород. Среди них имеются виды с различными количествами скелета, эродированные в разной степени, солонцеватые и солончаковые.

Почвы горной лесной зоны. *Бурые горнолесные* почвы на карбонатных и бескарбонатных продуктах выветривания плотных осадочных пород мелового и юрского периодов. Среди них имеются виды различной степени гумусированности, насыщенные, выщелоченные и оподзоленные, эродированные в разной степени. Они используются (и в дальнейшем их целесообразно использовать) в лесном хозяйстве под дубовыми и смешанными, буковыми и сосновыми лесами.

Горнолуговые и горностепные глинистые почвы на каменисто-глинистых продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Эти почвы занимают безлесные вершины и плоскогорья Крымских гор. Горностепные почвы (горные черноземы) занимают яйлы с высоты от 600 до 1000—1200 м над уровнем моря. Горнолуговые почвы занимают пространства яйл на высоте от 1000—1200 м и выше до вершины гор.

Сопоставление расположения типов, подтипов и видов почв с размещением климатических факторов привело нас к выводу, что основой почвенно-климатического районирования должен быть почвенный покров, как отражающий в себе влияние всего разнообразия климатических условий, а также и условий почвообразования.

Признаки типов, подтипов и видов почв, сформировавшихся в определенных климатических условиях, являются результатом длительного процесса и отражают влияние климата за такой длительный период времени, за какой мы не имеем данных наблюдений за элементами климата ни одной метеостанции.

Изученные типы, подтипы и виды почв в сопоставлении с климатической характеристикой послужили основой разделения Крымского полуострова на почвенно-климатические районы.

СВОЙСТВА ПОЧВ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ НА НИХ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

При почвенно-климатическом районировании в целях сельскохозяйственного производства целесообразно отметить те свойства почв, которые ограничивают возделывание на них многолетних насаждений.

1. Маломощность почвенного профиля, свойственная различным типам, подтипам и видам почв, развитых на элювии плотных осадочных, метаморфизированных и магматических массивно-кристаллических пород.

В условиях Крымского полуострова маломощность почвенного профиля характерна для многих видов дерново-карбонатных, перегнойно-карбонатных, коричневых, бурых остепненных, черноземов и даже каштановых почв, имеющих почвообразующими породами элювий известняков, конгломератов, плотных песчаников и глинистых сланцев третичного, мелового, юрского и триасового периодов.

Наши исследования показывают, что мелкоземисто-хрящеватая часть почвенного профиля, обеспечивающая нормальное развитие многолетних насаждений, должна иметь мощность не менее 100 см для виноградников, не менее 130—150 см для садов косточковых пород и до 200 см для садов семечковых пород.

Наличие в почвенном профиле камней и обломков плотных горных пород ограничивает распространение корневых систем многолетних насаждений. Маломощные почвы могут быть рационально использованы под однолетние культуры и другие сельскохозяйственные угодья.

2. Каменистость и щебенчатость почв, развитых на продуктах выветривания плотных карбонатных и бескарбонатных пород. Эти продукты пород представлены каменисто-глыбистыми навалами, каменистым делювием, пролювиальными отложениями и другими образованиями, содержащими много каменистого обломочного материала и мало мелкозема до глубины 2—2,5 м.

Участки каменистых почв, часто с выходами плотных пород, являются непригодными для обработки почв под многолетние насаждения, а поэтому их целесообразно использовать под другие сельскохозяйственные угодья.

Слабокаменистые щебенчато-хрящеватые почвы, содержащие не меньше 50% мелкозема до глубины 200 см, можно использовать под многолетние насаждения при условии удаления крупных камней, мешающих обработке почвы.

3. Близость залегания к поверхности почвы солевых горизонтов является причиной слабого развития и гибели многолетних насаждений.

Глубина залегания солевого горизонта с содержанием хлоридов и других физиологически вредных растворимых солей для виноградников должна быть глубже 100 см (100—120), для косточковых плодовых пород глубже 150 см и для семечковых плодовых пород глубже 200 см.

4. Глубина залегания уровня минерализованных грунтовых вод для садов из косточковых плодовых пород глубже 150 см и для семечковых глубже 200 см. Близкий к поверхности почвы уровень минерализованных вод, как и солевой горизонт, вызывает хлороз, слабое развитие, недолговечность и гибель садов.

5. Сады и виноградники на черноземах и других сильнокарбонатных почвах, развитых на меловых и третичных известняках и мергелях, плохо растут и плодоносят, а также часто болеют хлорозом и другими болезнями. Почвы, содержащие избыток $CaCO_3$ в корнеобитаемом слое многолетних насаждений, не рекомендуются под многолетние насаждения.

6. Тяжелый глинистый механический состав почв ограничивает развитие почти всех плодовых деревьев.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ГРУППЫ ЗЕМЕЛЬ И НАИБОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Учитывая требования отдельных групп сельскохозяйственных культур, возделываемых в Крыму, а также садов, виноградников и других многолетних насаждений, все почвы Крыма целесообразно разделить на сельскохозяйственные группы земель с указанием наиболее рационального их использования.

Почвы речных долин, водоносных балок и понижений, незасоленные и незаболоченные, наиболее рационально использовать под сады, преимущественно семечковые.

Мощные, с глубоким залеганием солевого горизонта почвы всех типов степной части Крыма на пологих склонах и плато пригодны под семечковые и косточковые сады, но с применением орошения.

Почвы средней мощности различных генетических типов на пологих склонах и плато в степных районах наиболее целесообразно использовать под виноградники.

Почвы средней мощности на пологих склонах и плато (в предгорных районах) также пригодны под виноградники и другие культуры. Среднемощные и маломощные почвы различных типов на пологих склонах и плато в степной части наиболее пригодны под зерновые, пропашные и другие сельскохозяйственные культуры.

Почвы степных равнин с близким уровнем залегания солевого горизонта целесообразнее использовать под улучшенные пастбища, ограниченно пригодны они под пашню.

Засоленные почвы степных равнин и понижений непригодны для использования в сельском хозяйстве.

Маломощные, на плотных каменистых породах почвы различных генетических типов и видов на покатых склонах наиболее пригодны под пастбища с регулируемым выпасом скота.

Маломощные, эродированные, с выходом пород на площади 25—50% почвы покатых склонов пригодны под пастбища с предварительным залужением эродируемых массивов.

Маломощные, эродированные, с выходами плотных пород, скал, глыб более 50% почвы покатых склонов, выборочно пригодные для использования в сельском хозяйстве.

Каменисто-щебенчатые на рыхлых щебенчатых породах почвы покатых и крутых горных склонов (10—25°) пригодны под многолетние насаждения с применением противоэрозионных мероприятий.

Каменисто-щебенчатые на плотных породах почвы покатых и крутых склонов (10—25°) пригодны под многолетние насаждения при соответствующей подготовке и обработке.

Почвы горных склонов, крутизной более 25°, наиболее целесообразно использовать под лесными угодьями.

Данная группировка позволяет ориентироваться в решении вопросов наиболее рационального использования той или другой группы почв и избегать грубых ошибок при размещении многолетних насаждений.

Группы почв, выделенные под многолетние насаждения, как наиболее мощные и богатые питательными веществами, будут лучшими и для всех сельскохозяйственных культур, возделываемых в условиях Крымского полуострова. Значительно повысить плодородие этих почв можно при введении орошения.

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Вся территория Крымского полуострова по общности почвенно-климатических условий и реальных возможностей использования земель в сельском и лесном хозяйстве разделяется на растительно-климатические зоны *: сухая степь, предгорная степь, предгорная и горная лесостепь, горная лесная зона (сосновые, дубовые, смешанные и буковые леса), горные степи и луга (яйлы), приморская зона южного склона первой гряды Крымских гор.

Растительно-климатические зоны нами разделяются на почвенно-климатические районы по преобладающим почвам, климатическим особенностям и специфическим чертам сельскохозяйственного производства.

Границы зон и почвенно-климатических районов в основном совпадают с границами генетических типов и подтипов почв, с учетом

* Термин зона сохранен в противовес подпровинциям, потому, что массивы расположены полосами и представляют собой следствие влияния вертикальной зональности Крымских гор.

климатических показателей, характеризующих ту или другую часть зоны или района.

При сопоставлении типов, подтипов и видов почвенного покрова и климатических показателей выявляются некоторые расхождения и кажущиеся несоответствия, которые вызваны деятельностью людей за последние столетия. Хозяйственная деятельность людей на больших территориях полуострова изменила растительный покров, а вместе с ним и климатические условия приземного слоя воздуха, а почвенный покров, как медленно изменяющийся, сохранился с теми основными признаками, которые были характерны для него до смены растительности.

За это время все же произошли изменения в свойствах почвенного покрова, вызванные развитием новых процессов в почвообразовании, а именно: увеличение площадей эродированных почв в результате разрушения их водной и ветровой эрозией, остепнение бурых горнолесных почв и увеличение площадей под сухими лесами и кустарниками, а также остепнение лугово-черноземных почв и усиление процесса соленакопления в ряде видов и подтипов почв.

Зона сухих степей. Эта зона охватывает наибольшую часть Крымского полуострова — Присивашье, Тарханкутский полуостров, центральную степную часть и Керченский полуостров.

По разнообразию почв и климатических условий и возможностям наиболее рационального их использования в различных отраслях сельскохозяйственного производства она делится на 9 почвенно-климатических районов.

Район луговых солонцов, солончаковатых почв и солончаков Присивашья и других прибрежных понижений. В него выделены территории с близким к поверхности уровнем минерализованных вод с залеганием солевого горизонта на глубине до 70 см. В настоящее время наибольшая часть земель этого района используется в качестве естественных и улучшенных пастбищ.

Район лугово-степных комплексов каштановых почв и солонцов с залеганием минерализованных грунтовых вод на глубине 3—8 м. Почвы развиты преимущественно на лёссовидных глинах, с залеганием солевого горизонта от 70 до 150 см. Земли используются преимущественно под полевые культуры, в прифермских севооборотах, часть земель может быть использована под виноградники из наиболее солеустойчивых сортов. В этом районе виноград может возделываться как укрывная культура.

Район темно-каштановых солонцеватых почв с солонцами и солонцеватых южных черноземов на лёссовидных глинах. В этот район выделены почвы с глубиной залегания солевого горизонта 100—150 см. Земли всего района пригодны под все полевые культуры. Массивы южных черноземов и темно-каштановых слабо- и среднесолонцеватых почв на лёссовидных глинах с залеганием солевого горизонта глубже 150 см можно рационально использовать под плодовые сады с орошением. Значительные площади почв пригодны для возделывания укрывной культуры винограда, преимущественно наиболее солеустойчивых сортов.

Климатические условия указанных выше трех районов характеризуются: годовым количеством осадков 330—400 мм, средней годовой температурой 10—10,7°, самого теплого месяца 23—23,7°, самого холодного месяца минус 1,8—3,0°, абсолютным минимумом минус 26—33° и абсолютным максимумом 35—39°, средней суммой активных температур более 10° — 3400—3600°, минимальной — 2900°, максимальной — 3800—4000°, длиной безморозного периода 184—199 дней. В зимне-весеннее время эти районы подвержены черным бурям. Здесь ежегодно повторяются в течение 5—20 дней ветры со скоростью, превышающей

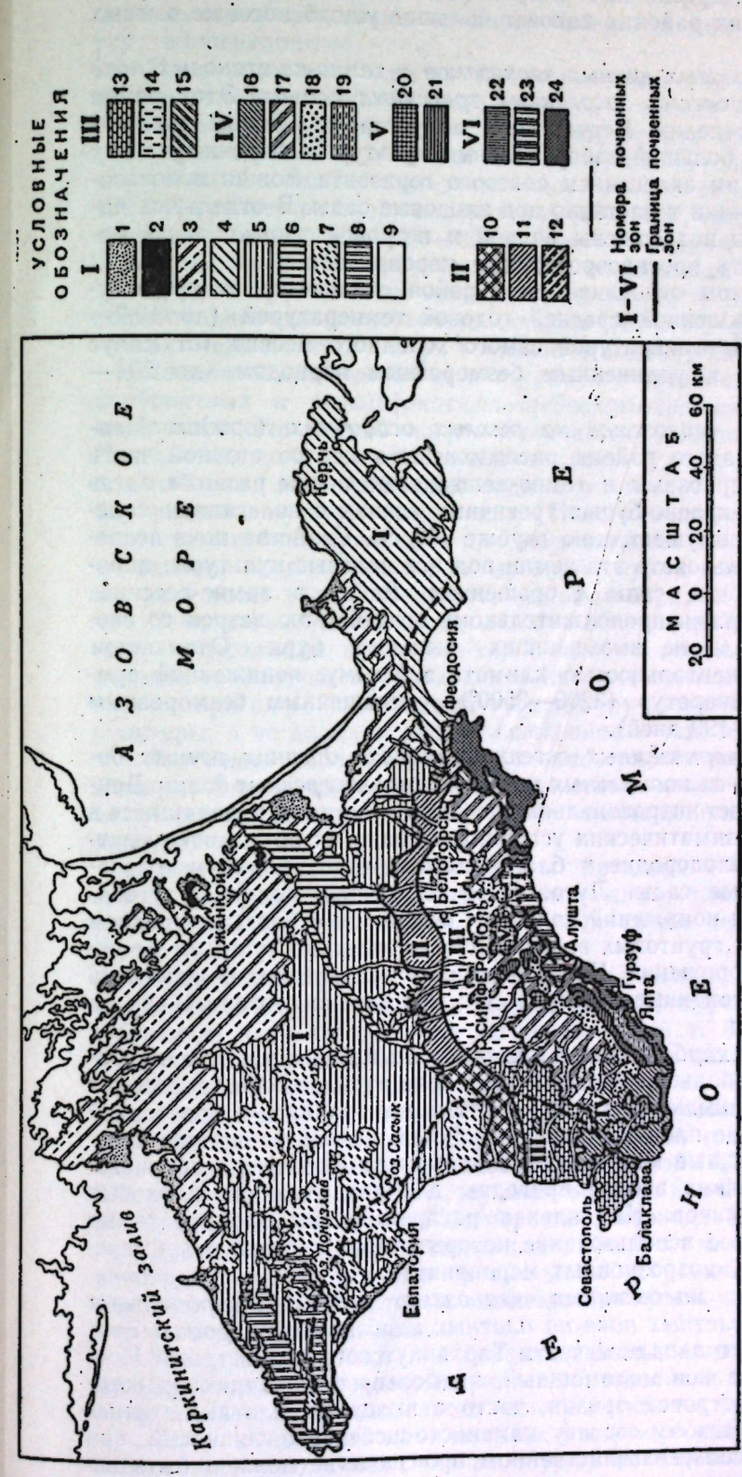


Рис. 1. Схематическая карта почвенно-климатического районирования Крымской области (составил М. А. Кочкин).

I. Зона сухих степей: *1*—луговые солонцы и солончаки; *2*—лугово-степные комплексы каштановых почв; *3*—темно-каштановые почвы с солонцами; *4*—южные черноземы и темно-каштановые почвы; *5*—южные черноземы на рыхлых осадочных породах; *6*—лугово-черноземные остепненные почвы; *7*—южные карбонатные черноземы на плотных породах; *8*—маломощные и малоразвитые черноземы на плотных породах; *9*—лугово-аллювиальные почвы. II. Предгорная степь: *10*—западный приморский район с преобладанием предгорных, карбонатных и бескарбонатных черноземов; *11*—центральный район с южными, предгорными черноземами и дерново-карбонатными почвами; *12*—восточный район с южными и предгорными черноземами. III. Предгорная и горная степь: *13*—западный приморский район с коричневыми дерново-карбонатными почвами и предгорными черноземами; *14*—северный район с комплексным почвенным покровом (предгорные черноземы, дерново-карбонатные и бурые остепненные почвы); *15*—восточный район с лесостепными почвами и предгорными черноземами. IV. Горная лесная зона: *16*—смешанные и можжевеловые леса на коричневых и бурых почвах; *17*—дубовые и смешанные леса на бурых горнолесных почвах; *18*—буковые леса на бурых горнолесных почвах; *19*—сосновые леса на горнолесных почвах. V. Горные леса и луга: *20*—район горных степей на выщелоченных черноземах и перегнойно-карбонатных почвах; *21*—район горных лугов и горнолуговых почв. VI. Приморская зона (сельскохозяйственная): Южного склона первой гряды Крымских гор. *22*—западный субтропический район с коричневыми и бурыми почвами; *23*—центральный район с коричневыми и бурыми почвами; *24*—восточный район с коричневыми почвами.

15 м/сек. Ветровая эрозия почв и суховеи в этих и прилегающих почвенно-климатических районах наносят большой ущерб посевам озимых и других культур.

Район солонцеватых южных черноземов и темно-каштановых почв с солонцами на тяжелых засоленных третичных глинах. Этот район расположен в пределах Керченского полуострова. Почвы широко используются под большой набор полевых культур. Выборочно участки с наиболее глубоким залеганием солевого горизонта можно использовать под виноградники и частично под плодовые сады. В отдельных частях района почвы подвержены водной и ветровой эрозии, здесь необходимо применять противоэрозионные мероприятия.

В климатическом отношении этот район отличается от предыдущих районов повышенной средней годовой температурой (до 10,7—11,7°), повышенной температурой самого холодного месяца (от минус 1,5 до плюс 0,4°) и удлиненным безморозным периодом (до 204—228 дней).

Район южных черноземов на рыхлых осадочных породах. Наибольшие массивы этого района расположены в центре степной части Крыма. Южные черноземы и темно-каштановые почвы развиты здесь на лёссовидных и красно-бурых третичных глинах с залеганием солевого горизонта преимущественно глубже 150 см. Свойства почв позволяют широко использовать эти земли под все полевые культуры, виноградники и плодовые сады с орошением. Район в зимне-весеннее время часто подвержен продолжительному воздействию ветров со скоростью свыше 15 м/сек, вызывающих пыльные бури. Отличается наибольшей континентальностью климата в Крыму, пониженной суммой активных температур (3200—3500°), уменьшенным безморозным периодом (до 161—190 дней).

Район лугово-черноземных остепненных почв древних речных долин и район лугово-аллювиальных почв современных речных долин. Данный район объединяет интразональные почвы полуострова, находящиеся в разных почвенно-климатических условиях. Однако их объединяет высокое естественное плодородие и благоприятные условия для использования под плодовые сады. Луговые почвы речных долин и лугово-черноземные почвы понижений являются мощными, с близким уровнем залегания пресных грунтовых вод и наиболее легко доступными источниками воды для орошения. Целесообразно в дальнейшем не занимать эти почвы под малоценные культуры, а максимально сосредоточить на них плодовые сады.

Район южных карбонатных черноземов на элювии плотных карбонатных пород. Наибольшие массивы этих почв расположены на склонах Тарханкутской возвышенности и частично по границе с предгорной степью. Наибольшие площади почв могут быть использованы под полевые культуры. Мощные южные карбонатные черноземы на щебенисто-глинистых отложениях вполне пригодны для возделывания плодовых садов и виноградников. На склонах распространены эродированные почвы, рациональное использование которых тесно связано с применением системы противоэрозионных мероприятий.

Район южных маломощных черноземов и дерново-карбонатных эродированных скелетных почв на плотных карбонатных породах. Этот район расположен в западной части Тарханкутского полуострова. Почвенный покров склонов маломощный, на больших площадях подвергнутый водной и ветровой эрозии, часто с выходами плотных горных пород, по механическому составу каменисто-щебенчато-глинистый, при использовании в сельскохозяйственном производстве должен быть защищен от смыва и сноса мелкозема применением рациональной системы земледелия. Выборочно почвы можно использовать под полевые культуры, пастбища. Почвы массивов, пригодных под виноградники и

расположенные в различных районах Евпаторийского побережья Тарханкутского полуострова, могут быть использованы благодаря благоприятным климатическим условиям побережья под неукрывную культуру виноградников.

Предгорная степь. Предгорная степь Крымского полуострова представлена полосой, расположенной с запада на восток от устья рек Альмы и Булганака до г. Феодосии, огибая пологой дугой предгорную лесостепь. В климатическом отношении она характеризуется следующими данными: средним годовым количеством осадков 360—450 мм, средней годовой температурой 9,9—10,3°, средней температурой самого теплого месяца 21,8—22° и самого холодного минус 1,5—2°, абсолютным минимумом минус 27—32°, абсолютным максимумом 38—39°, суммой эффективных температур более 10° — 3200— 3300° и продолжительностью безморозного периода 182—202 дня в году. Предгорная степь делится на три почвенно-климатических района.

Западный приморский степной район с преобладанием предгорных карбонатных и бескарбонатных щебенчато-хрящеватых суглинистых черноземов. Почвенный покров отличается большой комплексностью. Почвы с мощным и рыхлым профилем могут быть широко использованы под плодовые и орехоплодные сады, а в приморской части района под неукрывную культуру винограда. Почвенно-климатические условия здесь также благоприятны и для возделывания полевых культур. Почвы склонов подвержены водной эрозии во время ливневых дождей редко, но и здесь весной возникают пыльные бури.

Центральный район с южными и предгорными щебенчато-хрящеватыми черноземами и дерново-карбонатными почвами. Почвы плато и склонов используются преимущественно под полевые культуры, но они вполне пригодны под укрывную культуру винограда и технические культуры, а по долинам рек и понижениям — под плодовые сады.

Восточный район с южными и предгорными карбонатными черноземами. Здесь возделываются преимущественно полевые культуры, но в дальнейшем этот район может специализироваться на виноградарстве.

Почвенно-климатические районы предгорной части представляют собой определенные резервы Крыма для решения многих вопросов размещения богатого набора различных групп сельскохозяйственных культур.

Предгорная и горная лесостепь. Эта зона расположена полосой, различной по ширине и конфигурации, по северному предгорью от г. Севастополя до окрестностей г. Старый Крым и по почвенно-климатическим условиям разделяется на три района.

Западный приморский район с коричневыми и дерново-карбонатными почвами сухих лесов и кустарников и предгорными щебенчато-хрящеватыми черноземами. Он характеризуется годовой суммой осадков 400—475 мм, средней годовой температурой 10,3—12° (июль 20,6—23°, февраль минус 0,1—2°), суммой эффективных температур 3300—3500°, продолжительностью безморозного периода 180—224 дня.

Данный район перспективен для широкого развития садоводства и виноградарства, а также и овощеводства. Ограничивающим условием для развития садоводства и овощеводства здесь является недостаток источников поливной воды.

Здесь имеются большие площади земель, пригодных под неукрывную культуру виноградников, которые позволят в дальнейшем расширить хозяйства промышленного виноградарства и виноделия.

Северный район с комплексным почвенным покровом (предгорные черноземы, дерново-карбонатные, бурые остепненные и бурые горнолесные почвы). По климатическим условиям отличается укороченным безморозным периодом (151—172 дня). Здесь широко возделываются

полевые и эфиромасличные культуры, сады по долинам рек. В дальнейшем здесь можно значительно расширить площади под эфироносами, по долинам рек и понижений увеличить площади под садами.

Восточный район с коричневыми и горными лесостепными почвами и предгорными черноземами. Здесь выпадает 350—580 мм осадков в год, безморозный период 180—210 дней, средняя сумма эффективных температур более 10°—3000—3200, а максимальная до 4100°. Здесь значительно может быть расширена площадь под садами, виноградниками и техническими культурами.

Почвенно-климатические районы предгорной и горной лесостепи Крыма представляют собой в настоящее время в значительной мере не освоенную под сельскохозяйственное производство территорию. Они используются преимущественно как естественные выпасы и выгоны. Природные условия позволяют здесь получать урожаи всех культур, выращиваемых в Крыму.

Освоение и использование земель северного предгорья тесно связано с применением всего разнообразия противоэрозионных мероприятий и системы мер охраны почв.

Горная лесная зона. Лесная зона Крымских гор имеет исключительное значение в регулировании водного режима полуострова, в частности Южного берега Крыма. Неоценима ее почвозащитная и водоохранная роль. По природным условиям и основным лесообразующим породам зону целесообразно разделить на ряд почвенно-климатических районов.

Западный район дубовых и смешанных лесов на коричневых, бурых остепненных и бурых горнолесных почвах. Клиниматические условия характеризуются годовой суммой осадков 550—620 мм, средней годовой температурой 10—10,5°, суммой эффективных температур более 10° — 3000—3200°, безморозным периодом 160—200 дней в году. Район богат возможностями для рационального ведения лесного хозяйства, садоводства и некоторых других отраслей сельского хозяйства.

Район дубовых и смешанных лесов на бурых остепненных, бурых горнолесных выщелоченных и оподзоленных почвах, развитых на карбонатных и бескарбонатных породах. Почвенно-климатические условия благоприятны для ведения лесного дубравного хозяйства. Здесь имеются определенные условия для развития садоводства и ягодного хозяйства.

Район буковых лесов на бурых горнолесных выщелоченных и оподзоленных почвах, развитых на карбонатных и бескарбонатных почвообразующих породах. Буковые леса занимают наиболее увлажненные микрорайоны в пределах северного и частично южного склонов первой гряды Крымских гор. Здесь благоприятные условия для дальнейшего развития букового лесного хозяйства. Район наибольшего количества осадков и поступления воды в подземный сток, снабжающий водой источники северного и южного склонов первой гряды Крымских гор.

Район сосновых лесов на карбонатных и выщелоченных бурых горнолесных почвах, преимущественно на карбонатных почвообразующих породах. Наибольшее распространение сосновые леса имеют к верхней и средней части южного склона Главной гряды Крымских гор от горы Чамны-Бурун до Байдарских ворот. Дальнейшее использование земель данного района наиболее целесообразно под лесами из крымской и красноствольной сосны, имеющими большое курортное, почвозащитное и водоохранное значение.

Горные степи и луга. В Крыму горные степи и луга представляют собой безлесные вершины и всхолмленные плоскогорья — яйлы, расположенные в пределах первой гряды Крымских гор. Здесь можно выделить два почвенно-климатических района.

Горные степи с комплексным почвенным покровом (горные выщелоченные черноземы, перегнойно-карбонатные эродированные и намытые почвы).

Горные луга с комплексным почвенным покровом (горнолуговые почвы различной мощности, эродированные и намытые). Использование яйл должно быть строго дифференцированным, обязательно соблюдение всех противоэрозионных мероприятий.

Приморская зона южного склона первой гряды Крымских гор. Приморская зона южного склона первой гряды Крымских гор является сложнейшим комплексом почвенных и климатических условий полуострова, создавшая ему славу мирового курорта с богатейшими парками, виноградниками и садами, табачными плантациями, а также лучшими эфироносными культурами. В этой статье мы даем схематическое районирование приморской зоны первой гряды Крымских гор.

Западный субтропический район с коричневыми, бурыми остепненными и бурыми горнолесными почвами, с типичным средиземноморским климатом. Район характеризуется средним годовым количеством осадков 370—565 мм, средней годовой температурой 12,2—13,9°, температурой холодного месяца плюс 2,2—4,1°, а самого теплого 37—38°, суммой эффективных температур более 10° — 3700—4300° и максимальной до 5400°, безморозным периодом 243—273 дня.

В этом районе находятся виноградники лучших сортов, плодовые сады, табачные плантации. Значительные площади заняты парками санаториев и домов отдыха. Здесь сосредоточено большое разнообразие видов и форм декоративных деревьев и кустарников из аборигенов и экзотов Средиземноморья и других стран мира.

Центральный район с коричневыми и коричнево-солонцеватыми и бурыми остепненными почвами на глинистых сланцах и других бескарбонатных породах. Обрабатываемые земли на склонах используются под виноградники и табачные плантации, а в долинах рек — под сады. Значительные площади склонов находятся под кустарниками и изреженными лесами.

Восточный район с коричневыми и бурыми остепненными почвами, а также коричневыми солонцеватыми почвами, преимущественно на бескарбонатных породах. В климатическом отношении район характеризуется уменьшенным количеством осадков — 280—360 мм в год, средней годовой температурой 10,7—12,1°, минимальными температурами 23—24°, максимальными — 35—37°, суммой эффективных температур более 10° — 3600—3700° и длиной безморозного периода 234—243 дня. Почвы района широко используются под виноградники и табачные плантации.

Характерной особенностью сельскохозяйственного производства в Приморской зоне южного склона первой гряды Крымских гор является возделывание всех культур на склонах в условиях горного рельефа с глинисто-хрящевато-щебенчатыми почвами. Растения часто испытывают недостаток влаги, который усиливается в результате потери воды поверхностного стока при ливневом характере дождей. Важнейшими и первоочередными задачами являются сохранение влаги в почве на склонах всеми способами, борьба с водной эрозией почв путем применения комплексной противоэрозионной системы мероприятий, охрана и восстановление плодородия почв.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Крымской области. Гидрометиздат, Л., 1959.

Давитая Ф. Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования. Гидрометиздат, М.—Л., 1952.

Инструкция по почвенному районированию СССР. Почвенное районирование СССР. Выпуск I, изд. МГУ, 1960.

Кочкин М. А. Почвенно-климатические условия — основа агропочвенного районирования горного Крыма. Совещание по естественно-историческому районированию УССР для целей сельского хозяйства. Министерство высшего образования УССР. Киев, 1957.

Кочкин М. А. Почвенно-климатическая характеристика и районирование горного Крыма, МСХ УССР. Мероприятия по увеличению производства сельскохозяйственной продукции на 100 га земли в горных и предгорных районах Крыма. Киев, 1957а.

Кочкин М. А. Методика исследования и учета эродированных почв. Методика крупномасштабного исследования почв колхозов и совхозов Украинской ССР. Госсельхозиздат УССР, Харьков, 1958.

Кочкин М. А. Борьба с эрозией почв — важнейшее звено в системе ведения хозяйства колхозов и совхозов МСХ УССР. Тезисы докладов совещания по вопросам борьбы с эрозией почв и повышения плодородия эродированных почв Украины. Харьков, 1959.

DIVISION OF THE CRIMEAN PENINSULA IN PEDOLOGO-CLIMATIC REGIONS

Summary

This article is the first part of the work on division of the Crimean peninsula in pedologo-climatic regions. The article deals with materials characterizing fundamental principles and factors on which are the ground of this division aiming at most rational use of natural conditions (soil and climate) in development of plant growing branches of agricultural production.

We have assumed the following principal basis for this division: existing and planned direction of agricultural production; indices of the light, heat and water regimes characterizing properties of pedologo-climatic regions and zones of the Crimea; characteristics of fertility and properties of the soil basic types, subtypes and species from point of view of most rational use of them in growing various groups of farm crops; significance of local relief for distribution and development of single branches of plant growing; measures for prevention and elimination of the erosive water and wind activity.

Pedologo-climatic division of crimean peninsula foresees rational use of natural conditions (soil and climate) for the development of forestry and agriculture.

В. Ф. Кольцов,
кандидат сельскохозяйственных наук.

О НЕДОСТУПНОЙ ВЛАГЕ В ПОЧВЕ ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Строительство Северо-Крымского канала, по которому придет большая днепровская вода для орошения сельскохозяйственных угодий засушливого степного Крыма, а также строительство специальной оросительной системы для ликвидации водного «голода» в сельскохозяйственной и курортной зоне Южного берега Крыма требуют безотлагательного изучения в Крыму многих вопросов водного режима почв и произрастающих на них растений с целью рационального использования и регулирования расхода влаги для роста и развития, в частности, плодовых и декоративных древесных культур. При условии орошения в Крыму будет расширяться посадка плодовых насаждений, для произрастания которых почвенно-климатические условия Крыма являются весьма благоприятными. Дальнейшее развитие курортов и благоустройство поселков колхозов и совхозов определяют широкий размах зеленого строительства.

Чтобы правильно подобрать плодовые и декоративные культуры для выращивания в определенном почвенно-климатическом районе Крыма, а вместе с тем установить наиболее рациональный расход воды для полива растений, крайне важно знать нижний предел влажности почвы для древесных пород. К сожалению, к настоящему времени определенных величин недоступных запасов влаги в почве для древесных растений в условиях Крыма (да и не только Крыма) нет.

Целью проводимых нами работ являлось определение количества недоступной влаги в почве для древесных растений, произрастающих на различных почвах, а также определение влажности самих растений в момент их завядания, проверка положения о соответствии максимальной гигроскопичности и влажности почвы при завядании растений, а также уточнение методики определения количества недоступной влаги в почве для плодовых и декоративных древесных культур.

Обширными опытами Бриггса и Шанца было установлено, что величина коэффициента завядания не зависит от вида растений и что растения в данной почве завядают при одной и той же влажности. Дальнейшие исследования показали (Н. Я. Лобанов), что влажность почвы, в пределах которой имеет место завядание растений, варьирует от 1,5 до 3,0 максимальной гигроскопичности почвы и является более или менее постоянной для данных условий. Н. А. Качинский указывает, что глубокое завядание происходит в среднем при 1,5 максимальной гигроскопичности.

Раньше было установлено (И. А. Костычев), что различные растения начинают увядать при различной влажности почвы.

А. А. Роде указывает, что иссушающая сила растений зависит от свойств почв, а также вида растений и его возраста. У. Х. Чендлер пишет, что влажность растений зависит от вида почв, но доступность влаги в ее количественном выражении у почв с низкой влажностью завядания может быть большей в силу лучшей аэрации почвы и в связи с проникновением корневой системы плодовых в более глубокие слои почвогрунта.

Д. В. Федоровский для черноземных почв в опытах с однолетними растениями экспериментально показал, что влажность завядания для различных видов растений неодинакова. Он также установил, что влажность завядания сильно увеличивается при повышении осмотического давления почвенного раствора.

Таким образом, в настоящее время установлено (Л. В. Попов), что влажность почвы, при которой завядают растения,— величина переменная, зависящая не только от свойств почв, но и от вида и стадии развития растения. Все вышеуказанные выводы получены с однолетними травянистыми растениями (ячмень, пшеница, хлопчатник и др.). Конкретных данных для древесных растений очень мало (В. С. Соколов), а для условий Крыма их совсем нет.

Исследуемые нами растения (проростки в фазе 2—3 листочков) высаживали весной в бездренажные вегетационные сосуды емкостью 0,5 л, заполненные соответствующей почвой из горизонта 0—30 см различных типов почв. Для этих целей использовали стандартные пол-литровые стеклянные банки. В каждый сосуд высаживали одно растение. Как известно, в первый год жизни корневая система древесных пород располагается в неглубоком слое почвы (0—30 см). Это активный слой почвы, из которого растения получают в первый год своей жизни влагу и питательные вещества.

Растения в вегетационных сосудах выставляли на открытое место и закапывали по «горлышко» в землю.

После высадки растений, почву в сосуде обильно поливали. В последующем, в течение вегетационного периода, растения поливали по мере высыхания почвы один-два раза в день; кроме того, проводили рыхление и другие работы по уходу за растениями, способствующие их нормальному росту.

В середине августа, когда растения хорошо развились, полив прекратили, а вегетационные сосуды с растениями для изоляции от атмосферных осадков перенесли в вегетационный домик.

С этого времени растения расходовали только оставшуюся влагу в почве. Поверхность почвы в сосуде не заливали легкоплавкой мастикой, поэтому некоторое иссушение происходило и в результате физического испарения.

При наступлении завядания растений (растения не восстанавливали тургор в течение суток) определяли количество влаги в почве и влажность листьев, стволика и корней исследуемых растений общепринятым лабораторным методом высушивания.

Для многих древесных растений характерно отсутствие трех фаз завядания, установленных С. И. Долговым для ячменя. У листопадных древесных растений признак завядания — листья подвяли и несколько скрутились. У вечнозеленых растений — листья становятся мягче по сравнению с нормальными и желтеют у вершины листа. У хвойных пород — веточки растения опускаются и хвоя еле заметно светлеет.

Повторность в опыте пятикратная как для растений, так и для почв. Опыты проводились в условиях Южного берега Крыма (Никитский ботанический сад) и степной части Крыма (Степное отделение Никитского ботанического сада).

На Южном берегу Крыма для опытов были использованы следующие почвы: коричневая глинистая почва на продуктах выветривания известняков и коричнево-серая почва на продуктах выветривания глинистых сланцев. В степной части Крыма — чернозем южный карбонатный, чернозем южный, темно-каштановая солонцеватая почва (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Характеристика почв, взятых для определения недоступных запасов влаги

Почва	Горизонты (в см)	Максимальная гигроскопичность (в %)	Гигроскопическая влага (в %)	Механический состав почвы: содержание фракций (в %) 1,0–0,01 мм	0,01–0,001 мм	<0,001 мм
Коричневая глинистая	0–30	14,7	3,8	8,2	16,0	49,1
	30–60	12,8	2,8	4,9	11,5	62,0
Коричнево-серая	0–30	4,2	3,0	18,2	11,0	23,0
	30–60	4,5	2,4	19,6	10,2	20,7
Чернозем южный карбонатный	0–30	12,6	6,0	13,9	9,7	36,1
	30–60	13,2	6,2	12,7	7,2	37,1
Чернозем южный	0–30	12,0	6,0	28,1	23,7	42,6
	30–60	13,0	5,9	28,1	14,0	48,2
Темно-каштановая солонцеватая	0–30	12,7	6,2	40,3	15,0	49,6
	30–60	—	5,4	37,8	15,8	46,3

Определения недоступной влаги в почвах Южного берега Крыма были сделаны для персика (Persica vulgaris Mill.), абрикоса (Armeniaca vulgaris Lam.), алычи (Prunus divaricata Led.), сливы домашней (P. domestica L.), миндаля горького (Amygdalus communis L.), метасеквойи (Metasequoja glyptostroboides Hu et Ceng.), саркококки рускусолистной (Sarcococca ruscifolia Stap f.), экзохорды Альберта (Exsochorda alberti Rgl.), секвойи гигантской (Sequojadendron giganteum Lindl.), миндаля сладкого (Amygdalus communis L. f. dulcis), черешни (Cerasus avium Moench.), айвы продолговатой (Cydonia oblonga Mill.), а на почвах степной части Крыма для персика, абрикоса, миндаля горького и сладкого, алычи, айвы, черешни, груши обыкновенной (Pyrus communis L.), яблони домашней (Malus domestica Borkh.), клена ясенелистного (Acer negundo), ясеня зеленого (Fraxinus viridis Michx.), акации белой (Robinia pseudoacacia L.), гледичии (Gleditschia triacanthos L.).

Различия в свойствах коричневой глинистой и коричнево-серой почв, а также различия в отношении исследуемых растений к влажности почв сказались на показателях недоступной влаги (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Недоступный запас влаги (в % от веса сухой почвы) *для однолетних сеянцев плодовых и декоративных пород* (Южный берег Крыма)

Растение	Почва: коричневая глинистая	коричнево-серая
Метасеквойя	18,4	6,8
Саркококка рускусолистная	15,5	6,1
Экзохорда Альберта	14,9	5,2
Слива	14,9	5,5
Абрикос	14,6	6,1
Секвойя гигантская	14,2	4,9
Миндаль горький	15,0	5,3
Персик	13,8	6,1
Алыча	13,2	5,8

В коричневой глинистой почве недоступный запас влаги в 2 с лишним раза больше, чем в коричнево-серой почве. К примеру, в опыте с метасеквойей недоступный запас влаги на коричневой глинистой почве в 2,7 раза больше, чем на коричнево-серой, в опыте с миндалем в 2,9

раза, в опыте с персиком в 2,2 раза и т. д. Таким образом, в различных типах почв Южного берега Крыма недоступный запас влаги неодинаков. Для древесных растений, произрастающих на Южном берегу Крыма, предел доступности влаги из почвы зависит не только от свойств самой почвы, но и экологической приспособленности и биологических особенностей растений. Опыты ясно показали отношение различных плодовых и декоративных пород к влаге в однолетнем возрасте. Чем влаголюбивее растение (например, метасеквойя), тем выше величина недоступной влаги и, наоборот, чем засухоустойчивее растение (например, миндаль), тем ниже эта величина. В данном случае засухоустойчивое растение способно значительно больше «выкачать» влаги из почвы при одних и тех же условиях среды произрастания.

Результаты определения недоступного запаса влаги в почвах степной части Крыма приведены в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

Недоступный запас влаги (в % от веса сухой почвы) *для однолетних сеянцев плодовых и декоративных пород* (степная часть Крыма)

Растение	Южный чернозем карбонатный	Южный чернозем	Темно-каштановая солонцеватая почва
Айва	13,2	13,1	12,9
Миндаль горький	12,5	13,2	13,9
Груша	12,7	12,4	12,5
Алыча	12,6	12,8	12,9
Персик	12,1	12,3	12,9
Гледичия	13,4	12,6	13,5
Акация белая	13,4	13,3	13,1
Абрикос	12,8	13,0	13,4
Миндаль сладкий	12,1	12,6	13,4
Ясень зеленый	12,1	13,0	12,7
Черешня	13,1	13,4	14,2
Клен ясенелистный	13,1	13,1	13,6
Яблоня	12,6	12,7	13,2

Приведенные данные показывают, что в величинах недоступной влаги для однолетних древесных растений на почвах степной части Крыма имеются различия, но они невелики.

В пределах одного типа почв различие в количестве недоступной влаги для древесных растений следующее: у чернозема южного карбонатного 1,3%, у чернозема южного 1,1%, у темно-каштановой почвы 1,3%.

В настоящее время в сельскохозяйственной метеорологии принято считать недоступной влагой для растений величину влажности почвы, равную 1,34 максимальной гигроскопичности. Что же показали наши опыты?

Величина недоступной влаги для разных древесных растений, выраженная относительно максимальной гигроскопичности *, неодинакова в почвах степной части Южного берега Крыма и составляет, например, для персика 0,94—1,45; абрикоса 1,00—1,45; алычи 0,90—1,39; миндаля горького 1,00—1,26 (табл. 4).

В пределах одного типа почв для исследуемых растений эта разница следующая: на коричневой глинистой почве 0,90—1,25; коричнево-серой 1,01—1,60; на черноземе южном карбонатном 0,96—1,06; на черноземе южном 1,02—1,11 и на темно-каштановой почве 1,00—1,12.

Таким образом, данные соотношения количества недоступной влаги и максимальной гигроскопичности разные, как в зависимости от почвенных условий, так и от биологических свойств древесных растений, и не всегда соответствуют величине 1,34 максимальной гигроскопичности.

* Максимальная гигроскопичность почв определена над 10% H_2SO_4.

ТАБЛИЦА 4

Соотношение недоступного запаса влаги в различных почвах Крыма и максимальной гигроскопичности для однолетних сеянцев древесных растений

Растение	Почва				
	коричневая глинистая	коричнево-серая	чернозем южный карбонатный	чернозем южный	темно-каштановая солонцеватая
Персик	0,94	1,45	0,96	1,02	1,00
Абрикос	1,00	1,45	1,00	1,08	1,06
Слива	1,01	1,30	—	—	—
Алыча	0,90	1,39	1,00	1,06	1,00
Миндаль горький	1,02	1,26	1,00	1,09	1,10
Миндаль сладкий	—	—	0,96	1,05	1,06
Айва	—	—	1,05	1,09	1,00
Черешня	—	—	1,04	1,11	1,12
Груша	—	—	1,00	1,03	1,00
Яблоня	—	—	1,00	1,05	1,05
Метасеквойя	1,25	1,60	—	—	—
Саркококка рускусолистная	1,05	1,45	—	—	—
Экзохорда Альберта	1,01	1,23	—	—	—
Секвойя гигантская	0,96	1,01	—	—	—
Гледичия	—	—	1,06	1,05	1,07
Акация белая	—	—	1,06	1,10	1,04
Ясень зеленый	—	—	0,96	1,08	1,00
Клен ясенелистный	—	—	1,04	1,09	1,08

В таблице 5 приведена влажность листьев, стволика и корней однолетних сеянцев древесных растений, определенная при наступлении завядания на почвах степной части Крыма.

ТАБЛИЦА 5

Влажность однолетних сеянцев плодовых и декоративных растений при наступлении завядания на почвах степной части Крыма (в % от веса сухого вещества)

Растение	Чернозем южный карбонатный			Чернозем южный			Темно-каштановая солонцеватая почва		
	листья	стволик	корни	листья	стволик	корни	листья	стволик	корни
Алыча	52,9	46,5	44,4	57,3	43,9	44,5	41,6	39,8	40,3
Абрикос	56,6	44,0	43,2	56,9	42,4	40,9	57,4	44,1	44,5
Миндаль сладкий	49,7	43,9	42,5	45,0	38,7	41,9	48,2	43,2	45,1
Миндаль горький	51,0	41,2	39,4	60,8	43,7	41,9	61,4	47,0	44,0
Персик	43,3	39,5	42,4	50,7	45,3	44,0	49,7	44,5	39,8
Яблоня	45,9	50,1	49,0	46,4	42,8	43,9	41,2	39,8	40,4
Черешня	47,4	57,7	48,4	60,8	45,4	50,4	62,9	50,8	50,6
Груша	47,0	48,2	49,7	50,7	48,1	48,8	44,8	40,3	44,5
Айва	62,9	54,5	55,0	61,1	52,4	56,3	60,4	49,3	51,1
Клен ясенелистный	58,7	50,7	50,6	65,4	49,3	50,0	64,7	48,5	50,5
Ясень зеленый	68,2	42,7	52,4	69,4	47,0	56,3	63,0	41,3	53,6
Акация белая	57,7	52,7	52,4	61,9	51,0	49,2	58,3	50,3	50,2
Гледичия	53,2	46,3	46,7	53,6	44,1	46,9	50,6	44,6	44,8

Для плодовых пород характерно, что влажность листьев растений на всех почвах в момент завядания колеблется от 41,2 до 62,9%, а в среднем равна 50,6%, влажность стволика, соответственно, — от 38,7 до 54,5%, а в среднем 45,5%, влажность корней — от 39,8 до 56,3%, а в среднем 44,8%.

Влажность растений плодовых пород при завядании различна на различных типах почв. Если судить по влажности листьев, то колебания в величинах влажности определены от 16,1 до 26,3%, по влажности стволика — от 11,0 до 21,2%, по влажности корней — от 11,3 до 16,0%.

Амплитуды колебаний влажности растений выше всего при определении влажности растений по листьям. Более устойчивы они при определении влажности растений по корням и стволику.

Что касается группы растений декоративных пород, то приведенные данные показывают, что влажность этих растений, при наличии недоступных запасов влаги в почве, определенная по листьям, стволику и корням, выше, чем у плодовых растений даже при одних и тех же величинах недоступной влаги в исследуемых почвах.

В среднем влажность декоративных растений в момент завядания на степных почвах при определении по листьям равна 58,9%; по стволику — 48,5%, по корням — 50,7%.

ВЫВОДЫ

Результаты работы, проведенной в 1960—1961 гг., по определению недоступных запасов влаги в почвах Южного берега и степной части Крыма для однолетних сеянцев плодовых и декоративных пород в почвенной толще 0—30 см показали следующее.

1. Недоступный запас влаги в почве для однолетних сеянцев плодовых и декоративных растений различен в зависимости от типов почв. На коричневой глинистой почве Южного берега Крыма он выше, чем на степных типах почв Крыма, а на коричнево-серой, соответственно, ниже.

2. Предел доступности влаги зависит не только от свойств почвы, но и вида древесных растений. В одних и тех же почвенных условиях разница бывает значительной, особенно на почвах Южного берега Крыма. Как правило, для влаголюбивых растений величина недоступного запаса влаги выше, чем для засухоустойчивых.

3. Недоступный запас влаги в почве не всегда соответствует величине влажности почвы, равной 1,34 максимальной гигроскопичности. Для более влаголюбивых древесных растений на щебенистых почвах Южного берега Крыма (типа коричнево-серых) недоступный запас влаги выше 1,34 максимальной гигроскопичности, а у засухоустойчивых древесных растений на коричневой глинистой почве Южного берега Крыма и на степных типах почв величина недоступного запаса влаги в почве, как правило, равна или бывает немного выше или ниже одинарной максимальной гигроскопичности почв.

4. При определенных выше величинах недоступных запасов влаги в различных почвах степного Крыма влажность однолетних плодовых и декоративных растений (влажность листьев) равна в среднем 50% веса сухого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

Долгов С. И. Исследование подвижности почвенной влаги и ее доступности для растений. Изд. АН СССР, 1948.

Качинский Н. А. и другие. Опыт агрономической характеристики почв на примере Центрального Урала. М.—Л., 1950.

Костычев И. А. Почва и ее обработка. Спб. 1908.

Лобанов Н. Я. Критическая для высших растений влажность. «Научно-агр. журнал» № 4, т. 2, М., 1925.

Лобанов Н. Я. Критическая для высших растений почвенная влажность. «Научно-агр. журнал» № 10, 1925.

Попов Л. В. Методы определения влажности почв. Изд. АН СССР, 1960.

Роде А. А. Почвенная влага. Изд. АН СССР, 1952.

Соколов В. С. Определение коэффициента завядания всходов древесно-кустарниковых пород. Сб. научных работ Центр. Бот. сада АН СССР, вып. 1, Изд. АН БССР, 1960.

Федоровский Д. В. Зависимость коэффициента завядания от вида растений и осмотического давления почвенного раствора. «Почвоведение» № 10, 1948.

Чендлер У. Х. Плодовый сад. Сельхозгиз, 1960.

Briggs L. I. and Shantz H. L. The wilting coefficient for different plants and its indirect determination. U. S. Dept. Agr., Jour. of plant industry, Bull. 230, 1912 (цит. по Федоровскому).

ON SOIL MOISTURE INACCESSIBLE FOR WOODY PLANTS

Summary

Inaccessible moisture reserve in soil layer of 0—30 cm for annual seadlings of fruit-and ornamental woody plants differs according to the soil type. It is higher in brown clay soil of the South Crimea coast than in stepper soils of the Crimea and it is less in the brown-grey one, correspondingly.

The moisture availability limit depends not only on soil properties but also on plant species. Under the same conditions of soil difference in amount of inaccessible moisture may be rather considerable.

As a rule forhydrophilous plants the limit of accessible moisture is higher than for drought-resistant ones.

Quantity of inaccessible moisture for woody plants not always corresponds to moisture amount in soil equal to 1.34 of maximal hygroscopicity.

В. И. Донюшкин,
аспирант

ВЛИЯНИЕ ТЕРРАСИРОВАНИЯ НА СМЫВ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И РАЗВИТИЕ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР*

Вырубка леса, усиленный беспорядочный выпас скота, распашка крутых склонов под многолетние насаждения с несоблюдением противоэрозионных мероприятий привели к тому, что почвенный покров горного Крыма оказался в сильной степени подвержен водной эрозии. Значительная часть осадков, не проникая в почву, скатывается со склонов, унося с собой большое количество мелкозема и питательных веществ.

Нами был проведен количественный учет смыва почв в саду и на виноградниках на склонах различной крутизны. Смыв почв за два года в среднем по десяти участкам составил 330,0 м³, а на выпуклом склоне крутизной 19°—479,0 м³ с 1 га.

На Южном берегу Крыма более 50% садов и виноградников обрабатываются до сих пор вручную. Механизированная обработка участков в большинстве случаев проводится вдоль склона, что способствует сильному разрушению почвенного покрова.

Важное мероприятие в борьбе с эрозией почв в горных районах — террасирование. На террасированных склонах значительно уменьшается, а в некоторых случаях, когда полотно террасы имеет обратный поперечный уклон, практически прекращается поверхностный сток.

В недалеком прошлом террасирование склонов проводилось в основном вручную, а поэтому и возникали трудности в постройке террас.

В настоящее время при наличии мощной техники террасирование является доступным методом борьбы с эрозией, способствует накоплению влаги и решает проблему механизации обработки почвы на горных склонах.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ТЕРРАСИРОВАНИЯ

Террасирование склонов, как прием борьбы со смывом почв и задержанием влаги, имеет многотысячелетнюю историю.

Террасное земледелие с глубокой древности применяется в Китае, Японии, Индии. Впоследствии опыт террасирования был использован в Англии, Франции, Испании, Италии, Германии.

В 30—40-х годах XX века террасирование начали проводить в США. Беннет Х. Х. (1958) дает три типа террас:

1) ступенчатые, предназначенные для борьбы с эрозией путем уменьшения крутизны склона и вовлечения в обработку крутых склонов;

2) наклонные, предназначенные для перехвата и медленного отвода поверхностного стока;

* Работа выполнена под руководством доктора сельскохозяйственных наук профессора М. А. Кочкина.

3) горизонтальные для задержания и сохранения влаги в областях с малым количеством осадков.

В России террасирование склонов начали проводить при лесоразведении в прошлом столетии. Самые ранние работы начаты в районе города Феодосии. В связи с резким уменьшением количества воды в городских водопроводах, которое городские власти объяснили безлесьем гор, был составлен проект облесения склонов крутизной 9—10°.

Первоначальный проект был составлен лесоводом Г. Л. Барком. Лесные культуры предполагалось высадить в почву, тщательно обработанную плугом с почвоуглубителем с удалением камней. Проект остался невыполненным из-за большой щебнистости почв.

А. Ф. Вешицкий разработал новый проект обработки почвы в виде траншейных террас. Расстояние между траншеями принималось в 1,4—2 м, глубина траншеи 0,5—0,7 м, ширина 0,7—1 м. Вниз по склону от траншеи насыпался валик. Траншеи располагались поперек склона. Большая часть древесных культур погибла. В 1894 г. Ф. И. Зибольдт обследовал эти участки. Одной из причин гибели посаженных деревьев, по мнению Зибольдта, является неправильное размещение траншей. В связи с тем что траншеи располагались не по горизонталям, а поперек склона, вода, концентрируясь в отдельных местах, прорывала валики и отводилась со. склонов.

Работами Н. И. Королькова в Самаркандской области, С. Ю. Раунера (1900) в Сыр-Дарьинской области, В. И. Лисневского (1896) на Кавказе, Ф. К. Кочерги (1954, 1957) в горной части Средней Азии разработано несколько способов посадки лесов в канаво-террасы.

В Крыму террасированием при облесении горных склонов начала заниматься Алуштинская горнолесная опытная станция (Балтер, 1954; Олиферов, 1960; Щичко, 1961). Террасирование склонов проводится универсальным бульдозером со сбрасыванием гумусового горизонта. Ширина террас 2,5—3 м, обратный уклон полотна 4—6°.

Террасирование склонов под плодовые культуры началось в 30-х годах в Закавказье. Н. Некрасов в 1931 г. проводил террасирование под чай. Террасы строили шириной 1,8 м.

В. Б. Гуссак (1935) при разработке схем террасирования под цитрусовые пришел к выводу, что для лучшей защиты почв от смыва на тяжелых почвах с плохой фильтрацией полотну террас придавать переменный уклон, а на легких почвах горизонтальный. Ширина полотна террасы в среднем 3 м. Начинать террасировать склоны с 9—10°.

Вопросами террасирования под плодовые культуры на горных склонах Тянь-Шаня занимался А. П. Драгавцев. (1953). Для условий Заилийского Ала-Тау Драгавцев рекомендует террасы для виноградников шириной не менее 1,75 м, а для плодовых культур 2,5 м. Поперечный профиль террас горизонтальный с валиком у наружного края высотой 8—10 см или с обратным поперечным уклоном 2—3°.

В последнее время террасированием под сады и виноградники в условиях Молдавии занимались П. В. Иванов (1957), В. С. Федотов (1961). П. В. Иванов рекомендует террасировать под виноградники склоны крутизной 12—25°. Террасы ступенчатые с шириной полотна 5 м. Поперечный уклон полотна в сторону общего склона 6°, по наружному краю водозадерживающий валик высотой 30—40 см.

В. С. Федотов рекомендует ширину полотна террасы для плодовых культур 4,2 м. Размещение плодовых культур однорядное. Гумусовый горизонт почвы сбрасывается в насыпную часть. Поперечный уклон полотна террасы в сторону общего склона 3°.

Таким образом, все существующие и наиболее применяемые террасы могут быть подразделены на два основных типа.

1. Ступенчатые, применяемые в основном под плодовые культуры и виноградник.

2. Гребневидные, применяемые в лесомелиоративных насаждениях.

Террасы с уклоном в сторону общего склона рассчитаны на некоторый сток ливневых осадков. Террасы с обратным уклоном полотна рассчитаны на полное задержание атмосферных осадков и обращение их во внутрипочвенный сток. Емкость террас, необходимая для приема выпадающих осадков, определяется по формуле (Ф. К. Кочерга):

$$f = вH\varphi a,$$

где $в$ — расстояние между террасами по горизонтальной поверхности (в м);

H — расчетный суточный максимум осадков;

φ — коэффициент стока;

a — коэффициент уменьшения объема террасы за счет фильтрации воды во время наполнения (в зависимости от водопроницаемости террас a принимается равным от 0,8 до 1,0).

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕРРАСИРОВАНИЮ В ГОРНОМ КРЫМУ

Экспериментальные работы по террасированию и изучению вопросов, связанных с ним, проводились в Государственном Никитском ботаническом саду на террасах, построенных в 1959 г. под руководством заведующего отделом южного плодоводства доктора сельскохозяйственных наук И. Н. Рябова, и на террасах, построенных в 1960—1961 гг. под совместным руководством И. Н. Рябова, заведующего опытным садом отдела южного плодоводства П. С. Савина и автора.

Террасирование проводилось на склонах крутизной с 9—10° и до 28—30°.

В задачу террасирования входило:

1. Прекращение смыва почв.

2. Задержание атмосферных осадков и обращение их во внутрипочвенный сток.

3. Максимальная механизация работ по устройству террас и по дальнейшему уходу за многолетними насаждениями.

4. Создание наиболее благоприятных условий для роста и развития многолетних культур.

5. Максимальное использование террасируемых склонов.

Для правильной организации территории (размещение террас, дорог и подъездов, водоотводных и водозадерживающих канав и т. д.) возникает необходимость в составлении технического проекта террасирования.

Перед составлением проекта собираются следующие сведения:

данные топографической съемки; свойства почвы (мощность гумусового горизонта, водопроницаемость, влагоемкость, количество скелета, характер почвообразующей породы); количество осадков и их распределение, максимум за один ливень; требование высаживаемых на террасы культур (агротехника, ширина междурядий и др.).

В проекте на основе этих данных, а также непосредственного ознакомления с участками на местности предусматривается:

размещение террас; ширина полотна террасы; продольный и поперечный угол наклона полотна террасы; длина откоса; угол откоса; глубина выемки (рис. 1); дороги и подъезды для сельскохозяйственных машин; водозадерживающие, водораспыляющие и водоотводящие канавы; способ крепления откосов; способ строительства террас; лесомелиоративные насаждения.

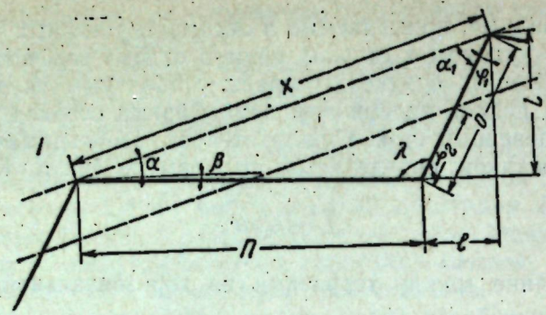


Рис. 1. Схема ступенчатой террасы.
Условные обозначения: *П*—полотно террасы, *О*—откос, *L*—вертикальное расстояние между террасами, *l*—горизонтальное расстояние между террасами, *z*—глубина выемки, *X*—полоса, необходимая для создания одной террасы, α—угол наклона поверхности, β—угол поперечного наклона полотна террасы, λ—угол откоса; пунктирная линия—профиль склона.

Разбивка участка в зависимости от дальнейшей эксплуатации террас проводится несколькими способами. В богарных условиях с недостаточным увлажнением разбивку для быстроты и меньших затрат лучше всего проводить эклиметром. При этом полотно террасы в продольном отношении получается горизонтальное. На террасах, предназначенных для самотечного орошения, где необходим продольный уклон полотна, разбивку участка нужно проводить нивелиром или трассировщиком А. П. Драгавцева (1953).

Для механизированного строительства террас в настоящее время применяются машины: террасер, бульдозер, грейдер. Нами при террасировании применялись экскаватор и универсальный бульдозер. Применение таких мощных машин в условиях горного Крыма объясняется прежде всего тем, что почвообразующими горными породами здесь являются известняки, конгломераты, песчаники, сланцы, а также их крупнообломочные продукты выветривания. Крупные камни известняка достигают в диаметре 1,5—2 м. Поэтому исключается применение таких сравнительно легких машин, как грейдер.

Одним из основных требований, предъявляемых к террасам, является создание наиболее благоприятных условий для роста и развития многолетних культур. Таким условием прежде всего является наличие гумусового горизонта на полотне террасы. При террасировании террасером, грейдером, неуниверсальным бульдозером происходит перемещение плодородного гумусового слоя почвы в насыпной откос, а на полотне террасы остаются горные породы. Применение таких машин при террасировании в горном Крыму привело бы к тому, что культуры, высаженные на террасах, развивались бы очень плохо.

В зависимости от применяемых машин нами проводилось террасирование перевалочным методом двумя способами: экскаватором и универсальным бульдозером.

ТЕРРАСИРОВАНИЕ ЭКСКАВАТОРОМ

На склоне, где произведена разбивка, отведенную нижнюю (по склону) полосу рыхлят — выбирают экскаватором глубиной до 1,5—2 м, создавая горизонтальную площадку, то есть полотно будущей террасы. Между первым и вторым полотном создается заданное превышение одной террасы над другой. Вторым заходом экскаватора делают второе полотно террасы и т. д. (рис. 2, 3). После этого бульдозером проводится планировка полотна террасы и формируется заданный профиль террасы. Затем откосу с помощью бульдозера или грейдера придают соответствующий угол.



Рис. 2. Террасирование склонов экскаватором.

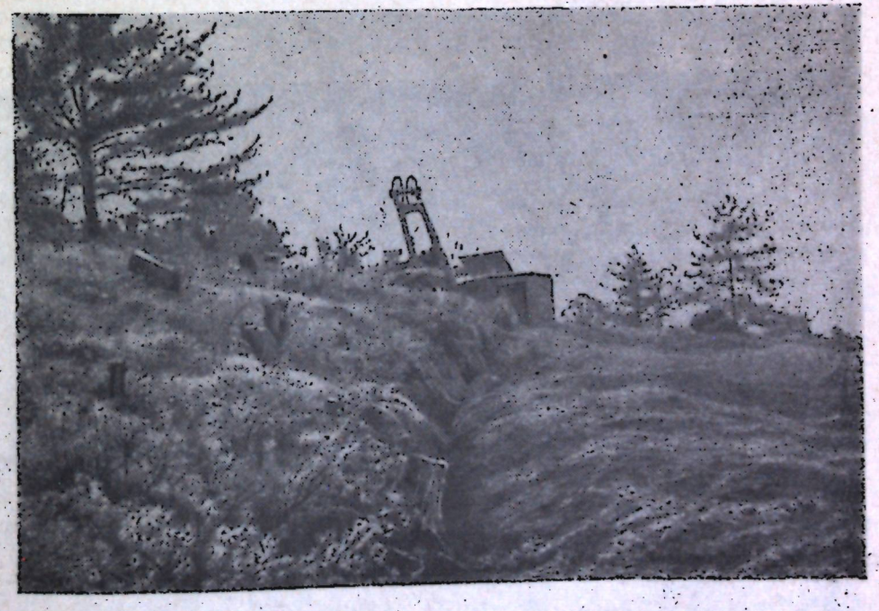


Рис. 3. Полоса, выбранная экскаватором для одной террасы.

ТЕРРАСИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫМ БУЛЬДОЗЕРОМ

Первую, нижнюю по склону отведенную полосу разравнивают бульдозером, то есть перемещают почву вниз по склону (рис. 4).

После этого почву в выемочной части полотна террасы рыхлят с помощью Р-80 на глубину 70—80 см. Затем бульдозером с вышерасположенной (по склону) отведенной полосы второй террасы сбрасывают гумусовый горизонт почвы (50—70 см) на подготовленное полотно первой террасы, проводят планировку и формируют заданный профиль террасы. Второе полотно террасы нарезается по полосе, откуда сброшен гумусовый горизонт. В таком же порядке проводят рыхление и сбрасывание гумусового горизонта и т. д. до вершины склона.

ОТКОСЫ ТЕРРАС

Откосы террас обычно делаются двух видов: вертикальные, выложенные камнем, и наклонные, сооруженные из естественного грунта. В наших исследованиях приняты наклонные откосы с крутизной 45°, 50°, 55°, 60°, 65° и 70°. Длина откосов принята от 2 до 6 м. В исследованиях А. П. Драгавцева (1958), В. С. Федотова (1961) и других между выемочным и насыпным откосом оставлялась берма шириной 50 см. Нами в целях экономии площади полотна террас откосы приняты без берм.

Наблюдения, проведенные за устойчивостью откосов, показали, что наиболее приемлемыми являются откосы крутизной 50—60° и длиной 4 м. Откосы такой крутизны в наших опытах были достаточно устойчивы, не осыпались, легко задернялись посевом трав. При уменьшении угла откоса уменьшается ширина полотна террасы, а отсюда и процент использования площади.



Рис. 4. Полотно террасы, нарезанное при помощи универсального бульдозера.

ТАБЛИЦА 1

Количество плодовых деревьев на 1 га террасированного склона при длине откоса 4 м в зависимости от крутизны склона, угла откоса и наклона полотна террасы*

Крутизна склона (в°)	Количество плодовых деревьев на 1 га при угле откоса	
	60°	45°
Терраса с горизонтальным полотном		
11	414	378
15	375	458
20	500	301
25	311	375**
Терраса с наклоном полотна в сторону общего склона 3°		
11	400	369
15	450	368
20	425	258
25	271	333**
Терраса с обратным наклоном полотна 3°		
15	452	275
20	284	347**
25	337	415**

* Расстояние между рядами 6 м, в ряду между деревьями 4 м. На склоне без террасирования при таком размещении количество деревьев на 1 га составит 416 шт.

** В результате недостаточной ширины полотна террасы обработку почвы придется вести вручную.

В таблице 1 приведены данные по количеству деревьев на 1 га террасированного склона при крутизне откосов 60° и 45°. При крутизне откоса 45° на склоне крутизной выше 20° ширина полотна террасы не позволяет вести механизированную обработку почвы.

При увеличении угла откоса свыше 60° наблюдается осыпание откосов. Задернить такие откосы (в наших опытах крутизной 65—70°) очень трудно. Семена трав осыпаются и смываются дождем на полотно террасы.

Как уже было отмечено, наиболее приемлемыми откосами в горном Крыму являются откосы длиной 4 м. При длине откоса более 4 м возникает необходимость в уменьшении угла откоса, что приводит к уменьшению процента использования площади террасируемого склона. Если же не уменьшать угол откоса, то такие откосы террас неустойчивы. Они подвержены осыпанию, сползанию насыпной части, так как в результате резко возрастающего веса откос стремится к углу естественного устойчивого откоса (для почв горного Крыма до 30—40°).

При уменьшении длины откоса менее 4 м резко сокращается ширина полотна террасы, что снижает эффективность террас, так как такие террасы придется обрабатывать вручную, а проблема механизации обработки почв на крутых горных склонах останется неразрешенной.

После постройки террас для предотвращения разрушения откосов проводится задернение откосов.

Для закрепления откосов в наших опытах хорошие результаты показал эспарцет в смеси со злаковыми травами (рис. 5). Важно установить лучшие сроки посева трав на откосе, так как семена, высеянные в сухую почву, легко осыпаются и смываются первым дождем на полотно террасы. Лучшим сроком посева трав явилась осень. Травы осеннего посева за зиму и весну хорошо развились и к моменту высыхания почв на откосе (июнь) оказались достаточно окрепшими. На откосах, где



Рис. 5. Откосы террас укреплены эспарцетом.

посев был проведен весной, растения не успели достаточно хорошо развиться до высыхания почвы на откосе.

Семена трав необходимо заделывать в почву.

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ НА ТЕРРАСАХ

Терасирование склонов проводилось на почвах коричневого типа, который подразделяется на две группы:

1) серые горные почвы, сформированные на бескарбонатных породах и их продуктах выветривания, получивших серую окраску от глинистых сланцев и песчаников;

2) коричневые горные почвы, сформированные на продуктах выветривания известняков.

Участки до терасирования находились под лесом. Для морфологической характеристики серых горных почв приводим описание разреза, заложенного на высоте 185 м над уровнем моря, под лесом из дуба пушистого со злаковым разнотравьем.

$H_{дер}$ (0—20 см) — серый, порошисто-комковатый, тяжелосуглинистый, много корней, переход постепенный.

Нр (20—37 см) — светлее, с буроватым оттенком, пылевато-комковатый, свежий, тяжелосуглинистый, уплотнен, изредка встречается мелкий хрящ глинистого сланца и песчаника, переход постепенный.

НР (37—90 см) — серый с более темным матово-коричневым оттенком, тяжелосуглинистый, ореховато-комковатый, плотный, встречаются щебень и хрящ песчаника и глинистого сланца, корни древесных растений, переход заметен по скоплению щебня глинистого сланца и песчаника.

Р (90—150 см) — серый, глинистый, плотный, много щебня, песчаника и глинистых сланцев.

Общая мощность гумусовых горизонтов 50—90 см. Гумус и питательные вещества проникают на значительную глубину.

ТАБЛИЦА 2

*Химический состав почвы**

№ разреза	Генетический горизонт	Глубина взятия образца	Гигроскопическая вода (в %)	$CaCO_3$ (в %)	CO_2 карбонатов (в %)	pH водной суспензии	Гумус по Тюрину (в %)	Азот: валовой (в %)	Азот: гидролизуемый (в мг на 100 г)	Фосфорная кислота валовая: в %	Фосфорная кислота валовая: в м.-экв.	Фосфорная кислота подвижная (в мг на 100 г)	Калий валовой: K (в %)	Калий валовой: K_2O (в %)	Калий подвижный (в мг на 100 г): K	Калий подвижный (в мг на 100 г): K_2O	Кальций поглощенный: в %	Кальций поглощенный: в м.-экв.	Магний поглощенный: в %	Магний поглощенный: в м.-экв.	Натрий поглощенный: в %	Натрий поглощенный: в м.-экв.	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв.)	% натрия от суммы поглощенных оснований	% кальция от суммы поглощенных оснований	% магния от суммы поглощенных оснований
Серая на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев (под лесом)																										
44	Н дер.	0— 10	2,6			7,0	4,26	0,293	11,41	0,097	4,1	0,5	2,27	2,73	44,04	55,4	0,268	13,42	0,016	1,33	0,037	1,61	16,36	9,8	82,0	8,2
	НР	20— 30	2,2			7,4	1,92	0,186	7,99	0,097	4,1	0,5			13,38	16,12	0,235	11,73	0,016	1,33	0,036	1,56	14,62	10,7	80,2	9,1
	Ph	44— 54	2,2			7,5	1,21	0,177	7,81	0,06	2,53	0,3	2,39	2,88	12,4	14,9	0,281	14,03	0,018	1,5	0,045	1,96	17,49	11,2	80,2	8,6
	Рh	80— 90	3,2			7,7	1,25																			
	Р	120—130	3,6			7,5	1,1																			
Серая на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев (под лесом)																										
23	Н дер.	0—6	3,2			7,3	4,05	0,26	9,45	0,126	5,32	1,0					0,393	19,65	0,037	3,08	0,017	0,74	23,47	2,9	84,0	13,1
	Н	10—20	2,8			7,1	4,26	0,256	8,46	0,11	4,65	0,5					0,393	19,65	0,035	3,00	0,016	0,69	23,34	3,0	84,2	12,8
	НР	35—45	2,4			7,2	1,18	0,127	5,51	0,08	3,38	0,3					0,269	13,47	0,059	5,75	0,038	1,65	20,87	7,9	84,6	27,5
	Р	90—100	2,6			7,0	0,89																			
Коричневая карбонатная на продуктах выветривания известняков (под лесом)																										
10	Нкдер.	0—10	3,8	8,43	3,7		7,79										0,664	33,21	0,021	2,17	0,017	0,63	36,0	1,7	92,3	6,0
	Нрк	15—25	3,8	16,77	7,35		2,62										0,452	22,6	0,016	1,39	0,018	0,7	24,69	2,9	91,5	5,6
	phк	38—48	2,8	45,59	20,36		1,0										0,366	18,3	0,01	0,83	0,006	0,26	19,39	1,3	94,4	4,3
	Рк	85—95	2,0	54,85	24,13												0,276	13,79	0,009	0,75	0,027	1,17	15,71	7,4	87,7	4,9

* Данные взяты из рукописного очерка «Почвы Никитского ботанического сада».

ТАБЛИЦА 3

Механический состав почвы (в % на абсолютно сухую почву) *

№ разреза	Генетический горизонт	Глубина взятия образца	Гигроскопическая вода (в %)	Потери от обработки HCl (разнесена по фракциям)	Содержание фракций (в %) и их размеры (в мм)						Сумма фракций		
					> 1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм	>0,01 мм	<0,05 мм	0,01—0,001
	Почва серая горная, на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев													
44	Адер.	0—10	2,6	2,6	3,6	10,1	13,0	30,7	10,1	17,7	18,4	46,2	24,7	27,8
	НР	20—30	2,2	2,1	2,8	11,8	16,8	27,9	9,4	17,6	16,5	43,5	31,4	27,0
	Ph	44—54	2,2	1,8	2,4	7,8	12,0	24,3	12,8	18,5	24,6	55,9	22,2	31,3
	Ph	80—90	3,2	1,8	3,6	6,5	9,2	20,4	13,6	17,1	33,2	63,9	—19,3	30,7
	Р	120—130	3,6	1,9	2,4	4,4	6,7	24,0	7,9	18,5	38,5	64,9	13,5	26,4
	Почва серая горная на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев													
23	Адер.	0—6	3,2	4,2	6,8	7,1	9,6	36,9	8,3	16,4	21,7	46,4	23,5	24,7
	Н	10—20	2,8	3,8	7,6	4,1	16,7	35,3	3,1	16,4	24,4	43,9	28,4	19,5
	НР	35—45	2,4	2,5	7,2	3,2	20,3	35,4	4,2	16,2	20,7	41,1	30,7	20,4
	Р	90—100	2,6	2,0	7,6	4,8	13,5	35,1	13,3	14,2	19,1	46,6	25,9	27,5
	Почва коричневая, карбонатная, на продуктах выветривания известняков													
10	Нк	0—10	3,8	13,4	11,2	1,3	7,3	18,6	7,5	14,8	50,5	72,8	19,8	22,3
	Нрк	15—25	3,8	17,7	40,6	1,4	4,7	16,3	4,9	24,9	47,8	77,6	46,7	29,8
	Phк	38—48	2,8	45,0	68,0	0,3	3,1	11,5	3,3	19,8	62,0	85,1	71,4	23,1
	Рк	85—95	2,0	60,6	31,5	0,1	1,8	4,0	1,0	26,4	66,7	94,1	33,4	27,4

* Данные взяты из рукописного очерка «Почвы Никитского ботанического сада».

Серые горные почвы бедны гумусом и по его содержанию относятся к малогумусным (табл. 2, разрез 23 и 44). В верхних горизонтах гумуса содержится 4—4,3%.

Верхние горизонты характеризуются значительным содержанием валового азота (0,26—0,29%). В соответствии с уменьшением гумуса содержание азота на глубине 30—40 см резко снижается до 0,13—0,18%.

Гидролизуемого азота в верхних горизонтах 8—11 мг, в нижележащих 5—7 мг на 100 г почвы.

Количество валовой фосфорной кислоты до глубины 20—30 см колеблется в пределах 0,09—0,12%, а ниже 0,06—0,08%. Подвижной фосфорной кислоты очень мало, в пределах 0,3—1,0 мг на 100 г почвы.

Калия как валового, так и подвижного содержится много.

Реакция почвенного раствора нейтральная и слабощелочная (pH водной вытяжки 7,0—7,7).

Сумма поглощенных оснований небольшая (15—23 м.-экв.) и по профилю резких изменений не наблюдается. Поглощенный кальций составляет 64—84% емкости поглощения.

Механический состав (табл. 3, разрез 23 и 44) суглинистый и тяжелосуглинистый, иловато-пылеватый. Глинистых частиц в гумусовом горизонте содержится 41—56%, илистых — 16—24%. В почвообразующей породе содержание илистых частиц увеличивается до 33—38%, которые и придают им глинистый механический состав.

Коричневые карбонатные почвы сформировались на каменисто-щебнистых продуктах выветривания известняков. Для морфологической характеристики коричневых почв приводим описание разреза, заложенного на высоте 175 м над уровнем моря (на участке построенных террас), под лесом, состоящим из дуба пушистого, можжевельника, сосны крымской со злаковым травянистым покровом.

Нк дер. (0—13 см) — темно-серый, с коричневым оттенком, рыхлый, зернисто-комковатый, глинистый, густо пронизан корнями, встречается щебень известняка, переход постепенный.

Нрк (13—38 см) — темно-коричневый, комковато-ореховатый, глинистый, плотный, переход заметен по цвету и щебнистости.

Phк (38—66 см) — коричневато-бурый, непрочно-комковатый, глинистый, много щебня, известняка, переход постепенный.

Рк (66—100 см) — буровато-белый от щебня и камня известняка (70—80%).

Гумусовый горизонт развит неравномерно и колеблется в пределах 40—60 см. Гумуса в дерновых горизонтах содержится 5—7,8% (табл. 2, разрез 10). В нижележащих горизонтах количество гумуса резко падает, на глубине 15—25 см до 2,6%.

Поглотительная способность этих почв высокая. Сумма поглощенных оснований в верхнем горизонте 36 м.-экв, постепенно уменьшаясь в нижележащих горизонтах до 19 м.-экв. на глубине 38—48 см. Среди поглощенных оснований преобладает кальций 87—94%.

Механический состав (табл. 3, разрез 10) описываемых почв в дерновом горизонте легкоглинистый, а ниже среднеглинистый. Глинистых частиц содержится 73—85%, а илистых — 48—62%.

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ ТЕРРАСИРОВАНИИ

При террасировании происходит перемешивание генетических горизонтов на глубину 120—150 см. Перемешивание генетических горизонтов способствует более равномерному распределению гумуса и питательных веществ по профилю почв.

Гумус в серой почве на террасах распределяется довольно равномерно (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Содержание гумуса и питательных веществ на террасах

Место почвенного разреза на террасе	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая вода (в %)	Гумус, по Тюрину (в %)	Азот		Фосфорная кислота валовая		P_2O_5 подвижная (в мг на 100 г почвы)
				валовой (в %)	гидролизуемый (в мг на 100 г почвы)	%	м.-экв.	
Почва серая горная на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев								
У внешнего откоса	0—10	2,8	1,96	0,162	8,67	0,1142	4,71	1,9
	20—30	3,0	1,64	0,146	5,38	0,0934	3,94	1,9
	40—50	3,4	1,66	0,144	5,07	0,1043	4,4	1,7
	70—80	3,6	1,51	0,134	6,98	0,0964	4,07	1,5
	100—110	4,0	1,46	0,125	7,6	0,0785	3,31	1,2
	140—150	4,0	3,03	0,235	8,21	0,0927	3,91	3,7
У внутреннего откоса	0—10	4,0	3,39	0,298	13,79	0,1531	6,46	6,2
	20—30	3,7	2,88	0,191	4,5	0,1015	4,28	2,0
	40—50	3,6	2,48	0,232	5,27	0,0846	3,57	1,7
	70—80	4,3	2,21	0,218	6,36	0,0749	3,16	1,9
	100—110	4,2	2,66	0,195	6,36	—	—	0,7
	140—150	3,9	1,39	0,115	7,6	—	—	1,5
Почва коричневая, карбонатная, на продуктах выветривания известняков								
У внешнего откоса	0—10	3,6	1,15	0,101	8,47	—	—	—
	20—30	4,0	1,56	0,141	8,75	—	—	—
	40—50	3,9	1,39	0,113	6,39	—	—	—
	70—80	4,3	4,17	0,235	9,19	—	—	—
	100—110	4,2	2,89	0,169	7,15	—	—	—
	140—150	4,4	4,09	0,224	8,95	—	—	—
У внутреннего откоса	0—10	3,8	1,35	0,178	7,88	—	—	—
	20—30	3,9	2,01	0,184	6,95	—	—	—
	40—50	4,3	5,9	0,249	9,15	—	—	—
	70—80	4,1	1,97	0,156	6,17	—	—	—
	100—110	3,8	1,17	0,127	5,28	—	—	—
	140—150	3,5	0,78	0,115	4,75	—	—	—

Распределение гумуса в коричневой почве, сформированной на известняках, менее равномерно. У внешнего откоса до глубины 40—50 см гумуса 1,0—1,5%, глубже 2,8—4,0%. У внутреннего откоса распределение гумуса несколько иное. Максимум гумуса — 5,9% содержится на глубине 40—50 см. Ниже и выше этой глубины содержание гумуса снижается до 1,0—2,0%.

Валовой азот в серой горной и коричневой почве распределяется аналогично гумусу.

Гидролизуемый азот распределяется по профилю довольно равномерно. Содержание его колеблется от 4,5 до 9,19 мг на 100 г почвы. Исключением является глубина 0—10 см серой горной почвы у внутреннего откоса, где гидролизуемого азота содержится 13,79 мг на 100 г почвы.

Подвижная фосфорная кислота распределяется неравномерно. У внутреннего откоса содержание ее постепенно снижается с 6,2 мг на глубине 0—10 см до 1,5 мг на глубине 140—150 см. У внешнего откоса количество P_2O_5 варьирует в пределах 1,2—3,7 мг на 100 г почвы. Валовая фосфорная кислота распределяется по профилю в пределах 0,07—0,11%.

В результате террасирования происходит некоторое обогащение гумусом и питательными веществами слоя почвы на глубине 50—100 см. Это очень важно для роста и развития многолетних культур. Питательные вещества почвы, находящиеся в слое до 20 см, слабо используются многолетними культурами, а на нетеррасированных склонах, как правило, наибольшее количество гумуса и питательных веществ содержится в верхнем горизонте.

Таким образом, при террасировании создается улучшенный питательный режим почв для плодовых культур.

Перемешивание горизонтов при террасировании оказывает свое влияние на перераспределение фракций скелетного и механического состава почв. Распределение скелета на террасах по профилю (табл. 5) более равномерно, чем на склонах. Сумма скелета по всему профилю до глубины 150 см колеблется в пределах 30—40%. Такое распределение скелета на террасах улучшает некоторые водно-физические свойства почв. При этом увеличивается порозность и водопроницаемость почв, но понижается ее влагоемкость.

ТАБЛИЦА 5

Содержание скелета в почве (в %)

Почва серая горная, тяжелосуглинистая, на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев

Место почвенного разреза на террасе	Глубина взятия образца (в см)	Размер скелета (в мм)						Сумма скелета
		>10	7—10	5—7	3—5	2—3	1—2	
На полотне террасы у внешнего откоса	0—10	16,1	5,2	3,7	4,5	2,4	1,3	33,2
	20—30	15,0	4,6	4,0	3,0	1,6	1,0	29,2
	40—50	14,0	4,1	4,6	4,7	1,8	1,6	30,8
	70—80	22,8	3,4	3,0	4,5	1,4	1,4	36,5
	100—110	14,3	4,5	3,5	5,1	2,0	1,6	31,0
	140—150	9,4	2,0	3,1	3,4	2,4	1,0	21,3
На полотне террасы у внутреннего откоса	0—10	6,7	6,6	5,2	4,9	3,1	1,6	28,1
	20—30	17,8	5,1	3,6	3,1	1,2	1,0	31,8
	40—50	17,6	6,3	4,4	3,9	1,6	1,0	34,8
	70—80	18,0	3,6	4,9	3,5	1,4	1,0	32,4
	100—110	25,4	4,1	5,0	2,6	2,0	1,2	40,3
	140—150	18,1	9,8	4,3	2,6	1,6	0,8	37,2

ТАБЛИЦА 6

Механический состав почвы (в % на абсолютно сухую почву)

Почва серая горная, на продуктах выветривания посчаников и глинистых сланцев

Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая вода	Потери от обработки HCl (разложена по фракциям)	Содержание фракций						Сумма фракций		
			1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	0,001 мм >	0,01 мм >	0,05 мм >	0,01—0,001 мм
У внешнего откоса											
0—10	2,8	2,6	20,3	17,8	22,8	8,3	14,4	16,4	39,1	38,1	22,7
20—30	3,0	2,7	17,3	6,3	37,4	10,1	8,7	20,2	39,0	23,6	18,8
40—50	3,4	2,0	15,8	11,3	33,4	10,1	9,1	20,3	39,5	27,1	19,2
70—80	3,6	2,6	21,1	15,1	24,5	7,4	10,7	21,2	39,3	36,2	18,1
100—110	4,0	2,1	14,8	10,4	27,5	14,2	9,4	23,7	47,3	25,2	23,6
140—150	4,0	1,7	14,1	22,1	20,7	12,0	8,4	22,7	43,1	36,2	20,4
У внутреннего откоса											
0—10	4,0	3,1	19,6	15,5	26,2	3,4	13,6	21,7	38,7	35,1	17,0
20—30	3,7	3,0	18,4	15,3	23,9	6,9	11,7	23,8	42,4	33,7	18,6
40—50	3,6	3,1	19,9	23,1	11,1	10,2	11,8	23,9	45,9	43,0	22,0
70—80	4,3	2,6	15,8	19,2	20,1	7,6	7,6	29,7	44,9	35,0	15,2
100—110	4,2	3,8	13,2	17,7	14,2	8,4	17,0	29,5	54,9	30,9	25,4
140—150	3,9	1,1	12,5	10,5	39,1	6,7	17,9	13,3	37,9	23,0	24,6

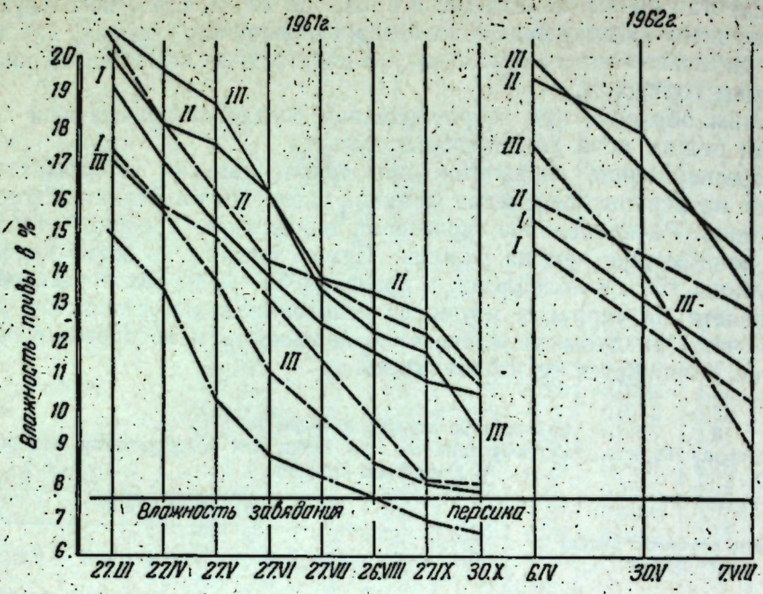


Рис. 6. Динамика влажности почвы на террасах и на склоне (средняя по профилю до глубины 150 см).

Условные обозначения: _____ терраса с обратным уклоном полотна в 5°; _ _ _ _ терраса с уклоном полотна в сторону общего склона в 5°; _._._._ на склоне 14°; I—в насыпной части террасы; II—в середине террасы; III—в выемочной части террасы.

Механический состав серых горных почв на террасах (табл. 6) значительно выравнен на глубину разрыхления до 120—150 см. У внешнего откоса от поверхности и до глубины 150 см механический состав среднесуглинистый. У внутреннего откоса содержание глинистых частиц постепенно увеличивается с 39% в верхнем горизонте до 55% на глубине 100—110 см.

Содержание песка колеблется в больших пределах — от 23 до 43% и не обнаруживается при этом какой-либо закономерности.

ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ НА ТЕРРАСАХ

Изучение влажности почвы на террасах проводилось в 1961 и 1962 гг. в течение вегетационного периода с марта по ноябрь на следующих террасах.

Терраса № 1 с поперечным уклоном полотна в сторону общего склона 5°, шириной 14 м.

Терраса № 2 с обратным поперечным уклоном полотна к общему склону 5°, шириной 13 м.

Терраса № 3 с горизонтальным полотном, шириной 12 м.

Терраса № 5 с обратным поперечным уклоном полотна к общему склону 4°, шириной 5 м.

По ширине террасы в каждом варианте делали буром скважины в следующих точках: в середине откоса, в 0,5 м от внешней части откоса, в середине террасы, в 0,5 м от внутренней части откоса.

Образцы почв брали в трехкратной повторности с глубин: 10—20 см, 40—50, 70—80, 90—100, 140—150 см.

Влажность почвы в течение вегетационного периода определяли в 1961 г. ежемесячно, а в 1962 г. — через месяц. В таблице 7 приведена средняя влажность по профилю до 150 см, а на рисунке 6 изображена

графически динамика влажности почв на террасах № 1, 2 и на склоне крутизной 14°.

При анализе полученных данных выявляется закономерность, общая для всех террас, заключающаяся в постепенном уменьшении влажности от начала до конца вегетационного периода. Так, в 1961 г. в конце марта влажность почв была 17,1—20,5, а к концу октября понизилась до 7,5—10,9; в 1962 г. влажность почвы в начале апреля составляла 14,4—19,6, а в начале августа 8,7—14.

ТАБЛИЦА 7

Влажность почв на террасах и на склоне (в %)

Место взятия проб на террасе	№ террасы	1961 г.								1962 г.		
		27/III	27/IV	27/V	27/VI	27/VII	26/VIII	27/IX	30/X	6/IV	30/V	7/VIII
0,5 м от внешнего откоса	1	17,3	15,7	14,8	13,0	11,3	9,7	7,9	7,6	14,4	12,4	10,2
	2	19,1	16,9	15,2	13,7	12,4	11,6	10,8	10,3	15,2	13,0	11,1
	3	17,3	16,0	14,9	13,4	12,9	11,9	11,1	10,6	16,7	12,8	11,5
	5	17,1	15,1	13,3	11,5	10,9	10,5	8,5	7,7	15,7	11,3	8,7
В середине террасы	1	20,4	18,2	16,1	14,1	13,6	12,7	12,0	10,6	15,8	14,2	12,7
	2	20,0	18,2	17,3	16,0	13,7	13,3	12,6	10,9	19,1	17,5	13,0
0,5 м от внутреннего откоса	1	17,1	15,7	13,6	10,9	9,8	8,5	7,9	7,8	17,2	13,9	8,7
	2	20,5	19,5	18,5	16,0	13,3	12,2	11,6	9,3	19,6	16,5	14,0
	3	17,2	14,8	12,4	11,2	9,6	8,9	7,9	7,6	—	—	—
	5	17,5	15,4	14,3	11,0	10,4	9,5	8,4	7,5	14,4	12,5	9,7
На склоне 14°	—	14,9	13,2	10,2	8,9	8,1	7,7	7,0	6,8	—	—	—

Общей закономерностью для всех террас является также наименьшая влажность почв на откосе, причем она резко упала в мае (до 9—11%). В конце вегетационного периода в 1961 г. влажность почв на откосе снизилась до 5—7%.

Большой разницы во влажности на откосе на всех террасах не наблюдалось. Она была в пределе 1—3%. Такие выравненные значения влажности, резкое падение в мае—июне и наименьшая влажность почвы на откосах всех террас объясняются прежде всего тем, что откосы террас равномерно задернены эспарцетом.

На террасе с наклоном полотна в сторону общего склона наибольшая влажность отмечена в середине террасы. Здесь она не была ниже 10,6%. В плохом увлажнении оказались участки, прилегающие к внутреннему откосу. Здесь влажность уже в июле снизилась до 9,8%, а в октябре до 7,8% (1961 г.).

Влажность у внешнего откоса несколько выше, чем у внутреннего, но в июле она уже снизилась до 11,3%, а в сентябре до 7,6%.

На широкой террасе с обратным уклоном полотна к общему склону (рис. 7) наибольшая влажность наблюдалась у внутреннего откоса и в середине террасы. Здесь она в марте была 19—23%. В конце октября влажность в середине террасы снизилась до 10—13%.

Если проанализировать в целом влажность почвы на террасах с различным профилем, то нетрудно заметить, что лучшее увлажнение наблюдалось на террасе с обратным уклоном полотна, чем на террасах с горизонтальным полотном, или с уклоном в сторону общего склона.

Особенно резкая разница во влажности наблюдалась у внутреннего откоса и в середине террасы. Так, у внутреннего откоса террасы

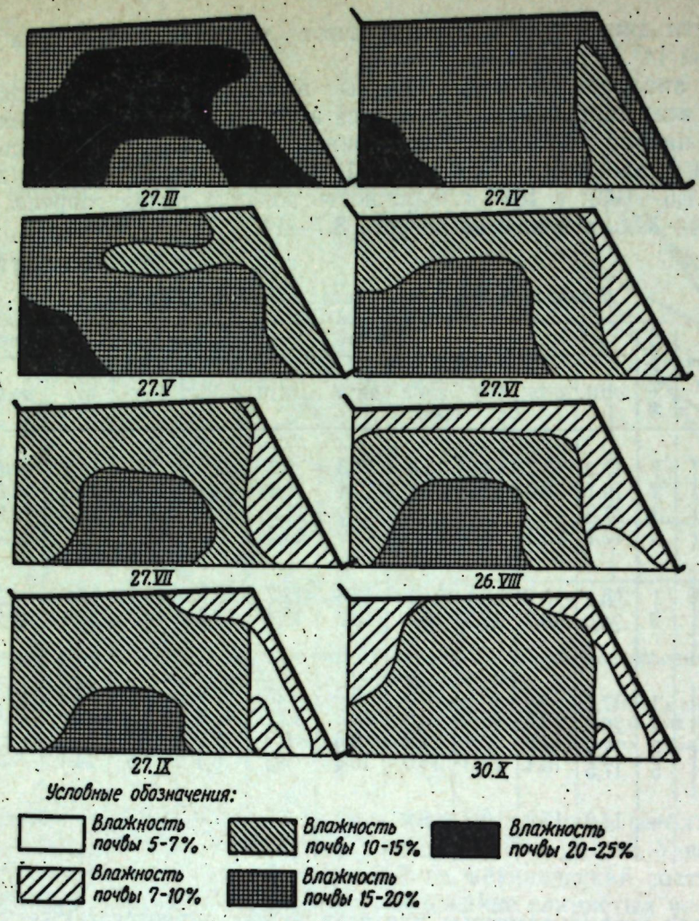


Рис. 7. Влажность почвы на террасе № 2 (ширина террасы 13 м, угол наклона полотна обратный 3°, откос закреплен эспарцетом) (1961 г.).

накопление влаги за зиму было больше в среднем по профилю на 3—4%. Это соотношение сохранилось до конца вегетационного периода. В середине террасы влажность на террасе с обратным уклоном не снижалась ниже 10%. В насыпной части террас разница во влажности небольшая, в пределах 2—3%, с преобладанием то у террасы с обратным уклоном, то у террасы с горизонтальным полотном. Влажность почвы на узких (5 м) террасах с обратным уклоном полотна в среднем на 2—4% меньше, чем влажность на широких террасах с обратным уклоном полотна.

Сравнение влажности почв на террасах с влажностью на обрабатываемом склоне крутизной 14°, занятом миндалем, показывает, что влажность почвы на склоне меньше влажности почв на террасах в среднем на 3—5%. Если влажность почв на склоне в августе, сентябре и октябре снизилась ниже границы влажности завядания по персику, то на террасах запас влаги еще был, за исключением откосов, задернованных эспарцетом, где влажность снизилась ниже границы влажности завядания. На террасе с обратным уклоном полотна запас влаги был 3—5%. На террасах с горизонтальным полотном и с уклоном в сторону общего склона на некоторых глубинах влажность почвы приблизилась к влажности завядания. Влажность завядания, то есть влажность, при которой растения начинают завядать на коричнево-серых почвах, сфор-

ТАБЛИЦА 8

Рост плодовых культур на террасах (измерения проводились на десяти деревьях)

Почва	Ширина террас (в м)	Время посадки	Дата проведения измерений	Прирост (в см)			Диаметр ствола (в см)			Высота дерева (в см)			Ширина кроны (в см)		
				минимум	среднее	максимум	минимум	среднее	максимум	минимум	среднее	максимум	минимум	среднее	максимум
Персик															
Серая, суглинистая, на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев	10—14	Весна 1959 г.	10/XI—1960	16	37	59	2,1	3,1	3,5	129	140	170	85	110	125
			1/XI—1961	17	38	59	3,2	4,4	5,7	136	170	190	138	160	180
			2/X —1962	15	43	64	5,0	6,3	7,4	170	220	260	220	250	300
То же	10—14	Весна 1960 г.	10/XI—1960	13	35	55	1,3	1,8	2,0	80	92	106	46	70	95
			1/XI—1961	16	40	65	2,0	3,0	3,6	130	142	175	90	115	130
			2/X —1962	18	40	63	3,0	4,6	6,0	140	167	191	140	162	179
Коричневая, тяжелосуглинистая, на продуктах выветривания известняков	7—9	Весна 1961 г.	1/XI—1961	12	30	42	1,3	1,6	1,9	75	90	107	40	70	90
			2/X —1962	15	38	55	2,0	2,9	3,2	125	134	142	80	103	116
То же	7—9	Весна 1962 г.	2/X —1962	12	34	56	1,4	1,7	1,9	78	93	106	45	69	90
Абрикос															
Серая, тяжелосуглинистая, на продуктах выветривания песчаников и глинистых сланцев	8—10	Весна 1961 г.	1/XI—1961	25	43	65	1,1	1,8	2,1	70	102	130	45	71	95
			2/X —1962	23	66	90	2,5	3,3	4,0	130	165	210	100	137	200
	8—10	Весна 1962 г.	2/X —1962	28	42	66	1,2	1,7	2,0	75	107	150	50	67	90

23 Заказ № 5245

мированных на продуктах выветривания глинистых сланцев, следующая (по В. Ф. Кольцову): для персика 6,4—7,5%, для миндаля 5,4—7,4%, для абрикоса 7,0—7,1%, для черешни 6,0—7,1%.

РОСТ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРАСАХ

На построенных в 1959—1962 гг. террасах высадили плодовые культуры: персик и абрикос. Для характеристики их роста приводим данные учетов (табл. 8 на стр. 353).

Средний прирост у персика за один вегетационный период составляет 30—40 см, с максимумом в 65 см и минимумом в 12 см.

Диаметр ствола ежегодно увеличивался в среднем на 1,3—1,5 см. В пятилетнем возрасте диаметр ствола увеличился в среднем до 6,3 см, с отклонениями в 7,4 см и 5,0 см.

Высота дерева ежегодно увеличивалась в среднем на 40 см. В четвертом вегетационном периоде высота дерева достигла в среднем 220 см, с отклонениями в 170 см и 260 см.

Ширина кроны за первых три вегетационных периода увеличивалась на 40—50 см, за четвертую — на 90 см, достигнув 250 см, с максимумом в 300 см и минимумом в 220 см.

Персик на пятом году начал плодоносить, но урожай был не большой и поэтому не учитывался.

Средний прирост у абрикоса был выше, чем у персика, и составил 42—66 см, с максимумом в 90 см и минимумом 23 см. Диаметр ствола у абрикоса за 3 года в среднем увеличился до 3,3 см, высота дерева до 165 см, а ширина кроны до 137 см.

Приведенные данные по росту плодовых культур показывают, что на террасах создаются хорошие условия для роста и развития многолетних культур.

Ввиду того, что на террасах посажен коллекционный сад, где имеется только по 2 растения одного сорта, а также неодновременные посадки, нам не представилось возможным провести учет роста деревьев на различных типах террас.

УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕРРАС

Устойчивость террас является одним из основных факторов эффективности применения терасирования. На устойчивость террас прежде всего влияют почвенно-климатические условия, а также тип и профиль террас. Чтобы учесть количественный смыв почв с откосов террас, нами были поставлены реперы на откосы террас. В середине откосов террас устанавливалось по пять реперов на расстоянии 2 м друг от друга с оставлением над поверхностью почвы 5—10 см. Длина реперов 40 см, толщина 1 см. На два смежных репера накладывалась рейка. Для учета смыва измерения проводились через каждые 10 см с точностью до 1 мм. Наибольший смыв наблюдался на откосах террас, которые первое время были не закреплены травами, и на откосах крутизной 65—70°. Наименьший смыв, как и следовало ожидать, был на более пологих откосах и на откосах, хорошо задерненных (табл. 9).

Количество выпавших осадков и особенно характер их выпадения играют существенную роль в устойчивости террас. Опасны в эрозионном отношении дожди ливневого характера с большой интенсивностью. За период с 1960 по 1962 гг. наблюдался ряд интенсивных ливневых дождей.

В 1960 г. интенсивный ливневый дождь прошел 31 июля с общим количеством осадков 33,3 мм. Этот дождь вызвал значительный по-

ТАБЛИЦА 9

Смыв почв с откосов террас за период с 1/VII—1960 г. по 10/IX—1962 г.
(откосы террас закреплены эспарцетом с подсевом житняка)

№ террасы	Угол откоса (в °)	Угол наклона полотна террасы (в °)	Ширина полотна террасы (в м)	Сроки посева трав	Смыто почв (м³/га)		Намыто почв (м³/га) с 3/IX—1961 г. по 10/IX—1962 г.
					с 1/VII—1960 г. по 2/IX—1961 г.	с 3/IX—1961 г. по 10/IX—1962 г.	
1	50	Прямой 5°	14	X/1960 г.	62,5	24,3	15,1
2	60	Обратный 5°	13	IV/1960 г.	39,8	19,7	—
3	45	Горизонтальный 0°	12	X/1960 г.	42,0	15,3	10,2
4	70	Обратный 3°	12	IV/1960 г.	59,8	20,5	—
5	55	Обратный 4°	7	X/1960 г.	54,0	23,2	—
6	60	Прямой 3°	5	X/1960 г.	70,3	23,8	—
7	65	Обратный 3°	6	IV/1960 г.	55,8	31,5	—

верхностный сток осадков с террас, имеющих наклон полотна в сторону общего склона. На незадерненных откосах наблюдались струйчатые размывы глубиной до 6—8 см, шириной до 10—12 см. На откосах террас с обратным уклоном полотна также были отмечены струйчатые размывы. Но размер их был значительно меньше (глубиной до 2—3 см, шириной 4—6 см), и наблюдались они на второй половине откосов.

В 1961 г. ливневый дождь выпал в мае (28,7 мм) и в июне (20,7 мм). Эти дожди практически не вызвали никаких следов разрушения почв на откосах; 18 октября 1961 г. прошел дождь с количеством осадков 30,1 мм, а 19 октября — 14,8 мм.

За эти два дня почва верхних горизонтов сильно увлажнилась. И когда через день выпал ливень (36,4 мм), то он вызвал поверхностный сток и некоторый смыв почв с откосов.

К этому времени откосы террас были задернены эспарцетом. На откосах террас с обратным уклоном полотна струйчатых размывов не было, но плоскостной смыв наблюдался. На откосах террас с прямым уклоном, несмотря на задерненность откосов, отмечались мелкие струйчатые размывы.

В 1962 г. в июле и сентябре прошло два интенсивных ливня (38 мм и 59 мм). В результате задерненности откосов террас струйчатые размывы не были обнаружены.

Поверхностный сток, наблюдавшийся с откосов и террас с уклоном полотна вдоль склона, вызвал незначительный плоскостной смыв.

Большие размывы откосов террас наблюдались только в тех случаях, когда на террасы поступала вода с других участков.

Для предотвращения разрушений террас необходимо предусматривать постройку водоотводящих, водозадерживающих и водораспыляющих канав. Эти канавы необходимо строить в тех местах, где есть опасность поступления воды на террасы с других участков. Канавы могут быть открытые, бетонированные, а также заполненные камнями.

Для изучения устойчивости террас нами был проведен искусственный залив террас максимальным количеством воды, равным количеству осадков, выпадающих за одни сутки. В течение одного часа на террасы площадью 50, 100 и 200 м² было подано воды, соответствующее количеству осадков в 150, 200 и 250 мм. Никаких следов разрушения террас не наблюдалось. Залив террас был проведен 19 и 20 сентября 1962 г., а 22 сентября выпал ливень (59 мм). Разрушений террас не было и после ливня.

ВЫВОДЫ

1. На террасированных склонах в почвенно-климатических условиях горного Крыма смывы почв практически отсутствуют.

2. Сравнительное изучение террас различных типов показало, что в данных условиях лучшими террасами являются ступенчатые террасы с обратным наклоном полотна к общему склону 3—5°.

На террасах с уклоном полотна вдоль склона наблюдается поверхностный сток осадков, а на террасах с обратным уклоном полотна поверхностный сток отсутствует.

Почва лучше увлажняется на террасах с обратным уклоном полотна.

3. Влажность почв на террасах больше влажности на склонах крутизной 10—25° в среднем на 3—5%.

Влажность почв на террасах не снижалась ниже границы влажности завядания, в то время как на склоне 14° влажность была ниже этой границы.

4. Террасировать склоны под многолетние плодовые культуры необходимо начинать с 9—10° и заканчивать крутизной 25—28°. Склоны круче 25—28° наиболее целесообразно использовать в лесном хозяйстве.

5. Протяженность террас с продольным уклоном 0,004—0,008 не должна превышать 100—150 м.

6. Наиболее эффективными откосами террас оказались откосы из естественного грунта крутизной 50—60°, длиной 4 м, без бермы, закрепленные эспарцетом с подсевом злаковых трав.

7. Ширина террас в целях наиболее рационального использования площади дифференцируется в зависимости от крутизны склона, ширины междурядий и других факторов. На склоне 9—13° для размещения трех рядов плодовых культур необходимо 13—14 м. На склоне 13—20° для размещения двух рядов сада — 8 м, а на склонах свыше 20° для однорядного размещения плодовых культур — 5—6 м.

8. На террасах улучшаются агрохимические свойства почв. Гумус и питательные вещества на террасах распределяются на глубину распространения корневой системы плодовых культур, что хорошо отражается на их росте и развитии.

ЛИТЕРАТУРА

Балтер А. Е. Террасирование горных склонов. «Лесное хозяйство» № 8, 1954.

Беннет Х. Х. Основы охраны почв. ИЛ., М., 1958.

Гуссак В. Б. Борьба с эрозиями на цитрусовых плантациях. «Советские субтропики» № 1, 1935.

Гуссак В. Б. Опытное террасирование в совхозе Мухаэтате. Сб. «Борьба с эрозией почв в СССР», АН СССР, М.—Л., 1938.

Драгавцев А. П. Террасирование горных склонов Тянь-Шаня под сады и виноградники. Казгосиздат, Алма-Ата, 1953.

Иванов П. В. Использование склонов под виноградники. Сб. «Эрозия почв и борьба с нею», Сельхозгиз, М., 1957.

Кочерга Ф. К. Типы лесных культур для Узбекистана. Госиздат, УзССР, Ташкент, 1954.

Кочерга Ф. К. Агротехника лесоразведения в горных районах Средней Азии и южного Казахстана. Госиздат УзССР, Ташкент, 1957.

Лисневский В. И. Тифлисское горно-культурное лесничество и горно-культурные работы в окрестностях г. Тифлиса, Тифлис, 1896.

Олиферов А. Н. Об эрозии почв горного Крыма. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 8, 1960.

Раунер С. Ю. Проект облесения Феодосийских горных склонов. «Сельское хозяйство и лесоводство», т. 196, № 1, 1900.

Федотов В. С. Террасирование склонов под сады и виноградники в Молдавии. Кишинев, 1961.

Щичко В. Опыт облесения горных склонов Крыма. Сборник работ по лесоводству и охотоведению, вып. VI, 1961.

INFLUENCE OF TERRACING ON EROSION, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS AND DEVELOPMENT OF FRUIT CULTURES

Summary

The mountain Crimea soil is subjected to intensive processes of water erosion. The important measure in struggle against soil erosion and for accumulation of moisture in mountain regions is terracing. The basic object of terracing consists in creation of most favourable conditions for growth and development of perennial crops. Study of terracing in the mountain Crimea showed its great effectivness. On terraced slopes the soil washing away is practically absent. Soil moisture in terraces is 3—5 per cent more than in slopes. The terracing impoves agro-chemical properties of soils resulting in good growth of fruit cultures.

The best terraces under conditions of the mountain Crimea proved to be stepped ones with the reverse cross subgrade inclination of 3—5°. The surface flow was not observed on such terraces and as a rule there was a better soil moisture on them.

The most effective terrace slopes were those from natural ground with 50—60° steepness and 4 m length. A good mean for fixing the slopes was the esparcet with undersow of cereal grasses.

The width of the terrace subgrade differs depending on the slope steepness: on the slope of 9—13° it accounts 13—14 m, on the slope of 13—20°—8 m, on slope that is steeper than 20° — 5—6 m.

Г. Д. Ярославцев,
кандидат сельскохозяйственных наук

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФЕНОЛОГИИ КОРНЕЙ И НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Существующая в природе ритмичность присуща и растительным организмам. Наиболее ярко она проявляется в ежегодной смене фенофаз в процессе вегетации. Говоря о фенофазах растений, обычно имеют в виду их надземную часть, забывая о другом важнейшем органе — корнях.

Корни мало доступны для исследований. Поэтому изучение их фенологии проводилось мало, хотя и было начато уже в конце XVIII века. Особенно много таких работ было проведено в последние 15—20 лет. К настоящему времени изучена фенология корней абрикоса (Виноград, 1939; Ершов, 1958, и др.), акации желтой (Рахтеенко, 1960), алычи (Ершов, 1958), березы бородавчатой (Рахтеенко, 1960; Саляев, 1961), винограда (Литвинов, 1955), вишни (Малыченко, 1959), вяза обыкновенного и вяза мелколистного (Федоров, Баринов, 1957), груши (Пантакова, 1956; Приймак, 1957), дуба черешчатого (Рахтеенко, 1960), ели обыкновенной (Рахтеенко, 1960; Саляев, 1961), кедра (Саляев, 1961), клена остролистного (Кохно, 1959; Рахтеенко, 1960), клена сахарного (Морроу, см. Кохно, 1959), клена татарского (Федоров, Баринов, 1957), крыжовника (Ворончихина, 1956), лавра благородного (Волошин, 1960), липы мелколистной (Ву, 1960; Рахтеенко, 1960), лиственницы сибирской (Рахтеенко, 1960; Саляев, 1961), миндаля (Ершов, 1958), ореха грецкого (Bode, 1959), пальм (Одишария, 1954), персика (Усов, 1954; Ершов, 1958), пихты (Саляев, 1961), сливы (Драгавцев, 1938; Усов, 1954; Приймак, 1957), сосны обыкновенной (Рахтеенко, 1960; Саляев, 1961), тунга (Самхарадзе, 1956), цитрусовых (Денисова, 1936), чайного растения (Дараселия и Бабилодзе, 1951), смородины черной (Криков, 1961), черешни (Усов, 1954), яблони (Баталов, 1960; Приймак, 1957), ясеня (Федоров, Баринов, 1957) и других древесных растений.

Мнения авторов о фенологии корней расходятся. Так, М. Бюсген на основании материалов о лесных деревьях, а В. А. Колесников (1954), З. А. Метлицкий по данным о плодовых породах полагают, что при благоприятных условиях рост корней может происходить в течение всего года.

По последним данным В. А. Колесникова и др., корни плодовых деревьев растут в течение всего года волнами (от одной до трех).

Д. И. Виноград, С. С. Рубин считают, что корни плодовых деревьев растут не постоянно, а периодически. Причины же периодичности роста корней, по мнению авторов, различны.

А. А. Бобринский по декоративным растениям, Реда по лесным деревьям, З. А. Метлицкий по плодовым породам и другие авторы полагают, что периодичность роста корней обусловлена тем, что запасы пластических веществ в определенное время года расходуются на рост надземной части, а потому не могут быть направлены на рост корней. Согласно данным Е. В. Колесникова по яблоне, Т. Л. Самхарадзе по китайскому тунговому дереву и других авторов, рост корней древесных растений опережает рост надземной части и бывает активным перед началом вегетации. С распусканием листьев и ростом побегов он сокращается. Осенью же, когда рост надземной части затухает, рост корней усиливается вновь.

В противоположность выше упомянутым авторам П. Г. Шитт отмечает, что у древесных растений с опадающими листьями рост корней по сравнению с надземной частью того же растения запаздывает как весной, так и осенью.

В. А. Колесников, А. К. Приймак отмечали снижение темпа роста корней у яблони, груши, сливы и других плодовых пород в период созревания плодов.

Р. А. Пантакова у груши, Н. Д. Спиваковский у плодовых пород, И. Н. Рахтеенко у лесных деревьев и другие авторы отмечают, что у ряда пород весенний максимум роста корневой системы имеет место во время формирования листового аппарата и усиленного роста верхушечных и боковых побегов. Н. И. Федоров и Г. В. Баринов отметили одновременный рост корней и побегов у однолетних сеянцев ясеня, клена татарского, вяза обыкновенного и вяза мелколистного.

Как видно из приведенного очень краткого обзора литературы, мнения авторов о соотношении фенофаз надземной части и корней противоречивы, а фактические данные немногочисленны. В связи с этим целесообразно рассмотреть материалы, собранные нами в 1955—1960 гг. при изучении периодичности роста корней некоторых растений, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду (г. Ялта).

В настоящей работе рассматриваются экспериментальные данные по следующим породам, имеющим аналогичную экологию: земляничник мелкоплодный (Arbutus andrachne L.), дуб пушистый (Quercus pubescens Willd), можжевельник высокий (Iuniperus excelsa M. B.), сосна крымская (Penus pallasiana Lamb.) и сосна судакская (P. stankewiczi Fom.), относящиеся к типичным представителям местной флоры, а также растения средиземноморской флоры — дуб каменный (Q. ilex L.), кипарис горизонтальный (Cupressus sempervirens f. horisontalis Mill.), кипарис пирамидальный (C. s. f. pyramidalis Targ.). Сюда же отнесен экологически близкий к перечисленным породам кедр гималайский (Cedrus deodara Loud.).

В период с 1955 по 1960 г. за тремя деревьями каждой из перечисленных пород велись наблюдения в течение трех лет, но не в одни и те же годы. Погодные условия этих лет также были различны. Учитывая это, в приводимые ниже таблицы по отдельным породам включены данные за один год из трех лет наблюдений, когда погодные условия были наиболее близки к среднегодовым.

Методика закладки опытов и наблюдений состояла в следующем.

Вокруг опытных деревьев на расстоянии 0,5—0,75 м от ствола выкапывали канаву соответственно глубине массового распространения корней (до 1 м). Все встречавшиеся корни обрезали и зачищали острым ножом. После этого канаву немедленно засыпали. Расположение обрезанных корней отмечали на месте при помощи колышков с номерами и наносили на план (с указанием диаметров корней и глубины их залегания). В дальнейшем раз в две недели откапывали по нескольку корней (разного диаметра и на разной глубине) и, просматривая их, отмечали наличие роста и регенерации их. Место и дату каждой раскопки отмечали на плане. Одновременно с наблюдением за фенологией корней учитывали и состояние надземной части.

Кроме того, над корнями кипариса пирамидального, кедра гималайского, дуба каменного и можжевельника высокого устанавливали стекла и вели параллельные наблюдения. Поскольку разницы в сроках роста корней, подготовленных выше описанным способом, и корней, помещенных под стеклом, не наблюдалось, а сама операция по уста-

новке стекол весьма трудоемка, то параллельные наблюдения под стеклами начиная с середины 1957 г., были прекращены.

При описании фенологического состояния корней была принята следующая терминология: малый рост — состояние относительного покоя или очень замедленного роста, наблюдавшееся зимой и летом; большой рост — состояние активного роста всех (и особенно ростовых) окончаний корней.

Фенологические наблюдения за состоянием надземной части лиственных пород проводились по обычной методике, а хвойных — с учетом методики И. А. Забелина (1934).

Ниже приводим полученные результаты.

Сосна крымская, сосна судакская и кедр гималайский (сем. Pinaceae Lindl.). Наблюдения над сосной крымской и сосной судакской проводили в период с января 1957 по июнь 1960 г., а над кедром гималайским — с мая 1955 по июнь 1958 г.

Изучение показало, что местные сосны (крымская и судакская) имеют весенний период большого роста корней, начало которого совпадает с моментом начала увеличения длины почек (табл. 1). Последнее же, как это показали исследования И. А. Забелина, является началом роста побегов. По мере увеличения интенсивности роста корней наблюдается усиление роста надземной части. К середине лета ростовые процессы корней и надземной части затухают. Корни переходят в состояние малого роста, характеризующееся наличием очень небольшого количества корней с короткими светлыми окончаниями. В надземной части к этому времени заканчивается рост побегов и хвои, закладываются верхушечные почки, новая хвоя расходится из пучков, шишки, не достигнув нормальных размеров, прекращают дальнейший рост, сохраняя при этом зеленую окраску.

В конце осени, после выпадения осадков, корни вторично активно растут. Надземная часть в это время находится в покое. Этот осенний большой рост корней в иные годы затягивается. Так, например, у сосны крымской в 1958 г. он закончился лишь к марту следующего года.

Весной следующего года вновь начинается активный рост корней и надземной части. В это же время возобновляется рост шишек прошлого года, которые достигают нормальных размеров, а к осени вызревают окончательно.

У кедра гималайского в отличие от сосен пробуждение почек идет в основном за счет роста хвоинок, а не побегов. Зимой, а также во время набухания почек корни находятся в состоянии малого роста, который с начала пробуждения почек постепенно усиливается. Буйный рост корней начинается, когда вышедшие из почек хвоинки расходятся из пучка, то есть тогда, когда побеги начинают активно расти. В дальнейшем (конец июня — июль) корни переходят в состояние летнего малого роста, а побеги в это время заканчивают рост, древеснеют, постепенно переходят в состояние покоя.

В октябре—ноябре корни вторично буйно растут. Надземная часть в это время не растет (см. табл. 1). Окончательно формируются и «цветут» мужские и женские шишки.

Можжевельник высокий, кипарис пирамидальный и кипарис горизонтальный (сем. Cupressaceae F. W. Neger). Наблюдения проводили над можжевельником высоким с февраля 1956 по июнь 1960 г., над кипарисом пирамидальным с мая 1955 по июнь 1958 г., а над кипарисом горизонтальным с января 1957 по июнь 1960 г.

Зимой корни можжевельника высокого находятся в состоянии малого роста, а надземная часть — в покое. Весной рост корней усиливается, а надземная часть «цветет». Затем происходит дальнейшая активизация роста корней (начало большого роста). На концах побегов в это время появляются листья с более светлой окраской. В даль-

Фенологическое состояние корней и надземной части сосны крымской, сосны судакской и кедра гималайского, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду

Дата наблюдения	Состояние корней	Состояние надземной части
Сосна крымская (1959 г.)		
Январь—февраль	Большой рост постепенно сокращается	В покое*
16 марта	Малый рост	В покое
4 апреля	Малый рост	Набухание почек
21 апреля	Большой рост	Растет—фаза растяжения почки
29 апреля	Большой рост	Побеги растут. Хвоинки не вышли из влагалищ
9 мая	Большой рост	Побеги растут. Хвоинки выходят из влагалищ
21 мая—1 июня	Большой рост	Приросты молодых побегов достигли длины 5,5 см, хвоинки —5—8 мм, выдвинулись из влагалищ. «Цветение»
15 июня	Большой рост снижается	Заканчивается рост хвои и побегов
26 июня	Большой рост заканчивается	Побеги не растут. Заканчивается рост хвои и молодых шишек
13 июля	Малый рост	Верхушечная почка хорошо выражена. Хвоинки полностью разошлись. Шишки достигли длины 1,6 и диаметра 1,1 см
Июль—октябрь	Малый рост	В покое
5 ноября	Большой рост	В покое
30 ноября	Большой рост	В покое
16 декабря	Большой рост прекращается	В покое
Сосна судакская (1959 г.)		
Январь—март	Малый рост	В покое
4 апреля	Самое начало активизации роста	Появились «соцветия»
21 и 29 апреля	Большой рост	Растет. «Соцветия» увеличиваются в размерах
9 мая	Большой рост	Растет и «цветет»
21 мая	Большой рост	Побеги и шишки растут. Хвоинки выдвинулись из влагалищ на 1—2 мм
1 июня	Большой рост	Побеги растут. Начало расхождения хвои
15 июня	Большой рост сокращается	Хвоинки наполовину разошлись
26 июня	Большой рост заканчивается	Заканчивается рост побегов, хвои, шишек. Хвоинки полностью разъединились
13 июля	Малый рост	Не растет. Заложилась верхушечная почка. Шишки имеют длину 1,1 см при диаметре 1,0 см
Август—ноябрь	Малый рост	В покое
30 ноября	Большой рост	В покое
16 декабря	Малый рост	В покое

* Здесь и в дальнейшем слово «покой» употребляется в понимании Л. А. Иванова, который подчеркивал, что состояние покоя в действительности не есть полное прекращение жизнедеятельности растения, а лишь замедление различных физиологических процессов в большей или меньшей степени.

Продолжение

Дата наблюдения	Состояние корней	Состояние надземной части
Кедр гималайский (1956 г.)		
Январь—апрель	Малый рост	В покое
12 апреля	Малый рост	Почки набухли, трогаются в рост
24 апреля	Малый рост очень слабо усиливается	Хвоя вышла из почек (ее длина 1,2 см), но из пучков не разошлась
4 мая	Рост усиливается	Хвоя достигла 3,5 см длины, на некоторых ветках начинает расходиться из пучков
18 мая	Большой рост	Активно растет, массовое расхождение хвоинок из пучков
16 июня	Большой рост	Растет. Приросты побегов 1956 г. достигли 17 см
29 июня	Большой рост	Растет
9 июля	Рост сокращается	Растет
24 июля—8 августа	Малый рост	Растет очень медленно
23 августа	Малый рост	Заложилась верхушечная почка
10 сентября	Малый рост	В покое
3 октября	Начинается большой рост	В покое
19 октября—5 ноября	Большой рост	В покое
27 ноября—декабрь	Малый рост	В покое

нейшем рост корней и побегов усиливается. Одновременно идет рост шишек («ягод»), «отцветших» в текущем году. К концу периода большого роста корней «ягоды» достигают нормальных размеров, сохраняя зеленую окраску. Старая хвоя начинает буреть (табл. 2).

В июле, августе и сентябре корни находятся в состоянии малого роста. В начале этого периода происходит дальнейшее пожелтение и опадение старой хвои. «Ягоды» начинают окрашиваться. В ноябре—декабре наблюдается второй период большого роста корней. В это время закладываются женские шишки, которые «цветут» в следующем году.

Во второй половине декабря корни переходят в состояние зимнего малого роста. В это время заканчивается опадение «ягод», завязавшихся в предшествующем году, а «ягоды» от опыления в текущем году имеют нормальные размеры, часть их сохраняет зеленую окраску.

В период исследований были отдельные годы с необычными погодными условиями. Можно было ожидать, что и ход фенологии корней и надземной части в связи с этим существенно изменится. Однако этого не наблюдалось. Так, например, в 1958 г. весенний большой рост закончился во второй половине мая, и, несмотря на то, что в течение всего июня шли дожди, а обычная для этого времени жара отсутствовала, усиления роста корней, а тем более буйного роста корней не наблюдалось. По-видимому, в данном случае решающими условиями, обеспечившими малый рост корней, несмотря на имевшиеся благоприятные внешние условия для большого роста корней, были внутренние условия, сложившиеся к тому времени в растениях.

Кипарис пирамидальный и кипарис горизонтальный являются формами одного вида (кипарис вечнозеленый). Различий в фенологии надземной и подземной частей в наших исследованиях эти формы не имели, а потому для них приводится общий материал. Из таблицы 2 видно, что «цветение» кипарисов вечнозеленых происходит в самом конце зимнего малого роста корней. С началом весеннего большого роста корней конечные чешуйчатые листья на побегах имеют более светлую

ТАБЛИЦА 2

Фенологическое состояние корней и надземной части можжевельника высокого и кипариса вечнозеленого, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду (1957 г.)

Дата наблюдения	Состояние корней	Состояние надземной части
Можжевельник высокий		
Январь—февраль	Малый рост	В покое
11 марта	Усиление роста	Конец «цветения»
1 апреля	Большой рост	Конечные листья на побегах светлее остальных
16 апреля—6 мая	Большой рост	Концы побегов с листьями более светлой окраски. «Ягоды» растут
21 мая	Большой рост	Активный рост побегов и «ягод»
10 июня	Большой рост	Растет. «Ягоды» достигли 1/3 нормальных размеров
3 июля	Большой рост	Растет. «Ягоды» нормальных размеров, но еще зеленые
29 июля	Малый рост	В покое. Закладываются мужские шишки для «цветения» следующего года
7 сентября	Малый рост	В покое. Формируются мужские шишки для «цветения» следующего года. Шишки («ягоды»), опыленные в прошлом году, начали раскрашиваться
16 октября	Малый рост кончается	В покое. Часть шишек («ягод»), опыленных в прошлом году, потемнела
11 ноября	Большой рост	В покое. Закладываются женские шишки для цветения следующего года
6 декабря	Большой рост	В покое
22 декабря	Малый рост	В покое. Закончилось опадение созревших «ягод». Шишки, опыленные в этом году, нормальных размеров, частично зеленые
Кипарис вечнозеленый (пирамидальный и горизонтальный)		
Январь—март	Малый рост	В покое
16 апреля	Малый рост кончается	Мужские шишки недавно отпылили
5—21 мая	Большой рост	Растет: концы побегов более светлой окраски, заложившиеся в прошлом году шишки начали увеличиваться в размерах
10 июня	Большой рост	Растет. Шишки достигли диаметра 8 мм. Закладываются шишки для «цветения» будущего года
3 июля	Большой рост заканчивается	Окраска светлых окончаний побегов выравнивается с окраской старой хвои
29 августа	Малый рост	Концы побегов чуть светлее. Идет сбрасывание старой хвои
7 сентября—16 октября	Малый рост	В покое
6 декабря	Большой рост	В покое
22 декабря	Большой рост кончается	В покое

окраску, что свидетельствует о начале роста побегов. Одновременно растут и опыленные шишечки. Вместе с окончанием весеннего большого роста корней окраска концов побегов выравнивается с окраской более ранней хвои, начинается пожелтение наиболее старой хвои. В период летнего малого роста корней происходит сбрасывание старой хвои, после чего надземная часть, так же как и в осенний период большого роста корней, находится в состоянии покоя.

В разные по климатическим условиям годы календарные сроки этих процессов смещаются, соотношение же времени прохождения их между собой сохраняется.

Дуб пушистый и дуб каменный (сем. Fagaceae A. BR.). Наблюдения над дубом пушистым проводили в период с января 1957 по июнь 1960 г., а над дубом каменным — с января 1956 по март 1959 г. Результаты некоторых из этих исследований приведены в таблице 3.

У листопадного дуба пушистого и у вечнозеленого дуба каменного, имеющих общее происхождение, ход роста корней одинаков и характеризуется следующим.

Зимой как надземная часть, так и корни обоих дубов находятся в покое. Весной, когда набухают и трогаются в рост почки (то есть, когда начинается рост побегов), наблюдается постепенная активизация в деятельности корней: появляются сначала отдельные, а затем все более многочисленные светлые растущие окончания, длина которых быстро увеличивается. Позднее у их основания возникает множество боковых корней с белыми окончаниями. Таким образом, этот период характеризуется почти одновременным, сначала нарастающим, а затем сокращающимся ростом корней и надземной части. В это время происходит цветение, закладка плодов и их первый рост.

В дальнейшем весенний большой рост корней сменяется летним малым ростом. В это время и рост надземной части постепенно сокращается, хотя желуди продолжают расти.

Осенью рост корней вновь усиливается, а надземная часть остается в покое. В это время плоды заканчивают рост, вызревают и начинают опадать. Корни же вновь прекращают рост до весны следующего года.

Такова общая схема взаимосвязи и смены фенологических фаз надземной части и корней дуба пушистого и дуба каменного в обычных условиях. Поскольку климатические условия в разные годы существенно колеблются, то можно ожидать уклонения от выше приведенной схемы. Наблюдения показали, что в естественных условиях такие уклонения незначительны. Так, например, в 1958 г. погодные условия были неустойчивы. В феврале и начале марта было необычно тепло, весна же была затяжной и холодной. После бездождного апреля и мая в течение июня шли дожди и было прохладно. Осень наступила внезапно и была очень засушливой.

Казалось бы, столь необычные для Южного берега Крыма метеорологические условия должны были внести существенные изменения и в фенологию корней. Однако эти изменения были незначительными. В частности, слабое набухание почек было отмечено раньше обычного (в начале марта). Но в таком виде они находились до 16 апреля. Корни в это время были в состоянии малого роста. Лишь 29 апреля было отмечено начало весеннего большого роста корней. Одновременно почки тронулись в рост (начало роста побегов). К 3 июня корни сохранились в состоянии большого роста, надземная часть дала значительные приросты (до 13 см), а мужские соцветия начали пылить. Затем большой рост корней и прирост надземной части прекратился (заложилась верхушечная почка). Начался малый рост корней. Установившаяся в это время теплая сырая погода не изменила хода фенофаз. Рост корней и побегов не усилился, хотя условия для активного роста корней были.

ТАБЛИЦА 3

Фенологическое состояние надземной части и корней дуба пушистого и дуба каменного, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду

Дата наблюдения	Состояние корней	Состояние надземной части
Дуб пушистый (1959 г.)		
Январь—апрель	Малый рост	В покое
21 апреля	Малый рост	Почки лопнули
29 апреля	Большой рост недавно начался	Недавно начался рост побегов. Распускаются листья
9 мая	Большой рост. Образуются боковые корешки	Буйно растет: приросты молодых побегов имеют длину до 4—5 см
21 мая	Большой рост	Буйно растет. Распустилось до 6—7 листьев. Закончилось цветение
1 июня	Большой рост	Рост начал снижаться. Желуди достигли 1 мм в диаметре
15—26 июня	Большой рост	Заложилась верхушечная почка. Диаметр желудей 2—3 мм
13 июля	Малый рост	В покое. Желуди имеют диаметр 5 мм
Июль—сентябрь	Малый рост	В покое. Желуди растут
28 сентября	Большой рост недавно начался	В покое. Желуди достигли 20 мм длины и 10—12 мм в диаметре (с плюской)
12 октября	Большой рост недавно кончился	В покое. Начало осеннего расцвечивания листьев. Желуди вызревают. Их длина 20—23 мм, диаметр (с плюской) 11—12 мм
5—30 ноября	Малый рост	В покое. Опадение листьев и желудей
16 декабря	Малый рост	В покое. Желуди и листья опали. Часть бурых листьев висит на дереве
Дуб каменный (1957 г.)		
Январь—апрель	Малый рост	В покое
16 апреля	Начало большого роста	Почки лопнули
6 мая	Большой рост	Ростовые и цветочные почки лопнули и удлинились в 3 раза
21 мая	Большой рост	Буйно растет: приросты текущего года до 9,5 см. Растения с бутонами
10 июня	Большой рост	Растет: длина приростов до 15 см, листья достигли нормальных размеров. Конец цветения
8 июля	Большой рост заканчивается	Рост заканчивается. Желуди растут
9 сентября	Малый рост	В покое. Желуди достигли 1/3 нормальной величины
Сентябрь—октябрь	Малый рост	В покое. Желуди растут
11 ноября	Большой рост	В покое. Желуди дозревают
6 декабря	Большой рост недавно кончился	В покое. Желуди осыпались
24 декабря	Малый рост	В покое

В сентябре было отмечено начало осеннего большого роста корней. Однако имевшаяся к тому времени сухость почвы не позволила этому процессу усилиться до обычных размеров. Вместе с тем большой рост шел несмотря на неблагоприятные условия (в это время было много белых окончаний корней, хотя длина их была очень небольшой).

У дуба пушистого из-за необычных погодных условий 1958 г. осенний большой и зимний малый рост корней наблюдались в более позднее время. Последнее было вызвано повышенной сухостью почвы в начале осени. Других отклонений от нормы не наблюдалось.

Земляничник мелкоплодный (сем. Ericaceae D. C.). Изучение этой породы проводилось с января 1957 по июнь 1960 г. Данные наблюдений за фенологией корней и надземной части в 1958 г. приводятся в таблице 4. Из таблицы видно, что начало весеннего большого роста корней совпадает с окончанием цветения и пробуждением почек. По мере усиления роста корней ускоряется и рост побегов. В это же время происходит активный рост завязавшихся плодов. К середине лета рост корней и побегов заканчивается, а плоды к этому времени достигают нормальных размеров. В начале летнего малого роста корней растение сбрасывает старую кору и листья; плоды начинают раскрашиваться. В дальнейшем корни и надземная часть находятся в состоянии покоя. Лишь плоды продолжают и заканчивают раскрашивание. В период осеннего большого роста корней надземная часть также остается в покое. В это время наблюдается массовое созревание и опадение плодов.

ТАБЛИЦА 4

Фенологическое состояние корней и надземной части земляничника мелкоплодного, произрастающего в Государственном Никитском ботаническом саду (1958 г.)

Дата наблюдения	Состояние корней	Состояние надземной части
Январь—апрель	Малый рост	В покое
29 апреля	Начало весеннего большого роста	Заканчивается цветение. Почки лопнули
19 мая	Большой рост	Растет: длина приростов молодых побегов до 4 см с 8—10 листьями. Плоды растут
3 июня	Большой рост	Приросты побегов текущего года достигли 6 см длины с 11 листьями. Плоды растут. Многие из них достигли почти нормальной величины или $^2/_3$ ее
20 июня	Большой рост	Растет. Начало сбрасывания старых листьев и коры
9 июля	Большой рост заканчивается	Заканчивается сбрасывание старых листьев и коры. Плоды нормальных размеров, зеленые
22 июля	Малый рост	В покое. Новая кора начинает приобретать красноватый оттенок. Плоды нормальных размеров, с солнечной стороны начинают раскрашиваться
7 августа—8 сентября	Малый рост	В покое. Кора красноватой окраски
30 сентября	Малый рост	Плоды раскрашиваются
15 октября	Малый рост	В покое. Плоды наполовину раскрасились
28 октября	Малый рост	В покое. Заканчивается раскрашивание плодов
20 ноября—3 декабря	Большой рост	Начало созревания и опадения плодов
25 декабря	Большой рост заканчивается	Массовое созревание плодов
		В покое. Плоды созрели, частично опали

Из приведенного выше, а также из опубликованного ранее (Ярославцев, 1955, 1957, 1960, 1961) фактического материала видно, что корни всех изучаемых нами древесных пород растут периодически. Активный (большой) рост корней наблюдается весной и осенью. Значительное снижение интенсивности или даже прекращение роста корней (малый рост) имеет место летом и зимой. Это мнение совпадает с выводами ряда исследователей (Баталов, 1960; Виноград, 1939, и др.), сделанными ими при изучении других пород в иных условиях.

Как уже упоминалось, некоторые авторы (Волошин, 1960; Воробьева, 1961, и др.) полагают, что снижение активности роста корней летом и зимой вызвано неблагоприятными почвенными условиями. Если создать для корней благоприятные условия влажности и температуры, то они будут расти в течение всего года. Приведенные выше материалы наших исследований говорят о том, что в естественных условиях температура и влажность почвы не всегда определяют темп роста корней. Так, например, в июне 1958 г. благодаря продолжительным дождям для можжевельника высокого, только что закончившего весенний большой рост корней, создались почвенные условия (температура 15—18°, влажность 15—28%), аналогичные тем, при которых незадолго перед этим, а также весной 1957 г. успешно проходил весенний большой рост корней. Однако эти условия дополнительного усиления роста корней можжевельника не вызвали.

В отдельные годы у некоторых древесных пород наблюдался рост корней в обычные сроки, хотя условия для такого роста были явно неблагоприятны. Так, у кипариса горизонтального в середине очень сухого октября 1958 г. корни росли при влажности почвы 9—11%, в то время как во все другие сроки в годы наблюдений рост корней проходил только при более высокой влажности почвы. Подобный случай описывает З. П. Жолобова (1960). В ее опытах с лиственницей сибирской в один год наблюдений, несмотря на низкую влажность и температуру верхних слоев почвы, близкую к июльской, когда корни не росли, в августе наблюдалось усиление нарастания сосущих корней. Аналогичные результаты были получены И. Н. Рахтеенко (1961). В его специальных опытах поддержание постоянных оптимальных условий влажности в вегетационных сосудах периодичности роста корней также не ликвидировало. Наряду с этим ряд ученых отметили рост корней в явно неблагоприятных условиях. Так, О. П. Родченко (1957), М. И. Сахаров (1952) и другие исследователи наблюдали рост корней в мерзлой почве.

Обращая внимание на известные случаи роста корней в явно неблагоприятных и постоянных оптимальных условиях, нужно подчеркнуть, что температура и влажность почвы, безусловно, оказывают на корни определенное влияние. Благодаря этому синтетическая деятельность их изменяется (Дадыкин, 1958; Хотянович, 1958, и др.).

Периодические изменения температуры и влажности почвы в течение года приводят к вполне определенному ритму активной деятельности почвенной микрофлоры. Последнее же связано с созданием в почве питательных веществ для растений, что также оказывает влияние на активную деятельность корней.

Упомянутые выше и другие имеющиеся в литературе факты дают основание полагать, что почвенные условия играют важную роль в определении продолжительности и сроков наступления активного роста корней, но, вероятно, не определяют ритмичности их роста и не являются единственными факторами, регулирующими эти процессы.

Данные таблиц 1—4 говорят о том, что буйный рост побегов и корней у каждой из изученных пород происходит одновременно, хотя календарные сроки прохождения одних и тех же фенофаз у разных пород различны. Соответствие буйного роста корней наибольшему тем-

пу роста надземной части отмечено также Нельсоном и Тьюки (Nelson, Tukey, 1956), Н. Гена (1959), Хуан-хай (1960) и другими исследователями. В опытах с кленом сахарным Ричардсон (Richardson, 1958) установил тесную корреляцию между началом роста корней весной и наличием на растении по крайней мере по одной непокоящейся почке. В другой своей работе Ричардсон (1953) указывает, что обрезка стебля под нижней почкой или окольцовывание на том же уровне, а также снятие листьев вызывали немедленное падение скорости роста и затем прекращение роста корней. С появлением листьев рост корней возобновлялся. Эти данные позволили ему сделать вывод о том, что ограничение синтеза задерживает рост корней. Не отвергая роли фотосинтеза в жизнедеятельности растений и, в частности, в нормальном функционировании их корней, нужно подчеркнуть, что в наших исследованиях рост корней хорошо коррелируется с ростом побегов, а не листьев. Так, например, весенний большой рост корней сосны крымской и судакской начинается вместе с ростом побегов (удлинение почек), когда хвоинки еще не выходят из влагалищ. У кедра гималайского начало большого роста корней весной отмечено во время расхождения из пучка хвои, достигающей к этому времени нормальных размеров, то есть тогда, когда начинается активный рост побегов. У листопадного дуба пушистого рост корней и побегов начинается также одновременно, хотя листья в это время еще не развернулись. Аналогичная картина наблюдается у вечнозеленого дуба каменного. Тесная взаимозависимость деятельности корней и побегов установлена также в опытах Р. Л. Винокур (1953) и других авторов.

В литературе имеются указания о том, что именно корень определяет возможность роста первых стеблей и прикорневых листьев. Так, согласно опытам Вента, при обрезании корней у зародышей гороха стебли и листья у них не образовывались, хотя питательными веществами проростки были обеспечены. Точно так же вели себя изолированные верхушки стеблей зародышей ржи, которые выращивал на искусственной среде в темноте Де-Ропп. Добавление различных физиологически активных соединений (неочищенные экстракты растений, витамины, β-индолилуксусная кислота, аскорбиновая кислота, пуриновые производные) дела не изменили. Лишь после дифференциации корней на концах стеблей последние начали рост (Рубин, Германова, 1958). П. И. Гупало и А. И. Литвак (1955) в опытах с картофелем установили, что с появлением корней, даже находящихся на свету, всегда происходит рост побега. Подобные материалы опубликованы и другими исследователями.

В нашем предварительном опыте с проростками дуба пушистого и дуба каменного также было отмечено прекращение или по крайней мере значительное замедление роста надземной части при периодическом удалении имеющихся и вновь возникающих точек роста на корнях.

Как отмечалось выше, некоторые авторы указывают на снижение активности роста корней во время плодоношения культурных растений, имеющих крупные сочные плоды. Они связывают это с недостатком пластических веществ, вырабатываемых листьями, для обеспечения одновременного роста обильного урожая и корней. Учитывая эти взгляды, можно было ожидать, что у растений, имеющих мелкие плоды, летнего ослабления темпа роста корней быть не должно. Однако это не так.

У земляничника мелкоплодного цветение, завязывание и рост плодов происходят во время весеннего большого роста корней. Летом во время малого роста корней плоды, достигшие к этому времени нормальных размеров, очень медленно раскрашиваются. К концу летнего периода малого роста и началу осеннего периода большого роста корней плоды начинают созревать и опадать. Массовое же созревание и опадение плодов происходит во время осеннего большого роста корней.

У дуба пушистого и дуба каменного рост желудей начинается в весенний период большого роста, продолжается в течение всего лета и заканчивается лишь в конце осеннего периода большого роста корней. Во время последнего происходит и созревание желудей.

У сосны крымской и сосны судакской «цветение» и рост шишек проходят во время весеннего периода большого роста корней. Затем рост шишек прекращается и возобновляется вновь на следующий год, опять-таки во время весеннего большого роста. В этот период шишки вырастают до нормальных размеров, а к осени вызревают окончательно.

Как видно из приведенных примеров, рост оплодотворенных шишек у представителей голосемянных растений и плодов у изученных нами покрытосемянных происходит во время весеннего большого роста корней. С сокращением темпа роста корней замедляется или прекращается рост оплодотворенных шишек и плодов. Позднее происходит медленный процесс вызревания, а иногда и небольшой рост плодов, а возможно и шишек. Эти процессы обычно активизируются и заканчиваются во время осеннего большого роста корней. Аналогичное соотношение времени роста плодов и корней было отмечено и у некоторых плодовых растений. В частности, интенсивный рост плодов во время весеннего большого роста корней у крыжовника отметила З. Н. Воронцихина (1956), а у груши В. Ф. Попов (1958).

Все вышеприведенные факты свидетельствуют о том, что в весенний период рост корней и надземной части протекает одновременно. Это обусловлено тем, что биохимические процессы роста, проходящие в надземной части и в корнях, тесно связаны между собой (Колесов, 1956; Кружилин, 1960; Кулаева, 1961 и др.). Именно в процессе роста растения в целом в отдельных его органах образуются промежуточные вещества, без наличия которых в других органах ростовые процессы невозможны. Таким образом, в организме создается сложная биохимическая система, обеспечивающая жизнь целого растения. Выключение или резкое сокращение надземной части или корней, то есть сокращение одного из звеньев этой системы, приводит к соответствующему снижению роста неповрежденной части или к гибели всего растения.

Еще в 1949 г. Г. И. Лашук утверждал, что алкалоиды никотина в табаке образуются не корнями, а в процессе образования корней. По-видимому, это положение следует отнести не только к никотину, но и ко многим другим веществам, синтезируемым в корнях и передаваемым в надземную часть растений. Поскольку интенсивный синтез органических веществ в растениях весной идет в процессе буйного роста их надземной части и корней, то становится понятным, почему именно в это время закладываются и наиболее активно увеличиваются в размерах шишки и плоды. С окончанием роста листьев интенсивность ассимиляции в них падает (Соколов, 1953). Аналогичные процессы снижения ассимиляции и синтеза происходят в побегах и в корнях. Наступает период малого роста.

Осенью корни второй раз буйно растут. По-видимому, этот осенний большой рост имеет весьма существенное значение для своевременной подготовки растений к зиме, на что указывает Б. А. Рубин (1959). Благодаря этому к декабрю корни достигают значительной морозостойкости, которая сохраняется до весны (Метлицкий, 1956 и др.).

Таким образом, корни изученных нами древесных пород в отличие от надземной части имеют два периода большого роста (весенний и осенний) и два периода малого роста (летний и зимний).

Весной активный (большой) рост корней у сосны крымской, сосны судакской, кедра гималайского, можжевельника высокого, кипариса

пирамидального, кипариса горизонтального, дуба пушистого, дуба каменного и земляничника мелкоплодного на Южном берегу Крыма идет одновременно или почти одновременно с ростом надземной части, а максимумы роста того и другого близки по времени. В процессе этого роста увеличивается количество и длина корней, вегетативная масса кроны, а также цветение и энергичный рост шишек и плодов. Приостановки роста корней в связи с ростом шишек и плодов не наблюдается.

Осенью имеет место второй активный рост корней. Надземная часть в это время не растет. Осенний большой рост корней связан с прохождением в растениях процессов, обеспечивающих их готовность к зиме (повышение морозоустойчивости и прохождение связанных с этим процессов).

Периодичность роста растений и, в частности, их корней является биологической особенностью, выработанной в результате векового приспособления к периодическим изменениям условий среды.

В благоприятных для роста корней условиях температура и влажность почвы не являются основными факторами, определяющими периодичность роста корней, но становятся ими в критических условиях. В частности, температура и влажность почвы влияют на сроки начала и продолжительность периодов активного роста корней и роста всего растения, «так как рост представляет собою самый сложный процесс, требующий наиболее точной координации между всеми функциями» (Максимов, 1958, стр. 410).

Наличие тесной связи во времени роста корней и побегов позволяет судить о состоянии корней по фенологии надземной части. Благодаря этому создается возможность проводить агротехнические мероприятия по уходу за растениями, а также посадку и пересадку их в лучшие агротехнические сроки с учетом состояния всего растения и без дополнительных затрат на трудоемкие наблюдения за фенологией их корней.

ЛИТЕРАТУРА

Баталов В. В. Особенности корневой системы яблони при возделывании на ровном месте и на валах. В кн. Жучков Н. Г. «Сады на валах», Лениздат, 1960.

Бобринский А. А. О цветении растений и приросте корней. М., 1852.

Бюсген В. Заметки о форме древесных корней и способе их роста. «Лесной журнал» № 6, 1902.

Бюсген М. Строение и жизнь наших лесных деревьев. Спб., 1906.

Виноград Д. И. Развитие корневой системы абрикоса в первый вегетационный период после посадки. Тр. Дагестанского с.-х. ин-та, Махач-Кала, 1939.

Волошин М. П. Лавр благородный, Крымиздат, Симферополь, 1960.

Воробьева Т. И. Динамика роста корней березы в разных экологических условиях. Бюлл. Моск. о-ва исп. природы, отд. биологии № 1, 1961.

Ворончихина З. Н. Корреляционная зависимость между ростом корневой и надземной системы крыжовника. Докл. ТСХА, вып. 22, 1956.

Григорьева В. Г. Жизнедеятельность корней растений в холодных почвах. «Природа» № 1, 1953.

Гупало П. И. и Литвак А. И. Значение корней для роста побегов картофеля в период прорастания клубней. ДАН СССР, т. 102, 1, 1955.

Дадыкин В. П. О наличии свободных аминокислот в корнях растений при низкой температуре в зоне корней. Делегатский съезд Всес. Бот. об-ва (9—15 мая 1957 г.). Тезисы докладов, вып. II, секция физиологии растений, Л., 1958.

Дараселия М. К. и Бабилодзе Н. С. О динамике роста корней чайного растения. Бюлл. ВНИИЧ и СК, № 1, 1951.

Драгавцев А. П. К вопросу изучения биологии корней. «Сов. субтропики» № 6, 1938.

Ершов Л. А. Подвои персика в условиях степной зоны Крыма. «Вестник с.-х. науки» № 2, 1958.

Жолобова З. П. Периодичность роста корней лиственницы сибирской и березы бородавчатой. Всес. н.-и. ин-т агролесомелиорации, Сб. научно-исслед. работ вып. 28, 1960.

Колесников В. А. Изучение корней методом «проб». «Садоводство» № 3, 1961.

Колосов И. И. Корневое питание растений. «Физиология растений», т. 3, вып. 2, 1956.

Криков В. М. Динамика роста активных корней у черной смородины сорта Сентябрьская Даниэля и ее связь с фенофазами. Сб. студенческих н.-и. работ, вып. 1, ТСХА, М., 1961.

Кружилин А. С. Взаимовлияние привоя и подвоя растений. АН СССР, М., 1960.

Кулаева О. Н. К вопросу о влиянии корневой системы на обмен веществ листа. Корневое питание в обмене веществ и продуктивности растений, АН СССР, М., 1961.

Лашук Г. И. Значение отдельных частей корневой системы для синтеза алкалоидов у видов Nicotiana. ДАН СССР, т. 64, № 1, 1949.

Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. Сельхозгиз, М., 1958.

Метлицкий З. А. Повышение урожайности садов. Сельхозгиз, М., 1959.

Одишария К. Ю. О корневой системе пальм. Бюлл. Главн. бот. сада, вып. 9, 1951.

Орлов А. Я. Наблюдения над сосущими корнями ели (Picea excelsa Link) в естественных условиях. Бот. журн., т. 42, № 8, 1957.

Попов В. Ф. Динамика роста корней груши. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии» № 5, 1958.

Рахтеенко И. Н. Сезонный цикл роста активных корней древесных пород. «Лесное хозяйство» № 9, 1960.

Рахтеенко И. Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений в лесных насаждениях. Автореферат докторской диссертации, Минск, 1961.

Рубин Б. А. и Германова В. Ф. О роли корней в жизнедеятельности растений. «Успехи соврем. биологии», т. 45, вып. 3, 1958.

Саляев Р. К. Изучение физиологической активности корневых систем у главнейших лесообразующих древесных пород таежной зоны. «Корневое питание в обмене веществ и продуктивности растений». Тезисы докладов конференц. 6—10 февраля 1961, АН СССР, М., 1961.

Самхарадзе Т. Л. Влияние почвенных условий на развитие корневой системы китайского тунгового дерева. Автореферат канд. диссертации. АН Грузинской ССР, Тбилиси, 1956.

Сахаров М. И. Рост растений при низких температурах. «Природа» № 1, 1952.

Соколов С. Я. Выступление на совещании представителей ботанических садов СССР 18—23 августа 1952 г. Бюлл. Главн. бот. сада, вып. 15, 1953.

Тыртиков А. П. Рост корней деревьев в длину на северном пределе лесов. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, т. 59, вып. 1, 1954.

Федоров Н. И., Баранов Г. В. Особенности роста корней однолетних сеянцев древесных. Тр. Саратовского с.-х. ин-та, т. 10, 1957.

Хотянович А. В. Некоторые особенности обмена веществ в корнях сосны в зависимости от степени аэрации почвы. «Физиология растений», т. 5, вып. 5, 1958.

Bode H. R. Über den Zusammenhang zwischen Blattentfaltung und Neubildung der Saugwurzeln bei Juglans. Der Deutsch. bot. Ges. 72, N 2, 1959.

Nelson S. H., Tukey H. B. Effects of controlled root temperatures on the growth of East Malling rootstocks in water culture. J. Hortic. Sci., 31, N 1, 1956. Реферат жур. «Биология», № 9, № 36122, 1957.

Richardson S. D. Studies of root growth in Acer saccharinum L. II. Koninkl. nederl. akad. wetensch; Proc. C 56, N 3, 1953. Реферат. жур. «Биология», № 4, 1954, № 6363.

Richardson S. D. Bud dormancy and root development in Acer saccharinum. Physiol. Forest Trees. New-York, Ronald Press. Co., 1958.

G. D. Yaroslavtsev

Relations between the phenology of roots and the phenology of aerial parts of some Woody species

Summary

During 1955—1960 at the State Nikitsky Botanical Garden (Yalta) there was studied the phenology of roots and aerial parts in following plants: Pinus pallasiana, P. Stankewiczii, Cedrus deodara, Juniperus excelsa, Cupressus sempervirens f. pyramidalis, C. sempervirens f. horizontalis, Quercus pubescens, Q. ilex and Arbutus andrachne.

The active root growth in these plants is simultaneous or so with shoot growth, and the maximum of both are close in time. At this period the amount and length of roots and vegetative mass of crown increase, and flowering and intensive growth of cones and fruits increase too. Stopping of root growth in connection with the cone and fruit growth was not observed.

The second root growth takes place in Autumn but at this time the earial part does not grow. This big growth of roots is associated with the processes in plants which secure their readiness for winter (increase in frost hardiness and occurrence of corresponding processes).

Under favourable for root growth conditions the temperature and soil moisture are not basic factors which determine the periodicity of root growth but they become such under critical conditions.

Existense of close relation in time between root and shoot growth allows to judge the root condition by phenology of aerial part.

Г. Д. Ярославцев,
кандидат сельскохозяйственных наук

СРАСТАНИЕ КОРНЕЙ ДЕРЕВЬЕВ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Срастание деревьев и в частности их корней было отмечено еще в глубокой древности. Отдельные материалы по этому вопросу в более позднее время публиковались в литературе. По мере развития мичуринского учения срастаниям отводится все большая роль. Возникают различные взгляды на распространенность и значение этого явления для жизни растений, для изучения вопросов биологии и для практической деятельности человека. Так, Н. В. Ковалев и М. К. Сабиров (1957) считают, что срастание — случайная бесполезная особенность. И. Н. Никитин (1950, 1952, 1955, 1957, 1958), М. Е. Ткаченко (1952), С. Беллон (Bellon, 1956) и другие рассматривают срастание корней, как явление, имеющее биологическое и хозяйственное значение. По мнению же Домник (Domnick, 1953) и других авторов имеющееся увеличение производительности деревьев в результате их срастания незначительно, а поэтому делать ставку на него не следует. Вебер (Weber, 1956), Цимак (Ciumac, 1956) и другие полагают, что срастание корней изучено совершенно недостаточно, чтобы делать научные и практические выводы.

Исследования автора проведены в садах и парках Южного берега Крыма, а также в лесных насаждениях кедра атласского, сосны крымской и других пород на южных склонах первой гряды Крымских гор в период с 1955 по 1960 г. Они показали, что в этих условиях срастания деревьев одного вида корнями, корневыми шейками, стволами (рис. 1) широко распространены и встречаются у кедра атласского (Cedrus atlantica Manetti), кедра гималайского (C. deodara Loud.), у сосны алеппской (Pinus halepensis Mill.), сосны итальянской (P. pinea L.), сосны крымской (P. pallasiana Lamb.), сосны судакской (P. stankewiczi Fom.), дуба пушистого (Quercus pubescens Willd.), дуба каменного (Q. ilex L.), дуба пробкового (Q. suber L.), каштана конского (Aesculus, hippocastanum L.), ясеня остроплодного (Fraxinus oxycarpa Willd.), платана восточного (Platanus orientalis L.), дзельквы граболистной [Zelcowa carpinifolia (Pall) Dipp.], карагача (Ulmus foliaceae Gilib.), фисташки дикой (Pistacia mutica Fisch. et Mey.), кизила обыкновенного (Cornus mas L.), акации белой (Robinia pseudoacacia L.), багряника (Cercis siliquastrum L.), клена полевого (Acer campestre L.), мыльного дерева (Sapindus drummondii Hook. et Arn.), каркаса (Celtis glabrata Stev.), миндаля обыкновенного (Amygdalus communis L.), бука крымского (Fagus taurica Popl.) и у других древесных пород. На Южном берегу Крыма процент сросшихся корнями и корневыми шейками деревьев кедра атласского в возрасте 20—23 лет доходит до 86 (табл. 1), а во взрослых насаждениях сосны крымской он превосходит 50. Эти, а также многочисленные литературные данные (Виноградов — Никитин, 1924; Шишков, 1948; Никитин, 1950, 1952, 1955,



Рис. 1. Срастание ствола у дзельквы граболистной (Zelcowa carpinifolia, Государственный Никитский ботанический сад).

1957, 1958; Рубцов, 1950; Юновидов, 1951; Пань Чжи-ган, Лю Чзин-си, 1957; Kunt, 1960; Simunovic, 1958; Graham, 1960 и многие другие) свидетельствуют о том, что срастания корней деревьев одного вида в природе широко распространены.

И. Н. Никитин (1955) считает, что срастание корней деревьев не только массовое, но и закономерное явление. Способность к срастанию корней лучше всего выражена у древесных пород, составляющих первый ярус. У пород второго яруса срастания встречаются реже, а у кустарников — весьма редко. Это положение И. Н. Никитина в общем подтверждено и данными наших наблюдений. Так, наибольшее количество срастаний мы встречали именно у тех древесных пород, которые в естественных условиях входят в первый ярус насаждений. У таких же растений, как грабинник (Carpinus orientalis Mill.), срастания корней обычно не наблюдается даже при значительном вдавливании их друг в друга.

Материалы наших исследований показывают, что срастания корней такой высокоствольной древесной породы, как кедр атласский, встречаются не везде одинаково часто. В благоприятных условиях произрастания (табл. 1, более или менее горизонтальные участки 8, 4, 6, 7

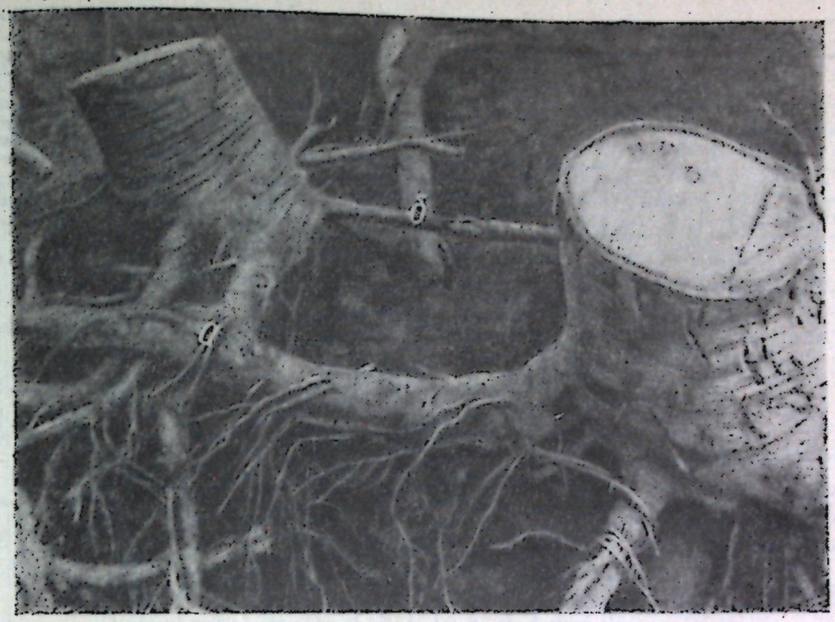


Рис. 2. Срастание корней двух деревьев кедра атласского (Cedrus atlantica): *а* — место срастания перекрещивающихся корней; *б* — корень, отходящий от корневой шейки одного и врастающий в корневую шейку другого дерева.

с глубокими плодородными обеспеченными влагой почвами) деревья растут быстро. Корни их распространяются в разные стороны и проникают в зоны расположения корней соседних экземпляров.

Как известно, рост корней в природе происходит главным образом в направлении расположения более рыхлых, обеспеченных влагой и пищей участков почвы. Такое направление роста корней обеспечивается свойствами их кончиков. Чарлз Дарвин (1941) говорил, что кончик корешка, обладая различными видами чувствительности, «действует подобно мозгу», направляя свой рост в сторону лучших условий. Обладая таким свойством, корни деревьев проникают в зоны расположения корней соседних экземпляров, соприкасаются боковыми поверхностями, а нередко даже встречаются с ними своими окончаниями (рис. 2). Пользуясь лучшими условиями среды, корни здесь быстро растут. При этом в зонах соприкосновения их возникает быстро нарастающее давление. Образуются наплывы. Происходит

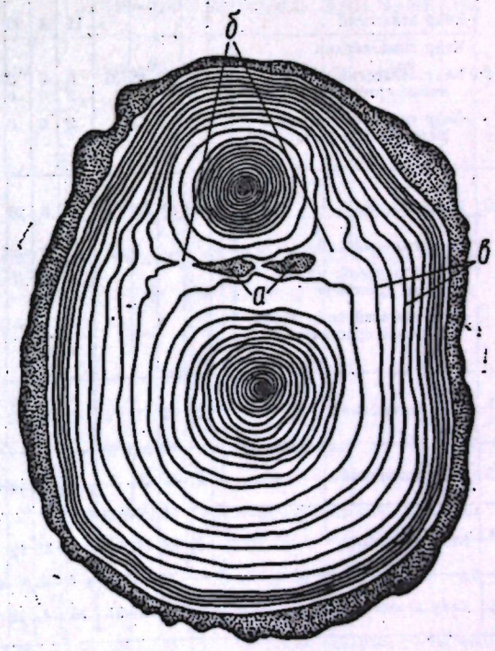


Рис. 3. Разрез через место срастания корней кедра атласского (Cedrus atlantica): *а* — остатки коры в месте соприкосновения корней; *б* — место образования наплывов каллюса и первичного срастания корней; *в* — общие годичные кольца

Сводные данные о срастании корней кедров (стационарные опытные участки, Ялтинский лесхоз, Гурзуфское лесничество)

ТАБЛИЦА 1

Участок*	Порода	Возраст деревьев (лет)	Раскопанных деревьев: всего (в шт.)	Раскопанных деревьев: всего сросшихся (в %)**	Раскопанных деревьев: сросшихся корнями в %	Раскопанных деревьев: сросшихся корнями в шт.	Раскопанных деревьев: сросшихся корневыми шейками (в шт.)	Раскопанных деревьев: несросшихся (в шт.)	Раскопанных деревьев: неправильно посаженных (в шт.)	Средние размеры деревьев: всех сросшихся в м	всех сросшихся показатель существенности***	сросшихся корнями в м	сросшихся корнями показатель существенности***	сросшихся корневыми шейками в м	сросшихся корневыми шейками показатель существенности***
8	Кедр атласский	21	52	48	48	12	0	18	2	7,58±0,43	4,0	7,58±0,43	4,0	—	—
	Кедр гималайский					4	0	8	0	7,60	—	7,60	—	—	—
	Кедр атласский, межвидовые срастания					4	0	0	0	6,00	—	6,00	—	—	—
	Кедр гималайский, межвидовые срастания					4	0	0	0	8,00	—	8,00	—	—	—
4	Кедр атласский	21	85	86	37	24	32	9	20	4,89±0,31	3,7	6,15±0,58	4,4	4,03±0,04	2,5
6	Кедр атласский	23	69	46	46	26	0	31	12	7,73±0,31	3,2	7,73±0,31	3,2	—	—
7	Кедр атласский	21	53	47	45	23	1	27	2	7,67±0,28	3,1	—	—	—	—
9	Кедр атласский	23	45	46	37	11	4	20	4	6,33±0,47	1,0	6,64±0,48	1,2	5,10	—
	Кедр гималайский					—				—	—	—	—	—	—
	Кедр атласский, межвидовые срастания					0	0	2	0						
						2	0	0	0	5,80	—	5,80	—	—	—
	Кедр гималайский, межвидовые срастания					2	0	0	0	7,70	—	7,70	—	—	—
10	Кедр атласский	20	53	54	38	12	8	20	5	5,55±0,42	0,3	6,25±0,49	1,0	4,50	—
	Кедр гималайский					2	0	2	0	7,50	—	7,50	—	—	—
	Кедр атласский, межвидовые срастания					2	0	0	0	6,80	—	6,80	—	—	—
	Кедр гималайский, межвидовые срастания					2	0	0	0	8,20	—	8,20	—	—	—
1	Кедр атласский	21	72	71	2	1	31	13	27	4,29±0,42	1,5	—	—	—	—
2	Кедр атласский	21	85	70	7	3	27	13	42	5,00±0,59	1,0	—	—	—	—
3	Кедр атласский	21	83	74	0	0	35	12	36	3,90±0,34	1,1	—	—	3,90±0,34	1,1
5	Кедр атласский	22	68	47	37	16	4	23	25	6,35±0,27	2,4	6,44±0,35	2,4	6,10	—

Средние размеры деревьев: несросшихся в м	всех сросшихся в см	показатель существенности***	сросшихся корнями в см	показатель существенности***	сросшихся корневыми шейками в см	показатель существенности***	несросшихся в см	Средние размеры наибольших сросшихся деревьев: всего деревьев	высота в м	показатель существенности***	диаметр ствола на высоте 1,3 м в см	показатель существенности***
5,33±0,36	12,67±0,53	8,8	12,67±0,53	8,8	—	—	6,89±0,40	5	8,60	—	14,20	—
4,40	12,30	—	12,30	—	—	—	5,70	2	9,20	—	16,30	—
—	9,00	—	9,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	12,50	—	12,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,06±0,39	7,00±0,28	7,1	9,00±0,75	6,8	5,71±0,36	4,6	2,89±0,51	18	6,67±0,36	6,8	9,63±0,45	9,9
6,27±0,34	10,00±0,37	6,1	10,00±0,37	6,1	—	—	7,16±0,25	9	8,67±0,42	4,4	11,56±0,64	6,4
5,93±0,49	9,42±0,38	7,0	—	—	—	—	5,89±0,34	10	9,00±0,35	5,1	11,76±0,41	11,1
5,88±0,45	9,10±0,41	1,2	11,27±0,67	3,5	6,00	—	8,35±0,51	6	7,52	—	12,09	—
5,40	—	—	—	—	—	—	6,40	—	—	—	—	—
—	7,50	—	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	13,00	—	13,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,70±0,27	7,50±0,42	0,1	9,00±0,54	2,3	4,90	—	7,45±0,42	10	6,40±0,49	1,3	9,30±0,59	2,6
5,70	10,50	—	10,50	—	—	—	7,0	—	—	—	—	—
—	10,00	—	10,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	12,50	—	12,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,23±0,50	6,54±0,66	0,5	—	—	—	—	6,92±0,49	17	5,62±0,52	0,5	7,97±0,65	1,3
5,69±0,41	6,44±0,64	0,1	—	—	—	—	6,49±0,40	14	6,73±0,66	1,4	8,36±0,67	2,4
4,83±0,62	4,00±0,45	1,9	—	—	4,00±0,45	1,9	5,32±0,55	21	4,93±0,45	0,2	5,05±0,05	0,5
5,33±0,32	9,20±0,31	4,8	9,38±0,36	4,8	7,70	—	7,04±0,33	11	6,55±0,45	2,2	10,00±0,50	4,9

* Участки в таблице расположены в порядке ухудшения условий произрастания.

** Процент сросшихся деревьев вычислялся от общего количества правильно посаженных деревьев.

*** Если показатель существенности равен или больше 3, то различие между сросшимися и несросшимися деревьями существенно, если он меньше 3 — несущественно.

обнажение и плотное соприкосновение живых клеток корней разных индивидуумов. Создаются условия подобные тем, которые бывают при искусственных прививках. Возникают срастания корней. Сначала они появляются на отдельных небольших участках, а затем образуются общие годичные кольца (рис. 3). По мере дальнейшего роста сросшихся деревьев количество и мощность срастаний из года в год увеличиваются.

Срастание корней деревьев одного вида происходит не при любом соприкосновении. Чаще оно бывает тогда, когда соприкосновение корней сопровождается сравнительно быстрым их ростом и связанным с ним быстро нарастающим давлением. Это приводит к травмированию корней в месте соприкосновения, образованию на них каллюса и соприкосновению его обнаженных участков. Чем быстрее растут деревья, тем быстрее увеличивается давление, тем успешнее происходят образование и соприкосновение обнаженных участков каллюса и срастание экземпляров одного вида или экземпляров физиологически близких видов. Срастание корней и особенно диаметры корней, связывающих разные экземпляры, зависят не только от давления и быстроты его нарастания. В этом процессе, по-видимому, играют определенную роль и еще не изученные внутренние физиологические факторы, действующие внутри растений, начинающих срастаться*. Только этим можно объяснить то, что в ряде случаев, несмотря на тесное соприкосновение и даже вдавливание корней друг в друга, срастание их у обычно хорошо срастающихся пород (например, кедра атласского, сосны крымской) происходит очень медленно или не происходит. После возникновения такие срастания долгое время остаются маломощными. По-видимому, через них интенсивного обмена веществ между сросшимися организмами еще не происходит. Вместе с тем в других случаях срастание экземпляров тех же видов происходит сравнительно быстро, а участки корней, связывающих сросшиеся деревья, энергично увеличиваются в диаметре. Последнее говорит о том, что между такими экземплярами происходит весьма активный обмен веществ.

Таким образом, в отношении срастания корней деревьев одного вида в природе имеет место еще мало изученная избирательность.

Анализ данных таблицы 1 (участки 8, 4, 6, 7 и другие) показывает, что в лучших условиях произрастания наблюдается большее количество сросшихся деревьев, причем они имеют значительно большие размеры, чем несросшиеся.

В плохих условиях (южные крутые склоны с маломощными почвами, плохо обеспеченными влагой), а также при неправильной посадке, рост кедров угнетается. Срастание их корней становится редким явлением. Средние размеры всех сросшихся и несросшихся экземпляров здесь обычно близки (табл. 1, участки 2, 3, 5).

Рассматривая распространенность срастаний корней деревьев в природе, И. Н. Никитин (1955) отмечал, что «чем суровее условия местопроизрастания, тем чаще встречаются деревья, сросшиеся корнями, тем выше производительность и биологическая устойчивость лесных пород». Как видно из выше приведенных данных, эти положения И. Н. Никитина в отношении частоты срастания и повышения производительности в тяжелых условиях на Южном берегу Крыма не подтверждаются. Наоборот, здесь именно в лучших условиях срастания встречаются чаще и сросшиеся деревья кедра атласского имеют большие размеры, чем несросшиеся.

Н. И. Рубцов (1950) и другие авторы отмечали частое срастание корней деревьев на мелких и плотных почвах, на почвах с постоянно высоким уровнем грунтовых вод, а также при повышенной густоте

* Одним из важнейших таких факторов, по-видимому, является необходимость или возможность передачи веществ через место срастания из одного компонента в другой.

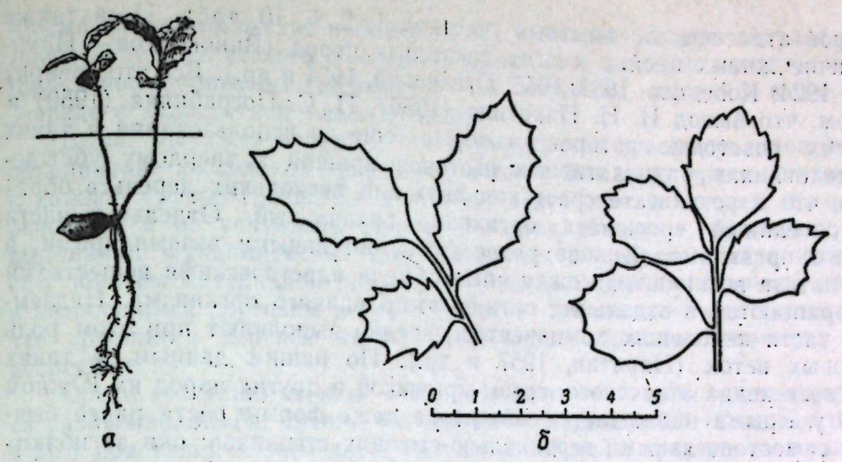


Рис. 4. Два всхода дуба каменного (Quercus ilex), выросшие из одного желудя:
а—общий вид; *б*—форма и размеры листьев каждого из всходов.

посадок. В естественных насаждениях густота самосева регулируется самой природой. Известно, что здесь в семенные годы рассеивается огромное количество семян. Картирование же всходов, образующихся в обычной природной обстановке, показывает, что они располагаются не равномерно, а группами. Закономерная загущенность всходов и групповое их расположение уже в самом начале жизни растений создают условия для закономерного соприкосновения и срастания их корней.

В литературе неоднократно отмечались случаи, когда из одного семени образуется по нескольку всходов (Зозулина, 1953; Тымко, 1954, и др.). Такие факты были обнаружены и нами при изучении самосева дуба каменного в Никитском ботаническом саду. На рисунке 4 видно, что два всхода, образовавшиеся из одного желудя дуба каменного, резко различались между собой морфологически. В процессе роста такие всходы образуют нечто подобное посадке по два и более растений в одно посадочное место. Они срастаются и образуют единый организм еще раньше, чем в густом самосеве.

Все выше приведенные факты подтверждают, что «у животного или растения в естественной природе разнообразные органы, разные свойства, разные физиологические процессы, все бесконечное разнообразие особенностей форм и функций организма направлено на то, чтобы прямо или косвенно содействовать увеличению численности индивидуумов данного вида, хотя бы это в иных случаях и укорачивало жизнь отдельного индивидуума или даже приводило его к смерти» (Лысенко, 1956). Способность растений к срастанию является одним из таких свойств. Оно приводит к максимальному использованию имеющихся условий для процветания вида.

Как уже говорилось, в местах срастания между сросшимися компонентами происходит обмен пластическими веществами, которые перемещаются в обоих направлениях (Кунтц и Райкер, 1956, и др.). По существу здесь идет не только обмен пластическими веществами, но и своеобразное перераспределение их, в силу чего нередко не только более сильные, но и слабые экземпляры получают от мощных деревьев больше, чем отдают им (Кунтц, Райкер, 1956; Bormann, Graham, 1959, и др.). Результатом такого обмена и перераспределения веществ является ускорение роста как крупных, так и некоторых слабых экземпляров после их срастания с сильными (последнее мы наблюдали у

кедров атласских на опытных участках 1, 2, 5, 10, табл. 1), а также наличие живых пней у многих древесных пород (Виноградов — Никитин, 1924; Kobendza, 1932, 1955; Огиевский, 1954 и др.). Все это говорит о том, что вывод И. Н. Никитина (1950), П. С. Погребняка (1950) и других советских авторов, которые еще до использования в таких исследованиях радиоактивных изотопов пришли к твердому убеждению, что в результате срастания двух или нескольких деревьев образуется единый сросшийся организм, правильный. Отдельные части такого организма, бывшие ранее самостоятельными экземплярами, в результате возникшего между ними обмена пластическими веществами превращаются в отдельные органы этого единого организма. Надземные части небольших компонентов нередко выполняют при этом роль боковых веток (Никитин, 1957 и др.). По нашим данным, у таких деревьев кедра атласского, сосны крымской и других пород на Южном берегу Крыма наблюдается изменение даже формы роста ранее бывших самостоятельными вертикально-стоящих стволиков: они загибаются и располагаются вдоль поверхности почвы, как обычные боковые ветки. В случае отмирания таких веток ранее принадлежавшие им корни продолжают нормальную жизнедеятельность совместно с основным стволом единого организма. При срастании корней и корневых шеек деревьев кедра атласского, посаженных по два в одно посадочное место, не редки случаи, когда надземная часть одного экземпляра растет на двух корневых системах, при этом рост ее усиливается. Таким образом, в природе встречаются не только срастания, но и «переход» корней одного экземпляра к другому.

По данным И. Н. Никитина (1952, 1957 и др.), А. Мауринь (1953) и других авторов, в результате естественной вегетативной гибридизации, вызванной срастаниями деревьев одного вида, объем стволов сросшихся деревьев значительно увеличивается (до 2—4 раз). Впервые примененный нами при изучении этих явлений анализ хода роста 45 сросшихся и несросшихся 20—23-летних кедров атласских, произраставших на 10 площадках в различных экологических условиях, показал следующее.

Чаще срастаются корнями деревья, имеющие значительно бо́льшие размеры. В первые годы после срастания скорость роста сросшихся экземпляров, как правило, сохраняется на прежнем уровне. С возрастом по мере увеличения количества срастаний и их мощности наблюдается некоторое увеличение и тенденция к дальнейшему ускорению роста более крупных или более мелких стволов (участки 2, 5, 8 и др.). Нужно подчеркнуть, что на Южном берегу Крыма в первое десятилетие после срастания деревьев кедра атласского такое увеличение их приростов еще не велико или отсутствует.

Сросшиеся корнями деревья кедра атласского, сосны алеппской и сосны крымской в возрасте до 23 лет, как правило, имеют существенно большие сре́дние размеры, чем несросшиеся и сросшиеся корневыми шейками. Различие же в средних размерах деревьев, сросшихся только корневыми шейками и несросшихся несущественно.

Выше приведенные данные свидетельствуют о том, что более крупные быстрорастущие деревья срастаются корнями чаще, чем медленно растущие. Из года в год по мере увеличения количества и площади срастания между двумя или несколькими деревьями обмен пластическими веществами между ними усиливается. Разнородность сросшегося организма повышается (Никитин, 1952, 1955, и др.). Благодаря этому у таких организмов при наличии необходимых условий среды усиливается рост (гетерозис). Если же условия среды для нормального роста деревьев недостаточны (угнетение), то четко выраженных преимуществ в размерах сросшихся деревьев при учете всех стволов подряд может и не наблюдаться. В условиях Южного берега

Крыма такое положение наблюдается в ряде случаев при посадке растений кедра атласского и сосны крымской в одно посадочное место (срастание корневыми шейками), что, вероятно, связано в первую очередь с недостатком влаги в почве.

Выше мы уже говорили, что в результате срастания происходит объединение нескольких организмов в один. Это дает право учитывать в каждой группе сросшихся деревьев не все стволы подряд, а только основные и не учитывать стволы меньших размеров, поскольку они выполняют функции веток. Статистическая обработка выбранных таким образом материалов (см. табл. 1) по сросшимся у корневой шейки и несросшимся деревьям кедра атласского показывает, что в этом случае сросшиеся деревья имеют существенно большие размеры, чем несросшиеся.

Среди срастаний особое место занимают срастания корней деревьев разных видов. По мнению некоторых исследователей (Сляднев, 1953, и др.) срастания корней деревьев разных видов в природе не происходит. Однако в отечественной и иностранной литературе такие факты неоднократно приводились. Так, И. Н. Никитин (1952, 1958) описал случаи срастания ели и сосны. В результате взаимного влияния сросшихся деревьев этих пород между собой в хвое ели исчезли смоляные ходы, а в хвое сосны их число увеличилось с 6—10 до 18. Размеры елей и сосен, сросшихся между собой, больше, чем размеры несросшихся деревьев той и другой породы, растущих рядом.

Срастание поверхностных корней гвоздичного и сандалового дерева описаны Кадамби (Kadambi, 1954), а срастание корней дуба эллипсообразного и дуба крупноплодного — Д. Э. Кунтц и А. Д. Райкер (1956). М. М. Бескаравайный (1955, 1958) приводит данные о срастании корней у древесных растений разных видов в следующих комбинациях: сосна крымская и сосна обыкновенная, сосна Банкса и сосна обыкновенная, сосна смолистая и сосна обыкновенная, клен татарский и клен остролистный, клен Лобеля и клен остролистный, клен серебристый и клен остролистный, клен татарский и клен полевой, вяз перистоветвистый и берест.

В 1952 г. в пойме р. Аму-Дарьи (Дейнауский район Туркменской ССР) мы наблюдали срастание корней тополя сизого (Populus pruinosa Schrenk.) и тополя восточно-персидского (P. ariana Dode.). Этот факт был обнаружен в естественном тополевом насаждении при одной из раскопок корней кандидатом биологических наук Л. С. Мироновой, с любезного согласия которой мы о нем и сообщаем.

Уже первые раскопки в смешанных посадках кедра атласского и гималайского в Крыму показали, что корни деревьев этих пород срастаются между собой. В дальнейшем такие факты были получены вновь. На 10 наших стационарных участках в насаждениях кедра атласского 20—23 лет произрастало 26 экземпляров кедра гималайского того же возраста. 8 из них (или 30%) срослись корнями с деревьями кедра атласского. В ряде случаев каждая из таких сросшихся пар имела не по одному, а по нескольку срастаний корней разных таксономических видов.

Приведенные факты дают основание полагать, что случаи срастания корней деревьев разных таксономических видов, по-видимому, распространены в природе значительно чаще, чем это в настоящее время представляется.

Специальные анатомические исследования одного из срастаний корней кедра атласского и кедра гималайского, произрастающих на участке 8, показали, что благодаря ряду новообразований в месте срастания наблюдается тесный контакт между всеми гистологическими элементами обоих компонентов и образование единой проводящей системы (Лотова, Лярская, Ярославцев, 1960). Через место срастания

происходит обмен пластическими веществами, который приводит в конечном счете к усилению роста и другим изменениям у сросшихся экземпляров. Так, измерения кедров атласских, сросшихся с кедрами гималайскими, показали, что кедр атласский в этих комбинациях имеет такие же размеры, как и несросшиеся деревья этой породы (табл. 1, участок 9), крупнее их (участок 8) или даже больше сросшихся экземпляров этой породы (участок 10). Кедр же гималайский больше, чем несросшиеся кедры в 1,5—2 раза, а иногда и больше сросшихся деревьев этой породы. Преимущественное увеличение размеров кедров гималайских, сросшихся с кедрами атласскими, по-видимому, можно объяснить физиологическим влиянием на них более выносливых кедров атласских.

При просмотре под микроскопом хвои сросшихся кедров атласских и гималайских существенных изменений в ее анатомическом строении не обнаружено. Вместе с тем определение принадлежности таких деревьев к тому или иному виду по морфологическим признакам становится затруднительным в связи с появлением у них промежуточных признаков (размер, расположение, колючесть хвои).

ВЫВОДЫ

Срастание корней деревьев одного вида — широко распространенное, биологически полезное явление, направленное на максимальное использование имеющихся условий для процветания вида. Оно является убедительным свидетельством отсутствия внутривидовой борьбы.

Срастание корней деревьев одного вида — закономерное явление. Наиболее часто оно встречается у быстрорастущих высокоствольных древесных пород, обычно составляющих в насаждениях первый ярус. Срастание корней бывает реже у древесных пород второго яруса и весьма редко у кустарников. При наличии благоприятных условий (вид благоухает) на Южном берегу Крыма у деревьев кедра атласского оно встречается чаще, чем на участках с тяжелыми условиями произрастания, а сросшиеся деревья крупнее несросшихся. Увеличение количества сросшихся деревьев наблюдается и в местах, обусловливающих частое соприкосновение корней: на мелких и плотных почвах, на почвах с постоянно высоким уровнем почвенно-грунтовых вод, при повышенной густоте посадок и т. п.

Быстрорастущие деревья срастаются с соседними экземплярами того же вида чаще и раньше, чем медленнорастущие.

Через места срастания между сросшимися экземплярами происходит обмен пластическими веществами. В результате срастания отдельных деревьев образуется качественно новая особь, у которой стволы ранее самостоятельных экземпляров превращаются в отдельные органы единого сросшегося организма (центральный ствол, боковые ветки).

В первые годы после срастания скорость роста сросшихся индивидуумов сохраняется на прежнем уровне. По мере увеличения площади срастания и обмена веществ между сросшимися экземплярами разнокачественность, а в связи с этим и рост их постепенно усиливается (гетерозис).

Срастание корней деревьев — биологически полезное явление. Оно ускоряет рост, повышает долговечность, выживаемость, выносливость, декоративность деревьев, приводит к более обильному плодоношению семенами повышенных качеств, к возникновению новых форм растений; оно увеличивает ветроустойчивость и горнозащитную роль насаждений. У сросшихся деревьев жизненные процессы усилены, их транспирация больше, чем у несросшихся экземпляров.

Срастание корней деревьев разных таксономических видов, по-видимому, распространено в природе значительно шире, чем это в настоящее время представляется.

Поскольку срастание корней деревьев имеет положительное биологическое и хозяйственное значение, его нужно использовать в садово-парковом и лесном хозяйстве для создания долговечных, красивых, устойчивых и высокопроизводительных насаждений. С этой целью посадки нужно проводить не одиночными деревьями, а загущенно (гнездами или лунками), причем в каждой такой группе следует высаживать растения одного вида. В садах и парках, кроме того, интересным приемом может быть создание «деревьев какой угодно толщины» и беседок путем посадки растений в кольцевую канаву нужного диаметра на небольшом расстоянии. При близком расположении стволов последние срастутся и образуют долговечное оригинальное дерево нужного диаметра. Для таких посадок можно использовать дзелькву граболистную, тополь, платан, бук, дуб и деревья других пород.

ЛИТЕРАТУРА

Бескаравайный М. М. Срастание корней некоторых древесных пород в районе г. Камышина. «Агробиология» № 3, 1955.

Бескаравайный М. М. Новые факты срастаний древесных пород разных видов в условиях Камышинского района. «Агробиология» № 6, 1958.

Виноградов-Никитин П. З. Некоторые наблюдения над жизнью деревьев. Изв. Тифлисского Госуд. Политехнич. ин-та им. Ленина, вып. 1, Тифлис, 1924.

Дарвин Ч. Сочинения, т. 8. Изд. АН СССР, М.—Л., 1941.

Зозулина М. И. Интересная форма роста дуба. «Природа» № 4, 1953.

Ковалев Н. В., Сабиров М. К. Срастание корней у плодовых растений. «Бот. журн.», т. 42, № 8, 1957.

Кунтц Д. Э., Райкер А. Д. Применение радиоактивных изотопов для изучения роли срастания корней лесных деревьев в передвижении воды, питательных веществ и болезнетворных организмов. Сб. «Применение радиоактивных изотопов в промышленности, медицине и сельском хоз-ве». Изд. АН СССР, М., 1956.

Лотова Л. И., Лярская Р. П., Ярославцев Г. Д. Анатомия сросшихся корней двух видов кедра. «Тр. Гос. Никитск. бот. сада», т. 32, 1960.

Лысенко Т. Д. О биологическом виде и видообразовании. «Агробиология» № 4, 1956.

Маурин А. М. Естественные срастания древесных пород одного вида. «Агробиология» № 4, 1953.

Никитин И. Н. Методы осеннего посева желудей. «Лес и степь» № 9, 1950.

Никитин И. Н. Новые идеи в лесоводстве в свете мичуринской агробиологии. «Лесное хозяйство» № 6, 1952.

Никитин И. Н. Учение Мичурина и лесное хозяйство. «Лесное хозяйство» № 10, 1955.

Никитин И. Н. Срастание деревьев и зеленое строительство. Тр. Ленинградск. Лесотехнич. акад. им. Кирова, Секция лесохозяйственная, вып. 82, ч. I, Л., 1957.

Никитин И. Н. Новое в биологии некоторых лесных пород и древостоев. «Лесное хозяйство» № 2, 1958.

Огиевский В. В. Срастание корневых систем сосны. «Природа» № 8, 1954.

Пань Чжи-ган, Лю Чзин-си. Предварительные наблюдения над ростом и развитием Pinus tabulaeformis в группах. Реферативный журнал «Биология» № 2, 1960.

Погребняк П. С. О смыкании крон в насаждениях дуба, заложенных гнездовым способом. «Агробиология» № 3, 1950.

Рубцов Н. И. Новые данные о срастании корневых систем некоторых лесных пород. «Агробиология» № 6, 1950.

Сляднев А. П. Причины срастания корней деревьев. «Лесное хозяйство» № 4, 1953.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Гослесбумиздат. М.—Л., 1952.

Тымко М. М. Редкая форма всходов грецкого ореха. «Природа» № 7, 1954.

Шишков И. И. Срастание корней ели и практическое значение этого фактора. Тр. Ленинградск. Лесотехнич. акад. им. Кирова, вып. 63, 1948.

Юновидов А. П. Срастание корневых систем сосны в лесу. «Агробиология» № 4, 1951.

Bellon S. O zrastaniu się korzeni drzew lesnych. Sylwan, 100, N 12, 1956.

Bormann F. H., Graham B. F. J. The occurrence of natural root grafting in easten white pine, Pinus strobus L., and its ecological implications, Ecology, 40, N 4, 1959.

Ciumac G. Fenomenul concresterii radacinilor la plante lemnoase si importanta pe care o prezinta pentru practica Silvica. Rev. padurilor, 71, N 3, 1956.

Graham B. F. Transfer of dye through natural root grofts of Pinus strobus L. Ecology, 41, N 1, 1960.

Domnick H. Diskussionsbeitrag zu: J. N. Nikitin «Neue Gedanken in der Forstwirtschaft im Lichte der Mitschurinschen Agrobiologie, «Der Wald», 4, 1953.

Kadambi K. Instances of fusion of the tissues of different trees. Indian Forester, 80, N 11, 1954.

Kobendza R. O. zarastaniu scietych pnijodlowych, Acta Societatis Botanicorum Poloniae, vol. IX, 1932.

Kobendza R. Dalsze studia nad zarastaniem scietych pni drzew, Roczn. sek. dendrol. Polsk. towarz. bot., 10, 1955.

Kunt A. Zajimavosti prirozené ablaktace stromu. Lesn. práce, 36, N 8, 1957.

Simunovic M. Fiziolosko srascivanje korijenja alepskog bora, primorskog bora i pinjola. Sumarski list, 82, N 7, 1958.

Weber H. Wurzelverwachsungen bei Waldbäumen, Umschau, 56, N 1, 1956.

G. D. Yaroslavtsev

THE COALESCENCE OF TREE ROOTS ON THE SOUTH CRIMEA COAST

Summary

Studies on the coalescence in trees of gardens, parks and forests on the South Crimea coast were conducted from 1955 up to 1960. These phenomena were investigated most thoroughly in the 20—23-year plantations of Atlas cedar. It was found that root coalescence of one tree species is spread widely, it was observed in 23 species growing in the zone of investigation. In the Atlas cedar plantations 86% of trees coalesce, and 50% and more in the Crimean pine forests.

Root coalescence of one tree species is a regular phenomenon. It is spread most widely in high forests unter favourable growing conditions. Under bad growing conditions root coalescence in trees of the 2-nd layer and particularly in shrubs occurs more rarely and it can be even absent. Fast-growing trees coalesce with their neighbours of the same species more frequently and earlier than slowly-growing ones.

Coalescent trees form a qualitatively new organism. The trunks which form it and which were previously self-dependent now have the function of separate organs between which the exchange of plastic substances takes place through coalescence areas. The more coalescence surface and metabolism between coalescent specimens increase the more their growth becomes gradually strong: the root-coalescent trees have larger size than non-coalescent ones.

Root coalescence of trees is biologically useful phenomenon: it raises productivity, survival, resistance, longevity, ornamentality of trees, leads to abundant yields giving seeds of better quality, to origin of new plant forms; it increases wind-resistance and mountain-protective role of plantations. In coalescent trees most of vital processes are strengthened, their transpiration is greater than in non-coalescent trees.

Cases of root coalescence in Cedrus atlantica Manetti with C. deodara Loud. and Populus pruinosa Schrenk with P. ariana Dode are described. Root coalescence in trees of different taxonomic species seems to be spread in nature in considerably larger extent than it is realized at present.

Root coalescence of trees has a positive biological and economical effect. It must be used in the garden-park and forest economy to create the lasting, beautiful, hardy and highly productive plantations.

25 Заказ № 5245

А. И. Анисимова

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ВИДОВ ДЕКОРАТИВНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В 1955—1962 гг.

Среди большого разнообразия видов хвойных пород, представленных в арборетуме Никитского ботанического сада, выделяются особой декоративностью молодые деревья метасеквойи глиптостробовидной (Metasequoia glyptostroboides Hu et cheng, сем. Taxodiaceae), происходящей из Западного Китая (Сычуань, Хубэй), где она достигает высоты 50 м и в диаметре ствола около 2 м.

В нижней части арборетума (куртина 172) успешно растут четыре дерева девяти лет, полученные от посева в 1952 г. семян, присланных впервые в СССР (БИН) Пекинским ботаническим садом. Посаженные здесь четырехлетними сеянцами (в 1956 г.), высотой от 30 до 80 см, в настоящее время они представляют собой красивые деревья, достигшие высоты 6,5—7 м при диаметре ствола (на высоте 130 см) 10 см и диаметре кроны до 5×4 м. С 1958 г. они начали цвести и образовывать женские шишки. В верхней части арборетума (куртина 2) растут два экземпляра, привезенные А. С. Ковергой в 1953 г. саженцами из Пекинского ботанического сада. Посаженные в Никитском ботаническом саду весной 1953 г., когда высота их была лишь около 30 см, теперь деревья достигли высоты 6—6,4 м при диаметре ствола 9 см, крона широкопирамидальная, диаметр ее 4,8×4,8 м. С 1956 г. они каждую весну цветут и покрываются женскими шишками, которые, оставаясь неоплодотворенными, постепенно опадают. В апреле 1961 г. впервые были обнаружены на деревьях метасеквойи и мужские колоски. Тогда же было проведено (М. М. Бескаравайным) искусственное опыление этих деревьев их же пыльцой, в результате чего были получены семена и в настоящее время выращиваются десятки сеянцев, полученных от посева местных семян. Кроме указанных, есть три молодых деревца метасеквойи (куртина 2), посаженных здесь в 1959 г. Они получены саженцами из Ленинграда (БИН) от профессора Саакова. К настоящему времени деревца достигли высоты от 3,4 до 4,15 м; в 1962 г. они начали цвести.

С конца апреля по ноябрь деревья метасеквойи одеты нежной светло-зеленой хвоей, которую они постепенно теряют в течение осени, сбрасывая ее вместе с тонкими однолетними побегами (по декабрь включительно).

В условиях Южного берега Крыма метасеквойя требует глубокообработанной свежей садовой почвы и регулярного полива.

Как быстрорастущее и декоративное хвойное дерево, достаточно холодовыносливое (выдерживает, по литературным данным, до —30°), к тому же легко размножающееся осенними и весенними черенками и семенами, метасеквойя в настоящее время распространяется для испытания в парки Южного берега и в лесной пояс южного склона Крымских гор.

С 1959 г. ее испытывают (Г. Д. Ярославцев) в лесных культурах Южного берега Крыма (большое количество растений). Подопытные растения выращены из черенков деревьев, растущих в Никитском саду, а также сеянцев от посева семян, полученных из Пекинского ботанического сада.

Из других видов хвойных пород привлекают внимание ель шероховатая и кипарис Дюкло — представители флоры Китая.

Ель шероховатая (Picea asperata Mast.) происходит из горных районов Западного Китая, где достигает высоты 25 м. В условиях Южного берега Крыма она отличается медленным ростом, особенно в первые 10 лет. Имеющееся в арборетуме (куртина 189) деревце, выращенное из семян, полученных в 1939 г. из Берлин—Далема, достигло в 22-летнем возрасте высоты 5,6 м при диаметре ствола (на высоте 130 см) 9 см и диаметре кроны 4,4×4 м. От морозов не страдает. В культуре при поливе хорошо мирится с местными почвенными условиями. В последние годы однолетний прирост ветвей достигает в среднем 56 см. Этот новый для Крыма и пока еще мало известный в Советском Союзе вид ели близок по внешнему виду к ели обыкновенной, но он лучше приспособлен к местным почвенным условиям. По декоративности и сравнительной редкости в культуре может представлять интерес для южнобережных парков, для испытания в лесном поясе Южного берега Крыма и в предгорной зоне северной части Крыма. В настоящее время выращиваются сеянцы (семена получены из Чехословакии).

Кипарис Дюкло (Cupressus duclouxiana Hickel.) из Западного Китая (Юннань) выращен из семян, полученных из Пекинского ботанического сада в 1953 г. Группа сеянцев четырехлетнего возраста была рассажена в 1957 и 1958 гг. в верхней части арборетума (куртина 1, 2). Все растения, принявшиеся при посадке, сохранились до настоящего времени. Никаких повреждений морозом, за исключением легкого подмерзания хвои, у них не наблюдалось. Имеется восемь нормально развитых девятилетних деревьев, бо́льшие из которых достигли 4,9 м при диаметре ствола (на высоте 130 см) 9 см. С 1961 г. несколько экземпляров плодоносят. Кроме указанных восьми деревьев (в верхней части арборетума), два одновозрастных с ними деревца посажены весной 1961 г. в новой части арборетума — на мысе Монтедор. Как показало испытание в течение девяти лет, кипарис Дюкло может расти и плодоносить на Южном берегу Крыма не хуже, чем во Франции («Деревья и кустарники СССР», т. I, 1949). Он требует здесь защищенного солнечного местоположения, глубоко обработанной почвы и полива в вегетационный период. Надо полагать, что китайский кипарис Дюкло найдет свое место в парках Южного берега Крыма.

Из всех видов можжевельников, испытанных в описываемый период в саду, оказались наиболее соответствующими южнобережным условиям можжевельник обыкновенный шведский (Juniperus communis L. v. suecica Ait) и можжевельник односемянный (Juniperus monosperma Sarg.).

Первый был получен семенами под неправильным названием J. hibernica из заповедника «Веселые Боковеньки»; посев в 1950 г. дал всходы в 1951 г. К десятилетнему возрасту растения достигли высоты 1,7—2 м, начали цвести и плодоносить. Еще в питомнике выявилась их сравнительная засухоустойчивость. В 1957 г. три экземпляра пересажены в арборетум (куртина 2), где легко прижились и по настоящее время хорошо растут, выделяясь темно-зеленой хвоей. Как вид, легко приспосабливающийся к разным экологическим условиям, заслуживает испытания в предгорной и степной зоне северной части Крыма. Можжевельник односемянный родом из Северной Америки: Колорадо до Западного Техаса, Северная Мексика и Невада. Семена получены в 1939 г. из Вашингтона.

После холодной зимы 1949/50 г. пострадали молодые, только что пересаженные в арборетум растения (на мысе Монтедор), в дальней-

шем никаких повреждений морозами у растений данного вида не наблюдалось.

С семи лет деревца начали плодоносить, они достаточно выносливы и засухоустойчивы. В арборетуме имеются три экземпляра 22 лет (куртина 104 и Монтедорский парк). Деревце в нижнем парке (куртина 104) достигло высоты 2,2 м, диаметр ствола (у корневой шейки) 5 см, диаметр кроны 1,5×1,4 м. Благодаря почти ежегодному плодоношению и другим ценным свойствам (выносливость к холоду и недостатку почвенной влаги) можжевельник односемянный может быть использован в культуре на Южном берегу Крыма. Из двух среднеазиатских горных можжевельников — арча зеравшанская и арча туркменская — в условиях культуры на Южном берегу Крыма несколько лучший рост показала арча зеравшанская (J. seravschanica Kom.) (куртина 2). В возрасте 14 лет она достигла высоты 1,4—2,3 м, диаметр ствола у корневой шейки 6 см, диаметр кроны 1,6 м. В 1961 г. началось плодоношение. Хорошо обработанная садовая почва, периодически увлажняемая, по-видимому, благоприятствует ее росту. Арча туркменская — J. turcomanica B. Fedtsch. — на мысе Монтедор испытана только в неполивной культуре, причем проявила большую засухоустойчивость, но крайне медленный рост — в 22-летнем возрасте высота составила лишь около 1 м, не плодоносит.

По сравнению с крымским можжевельником (J. excelsa), более декоративным и лучше приспособленным к местным сухим, в значительной степени известковым, почвам, виды арчи на Южном берегу Крыма практического значения иметь не могут.

Об испытываемых на Южном берегу Крыма видах пальм к настоящему времени имеются также некоторые интересные данные.

Родина юбеи замечательной (Jubaca spoctabilis H. B. et K.) Южная Америка, побережье Чили. В Никитском саду посажена в 1938 г. (повторно); получена семенами из Сухуми. Два экземпляра этой пальмы, пересаженные в 1959 г. из интродукционного питомника на постоянное место в арборетуме (куртина 157), достигли 23-летнего возраста, причем в течение 19 лет зимуют в открытом грунте с небольшой защитой на зиму (окучивание). Растут они сравнительно медленно, имеют высоту 1,4—1,6 м. У более высокорослого экземпляра развилось 14 листьев на длинных черешках. В грядах интродукционного питомника подрастают молодые растения юбеи, выращенные также из семян, полученных из Сухумского ботанического сада. Культура красивой перистолистной пальмы перспективна в парках Южного берега Крыма, в более теплых защищенных местах при хорошем уходе и поливе.

Трахикарпус Мартиуса (Trachycarpus martiana K. Wendl.) — веерная пальма из Восточных Гималаев. В Никитском саду культивируется с 1948 г., получена семенами из Батумского ботанического сада. В настоящее время в арборетуме несколько 13-летних растений (куртина 167 и Приморская часть); они достигли высоты 1,2—1,3 м, растут хорошо, у них развито более чем по 20 листьев, образующих густую крону диаметром до 1,7 м; растут в грунте уже десять лет, за этот период переносили продолжительное похолодание, без оттепели, морозы 11° (1954 г.). Многочисленные сеянцы пальмы трахикарпус Мартиуса разного возраста зимуют в питомниках сада без всякого укрытия и распространяются в парковые хозяйства Южного берега Крыма. Таким образом, изящная веерная пальма родом из Восточных Гималаев, еще мало распространенная в советских субтропиках, вошла в культуру в Никитском саду и в некоторых других местах Южного берега Крыма, хотя плодоношения данного вида в местных условиях пока не наблюдалось.

Гибрид юкки нитчатой и юкки высокой (Jucca filamentosa×J. elata) выращен из семян, полученных в 1954 г. из ботанического сада

АН Узбекской ССР (Ташкент). Имеются восьмилетние растения в арборетуме (куртина 59 и Комсомольский сквер). Декоративная юкка имеет серовато-зеленые узкие листья, образующие густую розетку высотой около 1 м, и длинную цветоносную стрелку, поднимающуюся на 2—3 м. Верхняя часть стрелки на 115 см длины занята разветвленным соцветием — метелкой с крупными белыми цветками. Цветение наблюдается в июне—июле около трех недель. В 1961 г. цвела с 19 июня по 10 июля. В течение восьми лет культуры в грунте растения не страдали от морозов и проявили высокую засухоустойчивость. Размножение этой юкки возможно семенами (при искусственном опылении собственной пыльцой и последующем отборе лучших гибридных сеянцев), а также отпрысками и корневыми черенками (наши экземпляры еще не образовали надземного ствола). Юкка гибридная представляет большой интерес для Крыма не только по своей декоративности, но и как потомок выносливых и холодостойких родителей.

Из листопадных деревьев одним из новых для Крыма видов является лапина узкокрылая (Pterocarya stenoptera D. C., сем. Juglandaceae) — дерево высотой до 30 м. Родина ее Китай. Получена семенами из Пекинского ботанического сада в 1953 г. В питомнике растения выделялись быстротой роста. В настоящее время в арборетуме растут три небольших дерева, пересаженных из интродукционного питомника в 1958 г. (куртина 2 — одно дерево и куртина 152 — два). В девятилетнем возрасте они достигли высоты от 3,6 м (при диаметре ствола на высоте 130 см 6 см и диаметре кроны 3,5×3,5 м) до 4,5 м (при диаметре ствола 10 см и диаметре кроны 3,8×3,7 м). Начало вегетации отмечается в марте, листопад в ноябре. Цветения пока не наблюдается. Деревья перезимовывают благополучно, они чувствительны к недостатку влаги, в местных условиях необходим полив. Требуется дальнейшее испытание данного вида на выносливость в более холодные зимы.

Некоторые новые и притом положительные явления роста наблюдаются у гуттаперчевого дерева. Эвкоммия вязолистная (Eucommia ulmoides Oliv, сем. Eucommiaceae) — из горных районов Центрального и Западного Китая. Как уже сообщалось (Анисимова, 1957), в арборетуме имеются два дерева, выращенных из семян, полученных весной 1941 г. из Нью-Йорка и посаженных в арборетум в 1950 г. (Монтедорский парк). В настоящее время они имеют (возраст 21 год) высоту от 4,9 до 5,8 м при диаметре ствола у корневой шейки 17 и 19 см и диаметре кроны до 4,5×5 м. В 19-летнем возрасте (1960 г.) один экземпляр нормально плодоносил и с тех пор плодоносит ежегодно. Эти деревья покрыты крупными листьями и по своему общему виду и состоянию заметно отличаются от двух других, слабо растущих деревцев, полученных небольшими саженцами еще в 1928 г. из Батуми (куртина 104). Глинисто-шиферная, хорошо обработанная почва Монтедорского участка и относительная близость здесь подпочвенной воды способствуют лучшему росту этого интересного дерева из муссонной части Китая.

В данном случае еще раз подтверждается, что решающими обстоятельствами для успешной культуры на Южном берегу Крыма подобных видов являются в основном почвенные условия, а также местоположение и соответствующая агротехника.

Дейция Лемуана [Deutzia lemoinei Lemoine (D. gracilis×D. parviflora), сем. Saxifragaceae] — кустарник высотой до 1—2 м, с небольшими ланцетными листьями и белыми цветками в метелках (гибрид). Получен семенами в 1949 г. из Ленинграда (БИН). Испытан в интродукционном питомнике (большое число растений) как в полутенистом, так и в более светлом местоположении; отличается слабым ростом —

12-летний куст достигает высоты 0,7 м; нормального цветения получить не удалось, хотя кустарник цветет с четырех лет. Страдает от жары и засухи, плохо мирится с местными почвенными условиями, особенно при недостатке полива. В парках Южного берега Крыма может произрастать лишь при индивидуальном уходе. В обычных условиях культуры, в которых другие виды дейций растут здесь хорошо, дейция Лемуана невынослива.

Родина дейции длиннолистной (D. longifolia Franch.) Западный Китай. Получена семенами в 1954 г. из Ленинграда (БИН) и одновременно из Пекинского ботанического сада. Это кустарник высотой до 1—1,5 м, с продолговато-ланцетными листьями и пурпурно-розоватыми цветками в щитковидных многоцветковых соцветиях. В настоящее время в арборетуме имеются растения 1959 г. посадки (куртина 43, 25, 2). Куст достигает высоты 0,8—1,2 м, в зависимости от местоположения и ухода; цветет с четырех лет; цветение протекает обычно с последней декады мая по первую декаду июня или несколько позднее. Дейция длиннолистная отличается декоративной листвой и довольно крупными изящными цветками. Она может служить для групповых посадок в парках Южного берега как один из поздноцветущих видов дейции. Предпочитает местоположение, слегка затененное от прямых лучей, требует полива и вообще хорошего садового ухода.

В интродукционном питомнике выращивается разновидность Вича (D. longifolia v. veitchii), отличающаяся несколько более крупными и ярче окрашенными цветками. Она также требовательна к поливу и уходу за почвой. Ее можно высаживать в парках Южного берега Крыма при соответствующих экологических условиях.

Парротиопсис Жаквемонта (Parrotiopsis jaquemontiana Rehd., сем. Hamamelidaceae) — деревце высотой до 7 м, с округлыми листьями, напоминающими листья ольхи, и мелкими цветками в головках, с белыми прицветниками. Родина его Гималаи. Получен семенами из Парижа в 1947 г. Деревце в арборетуме (куртина 139), достигшее 14 лет, начало цвести в 1961 г., цветение наблюдалось с 23 апреля по 11 мая, почти одновременно с распусканием листьев. От морозов не страдает, но растет крайне медленно; за последние семь лет совершенно не дал прироста вверх, сохранил ту же высоту 2,3 м, что и в восьмилетнем возрасте (в 1955 г.); ствол диаметром (на высоте 130 см) 2 см, диаметр кроны 1,3×1,3 м.

Парротиопсис Жаквемонта — деревце, мало известное в культуре, у него декоративная листва, оно особенно привлекает внимание в период цветения благодаря изящным белым прицветникам. К сожалению, известковая почва при постоянном недостатке орошения не благоприятствует культуре его на Южном берегу Крыма, как и других, испытанных здесь родов семейства гамамелидовых (Hamamelis, Corylopsis, Liquidambar и другие).

Было бы целесообразно провести испытание парротиопсиса Жаквемонта на почвах неизвестковых и при достаточной почвенной влаге.

Эводия хубэйская (Evodia hupenensis Dode, сем. Rutaceae) — дерево высотой до 20 м, с перистыми листьями; цветки мелкие, беловатые, собраны в небольшие пирамидальные соцветия; плоды красноватые, мелкие. Родина его Центральный Китай.

Семена получены из Ташкента в 1951 г. Данный вид проявил полную выносливость к местным почвенно-климатическим условиям уже в интродукционном питомнике. С 1957 г. три деревца растут на постоянных местах в арборетуме (куртина 2). В 11-летнем возрасте высота их достигает 4—5,5 м при диаметре ствола до 9 см и диаметре кроны 5,4×4 м. Все деревья цветут и плодоносят, семена всхожие. Распускание листьев наблюдалось (в 1961 г.) с 14 по 30 апреля, цветение с 16 по

20 июля; плоды созревают в октябре; опадение листьев в ноябре. По литературным данным (Русанов, 1949), эводия хубэйская достаточно холодовыносливое дерево, выдерживает морозы до 25°. По своей декоративности, сравнительной быстроте роста и легкому размножению семенами оно может найти применение в озеленении Крыма в виде одиночных посадок в парках и группами при свободном размещении деревьев. Требует хорошо обработанной почвы и полива. Представляет интерес для Южного Крыма и предгорной зоны Северного Крыма; для Южного берега большого значения не имеет.

Клен Давида (Acer davidii Franch., сем. Aceraceae) — декоративное дерево, высотой до 15 м, с белополосатыми ветвями, яйцевидно-продолговатыми оригинальными листьями длиной до 15 см, принимающими осенью яркую окраску. Родина его Центральный Китай. Получен семенами из Пекинского ботанического сада в 1953 и 1954 гг. Испытан в интродукционном питомнике в течение девяти лет; к этому возрасту сеянцы достигают высоты 1,2—1,6 м при диаметре ствола у корневой шейки около 3 см и диаметре кроны 1×1 м. Распускание почек наблюдалось обычно в первой декаде апреля, распускание листьев — во второй-третьей декаде апреля; к концу первой половины мая рост прекращается, но среди лета при недостатке почвенной влаги деревца теряют листья, а в начале осени молодые листья распускаются снова. С семи лет некоторые экземпляры начали цвести и немного плодоносить. Цветение наступает в мае, созревание плодов — в сентябре—октябре. Клен Давида от морозов не страдает, но на известковой почве растет слабо, часто болеет хлорозом, имеет угнетенный вид. Требует регулярного хорошего полива. В настоящее время в арборетуме растут два деревца, пересаженных из интродукционного питомника в 1962 г. (Монтедорский парк). Пересадки предыдущих лет (в 1957 и 1961 гг. — на куртинах 139, 168, 172) успеха не имели: отчасти по агротехническим причинам (недостаток воды для полива после посадки), вообще растения слабо приживались и вскоре погибали. Таким образом, первичное испытание этого вида положительных результатов не дало. Следует продолжить испытание его в других почвенных условиях, по возможности на почвах неизвестковых, при нормальном поливе.

Клен Оливера (Acer oliverianum Pax.) — декоративное деревце, высотой до 10 м, с пятилопастными листьями, в диаметре 5—10 см. Родина его Центральный Китай.

Получен из Пекинского ботанического сада в 1953 г. Испытан одновременно с предыдущим видом в однородных условиях. Он также не страдает от морозов, но плохо переносит сухость почвы, требует хорошего ухода, регулярного полива. В восьмилетнем возрасте деревца достигли высоты от 2 до 2,5 м при диаметре стволиков 3,5—4 см и диаметре кроны до 1,1×1,2 м и начали плодоносить. В настоящее время имеются четыре деревца: одно в нижней части арборетума — посадка 1960 г. (куртина 168), два в верхней части — посадка 1961 г. (куртина 8) и одно в новой части арборетума (Монтедорский парк) — посадка 1962 г. Все деревца цветут и немного плодоносят. Цветение наступает в мае, созревание плодов — в октябре—ноябре. Клен Оливера — красивое парковое деревце. Он несколько лучше приспосабливается к местным почвенным условиям, чем клен Давида, но также требует высокой агротехники.

Катальпа Дюкло (Catalpa duclouxii Dode, C. sutchuensis Dode) — получена семенами под названием катальпа Дюкло, но растения не вполне соответствуют описанию этого вида у Крюссманна (Krüssmann, 1951). В данной статье приводим описание катальпы Дюкло по растениям Никитского сада с указанием признаков, несоответствующих известному описанию.

Небольшое густооблиственное дерево с яйцевидными листьями, длиннозаостренными (острыми)*, до 24,5 см длиной (до 20 см), у основания слегка сердцевидными, а также усеченными, реже округлыми (слегка сердцевидными), насыщенно-зелеными; цветки сиреневой окраски, бледные и пятнистые в верхней части венчика и темнее в нижней части (цветки розово-красные). Плодовая коробочка достигает иногда длины 70—80 см (до 60 см).

Родина Центральный и Западный Китай. Получена в 1954 г. из Пекинского ботанического сада. Сеянцы в интродукционном питомнике отличались быстротой роста, и к семилетнему возрасту деревца достигли высоты от 2 до 3,6 м при диаметре стволиков от 5 до 9 см и диаметре кроны 1,7×1,3 м. К 1962 г. в арборетуме имелись девять деревьев: шесть из них были пересажены из интродукционного питомника в 1959 и 1961 гг. (куртина 43) и три — в 1962 г. (Монтедорский парк). Наиболее крупное дерево (куртина 43) имеет высоту (на 1 июля 1962 г.) 5,6 м, диаметр ствола (на высоте 130 см) 9 см и диаметр кроны 4×4 м. Слабое цветение наблюдалось у двух деревьев еще в 1959 г., но подмерзание верхушечных почек у большинства экземпляров в зиму 1959/60 г. несколько нарушило их нормальный рост. Следующее цветение наступило только в 1961 г. Оно наблюдалось с 20 мая по 8 июня у деревьев в питомнике (местоположение солнечное, растения не пересаживали), и с 1 по 8 июня в арборетуме (местоположение более закрытое окружающими деревьями, растения были пересажены в предыдущем году). Плодоношение как в 1961 г., так и в 1962 г. наблюдалось у одного наибольшего дерева (куртина 43). Созревание семян в 1962 г. отмечено к 22 сентября. Осенний посев их дал хорошую всхожесть.

Катальпа Дюкло выделяется среди всех видов катальпы, распространенных в культуре, своими красивыми, темно-зелеными листьями, сохраняющимися на деревьях до поздней осени без изменения окраски, сиреневыми цветками и необычно длинными (иногда до 70—80 см), оригинальными плодами. Ей необходимо защищенное от ветра светлое местоположение, полив в течение вегетации и хороший садовый уход за почвой. Для субтропиков СССР это ценная декоративная порода.

Зверобой пониклый (Hypericum cernuum Roxb., сем. Guttiferae) — полувечнозеленый кустарник, с пониклыми побегами, узкоэллиптическими небольшими листьями и крупными светло-желтыми (диаметр до 5—6 см) на длинных цветоножках цветками, расположенными на концах побегов по одному или в 3—5-цветковых соцветиях. Родина его Гималаи.

Получен семенами в 1954 г. из Батумского ботанического сада. Двухлетний куст достигает высоты 0,8 м, диаметр куста 0,8 м. Почки распускаются в марте; листья — в течение апреля—мая; цветение наблюдается с конца или с середины июня до конца июля; после небольшого перерыва в августе цветение снова продолжается до конца сентября. В октябре и даже ноябре на молодых побегах еще можно видеть постепенно распускающиеся цветки.

В настоящее время в арборетуме имеется пять растений (куртина 1), посаженных в 1958 г., и три растения (куртина 37), посаженных в 1959 г. Все они при нормальном уходе хорошо цветут и дают отличной всхожести семена. От зимних повреждений — подмерзание листьев — растения легко оправляются весной. Зверобой пониклый — декоративно цветущий, крупноцветный кустарник.

Кроме этого вида, в настоящее время имеются в Саду и другие крупноцветные виды и разновидности Hypericum, полученные семенами в 1956—1958 гг. Это H. floribundum, H. patulum v. grandiflorum, H. patulum v. forrestii, H. patulum v. henryi. Они так же, как и H. cernuum, требуют регулярного полива в сухой период весна — лето — осень и вообще тщательного ухода за почвой. Предпочитая слегка затененное местоположение, могут успешно расти и на светлых местах при соблюдении указанных условий агротехники. В противном случае они сильно страдают от засухи, становятся мелкоцветными, причем цветы засыхают на кустах преждевременно, и растения утрачивают декоративность, а вместе с этим и ценность.

* Здесь и далее в скобках приведены данные по Крюссманну (Krüssmann, 1951).

ЛИТЕРАТУРА

Анисимова А. И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955). Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXVII. Ялта, 1957.

Русанов Ф. Н. Опыт пятнадцати лет интродукции экзотов в условиях Ташкента. Тр. бот. сада АН Уз. ССР, вып. 1, 1949.

Krüssmann Gerd. Die Laubgehölze. Berlin, 1951.

RESULTS OF THE TEST IN SOME NEW SPECIES OF ORNAMENTAL TREES AND SHRUBS IN 1955—1962

Summary

As a result of prolonged test made during recent 7 years of various tree and shrub species described by us previouly (Anisimova, 1957) and also the test of some new species, we have obtained several species of coniferous and deciduous trees and some shrubs that are more of less perspective for further culture in parks of inferior zone of the South Crimea coast. These are Metasequoia glyptostroboides, Cupressus Duclouxiana and Juniperus monosperma; Trachycarpus Martiana; hybrid Yucca (Yucca filamentosa×Y. elata); Catalpa Duclouxii; Deutzia longifolia; Hypericum cernuum and its other large-flowered forms. All of them require watering, except for hybrid Yucca and Juniperus monosperma which can grow there whithout irrigation.

Of conifers — Picea asperata has to be tested more widely, partcularly for clearing up its resistance under the conditions of the middle zone of the South Crimea coast and the foot-hill zone of northern Crimea; junipers: J. communis suecica and 2 sp. of Central—Asiatic «archa» can present some interest to test them in the foot-hill zone of northern Crimea where the number of coniferous species suitable for parks is limited as yet, while the South coast has rich sortment of conifers, it has the Crimean junipers, more adaptable to local conditions.

The palm Jubaea spectibilis merits to prolong work for its introduction in culture, in suitable ecological conditions, into parks of the South Crimea coast.

An ornamental deciduous tree — Evodia hupehensis merits, because of its hardiness, to be tested further in foot—hill zone of North Crimea aiming at enrichment of park assortment of this zone.

The maple species: Acer Davidii and A. Oliverianum require to prolong tests in inferior and middle zones of the South coast, with sufficient watering, in non-calcareous soils and also in foothill zone of North Crimea and in other southern regions of the USSR having more humid climate; Parrotiopsis Jacquemontiana, like other representatives of fam. Hamamelidaceae tested earlier is not suitable for culture in calcareous soils of the South Crimea coast. It is desirable to test it in other southern regions of the USSR with humid climate.

Thus, the first test of various species under new conditions permits to clear up, first of all, suitability, lack of suitability of soil conditions for them and their requirements in relation to soil moisture, location and other ecological conditions.

By means of agrotechnics we can create necessary conditions for successful growth of ornamental plants in new for them areas, failures occur in cases of sharp discrepancy of climatic condition in new region with thermic requirements of given species.

Н. Г. Марченко,
аспирант

РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ КИПАРИСА ВЕЧНОЗЕЛЕНОГО В КРЫМУ

Кипарис вечнозеленый (Cupressus sempervirens L.), происходящий из субаридного Средиземноморья, характерное дерево крымского пейзажа (рис. 1). Некоторые авторы (Забелин, 1957, и др.) склонны полагать, что он был завезен на Крымский полуостров еще древнегреческими поселенцами. В то же время другие авторы (Станков, 1924—1925; Кеппен, 1885; Талиев, 1909, и др.), основываясь на отсутствии в Крыму очень старых экземпляров, считают, что кипарисы появились в Крыму уже после присоединения его к России, то есть после 1783 г. Этот вопрос не может считаться решенным. Действительно, самому старому экземпляру кипариса в Крыму около 200 лет («Потемкинский» кипарис в Алупкинском парке). Но трудно допустить, чтобы крымские мусульмане не выращивали это красивое дерево, излюбленное мусульманами Малой Азии. К тому же естественноисторические условия Крымского побережья, в значительной мере напоминающие Средиземноморье, соответствуют биологическим требованиям этой породы.

Кипарис теплолюбив, хотя плохо переносит слишком высокие (так же как и продолжительные низкие) температуры; нетребователен к поч-

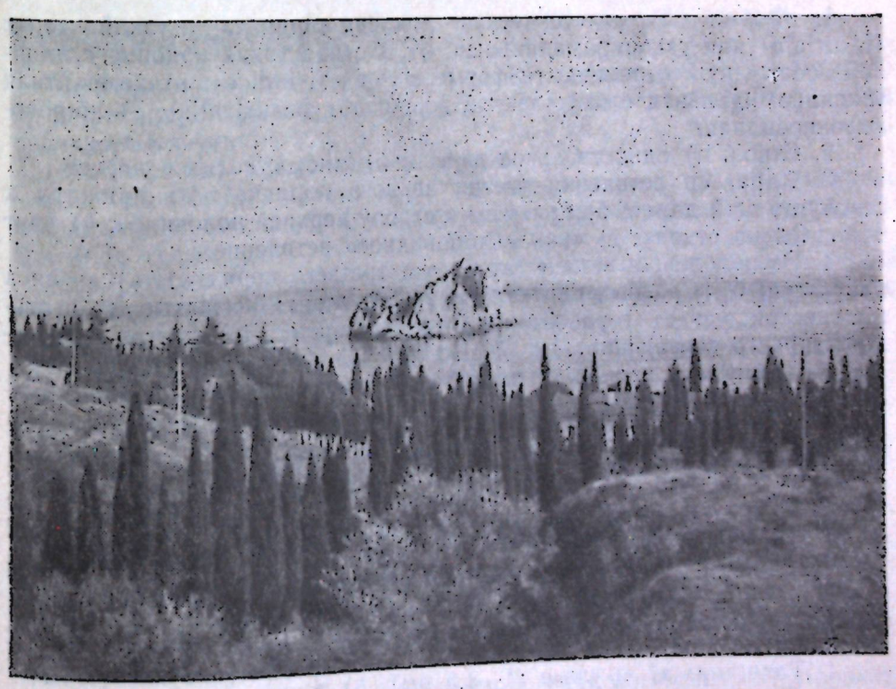


Рис. 1. Кипарисы на Южном берегу Крыма.

вам — хорошо растет как на легких, так и на тяжелых почвенных разностях, предпочитая скелетные, хорошо дренированные почвы; мирится с повышенной влажностью (например, в районе Батуми) и в то же время может переносить длительные засухи (в условиях Южного берега Крыма).

На Крымском полуострове кипарис хорошо растет в прибрежной полосе от мыса Ласпи на западе до Карадага (восточнее мыса Меганом) на востоке. Однако посадки, проведенные пять лет назад в парках курортов Саки и Феодосия, дают основание предполагать возможность культивирования его в предгорьях и даже в степи Крыма при определенных защитных мероприятиях против вымерзания.

До настоящего времени внутривидовое разнообразие кипариса вечнозеленого недостаточно систематизировано, в частности, не разработана с достаточной полнотой классификация форм.

В известной нам русской и иностранной литературе авторы не уделяют большого внимания изучению форм этого вида, ограничиваясь делением его на две группы: пирамидальных и горизонтальных кипарисов. Изучение форм Никитским ботаническим садом ведется с 1962 г. Работа начата с детального обследования кипарисов в самом Саду и в насаждениях Южного берега Крыма. Уже в начале обследования в Саду выделены формы, которые еще не были описаны в нашей литературе.

Для систематического изучения и описания форм нами были составлены схемы.

СХЕМА ОПИСАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ — CUPRESSUS SEMPERVIRENS L. F. PYRAMIDALIS TARG

I. Общий характер кроны

1. Форма: а) «классическая колонна-кипарис» — узкий конус (f. stricta) или узкопирамидальный; б) плотная узкая колонна с длинной заостренной вершиной (в форме свечи — f. indica); в) компактная узкопирамидальная с округленной вершиной (f. australis); г) широколонновидная.
2. Ствол: а) одноствольное дерево; б) многоствольное дерево.
3. Характер ветвления (ветви первого порядка): а) прижаты к стволу по всей длине; б) прижаты к стволу верхней половиной; в) идут параллельно стволу; г) «канделябровидное» ветвление.
4. Расположение ветвей (второго и третьего порядка): а) в одной плоскости; б) в разных плоскостях; в) сжатые; г) несжатые; д) вертикальностоящие; е) горизонтально распростертые; ж) слегка свисающие (просто свисающие).
5) Плотность кроны: а) плотная; б) очень плотная; в) очень рыхлая; г) рыхлая.

II. Размеры дерева

1. Высота.
2. Диаметр ствола на высоте 1 м 30 см.
3. Диаметр кроны в двух направлениях.

III. Характер охвоенных конечных побегов

1. Толщина: а) толстые (1—1,5 мм); б) тонкие (до 1 мм).
2. Длина: а) короткие; б) длинные.

3. В поперечном разрезе: а) четырехгранные; б) ромбические; в) плоские (четырехгранно-округлые).
4. Ветвление: а) сильноветвистые; б) средневетвистые; в) маловетвистые.

IV. Характер чешуй (листьев)

1. Форма: а) вытянуторомбические.
2. Расположение на побеге: а) прижаты к побегу; б) несколько отстоят от побега; в) перекрестно-попарнорасположенные.
3. Цвет: а) ярко- или светло-зеленые; б) темно-сине-зеленые; в) серовато-зеленые; г) темно-зеленые.
4. Охвоение: а) мохнатое; б) щеточками; в) гребневидное; г) курчавое; д) курчаво-пониклое.

V. Плоды — шишки (второго года)

1. Размер: а) крупные (2—3 см в диаметре); б) очень крупные (больше 3 см в диаметре); в) мелкие (менее 2 см в диаметре).
2. Форма: а) шаровидная; б) неправильно-овальная; в) шаровидноприплюснутая.
3. Поверхность чешуй: а) гладкая; б) гладкая с шипиком; в) гладкая с одним бугорком; г) бугорчатая с шипиком (морщинистая); д) крупно (сильно)-выпуклая с шипиком (вздутая); е) слабовыпуклая с шипиком; ж) островыпуклая.
4. Количество чешуй.
5. Цвет шишки: а) блестяще-коричневый; б) сероватый.
6. Расположение шишек: а) одиночно; б) крупными гроздями.

СХЕМА ОПИСАНИЯ ФОРМ CUPRESSUS SEMPERVIRENS L. F. HORIZONTALIS MILL.

I. Общий характер кроны

1. Форма: а) широкопирамидальная, компактная, остроконечная; б) широкопирамидальная, с округлой вершиной; в) округлая или овально-вытянутая.
2. Ствол: а) одноствольное дерево.
3. Характер ветвления (ветви первого порядка): а) горизонтально отходящие от ствола; б) отходящие под острым углом; в) ниспадающие (под тупым углом).
4. Расположение ветвей (второго и третьего порядков): а) в одной плоскости (горизонтально); б) в разных плоскостях; в) свисающие, с плакучими ветвями; г) сильноплакучие.
5. Плотность кроны: а) плотная; б) рыхлая; в) очень рыхлая.

II. Размеры дерева

1) Высота; 2) диаметр ствола на высоте 1 м 30 см; 3) диаметр кроны в двух направлениях.

III. Характер охвоенных конечных побегов

1. Толщина: а) толстые (1—1,5 мм); б) тонкие (до 1 мм).
2. Длина: а) короткие; б) средние; в) длинные.
3. В поперечном разрезе: а) четырехгранные (ромбические); б) четырехгранно-округлые.
4. Ветвление: а) густоветвистые; б) средневетвистые; в) маловетвистые.

IV. Характер чешуй (листьев)

1. Форма: а) вытянуто-ромбическая; б) квадратная.
2. Расположение на побеге: а) прижаты к побегу; б) несколько отстоят от него.
3. Цвет: а) ярко- или светло-зеленый; б) серовато-зеленый; в) темно-зеленый.

V. Плоды — шишки (второго года)

1. Размер: а) крупные (2—3 см в диаметре); б) некрупные (менее 2 см в диаметре).
2. Форма: а) шаровидная; б) овально-вытянутая; в) шаровидно-приплюснутая.
3. Поверхность чешуй: а) гладкая; б) гладкая с шипиком; в) гладкая с одним бугорком; г) бугорчатая с шипиком; д) сильновыпуклая (вздутая).
4. Количество чешуй.
5. Цвет шишки: а) блестяще-коричневый; б) при созревании сероватый.
6. Расположение на ветвях: а) одиночно; б) мелкими гроздями; в) крупными гроздями.

Кипарис пирамидальный (типичный) — Cupressus sempervirens L. f. pyramidalis Targ. Одноствольное, реже многоствольное дерево в форме компактной колонны, расширенной к основанию («классическая колонна»). При средней высоте дерева около 23 м диаметр кроны в двух направлениях равен 2,5×3 м. Ветви первого порядка отходят от ствола под острым углом и почти прижаты к нему. Охвоенные побеги с третьего порядка расположены в одной плоскости, несжатые, вертикальностоящие. Конечные побеги довольно тонкие, короткие, четырехгранно-округлые, сильноветвистые. Листья (чешуйки) перекрестно-попарнорасположенные, вытянуто-ромбические, прижаты к побегу, серовато-зеленого цвета. Шишки крупные (до 3 см), шаровидно-приплюснутой формы, поверхность чешуй слабовыпуклая с шипиком, чешуй 10—12. Встречается по всему Южному берегу Крыма.

Кипарис пирамидальный индийский — Cupressus sempervirens L. f. indica Royle. Одноствольное дерево с очень плотной узкой кроной в виде колонны, с длинной заостренной вершиной («свеча»). При средней высоте дерева 13 м диаметр кроны в самой широкой ее части равен 1×1 м. Ветви первого порядка вертикальностоящие, длинные, прижаты к стволу по всей длине. Охвоенные побеги примерно с третьего порядка расположены в одной или в разных плоскостях, сжатые или несжатые. Конечные побеги толстые или более тонкие, ромбические или четырехгранно-округлые, длинные, иногда короткие, сильно- или маловетвистые. Листья (чешуйки) такие же, как у типичной формы; прижаты к побегу или несколько отогнуты (верхним концом); от светло-зеленого до темно-сине-зеленого цвета. Шишки крупные (до 3 см), реже мелкие (менее 2 см), неправильноовальной, приплюснутой у основания формы или такой же, как у типичной,— шаровидно-приплюснутые. Цвет шишек серый, блестящий или серовато-коричневый. Шишки расположены на дереве одиночно или мелкими гроздями. Поверхность чешуй разнообразная: плоская бугорчатая или выпуклая и обязательно с шипиком. Чешуй от 8 до 12.

Экземпляры этой формы растут на территории Никитского ботанического сада, на виноградниках института «Магарач», в Гурзуфе (в пионерском лагере «Артек») и в Алуште.

Описанная форма резко отличается от типичной очень узкой плотной кроной с сильно заостренной вершиной в виде свечи.

Кипарис пирамидальный южный — Cupressus sempervirens f. australis Koch. Одноствольное дерево с компактной узкопирамидальной, редко ширококолонновидной кроной с округлой вершиной. При средней высоте дерева 21 м диаметр кроны равен 3,3×3,5 м. Ветви первого порядка отходят от ствола под острым углом и направлены параллельно стволу или прижаты у основания и затем отстоящие. Охвоенные побеги третьего порядка расположены в одной плоскости или в разных плоскостях, сжатые или несжатые, вертикальностоящие или горизонтальнораспростертые. Конечные побеги толстые или тонкие, чаще четырехгранно-округлые, длинные или короткие, мало- или сильноветвистые. Листья (чешуйки) перекрестно-попарнорасположенные, прижаты к побегу или несколько отогнуты только на концах, синевато-серовато-зеленого или темно-тускло-зеленого цвета. Шишки довольно крупные (до 3,5 см длины), разнообразной формы: от шаровидной с приплюснутым основанием до округло-удлиненной, вздутой у основания. Цвет шишек серый или коричневато-серый. Шишки располагаются на дереве одиночно и мелкими гроздями, редко крупными гроздями. Поверхность чешуй колеблется от слабовыпуклой с шипиком до островыпуклой с шипиком —«рогатой». Чешуй 9—12.

Описанная форма встречается в Никитском ботаническом саду, на виноградниках института «Магарач», в пионерском лагере «Артек» в Гурзуфе и в других местах побережья. От типичной пирамидальной эта форма отличается строго округлой вершиной.

Кипарис пирамидальный мохнатый — Cupressus sempervirens L. f. crinitus mihi. Одноствольное, реже многоствольное дерево ширококолонновидной формы, с густым ветвлением. Крона внутри из одних ветвей, снаружи кажется глубокой, рыхлой, мохнатой, так как длинные концевые побеги расположены в разных плоскостях, а часть концевых побегов — на веточках — слегка свисает. Впечатление мохнатости кроны и является характерным признаком этой формы. Ветви первого порядка прижаты к стволу по всей длине или только у основания его и направлены параллельно вверх. Ветви второго и третьего порядков расположены в разных плоскостях: вертикальностоящие, горизонтальнораспростертые и часть слегка свисает. Конечные побеги тонкие, длинные, четырехгранно-округлые, маловетвистые. Листья (чешуйки), как у типичной формы, сероватого или темно-зеленого цвета. Шишки крупные (2—3 см) или очень крупные (больше 3 см), неправильноовальной формы с плоским основанием или шаровидные, слегка вытянутые, серые или коричневато-серые, блестящие, на ветвях располагаются одиночно или мелкими гроздями (по 2—3), редко крупными гроздями. Чешуи плоские, с одним бугорком или вздутые, с шипиком. Чешуй 9—12. Деревья этой формы растут в Никитском ботаническом саду и в Гурзуфе.

Кипарис пирамидально-пониклый — Cupressus sempervirens L. f. stricto-cernuus mihi. Одноствольное ширококолонновидное дерево с несколько закругленной вершиной, мохнато-пониклое. При средней высоте 10,8 м диаметр кроны равен 2,6×1,9 м. Ветви первого порядка отходят от ствола под острым углом вниз, а концы их загнуты вверх (канделяброобразной формы). Побеги третьего порядка расположены в разных плоскостях, не сжаты, кончики побегов горизонтальнораспростертые, пониклые. Конечные побеги толстые, длинные, сильноветвистые, серовато-зеленого цвета. Крона очень плотная. Шишки крупные, овальные, с плоским основанием, серовато-коричневые, поверхность чешуй слегка бугорчатая с шипиком. Чешуй 11—12. Располагаются шишки на дереве мелкими гроздями, редко одиночно или крупными гроздями.

Эта форма обнаружена в Гурзуфе, в парке третьего пионерского лагеря «Артек».

Деревья этой формы выглядят необычно для кипариса пирамидального благодаря пониклости побегов третьего порядка. Общее впечатление пониклости еще больше усугубляет закругленная вершина. В связи с этими особенностями описанная форма названа нами пирамидально-пониклой.

Кипарис пирамидальный гребневидный — Cupressus sempervirens L. f. pectiniformis mihi. Одноствольное дерево с очень плотной, широколонновидной кроной. Этот кипарис назван нами гребневидным потому, что конечные побеги расположены в разных плоскостях, вертикальностоящие, что и создает впечатление, как будто все дерево покрыто гребешками. Ветви первого порядка направлены параллельно стволу, а ветви второго и третьего порядков расположены в разных плоскостях. Конечные побеги вертикальностоящие, тонкие, короткие, ромбические и сильноветвистые.

Листья (чешуйки) перекрестно-попарнорасположенные, вытянуто-ромбические, прижаты к побегу, рыжевато-зеленого цвета. Шишки крупные (до 3 см), шаровидные, с приплюснутым основанием, при созревании сереющие. Чешуй 9—10, их поверхность слабовыпуклая с шипиком. На ветвях шишки располагаются одиночно, редко гроздями.

Эта форма встречается в Алуште и в Гурзуфе. Как указывалось выше, эта форма отличается от типичной характерным гребешковидным охвоением конечных побегов.

Кипарис пирамидальный веретенообразный — Cupressus sempervirens L. f. fusiformis mihi. Одноствольное дерево с ширококолонновидной овальной, сильновытянутой веретенообразной кроной, поражающее мощью и величием. Ярко-зеленая как бы закрученная хвоя создает впечатление курчавости. Это дерево одноствольное, но на высоте 1 м от земли ствол ветвится на три, из которых один — основной — более мощный ствол среднесбежистый. Ветви первого порядка загнуты и прижаты к стволу верхней половиной, а второго и третьего порядка — расположены в разных плоскостях — сжатые, вертикальностоящие. Конечные побеги толстые, ромбические, короткие, сильноветвистые. Листья (чешуйки) перекрестно-попарнорасположенные, вытянуто-ромбические, прижаты к побегу, ярко-зеленые. Шишки очень крупные (больше 3 см), неправильноовальной формы, коричневые или сероватые, блестящие, на ветвях располагаются одиночно или попарно. Поверхность чешуй слабовыпуклая с шипиком. Чешуй 10.

Дерево выявленной нами формы растет в Алуште на старом винограднике винсовхоза «Алушта». Признак, отличающий эту форму от типичной пирамидальной, прежде всего строго веретенообразная крона с ярко-зеленой курчавой хвоей.

Кипарис горизонтальный (типичный) — Cupressus sempervirens L. f. horizontalis Mill. Одноствольное дерево. Форма кроны сильно колеблется. Наиболее типичной можно считать широкопирамидальную с плосковатой или острой, но не ярко выраженной вершиной. Хвоя как бы клочковатая — пучками. Ветви первого порядка отходят от ствола горизонтально, а второго и третьего порядков расположены в разных плоскостях. Крона рыхлая. Конечные, охвоенные побеги тонкие, четырехгранно-округлые, средней длины, густоветвистые. Листья (чешуйки) квадратной формы, прижаты к побегу, серовато- или темно-зеленые. Шишки крупные (до 3 см), разнообразной формы: от округлой до округло-овальной с приплюснутым основанием или несколько выпуклым, сероватые с коричневатыми прожилками, блестящие. Располагаются они на ветвях одиночно или мелкими и крупными гроздями. Поверхность чешуй выпуклая, чуть морщинистая, с шипиком или без него. Чешуй 10—11.

Эта форма очень распространена — встречается повсюду.

Кипарис горизонтальный кедровидный — Cupressus sempervirens L. f. cedriformis A. Kolesn. Широкопирамидальное дерево с загибающейся, пониклой вершиной. Очень напоминает кедр гималайский. Крона рыхлая, состоит из отдельных мохнатых лап. Ветви первого порядка отходят от ствола горизонтально, на концах свисают. Ветви второго и третьего порядков расположены в разных плоскостях; мелкие веточки третьего порядка пониклые и частью плакучие. При средней высоте 11 м диаметр кроны 6,6×4,7 м. Конечные охвоенные побеги толстые, четырехгранно-округлые, длинные, маловетвистые. Листья (чешуйки) зеленые. Шишки крупные (до 3 см), округло-удлиненные, коричневато-серые; на дереве располагаются мелкими и крупными гроздями. Поверхность чешуй гладкая, со слабо выраженным шипиком. Чешуй 9—10.

Деревья этой формы растут у въезда в санаторий «Восход» около Никитского сада; на Кавказе эта форма описана Колесниковым (1958 г.).

От типичной формы этот кипарис резко отличается общим видом, необычайно похож на кедр гималайский.

Кипарис горизонтальный плосковеточковый — Cupressus sempervirens L. f. planiramusculosa Zabel. Широкопирамидальное дерево с закругленной вершиной. При средней высоте 8,5 м диаметр кроны 6,7×7,2 м. Крона рыхлая. Ветви первого порядка горизонтально отходят от ствола; ветви второго и третьего порядков в большинстве также расположены горизонтально, и только очень небольшая часть веточек свисает вниз или беспорядочно торчит в разные стороны. Конечные охвоенные побеги толстые, округло-ромбические, короткие и густоветвистые. Листья (чешуйки) ромбической формы, прижаты к побегу, тускло-зеленого цвета. Шишки крупные, серые, блестящие, шаровидной или чуть удлиненной формы с плоским основанием. Поверхность чешуй гладкая с шипиком. Чешуй 9—10. На дереве шишки располагаются мелкими гроздями, чаще по 3—4 штуки. Деревья этой формы растут в Никитском ботаническом саду и на виноградниках института «Магарач».

Эта форма впервые описана Забелиным (1957): «отличается от типичной горизонтальной формы веточками и зелеными побегами, расположенными правильно в одной плоскости».

Кипарис горизонтальный канделябровидный — Cupressus sempervirens L. f. candelabriformis mihi. Крона дерева широкояйцевидной формы. При высоте дерева 7,5 м диаметр кроны 3,4×3,5 м. Ветви первого порядка канделябровидные — отходят от ствола под прямым углом и затем загибаются кверху. Ветви третьего порядка находятся в разных плоскостях и торчат вверх. Конечные охвоенные побеги тонкие, четырехгранно-округлые, короткие, густоветвистые. Листья (чешуйки) вытянуто-ромбические, прижаты к побегу, желтовато-серовато-зеленого цвета. Шишки крупные, неправильношаровидной формы, коричневато-серые, блестящие, на ветвях располагаются крупными гроздями, редко одиночно. Поверхность чешуй слегка вздутая, с шипиком. Чешуй 8.

Этот кипарис растет на территории Никитского ботанического сада. Форма названа нами канделябровидной по характеру расположения ветвей первого порядка, что и является главным отличительным знаком этой формы от типичной.

Кипарис горизонтальный туевидный — Cupressus sempervirens L. f. thujaefolia Knight and Perry. Дерево с широкопирамидальной, почти шаровидной или шаровидно-яйцевидной, довольно рыхлой, просвечивающейся кроной.

Ветви первого порядка отходят от ствола под острым углом, а второго и третьего порядков как бы провисают. По характеру охвое-

26 Заказ № 5245

ния очень похож на биоту восточную (Biota orientalis Endl.), за что и назван туевидным. Хвоя мягкая, пушистая. Конечные охвоенные побеги толстые, четырехгранно-округлые, короткие или средние, густоветвистые. Листья (чешуйки) вытянуты, ромбической формы, прижаты к побегу, серовато-зеленого, иногда рыжеватого цвета. Шишки крупные, округло-овальной или овально-вытянутой формы, коричневато-серого, иногда зеленовато-серого цвета; расположены на ветвях крупными и мелкими гроздями. Поверхность чешуй слабовыпуклая, с шипиком, морщинистая или рогатая. Чешуй 10—12.

Деревья этой формы растут на территории Никитского ботанического сада, в Гурзуфе — пионерлагерь «Артек» (№ 2 и № 3), в Симеизе и в заброшенном парке Хаста (около Краснокаменки).

Описанная форма от типичной отличается прежде всего охвоением конечных побегов; похожа на тую восточную.

Кипарис горизонтальный шаровидный — Cupressus sempervirens L. f. globulosus mihi. Компактные с шаровидной или несколько овально-шаровидной кроной деревья, иногда с округлой вершиной. Хвоя пучками более или менее выраженными. Очень декоративен. При средней высоте дерева 10—12 м диаметр кроны 8,5×9 м. Ветви первого порядка отходят от ствола под острым углом, а второго и третьего порядков расположены в разных плоскостях или направлены вертикально вверх. Конечные охвоенные побеги толстые, редко тонкие, ромбически округлые, короткие, сильно- или средневетвистые. Листья (чешуйки) вытянуто-ромбической формы, прижаты к побегу, сероватые или темно-зеленые. Шишки мелкие (до 2 см) или довольно крупные (2—3 см), шаровидные, с плоским основанием, серовато-коричневые, блестящие, на ветвях располагаются одиночно и мелкими гроздями, редко крупными гроздями. Поверхность чешуй слегка вздутая, с шипиком или без него. Чешуй 8—10. Эта форма найдена нами в Гурзуфе, в Массандре и в Карасане (Алуштинский район).

Эта форма от типичной отличается удлиненными ветвями первого порядка, отходящими от ствола под острым углом, и соотношением высоты дерева и диаметра кроны.

Кипарис пирамидально-горизонтальный — Cupressus sempervirens L. f. stricto-horisontalis mihi. Дерево в виде широкой, рыхлой колонны темно-зеленого цвета. При высоте дерева 13,8 м диаметр кроны 3,7×4,3 м. Ветви первого порядка отходят от ствола под углом 30—45°, несколько укорочены, часть ветвей второго порядка выступает из общей массы кроны в виде мохнатых лап, веточки третьего порядка пониклые и часть плакучих, расположены в разных плоскостях, несжатые, свисающие. Конечные побеги толстые, короткие, сильноветвистые, темно-зеленого цвета. Шишки очень крупные (более 3 см), округло-овальные, с плоским основанием, коричневато-серые, блестящие; на дереве располагаются мелкими, редко крупными гроздями.

Поверхность чешуй слабоморщинистая, со слабо выраженным шипиком. Чешуй 11—12.

Дерево найдено нами в Гурзуфе. Эта форма отличается от типичной ветвями первого порядка, которые почти одинаковой длины от первой нижней ветки и почти до вершины. По форме кроны эта форма представляет собой нечто среднее между пирамидальным и горизонтальным кипарисом.

Кипарис горизонтальный плакучий — Cupressus sempervirens L. f. pendula hort. Zabel. Дерево с кроной в виде не очень широкой пирамиды с пониклой, закругленной или плосковатой вершиной. Все оно как бы состоит из отдельных лап, которые из общей массы кроны не выделяются и создают впечатление зеленого каскада. Ветви первого порядка отходят от ствола под углом до 60°, ниспадающие, слабопониклые на концах. Ветви второго и третьего порядков расположены в одной

плоскости, причем ветви второго порядка пониклые, а третьего порядка плакучие, длиной 0,5—1 м. Конечные охвоенные побеги толстые, средне- или густоветвистые, округлые или ромбические, разной длины. Листья (чешуйки) вытянуто-ромбической или квадратной формы, прижаты к побегу или несколько отстоят на конце, от светло-зеленого до темно-зеленого цвета, иногда с синеватым оттенком. Шишки крупные (до 3 см), слегка овальные, с плоским основанием или удлиненно-округлые, коричневато-серые, блестящие. На ветвях располагаются мелкими гроздями, редко одиночно. Поверхность чешуй слегка морщинистая, слабовздутая с шипиком или сильновыпуклая с бугорком. Чешуй 9—13.

Представители описанной формы растут в нескольких местах в Никитском саду и рядом на территории санатория «Восход», а также в парке Нижней Ореанды, Массандровском парке.

Отличается от типичной формы плакучими ветвями.

Кипарис горизонтальный пониклый — Cupressus sempervirens L. f. cernuus mihi. Одноствольное дерево с кроной в виде не очень широкой пирамиды с пониклой вершиной. Все дерево как бы состоит из отдельных лап. Ветви второго порядка пониклые, третьего — пониклые и часть плакучих, последние достигают длины 30—50 см. Крона рыхлая. Деревья высотой 8—15 м, диаметром 25—30 см, диаметр кроны 4,4×4,6 м. Конечные побеги толстые, округло-ромбические, длинные или средние, средневетвистые. Листья (чешуйки) вытянуто-ромбической формы, прижаты к побегу, светло-серовато-зеленого цвета. Шишки крупные (до 3 см), овально-вытянутой формы с плоским основанием, коричневато-серого цвета, располагаются на дереве одиночно и мелкими гроздями. Поверхность чешуй гладкая или слабовздутая с шипиком, который тоже слабо выражен. Чешуй 9—12.

Форма, названная нами горизонтально-пониклой, найдена в парке Нижней Ореанды, санатории «Восход» и других местах.

Эта форма от типичной отличается прежде всего тем, что ветви и веточки второго и третьего порядков пониклые и нередко вершина тоже пониклая.

□

Изучая разнообразие форм кипариса вечнозеленого на Южном берегу Крыма, мы отметили наличие 16 форм, восемь из которых были известны ранее, а восемь (кипарис пирамидальный мохнатый, гребневидный, веретенообразный, пирамидально-пониклый, кипарис горизонтальный канделябровидный, шаровидный, пониклый и пирамидально-горизонтальный) описаны впервые нами.

Из этих форм наибольшей декоративностью отличаются следующие: кипарис пирамидальный мохнатый с ажурным охвоением и рыхлой кроной; кипарис пирамидально-пониклый, отличающийся пониклой кроной; кипарис пирамидальный веретенообразный со строго веретенообразной формой кроны и курчавой хвоей; кипарис горизонтальный шаровидный с компактно-шаровидной или овально-шаровидной кроной; кипарис горизонтальный пониклый с пониклыми ветвями второго и третьего порядков и нередко пониклой вершиной; кипарис горизонтальный канделябровидный с канделябровидными ветвями второго порядка.

Эти формы мы рекомендуем для массового вегетативного размножения.

Некоторые из описанных выше форм мы проверяли на константность при семенном размножении. Эта работа еще не закончена, но константные признаки уже проявились у двулетних сеянцев кипариса

пирамидального мохнатого и индийского, а также у кипариса горизонтального канделябровидного и шаровидного.

Так как проверка на константность при семенном размножении еще не закончена, то рекомендовать для массового размножения указанные выше формы семенным путем пока невозможно. Надежно и проверено вегетативное размножение этих форм.

ЛИТЕРАТУРА

Деревья и кустарники СССР, т. 1. М.—Л., 1949.

Забелин И. А. Итоги интродукции шишконосных в Никитском ботаническом саду и в нижнем поясе Южного берега Крыма (диссертация). Ялта, 1957.

Келпен Ф. Географическое распространение хвойных деревьев в Европейской России и на Кавказе. СПб., 1885.

Колесников А. И. Декоративные формы древесных пород. М., 1958.

Скоробогатый А. Ф. Экзоты Южного берега Крыма. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. 18, вып. 2, 1927—1928.

Станков С. С. О некоторых характерных культурных и одичавших растениях Южного берега Крыма. Тр. по прикл. бот. и селекции, т. XIV, вып. 4, 1924—1925.

Талиев В. Н. Растительность Южного берега Крыма (деревья и кустарники). Карманный атлас для экскурсоводов, туристов, любителей садоводства (рукопись), 1909.

VARIETY OF FORMS IN CUPRESSUS SEMPERVIRENS IN THE CRIMEA

Summary

As a result of the study of Cupressus sempervirens in the Crimea there were found 16 ornamental forms from which following eight forms were described by the author for the first time:

Cupressus sempervirens L. f. crinitus mihi.
Cupressus sempervirens L. f. stricto—cernuus mihi.
Cupressus sempervirens L. f. pectiniformis mihi.
Cupressus sempervirens L. f. fusiformis mihi.
Cupressus sempervirens L. f. candelabriformis mihi.
Cupressus sempervirens L. f. globulosus mihi.
Cupressus sempervirens L. f. stricto—horizontalis mihi.
Cupressus sempervirens L. f. cernuus mihi.

Among these forms the most ornamental are the following: C. s. L. f. crinitus, with delicate needle and loose crown, C. s. L. f. stricto—cernuus, with conspicuously drooping shooths beginning from ones of 3—d order, C. s. L. f. fusiformis having strict spindly form of crown and curly needle, C. s. L. f. globulosus with compact globular or oval—globular crown, C. s. L. f. cernuus showing shoots of 2—d and 3—d order and not rarely crown drooping, C. s. L. f. candelabriformis with shooth of 2—d order resembling to candelabrum. We recommend these forms for mass propagation.

В. Н. Клименко

ДОСТИЖЕНИЯ ПО ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РОЗ

Никто точно не знает, где и когда появилась культурная роза.

Культура роз процветала лишь в Древней Персии (Иран), а с развитием торговых отношений она проникла в Грецию, Древний Рим, позднее — и в Европу. В Россию садовые розы были завезены в первой половине XVII века. Их высаживали вначале в московских царских садах и садах знатных бояр, а когда столица была перенесена в Петербург — в закладываемых там дворцовых садах и приусадебных садах дворцовой знати (Данилов, Борткевич, 1925; Кожин, 1955; Сааков, 1958).

В 1794 г. К. Габлицль в трудах, издаваемых Вольным экономическим обществом, упоминает в числе растений, возделываемых в Крыму, Rosa gallica и R. eglanteria (Рихтер, Рябов, 1938).

В Никитский ботанический сад розы были интродуцированы с первых лет его основания. Уже в 1816 г. по каталогу Сада числилось около 100 сортов роз, объединяемых в 62 вида (Малеев, 1931).

Большая работа по созданию коллекции роз в Никитском саду и распространению их в садах Южного берега Крыма была проведена директором Сада Н. А. Гартвисом (1824—1860 гг.). В обзоре деятельности Никитского сада с 1812 по 1853 г. указывается, что собрание всех видов роз было предметом особой заботливости Гартвиса с самого начала его работы в Никитском саду. Личная коллекция Гартвиса, состоявшая из лучших сортов, которые были известны до 1824 г., обогатила Никитскую коллекцию.

Особенно были замечательны вьющиеся розы (Rosa multiflora и R. gravilliae), которые в скором времени сделались одним из лучших украшений садов Южного берега.

Розы в Никитский сад выписывали главным образом из Люксембурга, Германии и Франции. К 1855 г. коллекция в Саду увеличилась до 280 сортов (Гартвис, 1855).

Из дневника Н. А. Гартвиса видно, что розы выписывали не только саженцами и черенками, но и семенами. Посев их проводили в оранжерее, а затем саженцы высаживали в грунт (Гартвис, рукопись).

Большое количество сортов было завезено в Сад с 1900 по 1904 г. из Люксембурга от фирмы Soupert-Notting (чайных и чайно-гибридных, ремонтантных, бурбонских, вьющихся, бенгальских, столепестных, или центифольных, и др.).

В каталоге растений Никитского сада, опубликованном в 1912 г., было 2629 сортов роз. Розарий Никитского ботанического сада в то время по богатству сортов являлся одним из крупнейших в России. Правда, он включал не только сорта, но и дикорастущие виды, формы, сорта-синонимы, полученные из разных мест.

В первую мировую и гражданскую войны розарий Никитского сада сильно пострадал. Многие сорта этой коллекции погибли, особенно пострадали чайные и ремонтантные сорта. Как видно из отчета за 1927 г., сохранилось всего лишь 808 сортов, причем многие из них были устаревшими и требовали замены, у некоторых растений были утеряны сортовые названия. С 1927 г. начинаются работы по приведению в порядок розария.

В 1929—1930 гг. коллекция Сада была пополнена 167 сортами новинок зарубежной селекции — чайных, чайно-гибридных, ремонтантных, нуазетовых и вьющихся роз, которые были завезены из Германии от Ламберта, из Голландии от Лимбера, а также приобретены в Советском Союзе.

С 1938 г. значительную работу по интродукции, изучению и размножению роз в Саду начал проводить Н. Д. Костецкий (1938—1948 гг.).

К 1938 г., после проведения инвентаризации, в коллекции Сада насчитывалось 711 сортов, преобладали главным образом чайные, чайно-гибридные и ремонтантные сорта.

В течение 1939 и 1940 гг. коллекция Сада была пополнена 267 сортами. Саженцы и черенки приобретали из питомников и от любителей (Москва, Воронеж, Россошь, Одесса, Сухуми, Алма-Ата и другие города Советского Союза). Кроме того, в течение этих двух лет была собрана богатая коллекция ботанических видов роз (46 названий).

Начиная с 1932 г. в Саду были организованы фенологические наблюдения в розарии и изучались интродуцированные сорта. Выделенные в результате изучения ценные сорта были размножены в 1939 г. и осенью 1940 г. переданы озеленительным организациям Крыма (1200 саженцев). Кроме того, было отпущено 900 черенков коллекционных сортов.

Война 1941—1945 гг. прервала работу с розами в Саду. Значительная часть коллекции погибла (Костецкий, 1948).

К 1950 г. в коллекции роз Сада насчитывалось всего 374 сорта. В 1949 г. начинаются работы по восстановлению коллекции. В течение 13 лет (с 1949 по 1961) было интродуцировано 1226 сортов. Были получены саженцы и черенки из Главного ботанического сада Академии наук СССР, Алма-Атинского и Киевского ботанических садов, Ленинградского ботанического сада, Ботанического института АН СССР, Центральной генетической лаборатории имени Мичурина, а также от различных фирм и питомников из Германской Демократической Республики и Чехословакии.

Интродуцированные розы до 1955 г. высаживали по мере получения в приморском и верхнем парках арборетума Государственного Никитского ботанического сада, а с 1955 г. — в коллекционно-маточном розарии, который был заложен на одном из участков Сада вблизи берега моря.

В 1961 г. в коллекции Сада насчитывалось уже 1600 проверенных сортов, которые относятся к следующим группам: чайные розы (R. Chinensis odorata Sweet); ремонтантные розы (R. hybrida bifera hort); чайно-гибридные розы (hybrida Teas); пернецианские розы [R. pernetiana (pern.)]; розы полиантовые и флорибунда (R. hybrida polyantha и Floribunda); грандифлера (Floribunda×Hybrida Teas); розы бенгальские (R. chinensis v. Semperflorens); розы Лауренца, или карликовые (R. Chinensis var minima); нуазетовые розы (R. Noisettia Thory); бурбонские розы (R. bourboneana Desp.), rosa hybrida bourboneana Desp.); нуазетово-бурбонские розы (R. Chinensis f. Noisettiana bourbonica hort); плетистые розы — многоцветковая роза (R. multiflora Thunb.) и ее гибриды, розы Вихура (R. Wichuriana Crep.) и ее гибриды, роза

Банкса, или банксиевы (R. Banksiae R. Br.), пашенная (полевая) роза (R. arvensis Huds.), вечнозеленая роза (R. Sempervirens L.), роза прерий (R. Setigera Michaux); парковые розы — центифольная роза (R. centifolia L.) и ее разновидности буллата, кристата и альба (var. bullata, var. cristata, var. alba), дамасская роза (R. damascena Mill.), казанлыкская розовая роза (Kazanlik R. d. var. trigintipetata), роза фотида [R. foetida (R. lutea)] и ее разновидности биколер и персиана (var bicoler var. persiana), Харисон Йеллоу (Harison's Uellow), французская роза (R. gallica L.), розы портландские (R. portlandica Hort.) с разновидностями виридифлера и манеттии (var. viridiflora, var. manettii), роза хугонис (R. hugonis), роза кордезии (R. kordesii), мускусная роза (R. moschata Herrm), роза моезии (R. moyessii Hemsl.) и ее разновидность катаензис (var cathayensis), роза рубигиноза (R. rubiginosa L.), роза ругоза (R. rugosa), роза спинозиссима (R. spinosissima L.), бедренцова роза (R. s. pimpinellifolia), роза коричная (R. Cinnamomea L.), роза собачья (R. canina L.).

В результате изучения интродуцированных сортов из них было выделено 170, заслуживающих широкого разведения в Крыму и на юге СССР.

За период с 1951 по 1961 г. 505 000 саженцев выделенных сортов были размножены и переданы озеленительным организациям Крыма и другим учреждениям нашей страны. Кроме того, за это время было также отпущено около миллиона черенков для окулировки.

Приводим список сортов, выделенных Никитским ботаническим садом для закладки маточных розариев с целью более широкого размножения и выращивания посадочного материала для озеленения городов, поселков и курортов на юге СССР.

Розы чайно-гибридного типа. Красные: Родина *, Баден-Баден, Бете-Таймс, Бриллиант, Кристофер Стон, Крислер Империал, Кримсон Глори, Шарль Маллерен, Инэ Харкнес, Этуаль дэ Оланд, Фридрих Шварц, Женераль Жакмино, Гранат, Глори оф Рома, Генс Вершурен, Хапинис, Жозефина Брюс, Джонс, Карл Хербст, Марди Гра, Мак Греди триумф, Миранди, Нью-Йоркер, Принцесс Лилиана, Поинсетия, Красная Радиан, Сатана, Сан Фернандо, Тассэн, Ульрих Брюннер, Веркур, Вулкано.

Интенсивно-розовые и темно-розовые: Огневая *, Юбилейная *, Контесс Виндаль, Катрин Кордес, Капистрано, Френк В. Донлоп, Хью Диксон, Кэтрин Т. Маршал, Катарина Пэхтольд, Лёран Карл, Мадам Эдуард Эррио, Рэпче, Симфония, Уелкэм.

Розовые: Победитель *, Брайерклиф, Лени Нойсс, Лос-Анжелос, Мадам Коше, Мадам Каролина Тесту, Вершурен Пинк.

Бледно-розовые: Эльзас, Чиф Ситл, Конфиденс, Кэптен Кристи, Доктор Ф. Деба, Этерна Джовинесса, Гуд Ньюс, Джордж Арендс, Красна Уславанка, Ля Дзолла, Мадам Баттерфляй, Мишель Мейян, Офелия, Штаатспрезидент Пэтс, Прентан, Реверенд Ф. Пейдж.

Белые: Светлана *, Учан-Су *, Фрау Карл Дружки, Кайзерин Августа Виктория, Мадам Жуль Буше, Наталия Бёттнер, Освальд Зипер, Пий XI, Вирго, Уайт Суон.

Ярко-желтые: Буканир, Фред Говард, Фрейа, Гехеймрат, Дуйсберг, Голден Мастерпис, Голден Глим, Лидия, Мак Греди, Йеллоу, Марсель Грет, Сёр Терез, Спекс, Йеллоу, Сетер'с Гольд, Сувенир де Клодиюс Перне, Вилль де Пари.

Бледно-желтые: Желанная *, Роза Новичкова *, Голден Даун, Гейша, Джоанна Хил, Мунбим, Нарцисс, Квебек.

Двухцветные красные с желтой обратной стороной лепестков: Кондесса де Састаго, Фанни Бланкерс-Коен, Фэти-найнер, Хунтсман,

* Отечественный сорт.

Генрих Вэндланд, Мадам Л. Дьедонне, Поль Фромонт, Шехерезада, Талисман.

Карминно-оранжевые и с огненными оттенками: Ангельс Матэ, Маргарет Мак Греди, Опера, Президент Герберт Гувер, Полетт, Синьора, Техас Центенниэл.

Оранжевые, бледно-тускло-желтые и кремовые: Моя мечта,* Нега,* Андрэ ля Троке, Эприкот Куин, Армаг, Контраст, Кокелико, Дорин, Дайемонд Джубили, Эдуард Шилль, Голден Мелоди, Лоудстар, Маркиза де Уркихо, Минерва, Мишин Белс, Мадам Крылова, Серенада, Сувенир де Г. А. Вершурен, Вениз, Уэлворт.

Розы полиантовые и флорибунда. Красные: Элейн, Алпин Глоу, Бэби Шато, Боде Кинг, Чэтэ, Дуски Мэйден, Дональд Прайер, Флорадора, Френшэм, Гертруде Вестфаль, Херцблют, Оренж Триумер, Иоганесс Бэтнер, Кордес Зондермельдунг, Марго Костер, Ред Пиноккио, Ред Риплиз, Ред фаворит, Сомон Перфэкшн, Сирен, Тантаус Триумф.

Интенсивно-розовые: Эльзе Паульсен, Плантен ун Бломен, Вог.

Светло-розовые: Август Зеебауер, Пломин.

Оранжево-розовые: Беби фри, Шик, Фэшн, Орэндж Свитхат, Пиноккио, Вернер Тешендорф.

Желтые: Гельбе Гольштейн, Йеллоу Пиноккио.

Белые: Дагмар Шпэт, Ивон Рабье.

Плетевидные, или вьющиеся розы, цветущие летом. Альберик Барбье (кремово-белые), Альбертин (нежно-медно-розовые) Американ Пилар (интенсивно карминно-розовые), Дороти Перкинс (розовые), Голден Глоу (золотисто-желтые), Леди Гей (розовые), Мэри Уоллес (чисто розовые), Фейльхенблау (темно-фиолетовые).

Ремонтантные вьющиеся розы. Гамбургер Феникс (карминно-красные), Нью Даун (нежно-светло-розовые).

Плетистые розы со средними и крупными цветками, цветущие летом (некоторые сорта цветут повторно). Этуаль де Оланд (ало-малиновые), Голден Эмблем (желтые), Глория Дей (светло-желтые с розовыми краями лепестков), Мадам Каролина Тесту (розовые), Оранж Триумф (ярко-оранжево-красные), Пауль'с Скарлет Климбер (ярко-ало-малиновые), Радьянс (розовые), Талисман (желтые и красновато-медные).

Миниатюрные бенгальские розы (для бордюров и комнатной культуры). Джозефин Уткрафт (желтые), Пуртуа (белые с кремовым оттенком), Миджет (интенсивно розовые), Перля де Монсеррат (светло-розовые), Пион (темно-алые с белым глазком), Пикси (белые с бледно-розовым оттенком), Р. роулеттии (нежно-розовые с фуксиновым оттенком), Цверг-Кениг (темно-красные с бархатистым оттенком).

Кустарниковые розы для парков. Продолжительно или повторно цветущие: Берлин (красные), Бонн (оранжево-алые), Грандмастер (абрикосово-оранжевые), Гамбург (огненно-красные), Зангерхаузен (темно-красные).

Кустарниковые с декоративной листвой: роза моезии и роза рубрифолия.

Кустарниковые с декоративными осенними плодами: роза моезии, роза мультифлера и роза ругоза.

Селекционная работа с розами начата давно. Вначале новые сорта получали в Европе путем посева семян от свободного опыления и отбора среди сеянцев лучших декоративных форм.

Искусственное опыление впервые применил французский селекционер Лаффай (Laffay), который в 1825 г. уже выпустил в продажу 17 новых сортов роз и ежегодно получал новинки ремонтатных сортов. Все гибриды раннего периода селекции были получены французскими селекционерами.

* Отечественный сорт.

Со второй половины XIX века селекцией роз с применением гибридизации стали заниматься сначала в Англии, а затем в Германии, Бельгии, Люксембурге и Голландии, а в XX веке в США и Италии. Ежегодно в этих странах выводили около ста новых сортов.

Первые работы по селекции роз на юге России были начаты в 1828 г. Н. А. Гартвисом в Никитском ботаническом саду. Он высевал семена лучших сортов, а несколько позже опылил Rosa Sempervirens пыльцой бенгальских роз и получил несколько разновидностей вьющихся форм с обильными махровыми цветками белой и розовой окрасок, выдерживающих морозы до 10°. Эти сорта вскоре получили широкое распространение на Южном берегу Крыма (Гартвис, 1855).

Роза Графиня Воронцова (Comtesse Woronzow), выведенная Н. А. Гартвисом, отличалась красивыми ароматными цветами и вошла в ассортимент европейских садов.

На севере нашей страны в конце прошлого столетия селекцию роз в небольших масштабах проводил Э. Регель.

В 1875—1885 гг. И. В. Мичурин вывел ряд новых сортов роз. Кичунов упоминает о работе Шредера по выведению сортов роз в Москве. В Томске селекцию роз проводил Н. Ф. Кащенко; с 1913 по 1935 г. вели работу по выведению новых парковых сортов в Одесском ботаническом саду.

Ф. Р. Губонин под Москвой в 1935—1937 гг. получил ценные сеянцы от посева семян свободного опыления, завезенных с юга. С 1956 г. в г. Алма-Ате К. Л. Сушковым начата работа по селекции роз в ботаническом саду АН Казахской ССР. В эти годы начал работать по селекции роз в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве И. И. Штанько. Он вывел такие сорта, как Утро Москвы, Ракета, плетистый сорт Аэлита, и др.

В 1939—1948 гг. успешно вел работу по выведению сортов роз в Никитском ботаническом саду Н. Д. Костецкий, в результате которой были выведены и широко распространены такие сорта, как Родина, Желанная, Юбилейная, Учан-Су, и др. С 1955 г. эта работа в еще более широком масштабе была продолжена автором.

В СССР большая работа по селекции роз в ряде научных учреждений была развернута только после Великой Отечественной войны. В настоящее время выращено значительное число гибридных сеянцев, которые изучаются для включения в новый ассортимент.

Важным методом в создании новых сортов садовых роз является межвидовая гибридизация, то есть скрещивание растений разных групп и видов. Применяется также в скрещиваниях межсортовая гибридизация.

Опыт отечественной и зарубежной селекции показал, что в первом поколении межвидовые гибриды редко дают ценные формы, поэтому полученные межвидовые гибриды используют для повторных скрещиваний с наиболее ценными видами и сортами.

Основной задачей в наших работах по селекции является выведение путем гибридизации новых отечественных сортов, устойчивых к летней жаре, обильно и продолжительно цветущих и достаточно иммунных к болезням.

В жаркий период лета в условиях Крыма розы, как правило, прекращают цветение, или у некоторых сортов сильно выгорают лепестки цветка и кусты теряют декоративный вид. Особенно страдают от жары красные, темно-карминные и темно-розовые сорта (Kordes Soudermeldung, Baby Chateau, Barcelona, M-m Edouard Herriot и другие).

Известно, что результаты селекционных работ в большой степени зависят от выбора исходных родительских форм.

Для получения новых сортов нами были взяты как родительские формы лучшие сорта, выведенные в последние годы за рубежом и в Советском Союзе. Широко использовались сорта Кордес Зондермельдунг, Глория Дей, Кирстен Паульсен, Генрих Вендлянд, Г. Д. Непорожный, Родина, Роза Новичкова и другие.

В результате гибридизации было получено большое количество сеянцев, среди которых отобраны кандидаты в сорта, из них 12 сортов принято в 1962 г. Государственной комиссией по сортоиспытанию при МСХ РСФСР для испытания их в различных зонах Советского Союза.

Выведенные нами новые сорта более устойчивы к летней жаре, имеют плотные лепестки цветка, продолжительный период цветения и отличаются красивыми, часто ароматными, цветками. Листья более плотные, чем у известных существующих сортов, блестящие, обладают наибольшей засухоустойчивостью.

Кандидаты в сорта размножают на подвое роза канина для станционного и производственного испытания. Они испытываются нами в Крыму, Ростовской области, в Каяльском питомнике, Краснодарском крае в совхозе «Красное», в Сочи на опытной станции субтропических и южных плодовых культур, Одесском ботаническом саду, Кисловодском горзеленхозе, в Грузинской ССР в Сахареджойском районе с. Сартычала, в Баку на острове Артема, в Болгарии и Чехословакии.

Приводимые ниже кандидаты в сорта даны нами по группам, с основной окраской цветка. Из чайно-гибридных: красные—Крымская ночь, Климент Тимирязев, Народная гордость, Подарок Ростову, Фидель Кастро; карминные и интенсивно-розовые — Василиса прекрасная, Весенний аромат, Весенняя мелодия, Звездочка, Климентина, Кубиночка, Прекрасная Таврида, Русская красавица, Спутник; двухцветные (светло-желтые, часть лепестка окрашена в розовый и ярко-карминный цвет) — Дочь мира, Красавица фестиваля, Майор Гагарин, Рассвет, Розовая жемчужина, Солистка балета; огненно-красные и светло-сурико-во-красные — Красная Москва, Таня Партизанка; белые — Снегурочка; нежно-серебристо-розовые — Татьяна; кораллово-розовые и оранжево-розовые — Золотая симфония, Молодость мира, Родина мира; золотисто-оранжевые — Золотая осень.

К типу флорибунда относятся следующие сорта: красные — Вальс роз, Красный мак, Краснодонка, Крымчанка, Крымский привет, Пионерский галстук, Поль Робсон, Сердце Данко, Чернобривка, Эсланда Робсон; карминные интенсивно розовые — Веселый хоровод, Лабиринт, Надя Лисанова, Пламенный каскад; серебристо-нежно-розовые — Неженка; белые — Белоснежка; пламенно-киноварно-красные — Костер Артека, Огни Ялты, Октябрьская юбилейная, Огонек, Пламя Востока, Партенитка; светло-киноварно-красные — Украинская зорька, Юность; двухцветные — Волга-Дон, Крымский маскарад, Красавица Ялты, Первенец космоса, Ялтинский сувенир, Ялтинская прелесть.

В ближайшее время намечены большие мероприятия по расширению зеленого строительства в городах и населенных пунктах нашей страны. Поэтому следует сейчас усилить селекционную работу и создавать большее разнообразие сортов как по биологическим ценностям, так и по декоративным качествам.

В связи с этим в результате изучения подобран наиболее ценный ассортимент роз как отечественной, так и зарубежной селекции. Лучшие сорта, их применение и культура описаны в брошюре автора «Розы» (1962).

Крым очень благоприятный район для селекции и массового размножения декоративных роз. Размножение сортового материала роз даже в степной части Крыма (на поливе) проводят достаточно быстро — после окулировки саженцы-окуляты поступают в реализацию через год, достигнув за это время хорошего роста и развития.

В условиях Южного берега Крыма в результате подбора соответствующих пар при скрещивании, а также и от естественного опыления некоторых видов и сортов образуются всхожие семена. Сеянцы чайно-гибридных роз и группа флорибунда зацветают в первый год. Все это способствует широкому развертыванию здесь селекционных работ для разработки методики их селекции и получения новых отечественных сортов.

Наряду с выведением новых сортов нами изучаются: влияние чужеродной пыльцы как ментора на формообразовательный процесс у гибридов садовых роз; формообразовательный процесс у межвидовых гибридных сеянцев роз на ранней стадии развития семян; наследование признаков нескольких отцовских форм при опылении смесью пыльцы; формирование полезных биологических признаков у гибридных сеянцев методом ментора и др.

Таким образом, Государственный Никитский ботанический сад за послевоенный период усилил работу на юге СССР по интродукции, селекции и распространению сортов садовых роз и к стопятидесятилетнему юбилею Сада значительно обогатил ассортимент красивоцветущих кустарников лучшими сортами роз отечественной и зарубежной селекции.

ЛИТЕРАТУРА

Гартвис Н. А. Дневник за 1850—1854 гг. Рукопись. Архив Никитского ботанического сада.

Гартвис Н. А. Обзор действий императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия. СПб., 1855.

Данилов Е. А. и Борткевич В. М. К истории акклиматизации и натурализации древесных пород в России. Тр. по прикл. бот. и селекции, т. XIV, вып. 4, 1925.

Кожин А. Е. Исторический очерк оранжерейного и тепличного разведения растений в России в XVII и XIX столетиях. Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. VI, вып. 4, 1955.

Калайда Ф. К. Роза. Рукопись, составленная в 1929—1930 гг.

Каталог растений и семян, продающихся в Никитском ботаническом саду. Симферополь, 1866.

Список сортов роз, имеющихся в розариуме императорского Никитского сада 1912 года.

Костецкий Н. Д. Роза. Тр. Гос. Никитск. бот. сада. Том XXII, вып. 3 и 4, 1948.

Малеев О. Ф. Никитский сад при Стевене (1812—1824 гг.). Записки Гос. Никитск. бот. сада, т. XVII, вып. 1, 1931.

Рихтер А. А., Рябов И. Н. и др. Краткие итоги работы Никитского сада (1812—1838 гг.), Ялта, 1938.

Сааков С. Г. Очерк истории культуры садовых роз. Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. VI, вып. 6, 1958.

V. N. Klimenko

THE ACHIEVEMENTS IN INTRODUCTION AND DEVELOPMENT OF ORNAMENTAL ROSES

Summary

The roses had been introduced since the beginning of the existance (1812) of the State Nikitsky Botanical Garden.

Great work on creation of rose collection at the Nikitsky Garden and of their propagation in gardens of the South Crimea coast had been carried out by its director N. A. Hartwiss (1824—1860). By the centenary of the Garden (1912) there were 2629 varieties, of rose in its catalogue. The Nikitsky Garden of that time was one the largest gardens in Russia according to richness of varieties rosarium.

During the first World, Civil and Patriotic wars the rosarium suffered a great deal: the considerable part of the collection perished. By 1950 this collection counted only 374 varieties but in 1961 it numbered over 1600 tested varieties. From introduced varieties there were selected 170 ones that deserved wide propagation in the Crimea and in the South of the USSR.

In 1954—1961 over a half—million of young plants of these varieties were given to the Crimean organisations and to other offices of our country. Besides that over a million of grafts were supplied. Cuttings were sent for production testing to the provinces of Rostov and Krasnodar, to cities Sochy, Odessa, Kislovodsk, Batumi, Baku and to Bulgaria and Montenegro too.

The Nikitsky Garden helps largely the nurseries and other organizations in laying of mother stoks of best rose varieties.

Since 1955 the Nikitsky Garden had conducted the breeding work on a large scale. Crossings of the home and foreign varieties were made, over 25 000 flowers were pollinated in various combinations and over 20 000 seedlings were obtained. Some candidates to varieties were singled out, and in 1962 12 varieties were received by the Commission of State variety Trials for fruit-and-berry cultures, grape and floral-ornamental plants of the RSFSR Ministry of Agriculture.

New varieties are characterized by long flowering. They have beautiful and aromatic flowers with solid petals, solid shining leaves by means of which a plant stands drought easier.

Side by side with development of new varieties the scientists carry out investigations on the influence of alien pollen, as mentor on formative process in the garden rose hybrids; elucidation of this process in interspecific hybrid rose seedlings at the early stage of seed development; the study on inheritance of characters of several paternal forms where pollen mixture is used for pollination and on formation of useful biologic properties in hybrid seedlings by the mentor method etc.

Thus, the Nikitsky Botanical Garden during the post-war period raised the work in the South of the USSR in relation to development and propagation of garden rose varieties, and it considerably enriched the assortment of ornamental shrubs by best rose varieties developed at home and abroad, to the sigmficant date of the Garden's jubilee.

В. М. Косых,
аспирант

КРУПНОПЛОДНЫЕ БОЯРЫШНИКИ КРЫМА

В 1960—1962 гг. под руководством профессора Н. И. Рубцова проводились ботанико-географические исследования дикорастущих плодовых пород Крыма. В процессе этих работ получены некоторые новые данные по видовому составу, географии и экологии боярышников Крыма. Все эти данные будут опубликованы после полной критической обработки собранных материалов. В настоящей статье имеется в виду дать характеристику лишь трем видам, представляющим наибольший хозяйственный интерес, а именно Crataegus pojarkovae V. Koss. sp. n., C. orientalis Pall. и C. tournefortii Griseb.

Crataegus pojarkovae V. Koss. sp. n. (Sektio Azaroli Loud.) Affinitas: Orientali-mediterraneae Crataego orientali Pall. et minori-asiaticae Crataego tanacetifoliae Pers. propinqua est. A Crataego orientali Pall., differt fere globosa fruticis forma, a Crataego tanacetifolia Pers. charactero foliorum dentaturae et glandulis absentibus in denticulorum apicibus. TYPUS. Karadag in infimo declivio australi jugi Sjurju—Kaj. Fl. 14.VI.1960. Fr. 22.IX.1960. leg. V. Kossych. In Herbario Horto Botanico Nikitensi (Yalta) conservatur; isotypus in Herb. Inst. Bot. nom. V. L. Komarovi Ac. Sc. URSS (Leningrad). Area geographica: Sp. endemica.

Боярышник Поярковой. Кустарник, реже деревце, высотой 3—6 м. Однолетние побеги темно-коричневые, войлочноопушенные, более старые серые или светло-коричневые с серыми пятнами, почти без колючек (рис. 1). Листья цветущих побегов длиной 1,5—3 см, на черешках в 4,5—9 раз короче пластинки, плотные, светло-зеленые, с волосистым мягким опушением с обеих сторон; нижние простые, обратнояйцевидные, с несколькими зубчиками на вершине, выше листья трехлопастные, самые верхние ромбические, глубоко пяти- или семираздельные, с клиновидным основанием. Листья бесплодных побегов более крупные, длиной 3— 5 см, от простых обратнояйцевидных до пяти-семираздельных с клиновидно вытянутым основанием. Доли широкие, цельнокрайные, лишь на вершине с 3—4 зубчиками.

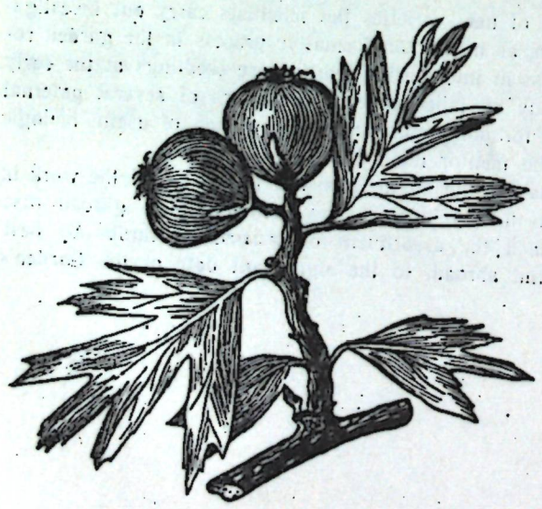


Рис. 1. Плодоносящая ветвь Crataegus pojarkovae V. Koss. sp. n.

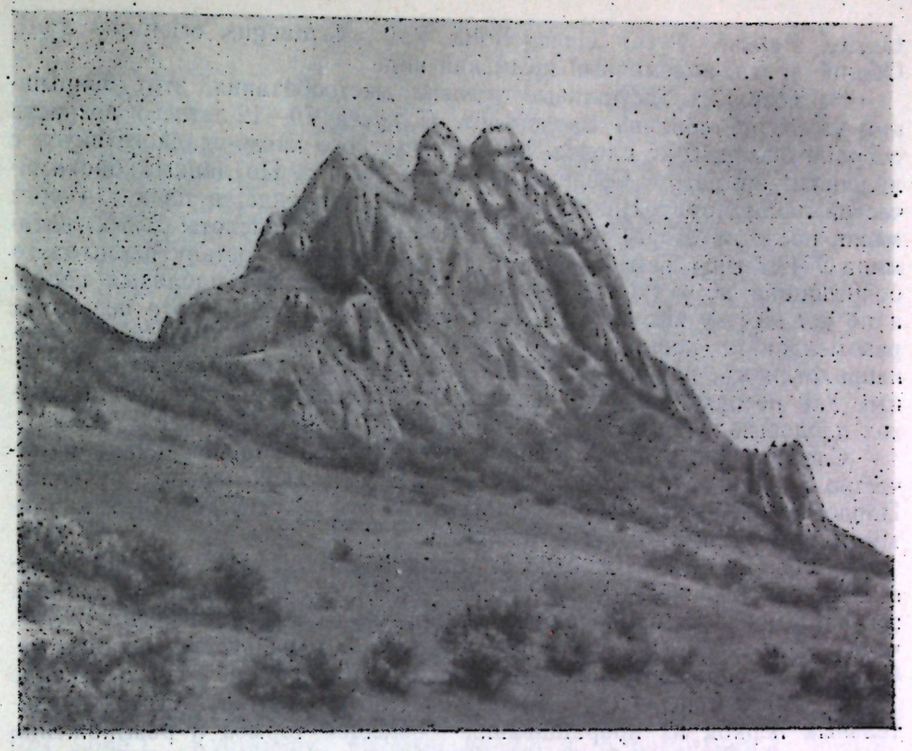


Рис. 2. Местонахождение Crataegus pojarkovae V. Koss., южный склон хребта Сюрю-Кая на Карадаге.

Соцветие компактное, в диаметре 4,5—5 см, состоит из 6—12 цветков. Цветоножки и чашечка с войлочным опушением. Чашелистики широкотреугольные, с шиловидным окончанием, при плодах приподнято-отогнутые. Прицветников 1—2, линейно-ланцетных, по краям железисто-шиповатых, остающихся при плодах. Венчик белый, в диаметре до 15 мм. Столбиков 4—5.

Плоды с пятью, реже четырьмя косточками, желтые, в диаметре 15—26 мм, округлые или грушевидные, слегка ребристые, слабо опушенные у плодоножки.

По нашим трехлетним наблюдениям, цветет с 25 мая по 15 июня; плоды созревают с 15 сентября по 1 октября.

Боярышник Поярковой морфологически близок к восточносредиземноморскому Crataegus orientalis Pall. и малоазиатскому Crataegus tanacetifolia Pers. От C. orientalis он отличается формой куста, отсутствием облиственных колючек, формой и окраской плодов, а от C. tanacetifolia характером зубчатости листьев, отсутствием железистого опушения на концах зубчиков.

Боярышник Поярковой имеет узко локализованный ареал. Он встречается только на Карадаге в следующих местонахождениях: в нижней части южного склона хребта Сюрю-Кая (рис. 2); на юго-восточном склоне и у подножия западного склона г. Святой; в средней части северного склона хребта Берегового; по сухим холмам, спускающимся к поселку Планерскому, на высоте 250—350 м над уровнем моря.

Растет он отдельными кустами или небольшими группами на эродированных сильнокаменистых почвах в разреженном шибляковом сообществе из Quercus pubescens Willd., Cornus mas L., Crataegus

taurica Pojark., Pyrus elaeagrifolia Pall., Crataegus orientalis Pall. Общий ареал: эндемичный крымский вид.

Несмотря на засушливые условия местообитания, этот боярышник ежегодно обильно плодоносит. С куста 10—12-летнего возраста собрано около 10 кг плодов. Плоды приятного кисло-сладкого вкуса с яблочным ароматом. Средний вес плода до 4 г. По данным биохимической лаборатории Никитского ботанического сада, в плодах (через месяц после их сбора) оказалось: сахара 11,5%, кислоты 1,08%, витамина С 48,2 мг%. Таким образом, по химическому составу плоды этого боярышника не уступают плодам наших крымских плодовых пород, а по количеству витамина С даже превосходят их. Все это позволяет рекомендовать новый боярышник для введения в культуру. Этот неприхотливый, засухоустойчивый кустарник может быть перспективным для посадки на сухих щебнистых склонах, непригодных для других плодовых культур.

Следует также иметь в виду, что путем селекции величина и качество плодов этого боярышника могут быть значительно улучшены. Плодоводам Крыма следует испытать его как засухоустойчивый карликовый подвой для яблони и груши.

В опытах по проращиванию семян боярышника Поярковой выяснилось, что всхожесть у них очень низкая. Из 200 семян, посеянных в глиняный вазон (прикопанный в открытом грунте) 28 октября 1960 г., через 17 месяцев (23 марта 1962 г.) проросло только четыре семени. Семена, обработанные концентрированной серной кислотой в течение 12 и 24 часов, совсем не дали всходов. Плохая всхожесть семян и длительный период их проращивания — большой тормоз в размножении этого вида. В дальнейшем имеется в виду испытать способ посева в плодах без удаления околоплодника, а также посев недозрелых семян.



Рис. 3. Плодоносящая ветвь и облиственная колючка Crataegus orientalis Pall.



Рис. 4. Схематическая карта местонахождений крупноплодных боярышников в Крыму.

Условные обозначения:

+ — Crataegus orientalis Pall.
▲ — Crataegus tournefortii Griseb.
■ — Crataegus pojarkovae V. Koss.

Замкнутые контуры, обведенные жирными линиями, изображают крымские нагорья (яйлы).

Боярышник восточный. Crataegus orientalis Pall. (секция Azaroli Loud.). Кустарник высотой до 2,5 м, с раскидистой кроной. Более крупные экземпляры в Крыму встречаются очень редко. Однолетние побеги темно-коричневые, пушистовойлочные, более старые серые с толстыми облиственными колючками длиной 5—10 см (рис. 3).

Листья на коротких черешках, плотные, серые от густого мягкого опушения с обеих сторон, яйцевидные или обратнояйцевидные, длиной 3—4,5 см, шириной 2—4 см. Нижние листья цветущих побегов трехлопастные, выше расположены листья пяти-семираздельные, рассеченные почти до средней жилки, с клиновидным основанием. Доли их цельнокрайные, лишь на вершине с 3—4 зубчиками. Листья стерильных побегов, трех-, пяти-, семираздельные, с ширококлиновидным, часто почти усеченным основанием и более широкими долями, нижняя пара долей иногда с глубоким боковым надрезом.

Соцветие компактное, пяти-восьмицветковое войлочноопушенное. Цветоножки длиной 3—5 мм. Чашелистики широкотреугольные, вытянутые в шиловидное остроконечие, при плодах прижатые. Венчик белый, в диаметре до 20 мм, столбиков 4—5. Плоды с 4—5 косточками, желто-оранжевые или оранжево-красные, в диаметре до 20 мм, пятигранные, сплюснутые с полюсов, слегка опушенные.

Цветет одновременно с C. pojarkovae, с 25 мая по 15 июня, плоды созревают с 10 по 30 сентября.

В Крыму C. orientalis имеет довольно широкий ареал (рис. 4). Часто встречается по всему южному склону первой гряды Крымских гор на высоте от 200 до 700 м над уровнем моря. Растет отдельными кустами на Байдарской, Ай-Петринской, Никитской, Бабуган-, Демерджи- и Караби-яйлах. Большие заросли боярышника восточного автор встречал на южном склоне Караби-яйлы на высоте 600—700 м над уровнем моря, в 7 км северо-восточнее села Генеральское Алуштинского района, у подножия горы Демерджи севернее села Лучистого, а также в Судакском районе на Карадаге у подножия хребта Сюрю-Кая, на юго-восточном склоне горы Святой, на северном склоне хребта

Берегового и по всем холмам, спускающимся к Планерскому. На северном склоне Крымских гор и в прегорной зоне он встречается значительно реже, за исключением Белогорского района, где в окрестности сел Родники и Красная слобода имеются довольно большие заросли.

Общий ареал: Южное, Восточное и Западное Закавказье, Талыш, Малая Азия и Южная Греция.

Боярышник восточный чаще всего приурочен к формациям шибляковой типа, входит в состав палиурусово-дубовых, грабинниково-дубовых, дубово-грабинниковых и кизилово-дубовых сообществ. В сомкнутом древостое он встречается, как правило, на полянах и по опушкам; в разреженном древостое — по сухим эродированным холмам, часто растет в сообществе с Pyrus elaeagrifolia Pall. и ксерофильными видами боярышника, на маломощных каменистых почвах.

По размерам и вкусу плодов уступает предыдущему виду. По исследованию Салгирской опытной станции (В. Ф. Церевитинов, 1933), в них содержится сахара 10,6%, яблочной кислоты 0,46%. Плоды употребляются в пищу местным населением главным образом в свежем виде, причем собирают их после первых морозов.

Вследствие засухоустойчивости этот боярышник также представляет интерес для селекции и в качестве засухоустойчивого подвоя для яблони и груши. Еще Габлицль (1785) в своем описании Таврической области писал об этом боярышнике: «Плод состоит из крупных пятиугольных плосковатых ягод, величиною с вишню, кои сначала желтого, а потом красного бывают цвета и вверху на конце содержат пять маленьких острых листочков. Тело их внутри желтое и приятного кисловатого вкуса; ягоды всегда по четыре и по пяти вместе соединены бывают. В каждой из них находится пять малых косточек, и смотря на приятный вкус сих ягод в диком их состоянии, можно надеяться, что оный был бы еще изящнее, если б деревья их были перенесены в сады и привиты к другому, ближнему с ними роду».

Боярышник Турнефора (Crataegus tournefortii Griseb.). Во «Флоре СССР» этот вид приводится под названием Crataegus Schraderiana Ldb. (А. И. Пояркова, 1939). В 1950 г. тем же автором для него был восстановлен, как ранее опубликованный, видовой эпитет C. tournefortii Griseb., под которым он указан во «Флоре Крыма» и принят в данной статье.

Ветвистый кустарник высотой 1,5—2,5 м, округлой или почти шаровидной формы. Однолетние побеги вишневого цвета с густым мохнатым опушением; более старые — серые или коричнево-серые с облиственными колючками длиной 4—5 см и немногочисленными пазушными колючками длиной 0,5—1 см. Листья плотные, темно-зеленые, с густым прижато-щетинистым опушением с обеих сторон, длиной 1,5—4,5 см, шириной 0,8—3,5 см, на мохнатоопушенных черешках длиной 0,3—2,5 см. Нижние листья цветущих побегов целые, обратнояйцевидные, с 6—8 зубчиками на вершине или трехлопастные, а самые верхние пяти-, семираздельные, в очертании яйцевидные или широкояйцевидные с узко- или широко-клиновидным, почти усеченным основанием. Доли ланцетные, с 3—4 зубчиками на вершине. Прилистники серповидные, цельнокрайные, длиной 5—8 мм, шириной 2—4 мм. Листья ростовых побегов трех-, пяти-, семираздельные, часто с отставленной нижней парой долей. Доли ланцетные или овально-удлиненные. Прилистники серповидные, неровно зубчатые по краю.

Соцветие мохнатоволосистое, шести-восемнадцатицветковое, в диаметре 3—5 см. Цветки белые, до 15 мм в диаметре. Чашелистики треугольные с остроконечием, сильноопушенные, у незрелых плодов приподнято-распростертые, у зрелых отогнутые.

Плоды с 4—5 косточками, темно-вишневого цвета, округлые, слегка ребристые, сжатые с полюсов, рассеянноволосистые, в диаметре 15—20 мм.

Цветет с 25 мая по 15 июня; плоды созревают в конце сентября — первой половине октября (рис. 5).



Рис. 5. Плодоносящая ветвь Crataegus tournefortii Griseb.

А. И. Пояркова (1939) высказала предположение, что родителями этого вида являются Crataegus orientalis Pall. (секция Azaroli Loud.) и C. pentagyna W. et K. (секция Pentagynae Zbl.). В более поздней работе (1950) она отказывается от своего первоначального предположения и считает, что второго родителя следует искать не в секции Pentagynae Zbl., а в секции Oxyacantha Zbl. (серии Eryanthae). Мы склонны считать более достоверным первое предположение, так как наши наблюдения в природе показали, что и в Крыму C. tournefortii Griseb. встречается в районе совместного произрастания C. orientalis Pall. и C. pentagyna W. et K., так же как и в Зангезуре (Пояркова, 1939), и совмещает в себе признаки того и другого вида. Вид произрастает только в восточной части Крыма. Во «Флоре Крыма» приводятся его местонахождения только из Судакского района: урочище Карагач в окрестности Судака — сборы Поярковой; Карадаг, лес у подножия Дальних Гребешков,— сборы Стратонитской, кроме того, имеется указание Гартвиса с пометкой Южный Крым, по-видимому, относящееся также к этому району.

Автор статьи собирал C. tournefortii в 6 км от Судака около шоссе Судак—Алушта; в 5 км северо-западнее Судака у подножия горы Сотра; в Белогорском районе в окрестности села Родники (гора Монастырская) и в 1,5 км юго-западнее Красной Слободы, а также в 3 км юго-восточнее села Тополевки.

Согласно «Флоре СССР», общий ареал этого вида ограничивается Крымом и Южным Закавказьем. Большой разрыв в ареале этого вида пока еще не находит достаточного объяснения. А. И. Пояркова (1950) считает, что этот разрыв «следует отнести к достаточно удаленному от нас времени, по-видимому, дочетвертичному».

По экологии C. tournefortii сходен с двумя первыми видами. Растет он в дубовых редколесьях в сообществе с Carpinus orientalis, Quercus pubescens, Cornus mas, Pyrus elaeagrifolia (иногда вместе с Crataegus orientalis и C. pentagyna) на высоте 350—500 м над уровнем моря.

Плоды по размерам и вкусу напоминают плоды C. orientalis и употребляются местным населением в пищу.

В заключение следует сказать, что вышеописанные виды крупноплодного боярышника заслуживают внимания. Благодаря своей высокой засухоустойчивости их можно использовать в селекционных целях, а также испытать как подвои для яблони и груши. Они довольно декоративны как во время цветения, так и во время плодоношения, и поэтому могут быть рекомендованы для посадки в парках.

ЛИТЕРАТУРА

Габлицль. Физическое описание Таврической области по ее местоположению по всем трем царствам природы. СПб., 1785.

Пояркова А. И. Боярышник. «Флора СССР», т. IX, 1939.

Пояркова А. И. Второе дополнение к флоре боярышников Советского Союза. Ботанические материалы гербария БИН им. В. Л. Комарова АН СССР, т. XII, 1950.

Церевитинов Ф. В. Химия свежих плодов и овощей. М., Сельхозгиз, 1933.

THE LARGE-FRUITED HAWTHORNS OF THE CRIMEA

Summary

The article deals with morphological description of 3 large-fruited species of hawthorn: Crataegus pojarkovae V. Koss. sp. n., C. orientalis Pall. and C. tournefortii Griseb. Their ecology, geographical distribution over the Crimea and perspectives of utilization are described.

К. Т. Клименко,
кандидат сельскохозяйственных наук

КУЛЬТУРА ГИАЦИНТОВ В КРЫМУ

Род гиацинтов включает около 30 дикорастущих видов, распространенных в Средиземноморье, Азии и Северной Африке. В садовой культуре обычно используют восточный гиацинт (Hyacinthus orientalis L.), встречающийся в диком виде в Греции, Сирии и Малой Азии.

Культура гиацинтов в Европе известна с XVI века. Особенно широкое распространение гиацинты получили в Голландии, где к концу XVIII столетия насчитывалось 2000 сортов. В дальнейшем с развитием цветочной промышленности и повышением требований к гиацинтам сортимент их снизился до 587. В последнее время в Голландии ежегодно выращивают для продажи около 100 млн. луковиц гиацинтов.

Кроме Голландии, промышленная культура гиацинтов получила широкое развитие в США и Англии, в меньших размерах на юге Франции и в Италии.

В Россию гиацинты были завезены, вероятно, в конце XVII века в связи с развитием торговых связей с Голландией. Документальных данных об этом история не сохранила. Первое упоминание о гиацинтах в России относится к началу XVIII века.

В 1705 г. в Петербурге Петр I заложил Летний сад, для которого из-за границы завезено было много древесных, кустарниковых и цветочных растений. Голландский купец Любе, занимавшийся доставкой луковичных растений, сообщает Петру о том, что «тулипанные, лилейные и гиацинтные коренья не могут отнюдь ныне вывезены быть, но то удобно в июле месяце и стоят оные более недели в 300 ящиках в Алексеевском под призором Яна огородника и многие уже цветут» (Полякова, 1936).

В 1710 г. при канцелярии Петра I была организована «Садовая контора», которая покупала за границей растения и нанимала специалистов по выращиванию растений и озеленению.

Спрос на луковичные растения в то время был огромный, и поэтому многие садовники (иностранцы) в России занимались их разведением для продажи, о чем свидетельствуют объявления, помещенные в газетах. Так, в 1739 г. в С.-Петербургских ведомостях сообщалось: «Охотникам до садов объявляется через сие, что у садовника Ягана Людвига Буссоффа продаются разных цветов луковицы, а именно Гиацинтов, Тюлипов, Нарциссов и проч., а также и всякие огородные семена» (Кожин, 1853). Несколько позже стали появляться объявления о продаже не только луковиц, но и цветущих гиацинтов в горшках. Во второй половине XIX века в Россию завозят большие партии луковиц гиацинтов, которые используют для выгонной культуры, а также для выращивания в открытом грунте. В конце XIX века впервые ставится вопрос о промышленной культуре гиацинтов. В 1884 г. в Петербурге на Международном конгрессе ботаников и садоводов А. И. Рессер (1885), основываясь на опыте выращивания гиацинтов в Батуми,

сообщил о возможности создания «Новой Голландии» в прибрежной зоне Черного моря от Батуми до Адлера.

В 1890 г. московская фирма Ф. Ноева заложила первый в России питомник «голландских луковиц» на площади около 3 десятин с ежегодным выпуском 800 тыс. луковиц гиацинтов, тюльпанов и лилий.

Через пять лет промышленник Е. А. Беклемишев организует вблизи Нового Афона питомник луковичных растений на площади 4 десятины. В этом питомнике были успешно проведены опыты по испытанию 26 сортов гиацинтов, выписанных из Голландии, о чем Е. А. Беклемишев доложил общему собранию Российского общества садоводства в 1898 г. (Беклемишев, 1898).

В 1905 г. в Ростове-на-Дону торговая фирма братьев Рамм закладывает питомник, где высаживает 400 тыс. луковиц тюльпанов и гиацинтов.

Выращенные в России луковицы гиацинтов по своему качеству не уступали голландским и получили высокую оценку в выгонке не только в России, но и в Германии, которая в те годы покупала их у некоторых русских фирм. Но спрос на луковицы гиацинтов в России оставался по-прежнему огромным, и удовлетворить его отечественные цветочные хозяйства не могли, поэтому департамент земледелия продолжал ввозить гиацинты вместе с другими луковичными растениями из-за границы, расходуя на это огромные средства.

Война 1914—1918 гг. привела в упадок цветочные хозяйства России, значительная часть луковиц гиацинтов погибла.

После Великой Октябрьской революции ввоз луковиц цветочных растений в Советский Союз временно был прекращен, и развитием культуры гиацинтов на протяжении ряда лет не занимались. Широкая интродукционная работа была начата в 1927 г. Сухумским субтропическим отделением ВИР. Здесь была собрана коллекция гиацинтов, насчитывающая 70 сортов, где изучали биологию, первичные приемы агротехники и методы размножения гиацинтов (Алферов, 1939).

В 1935 г. вблизи Адлера был организован первый цветочно-декоративный совхоз «Южные культуры», в котором наряду с древесно-кустарниковыми породами занимаются массовой промышленной культурой цветочных луковичных растений, в том числе и гиацинтов. Площадь под луковичными растениями составляет около 15 га, из них под гиацинтами занято около 2 га. Кроме совхоза «Южные культуры», гиацинты разводят в питомниках луковичных растений в Майкопе, Сухуми, Батуми, Поти, Ленкорани и других городах.

Таким образом, гиацинты культивируют у нас главным образом на юге СССР, хотя при хорошем укрытии они могут расти и в центральных и даже северных районах Советского Союза, но растения здесь получаются значительно мельче, чем на юге.

Южный берег Крыма по своим климатическим и почвенным условиям благоприятен для возделывания гиацинтов. Зима здесь мягкая и непродолжительная, минимальная температура никогда не опускается ниже —14,5°. Гиацинты на Южном берегу прекрасно растут на улучшенных известково-глинистых или шиферных почвах.

Гиацинты можно также с успехом культивировать на южных черноземах центральной части Крыма, характеризующейся довольно продолжительным безморозным периодом (180—220 дней) и высокой суммой активных температур (3840°).

В Крым гиацинты были завезены в начале XIX века. Первые сведения о завозе их в Никитский ботанический сад имеются в «Списках растений, интродуцированных в Никитский ботанический сад в 1812 г». Позднее данные об интродукции гиацинтов и нарциссов встречаются в дневнике директора сада Н. А. Гартвиса, который писал, что в 1850 г. луковицы этих растений были получены от фирмы Вагнера

из Парижа, а в 1851 г. от фирмы Бенари из Эрфурта (Гартвис, рукопись). Завезенные гиацинты использовали для выгонки и выращивания в открытом грунте.

В результате проведенных работ по выращиванию луковичных растений в условиях Крыма старший садовник Никитского ботанического сада Э. Клаусен написал статью «Культура луковиц», в которой даны рекомендации по культуре гиацинтов в открытом грунте и по их выгонке (оттиск статьи имеется в библиотеке ГНБС. Год и место издания не установлены).

В настоящее время гиацинты в небольшом ассортименте применяют для весеннего озеленения в парках и садах Южного берега Крыма. Выращиванием гиацинтов занимаются также некоторые любители-цветоводы Симферополя, Севастополя, Ялты и других городов Крыма.

Хороший набор сортов гиацинтов имеется у любителей-цветоводов В. И. Левашова в Старом Крыму и Е. Ф. Ильина в Керчи.

Для успешной культуры гиацинта в Крыму большое значение имеет подбор наиболее ценных сортов.

Плановая работа по изучению гиацинтов в Крыму была начата в 1937 г. Для этого в Государственном Никитском ботаническом саду была собрана небольшая коллекция сортов. Здесь проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения.

Первичное изучение сортов гиацинтов на Южном берегу Крыма показало, что они здесь прекрасно растут и хорошо зимуют в грунте.

Война 1941—1945 гг. прервала эту работу, значительная часть луковиц погибла, многие сортовые названия были утеряны.

Наша работа по изучению гиацинтов в Крыму начата в 1958 г. К этому времени в Саду имелось 13 сортов и 10 номеров гиацинтов. Посадочный материал был нами завезен из Всесоюзного института растениеводства (Ленинград), Главного ботанического сада АН СССР (Москва), совхоза «Южные культуры» (Адлер), Сухумского цветочно-луковичного хозяйства Ленинградского городского Совета (Сухуми), питомника Ленкоранского госзеленхоза. Завезенные гиацинты были высажены в Никитском ботаническом саду, в его степном (с. Гвардейское Симферопольского района) и приморском (с. Фрунзенское Алуштинского района) отделениях.

В коллекции гиацинтов Государственного Никитского ботанического сада в настоящее время насчитывается 48 сортов и номеров. В 1959—1961 гг. их выращивали на участке Монтодор в междурядьях цитрусовых растений.

Почва на участке глинисто-шиферная, обрабатывалась за месяц до посадки луковиц на глубину до 40 см. При перекопке вносили навоз из расчета 5 кг и суперфосфат из расчета 50 г на 1 м² площади. Сажали луковицы в начале октября на расстояния 15 см в ряду и 20 см между рядами, в бороздки на глубину 10 см. Весной в начале отрастания листьев проводили подкормку растений, при которой на 1 м² вносили 40 г суперфосфата и 20 г аммиачной селитры на глубину 5—7 см.

Уход за гиацинтами после посадки заключался в поливах по мере надобности, прополке сорняков и рыхлении почвы.

Цветут гиацинты в условиях Южного берега Крыма в марте—апреле. Почти все немахровые сорта хорошо завязывают плоды и дают семена. Особенно большое количество семян образуется у сортов Жак, Гертруда, Гран Мэтр, Пинк Пёрл, Леди Дерби, Мари. Созревают семена в июне—июле. В конце июня — начале июля листья у гиацинтов обычно засыхают, после чего луковицы выкапывают, подсушивают в тени, очищают от земли, остатков корней и листьев и хранят до посадки в сухом, теплом, хорошо проветриваемом помещении.

В степной части Крыма луковицы гиацинтов сажают в сентябре на глубину 10—15 см. Посаженные луковицы здесь не прикрывают

на зиму от мороза перегноем или другим защитным материалом. Цветение происходит в апреле и продолжается в течение 12—18 дней. Луковицы выкапывают в июле.

Подготовка почвы, удобрение и уход за растениями примерно такие же, как и на Южном берегу Крыма.

Луковицы гиацинтов естественным путем размножаются очень медленно. В условиях Южного берега Крыма от одной луковицы при однолетней культуре обычно образуется 1—4 луковицы-детки.

В 1960 и 1961 гг. нами был проведен учет образовавшихся луковиц-деток при однолетней и двулетней культуре гиацинтов (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Урожай луковиц-деток гиацинтов в зависимости от времени выкопки взрослой луковицы из почвы

Сорт	Среднее количество луковиц-деток на одну луковицу		Сорт	Среднее количество луковиц-деток на одну луковицу	
	при выкопке через один год после посадки	при выкопке через два года после посадки		при выкопке через один год после посадки	при выкопке через два года после посадки
Арентин Арендсен	2	3,1	Леди Дерби	1	2,7
Белый с розовым	1,5	2,4	Мадам Софи	1,6	2,3
Бисмарк	1,5	3,7	Мари	1,7	4,3
Гертруда	2	2,4	Малиновый № 6799	1	4
Гранд Лилак	2,6	3,6	Пинк Пёрль	1,6	2,5
Гранд Мэтр	1,7	3	Санфлауер	1,4	5,8
Жак	3,3	4,8	Сити оф Гарлем	2	3
Индиго Кинг	2,7	2,4	Фиолетовый махровый № 6809	2,1	5,2
Л'Инносанс	2	2,4	Эдисон	1,6	3
Йеллоу Хаммер	1,5	2,6			
Краснодарский	4	11,7			

Из таблицы 1 видно, что через один год после посадки образуется луковиц-деток в среднем на одну луковицу от 1 до 4, а при выкопке луковиц через два года после посадки — от 2,3 до 11,7.

Среднее количество луковиц-деток у 20 испытывавшихся сортов при выкопке через два года после посадки было в два раза больше, чем при выкопке через год.

При выкопке луковиц через два года после посадки наибольшее число деток образовалось у сортов Краснодарский, Санфлауер, Фиолетовый махровый, Жак, Мари, Малиновый.

Чтобы получить большое количество деток, в практике промышленного цветоводства применяют искусственные приемы вегетативного размножения гиацинтов.

Опыты по вегетативному размножению гиацинтов в Никитском ботаническом саду проводил И. А. Забелин с 1954 по 1957 г. (Волошин, Забелин, Кормилицын, 1959). Испытаны были такие способы размножения: вырезание основания луковицы, поперечные надрезы донца луковицы, черенкование молодых листьев, черенкование цветочных побегов. В результате было установлено, что лучшим способом размножения является вырезание основания луковицы (донца).

В начале августа 1957 г. было проведено вырезание донца у 960 хорошо развитых луковиц сорта Синий махровый. В конце октября этого же года образовавшиеся детки вместе с маточными луковицами были высажены в грунт. Почва на участке была шиферная, щебенистая. Уход за посадками заключался в поливах, рыхлении почвы и удалении сорняков. В 1959 г. учет показал, что прирост составлял в среднем около 16 деток от каждой луковицы.

В 1959 г. в конце июля нами вновь был заложен опыт по вегетативному размножению гиацинтов путем вырезания донца. Для опыта были взяты луковицы 16 сортов. Размер луковиц 4—6 см. После вырезания донца луковицы размещали срезами вверх в сухой хорошо затененной теплице на стеллаже, наполненном песком. Температура в оранжерее поддерживалась около 25°, а в особо жаркие дни достигала 30—35°. Чтобы луковицы не пересыхали и у них лучше образовывались детки, влажность воздуха в теплице повышали путем полива пола в утреннее и вечернее время.

Примерно через два месяца после вырезания донца у луковиц начали образовываться детки. В конце октября препарированные луковицы вместе с детками были посажены вверх донцем на грядки в удобренную глинистую почву на расстояния 20×15 см. В 1961 г. учли со взвешиванием полученные детки гиацинтов (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Средний выход луковиц-деток на одну луковицу через два года после посадки

Сорт	Количество препарированных луковиц	Количество выкопанных луковиц-деток	Среднее количество выкопанных деток на 1 луковицу	Средний вес одной луковицы-детки (в г)
Белый немахровый	9	155	17	1,9
Генерал де Вет	5	100	20	1,3
Гранд Лилак	5	140	28	3,3
Гранд Мэтр	5	90	18	4,6
Индиго Кинг	5	100	20	2,5
Л'Инносанс	5	105	21	3,4
Краснодарский	40	620	15	3,2
Кремовый махровый	21	238	11	2,2
Мадам Софи	12	239	20	3,2
Мари	6	198	33	1,8
Синий махровый	22	257	12	1,8
Сиреневый махровый	26	373	16	2,4
Сити оф Гарлем	10	176	18	3,5
Фиолетовый махровый № 6809	6	98	16	2
Эдисон	5	97	19	2,4
Ярко-розовый немахровый	10	134	13	3,5

Из таблицы 2 видно, что среднее количество луковиц-деток, выкопанных через два года после посадки препарированных луковиц, варьирует у различных сортов от 11 (Кремовый махровый) до 33 (Мари).

Наибольший средний вес деток отмечен у сорта Гранд Мэтр (4,6 г), наименьший у сорта Генерал де Вет (1,3 г).

В 1958 г. мы провели опыт по выгонке гиацинтов в горшках. В опыт были включены сорта Арентин Арендсен, Гранд Лилак, Л'Инносанс, Синий махровый, каждого сорта по восемь растений. Для выгонки были отобраны в октябре луковицы размером 5—6 см и посажены в горшки диаметром 12 см в питательную смесь из дерновой земли, перегноя и песка. После полива горшки с луковицами были прикопаны в землю на западной стороне оранжереи, у стенки под пологом виноградной беседки. В декабре, после того как луковицы укоренились и дали ростки, горшки занесли в теплицу и поместили под стеллаж в затененное место. Через семь дней они были поставлены на выгонку. Цветение у гиацинтов наступило со второй половины февраля. Все сорта дали хорошие результаты в выгонке.

Вредители и болезни гиацинтов в Крыму распространены мало. В 1961 г. было зарегистрировано повреждение растений луковой журчалкой (Eumerus strigatus Fallm.) и поражение некоторых сортов (Гранд Мэтр, Мари) мокрой гнилью [Erwinia Carotovora (Jones) Holl.].

Изучение коллекции гиацинтов проводили, чтобы выделить наиболее декоративные и приспособленные к условиям Крыма сорта для рекомендации лучших из них производственным озеленительным организациям. Над коллекцией гиацинтов вели фенологические наблюдения и были описаны декоративные особенности сорта по следующей схеме: название сорта, цветение (начало, конец, длительность цветения в днях), высота цветочного стебля, диаметр соцветия, число цветков в соцветии, размеры цветка (длина цветка, диаметр цветка), махровость цветка, окраска цветка, наличие аромата, размеры листа (длина надземной части листа, ширина надземной части листа), количество луковиц в гнезде, оценка декоративности сорта.

В 1958, 1959 и 1960 гг. сравнительную оценку сортов проводили по пятибалльной шкале. Сорта, получившие сравнительно хорошую оценку по пятибалльной шкале, в 1961 г. были оценены комиссией по стобалльной шкале по следующим основным признакам: окраска цветка и ее устойчивость к выгоранию, размер и форма, махровость цветка, длина и прочность цветоноса, размер, форма и плотность соцветия (количество цветков в нем, одновременность их цветения и правильность расположения), обилие и длительность цветения, состояние растений *.

По всем этим признакам выставлялись оценки по пятибалльной шкале (5 баллов ставили за максимальное положительное выражение признака, 1 балл — за минимальное).

Так как значение различных признаков в общей оценке декоративности сорта различно, то для каждого признака установлен был переводной коэффициент (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Оценка декоративности сорта гиацинта (в баллах)

Признак	Максимальная оценка признака по пятибалльной системе	Переводной коэффициент в зависимости от значения признака	Максимальные показатели признака в баллах при итоговой стобалльной оценке сорта
Окраска цветка и ее устойчивость к выгоранию	5	4	20
Размер цветка	5	2	10
Форма цветка, махровость	5	2	10
Соцветие (величина, плотность, количество цветков, правильность расположения цветков)	5	3	15
Цветонос (длина, прочность)	5	3	15
Аромат (интенсивность, специфичность)	5	2	10
Обилие цветения	5	1	5
Длительность цветения	5	2	10
Состояние растений	5	1	5

Если бы сорт по всем признакам получил наивысший балл оценки (5 баллов), то общая сумма баллов после умножения на коэффициенты должна была бы дать максимальную оценку декоративности сорта — 100 баллов. При оценке признаков ниже 5 баллов соответственно снижается и общая оценка декоративности сорта.

Оценка декоративности гиацинтов по стобалльной системе дает наибольшую точность при сравнительной оценке сортов.

Результаты оценки декоративности сортов гиацинтов по стобалльной шкале сведены в таблицу 4.

* В основу составления стобалльной шкалы для оценки сортов гиацинтов положены материалы, приведенные в книге «Методика государственного сортоиспытания декоративных культур», 1961.

ТАБЛИЦА 4

Средняя [illegible] оценка декоративности сортов гиацинтов по сумме баллов

Сорт	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Эдисон	20	9	10	13,5	14,2	10	4	10	4,2	[illegible]
Гранд Лилак	20	10	10	13,5	12,7	9,5	4	10	4	[illegible]
Марк	16	9	9,5	15	12,7	9,5	4,7	10	4,5	[illegible]
Леди Дерби	20	10	10	11,2	13,5	10	4	8	4	[illegible]
Жак	18	9	9	12,7	12,7	10	4,5	10	4,2	[illegible]
Кремовый махровый	19,5	9	10	13	12,7	9,5	4	8	4,2	[illegible]
Л'Инносанс	19	10	9,5	12,7	12,7	8	4	10	3,7	[illegible]
Бисмарк	15	9	9	12,7	16	8	4	10	3,7	[illegible]
Сине-фиолетовый № 6754	16	9,5	9	12,7	12	9,5	4	8	4	[illegible]
Мадам Софи	20	9,5	9,5	13,5	12,7	9	4,2	4	4	[illegible]
Санфлауер	17	9	9	12	12	9,5	3,5	10	4	[illegible]
Голубой № 6805	17	9	8	11,2	12,7	9	4	10	4,2	[illegible]
Кремовый немахровый	17	9	9	13,7	12,7	8	4,5	6	4,2	[illegible]
Индиго Кинг	19	9,5	9,5	13,5	12,7	8,5	3,5	4	3,7	[illegible]
Пинк Пёрль	18	8	8,5	12,7	12	8	4	8	3,5	[illegible]
Арентин Арендсен	18	8,5	8,5	12,7	12	8	3,7	8	3	[illegible]
Малиновый № 6749	20	7,5	8,5	12,8	12	9	4,5	4	4	[illegible]
Йеллоу Хаммер	16	8	8,5	12	12	8	4	10	3,7	[illegible]
Фиолетовый махровый № 6809	18	9	9	11,2	12,7	8	4	6	4,2	[illegible]
Сити оф Гарлем	17	8,5	8	11,2	11,2	8	4	10	3,7	[illegible]
Гертруда	14	10	9	13,5	12,7	9	4,7	4	4,2	[illegible]
Краснодарский	14	8	8,5	11,2	11,2	8	3,5	8	4	[illegible]

Как видно из таблицы 4, сорта гиацинтов по сумме баллов разбились на четыре группы. В первую группу попали сорта Эдисон, Гранд Лилак, Марк, Леди Дерби и Жак, получившие при оценке декоративности 90 и более баллов;

во вторую — Кремовый махровый, Л'Инносанс, Бисмарк, Сине-фиолетовый, Мадам Софи, Санфлауер, Голубой, получившие от 85,1 до 89,9 балла;

в третью — Кремовый немахровый, Индиго Кинг, Пинк Пёрль, Арентин Арендсен, Малиновый, Йеллоу Хаммер, Фиолетовый махровый, Сити оф Гарлем, Гертруда, получившие от 81,1 до 85 баллов;

в четвертую — сорт Краснодарский.

В результате четырехлетнего изучения сортов гиацинтов выделены наиболее декоративные обильноцветущие сорта (оценка декоративности сорта при описании дана по стобалльной шкале).

Арентин Арендсен (Arentine Arendsen). Цветок белый, немахровый, диаметр до 3,5 см, лепестки цветка сильно отогнуты. Высота цветочного стебля 18—27 см, цветков в кисти 15—31, аромат слабый. Цветение начинается 24 марта — 13 апреля и длится 16—25 дней. Хорошо плодоносит. Оценка сорта 82,4 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и для выгонки. Получен в 1957 г. из Сухуми.

Бисмарк (Bismarck). Цветок немахровый, фарфорово-синего цвета с темной полоской в средней части доли околоцветника, диаметр до 3,5 см. Высота цветочного стебля 16—25 см, цветков в кисти 14—16, аромат слабый, нежный. Цветение начинается 24 марта — 5 апреля и длится 19—22 дня. Хорошо плодоносит. Оценка сорта 82 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1957 и 1960 гг. из Сухуми (рис. 1).

Гертруда (Gertrude). Цветок немахровый, розовый, средняя жилка доли околоцветника темно-розовая, доли околоцветника сильно отогнуты, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля 15—20 см, цветков в кисти до 30, аромат сильный, приятный. Цветение начинается 29 марта — 19 апреля и длится 14—16 дней. Плодоносит хорошо. Оценка сорта 82 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1957 и 1960 гг. из Сухуми и в 1960 г. из Ленинграда (рис. 2).

Голубой № 6805. Цветок немахровый, голубой, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля до 26 см, цветков в кисти до 20, аромат слабый, приятный. Начало цветения бывает с 25 марта — 10 апреля и длится 16—18 дней. Плодоносит. Оценка сорта 85,1 балла. Сорт пригоден для грунтовой культуры и срезки. Получен в 1957 г. из Сухуми (рис. 3).



Рис. 1. Сорт Бисмарк.

Гранд Лилак (Grand Lilac). Цветок простой, немахровый, фарфорово-голубой с более светлыми краями верхней части отогнутых долей околоцветника, диаметр до 4,5 см. Высота цветочного стебля до 25 см, цветков в кисти 16—26, аромат слабый, приятный. Цветение наступает 27 марта — 5 апреля, длится 17—20 дней. Плодоносит. Оценка сорта 93,7 балла.

Пригоден для грунтовой культуры, выгонки и срезки. Получен в 1957 г. из Сухуми и в 1958 г. из Адлера.

Жак (Jacques). Цветок простой, немахровый, розовый с более темной полоской в средней части доли околоцветника, диаметр до 3 см. Высота цветочного стебля до 28 см, цветков в кисти до 30, аромат слабый. Цветение наступает 25 марта — 4 апреля, длится 12—19 дней. Хорошо плодоносит. Оценка сорта 90,1 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, выгонки и срезки. Получен в 1958 и 1960 гг. из Сухуми.

Индиго Кинг (Indigo King). Цветок простой, немахровый, темно-фиолетовый, почти черный с синим оттенком, диаметр до 3 см, доли околоцветника слабо отогнуты. Высота цветочного стебля до 20 см, цветков в кисти 12—46, аромат сильный, приятный. Цветение наступает 3—7 апреля и длится 14—18 дней. Хорошо плодоносит. Оценка сорта 83,9 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1957 г. из Сухуми и в 1958 г. из Адлера.

Л'Инносанс (L'Innocence). Цветок чисто-белый, простой, немахровый, диаметр до 5 см, лепестки слабо отогнуты. Высота цветочного стебля до 30 см, цветков в кисти до 34, аромат слабый, очень приятный. Цветение наступает 23 марта — 4 апреля и длится 16—23 дня. Плодоносит. Оценка сорта 89,6 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, выгонки и срезки. Получен в 1957 и 1960 гг. из Сухуми и в 1958 г. из Адлера.

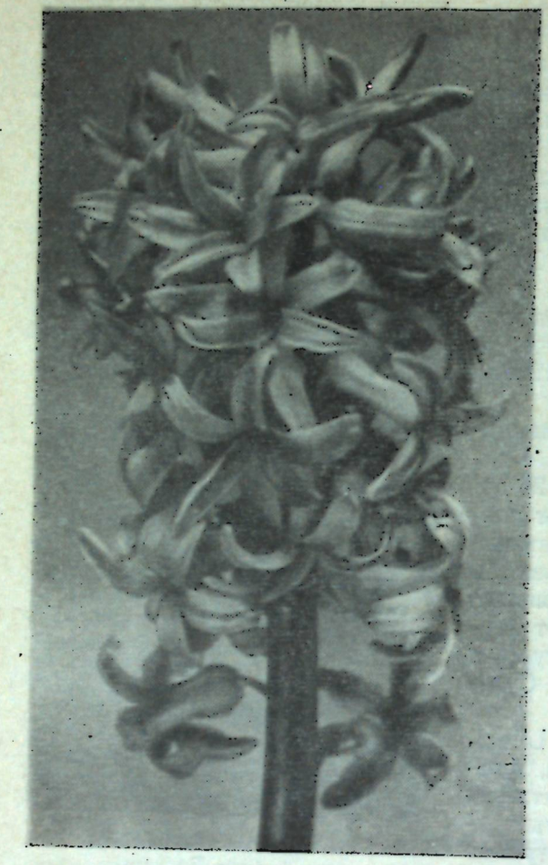


Рис. 2. Сорт Гертруда.

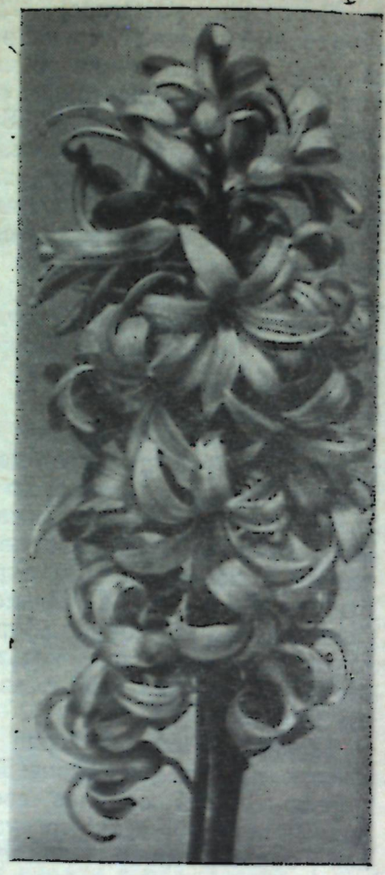


Рис. 3. Сорт Голубой.

Пеллоу Хаммер (Iellow Hammer). Цветок светло-желтый, простой, немахровый, диаметр до 4 см, доли околоцветника слабо отогнуты. Высота цветочного стебля до 27 см, цветков в кисти до 24, аромат нежный, приятный. Цветение наступает 28 марта — 9 апреля и длится 14—23 дня. Плодоносит хорошо. Оценка сорта 82,2 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, выгонки, срезки. Получен в 1958 и 1960 гг. из Сухуми.

Кремовый махровый. Цветок кремовый, махровый, диаметр до 3,5 см. Высота цветочного стебля до 20 см, цветков в кисти 10—16, аромат сильный, очень приятный. Цветет с 29 марта — 6 апреля, цветение длится 16—20 дней. Не плодоносит. Оценка сорта 89,9 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, срезки и выгонки. Получен в 1957 и 1960 гг. из Сухуми.

Кремовый немахровый. Цветок немахровый, кремовый, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля до 21 см, цветков в кисти до 30, аромат слабый. Цветение наступает 28 марта — 6 апреля и длится 14—16 дней. Плодоносит. Оценка сорта 84,1 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, срезки и выгонки. Получен в 1958 г. от садовника А. Кравченко.

Леди Дерби (Lady Derby). Цветок немахровый, фарфорово-розовый, с чисто-розовой полоской по средней части доли околоцветника, диаметр до 4,5 см. Высота цветочного стебля до 24 см. Цветков в кисти до 20, аромат очень приятный. Цветет с 31 марта—8 апреля, цветение длится 15—22 дня. Плодоносит хорошо. Оценка сорта 90,7 балла.

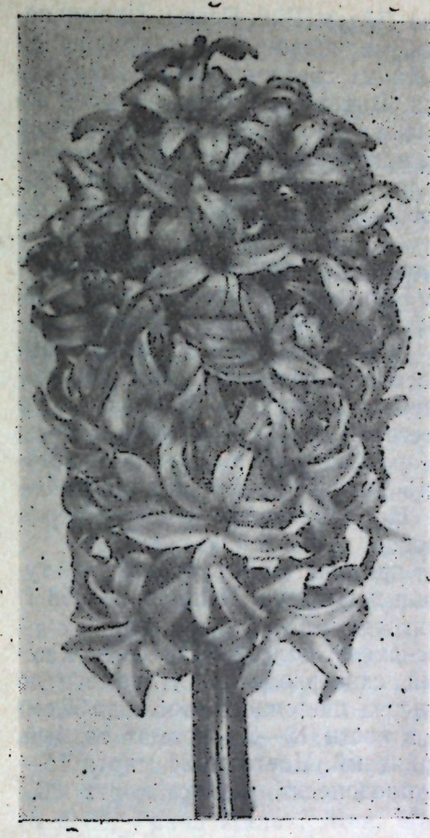


Рис. 4. Сорт Малиновый № 6799.

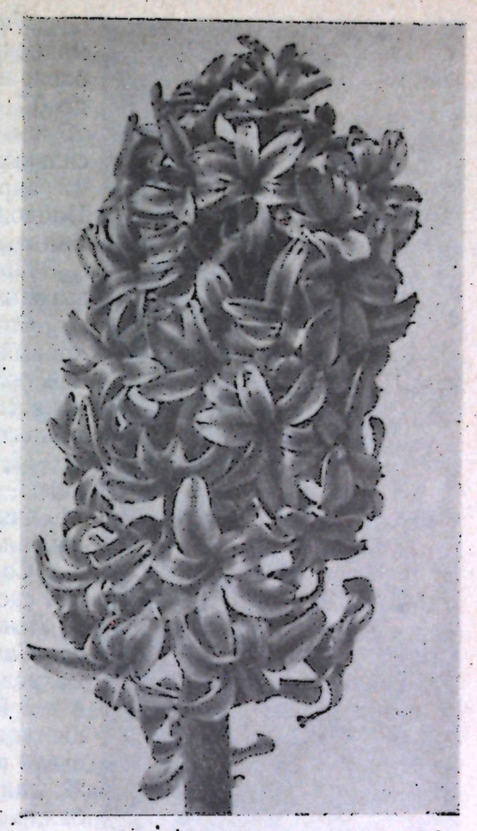


Рис. 5. Сорт Мари.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, выгонки и срезки. Получен в 1957 г. из Сухуми.

Мадам Софи (Madame Sophie). Цветок махровый, белый, доли околоцветника сильно отогнуты, диаметр до 4,6 см. Высота цветочного стебля до 26 см, количество цветков в кисти до 16, аромат слабый. Цветет с 3—14 апреля. Цветение длится 11—19 дней. Не плодоносит. Оценка сорта 86 баллов.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, срезки, выгонки. Получен в 1957 г. из Сухуми и в 1958 г. из Адлера.

Малиновый № 6799. Цветок немахровый, малиновый, диаметр до 3 см, высота цветочного стебля до 21 см, цветков в кисти до 38, аромат слабый.

Цветет с 27 марта — 9 апреля, цветение длится 11—20 дней. Плодоносит. Оценка сорта 82,3 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1957 г. из Сухуми (рис. 4).

Мари (Marie). Цветок немахровый, сине-фиолетовый, диаметр до 3,5 см. Высота цветочного стебля до 28 см. Цветков в кисти до 36, аромат слабый. Начало цветения 26 марта — 5 апреля. Длится цветение 15—22 дня. Плодоносит хорошо. Оценка сорта 90,9 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. В теплые зимы очень рано начинается рост соцветий и листьев, которые иногда при ранневесенних заморозках подмерзают. Получен в 1957 г. из Сухуми и в 1958 г. из Адлера (рис. 5).

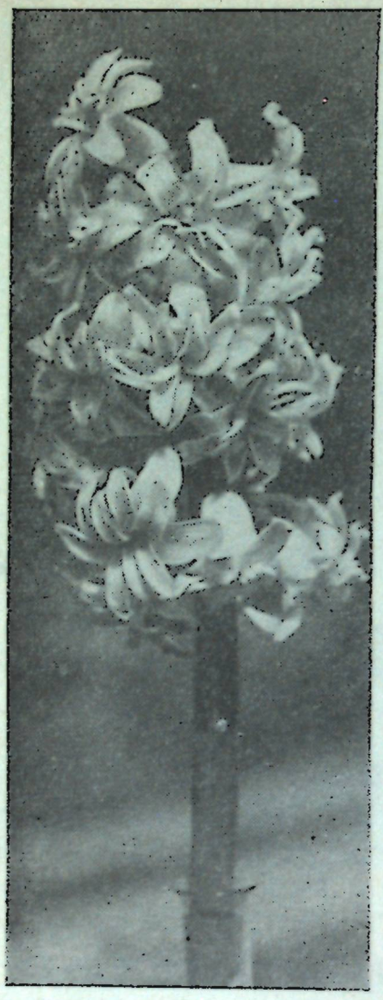


Рис. 6. Сорт Санфлауер.

Пинк Пёрль (Pink Pearl). Цветок немахровый, малиново-розовый, края долей околоцветника светло-розовые, диаметр до 3,7 см. Высота цветочного стебля до 25 см, цветков в кисти 12—30, аромат сильный, приятный. Цветет с 27 марта — 12 апреля, цветение длится 14—20 дней. Плодоносит хорошо. Оценка сорта 83 балла.

Пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1958 г. из Ленинграда.

Санфлауер (Sunflower). Цветок махровый, желто-кремовый, с более темной полоской по средней части доли околоцветника, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля до 23 см, цветков в кисти до 15, аромат слабый. Начало цветения 1—15 апреля, цветение длится 14—24 дня. Не плодоносит. Оценка сорта 86 баллов.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, срезки и выгонки. Получен в 1958 г. из Ленинграда и Адлера (рис. 6).

Сине-фиолетовый № 9754. Цветок немахровый, сине-фиолетовый, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля до 32 см, цветков в кисти 12—21, аромат слабый, очень приятный. Цветет с 24 марта 15—22 дня, плодоносит. Оценка сорта 86,7 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1958 г. из Ленинграда.

Сити оф Гарлем (City of Haarlem). Цветок простой, немахровый, светло-желтый, диаметр до 4 см. Высота цветочного стебля до 25 см, цветков в соцветии до 34, аромат слабый, нежный. Цветет с 1—12 апреля, цветение длится 14—23 дня. Не плодоносит. Оценка сорта 81,6 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры, срезки и выгонки. В теплые зимы при ранневесенних заморозках подмерзают листья и цветки. Получен в 1957 г. из Адлера и в 1958 г. из Сухуми.

Эдисон (Edison). Цветок махровый, светло-розовый, с розовой полоской по средней части доли околоцветника, диаметр до 4,5 см. Высота цветочного стебля до 30 см. Цветков в кисти до 20. аромат сильный, очень приятный. Цветет с 28 марта — 8 апреля, цветение продолжается 18—22 дня, не плодоносит. Оценка сорта 94,9 балла.

Сорт пригоден для грунтовой культуры и выгонки. Получен в 1958 г. из Адлера и в 1960 г. из Сухуми.

ВЫВОДЫ

Гиацинты в Крыму могут иметь промышленное значение (выращивание луковиц, ранняя выгонка, срезка цветов) и широко применяться для озеленения. В настоящее время в ассортименте насчитывается около 50 сортов и номеров гиацинтов.

На Южном берегу Крыма гиацинты хорошо растут и развиваются на суглинистых и глинисто-шиферных почвах, а в степной части Крыма на южных черноземах.

Высаживают луковицы на Южном берегу Крыма в сентябре—октябре, выкапывают в начале июля, после засыхания листьев. В степной части Крыма луковицы высаживают в сентябре—октябре, выкапывают в июле.

Начало и продолжительность вегетации и цветения гиацинтов в большей части зависят от погодных условий. Теплая и влажная осень и зима способствуют более раннему началу вегетации и цветения, и, наоборот, холодная и сухая осень и зима задерживают вегетацию и цветение. Вегетация гиацинтов на Южном берегу Крыма начинается в год посадки в ноябре—декабре и продолжается до июня следующего года. Начало цветения бывает в марте—апреле, конец в апреле—мае. Продолжительность периода вегетации колеблется от семи до восьми месяцев. Цветение различных сортов продолжается 11—25 дней. В степной части Крыма цветение начинается на 10—15 дней позднее, чем на Южном берегу. Цветут гиацинты в апреле 12—18 дней. Луковицы выкапывают во второй половине июля.

Выкапывать луковицы целесообразно не через год после посадки, а через два, так как в этом случае урожай их бывает в 2 раза больше.

Почти у всех сортов немахровых гиацинтов на Южном берегу Крыма хорошо завязываются плоды, и они дают большое количество семян, что можно использовать для селекционных работ.

Гиацинты в Крыму мало повреждаются вредителями и болезнями. Отмечено незначительное повреждение некоторых сортов луковой журчалкой и поражение мокрой гнилью.

Лучшие сорта гиацинтов для промышленной культуры и озеленения в Крыму — Арентин Арендсен, Бисмарк, Гертруда, Голубой № 6805, Гранд Лилак, Жак, Индиго Кинг, Л'Инносанс, Йеллоу Хаммер, Кремовый махровый, Кремовый немахровый, Леди Дерби, Мадам Софи, Малиновый № 6799, Мари, Пинк Пёрль, Санфлауер, Сине-фиолетовый № 9754, Сити оф Гарлем, Эдисон.

ЛИТЕРАТУРА

Алферов В. А. Гиацинт и его лучшие сорта. Бюлл. по культурам влажных субтропиков, № 4, Сухуми, 1939.

Беклемишев Е. А. О культуре луковиц на Кавказе. Докл. в общем собрании императорского Российского об-ва садоводства 21 марта 1898 г. «Вестник императорского Российского об-ва садоводства». № 3, СПб., 1898.

Волошин М. П., Забелин И. А., Кормилицын А. М. Южное цветоводство. Крымиздат, Симферополь, 1959.

Гартвис Н. А. Дневник за 1850—1854 гг. Рукопись. Архив Никитск. бот. сада.

Кожин А. Е. Исторический очерк оранжерейного и тепличного разведения растений в России в XVII—XIX ст. Тр. бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Интродукция растений и зеленое строительство. Сер. VI, вып. 4, 1955.

Полякова Е. Прошлое садово-паркового строительства в Петербурге. «Зеленое строительство» № 9—12, 1936.

Списки растений, интродуцированных в Никитский ботанический сад в 1812 году. Архив Никитск. бот. сада.

Регель А. И. О возможности разведения на Кавказе голландских цветочных луковиц. Bulletin du Congres International de Botanique et d'Horticulture, st. Petersb., 1885.

K. T. Klimenko

CULTURE OF HYACINTHS IN THE CRIMEA

Summary

Pedologo-climatic conditions and absence of quarantine diseases in the Crimea are favourable factors for commercial growth of hyacinths.

A planned work of studying the hyacinth culture in the Crimea began at the Nikitsky Botanical Garden in 1937. At present the sortment numbers ca. 50 varieties.

Hyacinth bulbs are planted in South Crimea coast in September—October and digged out in early July.

Vegetation of hyacinths begins here in November—December of planting year and continues up to June of the following year. Flowering begins in March—April and ends in April—May. Vegetation period lasts from 7 to 8 monthes; flowering of different varieties lasts for 11—25 days.

In the steppe part of the Crimea flowering begins 10—15 days later than in South coast, it falls on April—early May and lasts for 18—18 days. Bulbs are digged out in the second half of July.

In is expedient to dig bulbs out in the Crimea not in one vegetation season after planting but in two seasons, because the yield in this case is twice greater.

The fruits set well here almost in all varieties of simple hyacinths, and it is possible to obtain a large amount of seeds which is important for breeding work.

The best varieties for commercial culture of hyacinths and for planting of greenary in the Crimea are the following: Arentine Arendsen, Bismarck, City of Haarlem, Edison, Gertrude, Goluboi N 6805, Grand Lilac, Indigo King, Jacques, Yellow Hammer, Kremovyi Nemakhrovyi, Kremovyi makhrovyi, Lady Derby, M—me Sophie, Malinovyi N 6799, Marie, Pink Pearl, Sine-fioletovyi N 9754, Sunflower.

Л. А. Ершов,
кандидат сельскохозяйственных наук

ИТОГИ СОРТОИЗУЧЕНИЯ АЙВЫ В КРЫМУ

Айва — ценная плодовая культура. Плоды ее используются в основном для консервирования. Из них изготовляют варенье, компоты, джем, повидло, сироп, соки, наливки, отличающиеся высокими вкусовыми качествами и специфическим тонким приятным ароматом. В плодах айвы содержится до 12—15% сахара, а по количеству витаминов и пектинов они стоят выше плодов яблони и груши. Семена айвы, содержащие масло, амигдалин и дубильные вещества, используются в медицине и текстильной промышленности, древесина идет на различного рода поделки.

Несмотря на большую ценность, культура айвы в Крыму распространена еще слабо и по существу промышленного значения не имеет. Площадь айвовых насаждений в области в настоящее время составляет примерно 100—125 га. Учитывая большую ценность айвы и благоприятные климатические условия Крыма для возделывания этой культуры, в ближайшие годы площадь айвовых садов планируется довести до 1—1,5 тыс. га. Это позволит создать сырьевую базу для местной консервной промышленности.

Айва больше всего распространена в предгорной и южнобережной зонах — Алуштинском, Судакском, Бахчисарайском, Куйбышевском и Кировском районах. В степной части Крыма промышленные насаждения ее практически отсутствуют.

Посадки айвы в большинстве случаев носят бессистемный характер и размещены отдельными деревьями по берегам рек, оросительных каналов, границ садов, кварталов и вдоль дорог, а также в местах с высоким стоянием грунтовых вод.

Только в последние годы отдельные хозяйства начали закладку айвы массивами. Однако площади этих насаждений не превышают 3—5 га.

Обследование существующих насаждений показало, что сортовой состав айвы в Крыму крайне беден и представлен в основном тремя сортами иностранной селекции: Берецкий, Португальская и Оренж. В небольших количествах встречаются сорта Анжерская и Мича. Однако удельный вес сортовых насаждений очень незначителен. В массе же произрастают деревья семенного происхождения с плодами различной формы, размера, сроков созревания, которые и служат основным сырьем для консервной промышленности.

При столь пестром сортовом составе и бессистемном размещении насаждений айвы в настоящее время невозможно получить большие товарные партии плодов для консервирования, а следовательно, и хорошего качества продукцию.

До 1960 г. районированный сортимент Крыма состоял из четырех сортов иностранного происхождения — Анжерская, Мича, Берецкий и Португальская. Эти сорта были районированы не только без предвари-

тельного сортоиспытания, но и без надлежащего станционного агробиологического изучения. Наблюдения показали, что некоторые из этих сортов (Мича, Португальская) в условиях степной части Крыма недостаточно зимостойки или слабоурожайны.

В сортименте было ограниченное количество сортов раннего и позднего сроков созревания. При существовавшем сортименте поступление плодов айвы на консервные заводы не превышало 1—1,5 месяца. В связи с этим в первую очередь возникала необходимость в подборе сортов айвы различных сроков созревания, обладающих комплексом положительных агробиологических признаков и высокими технологическими качествами.

Для разрешения этих вопросов в Никитском ботаническом саду с 1949 г. начаты работы с айвой, которые проводятся в Степном отделении Никитского сада, где размещена основная коллекция сортов айвы, и в четырех хозяйствах степного Крыма, где ведется производственное сортоиспытание.

В сортоизучении находилось 49 сортов различного происхождения и 41 сеянец (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Сортовой состав айвы и распределение его по пунктам сортоиспытания Крымской области

Пункты сортоиспытания	Всего посажено сортов и сеянцев	Из них		В том числе сорта				
		сеянцев	сортов	зарубежной селекции	селекции опытных учреждений СССР	народной селекции	местные крымские	селекции Никитского сада
Отделение степного садоводства, пос. Гвардейское Симферопольского района	90	41	49	5	8	16	9	11
Совхоз «Перекопский» Джанкойского района	11	2	9	3	3	2	1	—
Совхоз «Ново-Джанкойский» Джанкойского района	14	2	12	1	3	6	2	—
Совхоз «Раздольное» Раздольненского района	17	2	15	4	1	9	1	—
Совхоз «Кировский» Черноморского района	6	—	6	2	—	4	—	—

УСЛОВИЯ, ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА РАБОТ

Опыты проводились на протяжении 1950—1962 гг. в Степном отделении Никитского сада и совхозах «Перекопский», «Ново-Джанкойский», «Раздольное» и «Кировский».

Степное отделение Никитского сада (находится в пос. Гвардейское Симферопольского района) расположено в переходной части предгорной и степной зоны. Годовое количество осадков 350—360 мм. Среднегодовая температура 10—10,3°. Самая низкая температура отмечается в январе—феврале (1,5—1,3°), самая высокая в июле—августе (21,2—23,5°). Средние из абсолютных минимумов температуры составляют —18—23°. В отдельные годы морозы достигают 28—35°.

Опытный участок находится в пойме реки Салгир. Почва лугово-аллювиальная. Глубина залегания грунтовых вод 3—3,5 м. Насаждения в достаточной мере обеспечены водой в результате орошения и близкого залегания грунтовых вод.

ТАБЛИЦА 2

Прохождение основных фенофаз у сортов айвы, произрастающих в Степном отделении Никитского сада (среднее за период с 1955—1961 гг.)

Сорт	Плодовая почка лопнула	Появление лепестков (массовое)	Цветение		Созревание плодов		Опадение листьев	
			начало	массовое	начало	съемная зрелость	единичное	массовое
Ануш	2—30/IV	5—25/V	5—28/V	9—29/V	27/IX— 4/X	7—17/X	8/X	15/XI
Айрапети	19/IV—14/V	25/IV—21/V	10—17/V	15—28/V	17—25/IX	28/IX— 4/X	10/XI	16/XI
Вранска Дания	31/III—22/V	25/IV—21/V	3—24/V	7—27/V	15—30/IX	28/IX—13/X	9/XI	28/XII
Грушевидная	3/IV—14/V	26/IV—21/V	5—26/V	10/V— 1/VI	18/IX	30/IX—12/X	5/XI	21/XII
Ереванц	2/IV—13/V	26/IV—20/V	5—25/V	9—23/V	30/IX— 5/X	25/IX—14/X	25/X	12/XI
Изобильная крымская	3/IV—15/V	27/IV—20/V	7—22/V	12—30/V	17—25/IX	27/IX—11/X	4/X	20/XI
Кировабадская	3/IV—14/V	26/IV—20/V	6—26/V	10/V—2/VI	30/IX—12/X	8—16/X	3/XI	20/XI
Мускатная	2—24/IV	25/IV—21/V	5—25/V	8—31/V	19—30/IX	26/IX— 3/X	29/X	12/XI
Масленка ранняя	3/IV—17/V	29/IV—23/V	6—28/V	10—21/V	20—30/IX	25/IX—10/X	4/XI	18/XI
Масленка поздняя	21/IV—12/V	25/IV—19/V	4—23/V	14—30/V	5/X	12—16/X	25/X	9/XI
Местная крымская	2/IV—14/V	27/IV—21/V	6—27/V	9/V— 1/VI	30/IX—10/X	2—16/X	5/XI	17/XI
Никитская ранняя	31/III—14/V	26/IV—19/V	6—22/V	10/V—22/VI	15—24/IX	25/IX— 1/X	30/X	11/XI
Португальская	2/IV—14/V	23/IV—20/V	5—26/V	9/V— 1/VI	23/IX	5—10/X	21/X	10/XI
Бахчисарайская	3—30/IV	25/IV—19/V	5—21/V	7—18/V	28/IX—12/X	10—15/X	29/X	17/XI
Мича	2—30/IV	26/IV—20/V	10—19/V	18—23/V	3— 5/X	25/IX—13/X	21/X	10/XI
Чемпион	2/IV—14/V	26/IV—21/V	4—25/V	8—27/V	16—30/IX	30/IX—10/X	2—10/XI	6—25/XI

Совхозы «Перекопский» и «Ново-Джанкойский» Джанкойского района и совхоз «Раздольное» Раздольненского района расположены в центральной части степного Крыма. Среднегодовое количество осадков 347—355 мм. Среднегодовая температура 10,2°, средний из абсолютных минимумов температур — 20—23°, в отдельные годы достигает —28—32°.

Почвы каштановые суглинки, слабосолонцеватые. Грунтовые воды залегают на глубине 30—50 м. Опытные сады обеспечены ограниченным орошением: один-два полива в период вегетации.

Совхоз «Кировский» Черноморского района расположен в западно-бережной подзоне степного Крыма. Годовое количество осадков 310 мм. Средний из абсолютных минимумов температур —15—20°, в отдельные годы морозы достигают 25—30°.

Почвы участка темно-каштановые суглинки. Глубина грунтовых вод 50 м. Опытные насаждения орошением не обеспечены.

В задачу исследований входило изучение следующих вопросов:

1) фенологические наблюдения;

2) устойчивость сортов к повреждениям морозами и основными болезнями;

3) урожайность;

4) товарные и химико-технологические качества плодов;

5) выделение наиболее перспективных сортов для производства.

Агробиологическое изучение сортов айвы проводилось в основном по методике сортоиспытания Госкомиссии СССР.

Товарная оценка сортов включала изучение размеров, веса плодов и длительности их хранения.

Химический анализ предусматривал определение сахаров, кислот, пектина, дубильных и красящих веществ по общепринятым методикам.

Результаты проведенных наблюдений позволяют подвести некоторые итоги по культуре айвы в условиях Крыма.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЙВЫ

Прохождение фенофаз. С 1955 по 1961 г. проводились систематические наблюдения за фенофазами роста, цветения и плодоношения изучаемых сортов айвы (табл. 2).

Вегетация айвы начинается в первой декаде апреля. Раньше всего начинают вегетацию сорта Враниска Дания и Никитская ранняя. Цветение проходит в мае. К поздноцветущим относятся сорта Айрапети и Масленка ранняя.

Распускающиеся плодовые почки сначала образуют небольшой побег — цветонос. На верхушках плодоносных побегов появляется одиночный крупный цветок. Период от начала вегетации до цветения равен 30—35 дням. Айва цветет позднее других семечковых пород — в условиях Крыма в среднем на 10—15 дней (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Сроки цветения семечковых пород (Степное отделение Никитского сада)

Порода	Сроки цветения по годам							
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Груша	24/IV—3/V	4—11/V	19/IV—5/V	19—26/IV	28/IV—9/V	28/IV—9/V	20/IV—3/V	17—27/IV
Яблоня	9—15/V	8—14/V	28/IV	28/IV—9/V	1—11/V	2—7/V	22/IV—7/V	21/IV—7/V
Айва	12—19/V	23/V—1/VI	11—25/V	12—20/I	11—20/V	15—23/V	10—18/V	3—15/V

Цветение у айвы протекает во второй декаде мая и продолжается 3—5 дней. Большинство сортов зацветает одновременно. Несколько раньше цветут сорта Враниска Дания, Масленка поздняя и Чемпион. Более позднее цветение наблюдается у сортов Айрапети и Мича. Благодаря позднему цветению айва, как правило, весенними заморозками не повреждается.

В условиях Крыма плоды айвы начинают созревать в середине сентября, а съемная зрелость наступает в первой декаде октября. Первыми начинают созревать сорта Никитская ранняя, Чемпион, Враниска Дания, Изобильная крымская, Айрапети, Грушевидная. Затем созревают Мускатная, Масленка ранняя, Португальская, Бахчисарайская, Местная крымская, Кировабадская и Еревани. Позднее всех созревают сорта Ануш, Масленка поздняя и Мича. Листопад у айвы начинается в конце октября — начале ноября.

Зимостойкость айвы. Айву обыкновенную относят обычно к теплолюбивым породам, ставя ее по зимостойкости наравне с персиком. Поэтому распространение ее в Крыму ограничивается Южным побережьем и западными районами предгорной зоны.

При выращивании айвы в более суровых условиях степной зоны следовало ожидать значительного повреждения растений морозами.

Результаты наших исследований показали, что айва подмерзает в степном Крыму только в отдельные, чрезвычайно суровые зимы. При этом зимостойкость ее в целом превышает не только зимостойкость таких косточковых пород, как персик, абрикос, алыча, но и большинство осенних и зимних сортов груши.

За период наблюдений с 1952 по 1962 г. у айвы дважды (в 1956 и 1960 г.) наблюдалась гибель плодовых и листовых почек и обмерзание древесины.

Зима 1955/56 г. сложилась неблагоприятно для перезимовки плодовых культур. Осенью выпало большое количество осадков, в результате чего у растений затянулся вегетационный период. При этом наблюдалась неустойчивая погода — чередование теплых и холодных периодов, что не способствовало нормальной «закалке» растений и подготовке их к зимовке. В конце января наступило резкое похолодание с падением температуры до —25°. Морозная погода с сильными ветрами сохранялась и в первой половине февраля. В результате создавшихся погодных условий наблюдалось сильное повреждение морозом большинства косточковых пород, особенно абрикоса, персика, алычи, черешни. У этих пород погибли плодовые почки и отмечено подмерзание 1—3-летней древесины. Из семечковых культур подмерзли цветковые почки у многих сортов груши и некоторых сортов яблони.

Довольно сильно была повреждена и айва, у которой, кроме гибели цветковых почек, в значительной степени отмечено подмерзание однолетнего прироста и многолетней древесины, а у отдельных сортов наблюдалась даже гибель ослабленных деревьев.

Проведенный учет состояния перезимовки сортов айвы показал существенные различия в степени их подмерзания (табл. 4).

В 1956 г. меньше всего (на 1—, 1+ балла) была повреждена морозом древесина у сортов: Азербайджанская № 1, 3, 4, 7, 8, Масленка ранняя, Мускатная, Чемпион, Португальская, Никитская ранняя, Нарагюхи, Еревани, Еревани 12, Обизовка.

Полностью вымерз однолетний прирост у Азербайджанской № 2, 5, 6, Айрапети, Арарат, Берецкий, Враниска Дания, Далман 27, Изобильная крымская, Кировабадская, Масленка поздняя.

Значительно сильнее подмерзли сорта Азербайджанская № 9, 10, 20, Ануш, Грушевидная, Дерекой, Мича и Реа, у которых был поврежден двухлетний прирост.

ТАБЛИЦА 4

Повреждение морозом различных сортов айвы в зимы 1955/56 и 1959/60 гг. (Степное отделение Никитского ботанического сада)

Сорт	1955/56 г.		1959/60 г.			
	повреждение древесины (в баллах)	гибель цветковых почек (в %)	гибель цветковых почек (в %)	гибель укороченных обрастающих приростов (в % от общего количества)		
				одно-летние	двух-летние	трех-летние
Азербайджанская № 7	1	35	16	40	35	0
Масленка ранняя	1	15	13	15	5	10
Мускатная	1	75	17	18	5	0
Обизовка	1	90	30	20	20	0
Чемпион	1	65	0	51	50	40
Азербайджанская округлая № 1	1+	70	0	25	30	0
Азербайджанская № 3	1+	85	30	80	30	0
Азербайджанская грушевидная № 4	1+	100	40	80	15	0
Азербайджанская № 8	1+	60	65	50	30	0
Еревани	1+	45	28	100	80	60
Еревани № 12	1+	55	11	55	40	0
Нарагюхи	1+	80	—	—	—	—
Никитская ранняя	1+	15	29	50	55	0
Португальская	1+	100	35	80	40	50
Азербайджанская № 2	2	75	25	55	25	0
Азербайджанская № 5	2	20	30	30	14	25
Далман 27	2	—	8	45	43	40
Айрапети	2	100	31	46	8	0
Арарат	2	70	24	90	40	0
Враниска Дания	2	95	47	90	82	45
Кировабадская	2	25	9	67	63	0
Азербайджанская № 6	2+	25	11	90	60	0
Изобильная крымская	2+	60	23	40	37	20
Масленка поздняя	2+	80	4	70	17	14
Азербайджанская № 10	3	30	16	95	70	0
Азербайджанская № 20	3	100	31	55	25	10
Ануш	3+	95	57	80	80	0
Мича	3+	95	95	100	80	80
Реа	3+	95	63	50	27	10
Дерекой	4	100	—	—	—	—
Дерекой № 2	5+	95	—	—	—	—
Азербайджанская № 9	4	100	74	64	45	0
Грушевидная	1	100	28	80	0	0

Примечание. 1 балл означает подмерзание до ½ однолетних приростов, 2 балла — гибель однолетних побегов, 3 балла — подмерзание ½ двухлетнего прироста, 4 балла — вымерзла полностью двухлетняя древесина, 5 баллов — погибла трехлетняя древесина.

Вымерзли отдельные деревья сорта Дерекой № 2, выделенного из местных крымских форм.

Различна оказалась и устойчивость к морозу цветковых почек у изучаемых сортов. Сравнительно высокая зимостойкость почек в зиму 1956 г. отмечена у сортов: Масленка ранняя, Никитская ранняя, Азербайджанская № 5, Кировабадская, Азербайджанская № 6, 10, у которых гибель составила не более 30%.

Значительно больше было повреждено почек у сортов: Азербайджанская № 4, 9, 20, Ануш, Айрапети, Реа, Враниска Дания, Грушевидная, Дерекой, Мича, Обизовка, Португальская.

В зиму 1959/60 г. условия для перезимовки айвы сложились более благоприятно. Осень 1959 г. была теплая и сухая, что обеспечило хорошую подготовку растений к зимовке. Декабрь стоял умеренно холодный. В январе же наступило длительное потепление, которое вывело большинство косточковых плодовых пород, а также и айву из периода «вынужденного» покоя. Наступившее в первой декаде февраля резкое похолодание с падением температуры до —20—22° привело к повреждению плодовых почек и древесины у таких культур, как абрикос, персик, алыча. Отмечена гибель почек и подмерзание древесины и у айвы.

В середине февраля наблюдались сильные ветры — от 15 до 18 м/сек, а местами (Евпатория) до 22 м/сек. Теплая умеренно влажная зима перешла в очень сухую холодную весну. В конце второй и третьей декады марта и в начале апреля наблюдались сильные восточные ветры, переходящие в пыльные бури высокой интенсивности и длительности (8—10 дней). Максимальная скорость ветра в период пыльных бурь достигала 20—24 м/сек. Существенных осадков в марте и первой декаде апреля не было. Весеннее нарастание тепла проходило очень замедленно. Устойчивый переход среднесуточных температур выше 5° произошел лишь 9 апреля, то есть с опозданием на 1,5—2 недели.

Отсутствие существенных осадков в течение всего марта обусловило большие потери почвенной влаги.

Таким образом, наряду с подмерзанием плодовых почек и древесины айвы в зимний период весной наблюдается недостаточная обводненность клеток растений, что привело к высушиванию и гибели тканей.

Снижение зимостойкости плодовых культур при ухудшении водного режима отмечено в исследованиях М. А. Соловьевой, И. М. Васильева, Н. А. Максимова, Д. Ф. Проценко и И. А. Полищук.

Анализ степени подмерзания изучаемых сортов айвы в Степном отделении и на пунктах сортоиспытания в степной зоне Крыма позволил установить определенные сортовые различия.

Учет повреждения морозом цветковых почек у сортов айвы в 1960 г. проводился после начала вегетации путем подсчета количества живых и мертвых почек на двух маточных ветвях различного пространственного направления.

В связи с тем что в 1960 г. в основном у айвы наблюдалось подмерзание мелких обрастающих ветвей различного возраста, учет степени повреждения проводился по следующей методике: на двух маточных ветвях 4—5-летнего возраста подсчитывалось количество живых и вымерзших мелких отрастающих ветвей различного возраста и затем устанавливался процент их гибели.

Диапазон вымерзания цветковых почек у айвы в Степном отделении в 1960 г. был довольно большой — от 0 до 95% (см. табл. 4). Из всех изучаемых сортов не отмечено повреждение почек только у двух — Азербайджанская № 1 и Чемпион.

Незначительное подмерзание почек — до 22% наблюдалось у девяти сортов: Азербайджанская № 6, 7, 10, Далман 27, Еревани 12, Масленка ранняя, Масленка поздняя, Кировабадская и Мускатная.

Наиболее сильно подмерзли почки у сортов Азербайджанская № 8, 9, Мича, Ануш, Реа, потерявших от 57 до 95% плодовых почек.

В различной степени отмечено также подмерзание обрастающих ветвей у всех изучаемых сортов, хотя и не в одинаковых размерах. Слабое обмерзание укороченных плодовых ветвей однолетнего возраста (до 25%) было у трех сортов: Азербайджанская № 1, Масленка ранняя, Мускатная. Довольно сильное вымерзание однолетней древесины наблюдалось у сортов: Азербайджанская № 2, 9, 20, Ануш, Грушевидная, Еревани 12, Кировабадская, Масленка поздняя. Сильно подмерзли сорта: Азербайджанская № 6, 10, Арарат, Берецкий, Враниска Дания, Португальская. Полностью вымерз однолетний прирост у сортов Еревани и Мича.

В значительной степени были повреждены морозом и двухлетние обрастающие ветви, хотя и в меньшей степени, чем однолетние. Не отмечена гибель двухлетнего прироста у сорта Грушевидная. Небольшие повреждения зафиксированы у сортов: Азербайджанская № 2, 4, 5, 20, Айрапети, Масленка ранняя, Масленка поздняя, Мускатная, Обизовка.

Значительное обмерзание древесины отмечено только у пяти сортов: Азербайджанская № 9, № 10, Еревани, Ануш и Враниска Дания.

Гибель от мороза трехлетних побегов наблюдалась у 12 сортов. В сильной степени подмерзли сорта Еревани и Мича.

Повреждение морозом мелких обрастающих ветвей у айвы отмечено также в различных пунктах сортоиспытания степной зоны Крыма (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Повреждение морозом укороченных плодовых образований у сортов айвы в различных пунктах сортоиспытания степного Крыма (1960 г.)

Сорт	Вымерзание обрастающих ветвей (в %) по совхозам			
	«Ново-Джанкойский»	«Перекопский»	«Раздольное»	«Кировский»
Азербайджанская № 9	—	—	31	5
Азербайджанская грушевидная № 4	36	5	30	—
Изобильная крымская	10	7	20	—
Азербайджанская № 8	—	—	—	10
Арарат	—	13	—	—
Азербайджанская № 6	—	—	—	15
Реа	—	—	—	15
Еревани	29	15	—	—
Азербайджанская № 10	—	—	46	20
Азербайджанская № 2	29	20	60	—
Азербайджанская № 3	—	27	—	—
Алуштинская	32	—	—	—
Берецкий	35	—	—	—
Берецкий № 2	43	—	—	—
Азербайджанская округлая № 1	—	—	41	—
Азербайджанская № 5	—	—	41	—
Португальская	30	—	65	—
Ануш	53	27	85	—
Мича	—	44	88	35

Согласно приведенным данным, подмерзание сортов айвы на четырех сортоучастках было неодинаково. Меньше всего была повреждена айва в совхозе «Кировский», где гибель ветвей составила 5—35%. В совхозах «Перекопский» и «Ново-Джанкойский» обмерзание было в пределах от 5 до 44—53%. Значительно большее повреждение наблюдалось в совхозе «Раздольное»— от 20 до 88%.

Повышенная морозостойкость обрастающих побегов отмечена у сортов Азербайджанская № 6, 8, 9, Арарат, Изобильная крымская, Реа и слабая морозостойкость у сеянца Берецкий № 2, Португальская, Мича, Азербайджанская № 2 и Ануш.

Таким образом, на основании данных наблюдений можно сделать заключение о достаточной зимостойкости культуры айвы в условиях степной зоны Крыма. При этом следует учитывать различную зимостойкость изучаемого сортимента айвы. К сортам с повышенной морозостойкостью древесины относятся: Азербайджанская № 1, 4, 5, 7, Масленка ранняя, Мускатная, Обизовка и Изобильная крымская. Эти сорта можно культивировать повсеместно в степном Крыму.

Низкая зимостойкость отмечена у сортов: Азербайджанская № 6, 9, 10, Ануш, Грушевидная, Дерекой, Дерекой № 2, Еревани, Враниска Дания, Реа, Мича, Португальская, которые можно возделывать в промышленных целях на Южном побережье Крыма и в предгорной зоне.

Следует отметить, что даже при значительных повреждениях деревьев айвы морозом растения быстро восстанавливают крону и уже на второй год нормально плодоносят, что связано с ее высокой побеговосстановительной способностью.

Особенности плодоношения и урожайность. В условиях Крыма айва начинает плодоносить на 2—3-й год после посадки.

Урожай айвы у большинства изучаемых сортов формируется на плодовых прутиках, коротких веточках (копьецах) и удлиненных приростах. Больше всего полноценных плодовых почек закладывается на побегах средней величины — 30—40 см. Плодовые веточки образуются на скелетных ветвях. Продолжительность жизни этих веточек 5—10 лет. В молодом возрасте большая часть урожая формируется на удлиненных приростах. С возрастом плодоношение перемещается на укороченные плодовые веточки.

Изучаемые сорта айвы имеют довольно резкие отличия в показателях урожайности. В Степном отделении Никитского сада учет урожайности по сортам проводился с 1955 г. За период с 1955 по 1962 г. айвовый сад дал семь полноценных урожаев (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Урожайность сортов айвы в Степном отделении Никитского ботанического сада за период с 1955 по 1961 г. (посадка 1950—1951 гг.)

Сорт	Количество учтенных деревьев	Урожай с дерева (в кг) по годам							Средний урожай (в кг)	
		1955	1957	1958	1959	1960	1961	1962	суммарный за 1955—1962 гг.	с одного дерева
Изобильная крымская	8	14,4	18,0	13,2	45,0	17,1	37,8	18,6	164,1	24,3
Нарагюхи 20	5	5,3	6,6	9,6	33,0	10,0	81,2	24,4	170,0	24,3
Враниска Дания	5	3,4	5,1	42,2	15,3	2,0	69,2	40,0	177,2	25,3
Никитская ранняя	14	9,4	9,5	7,4	43,7	10,8	54,3	32,4	167,5	23,9
Азербайджанская грушевидная № 4	23	3,6	6,0	5,6	45,0	15,6	53,1	41,4	170,3	24,3
Айрапети	3	5,3	3,3	19,0	18,7	12,8	32,3	6,8	98,2	14,0
Мускатная	3	2,9	6,0	26,4	7,2	18,0	30,0	22,6	113,1	16,1
Еревани	9	5,2	7,5	14,1	15,2	7,8	37,6	6,5	93,9	13,4
Азербайджанская округлая № 1	10	9,8	15,6	8,6	8,6	7,4	31,3	15,3	96,6	13,8
Азербайджанская № 6	10	5,6	9,2	11,5	6,9	15,0	29,3	10,4	87,9	12,5
Далман 27	9	2,5	3,3	16,4	21,5	9,2	24,0	11,1	88,0	12,6
Арарат	5	5,8	4,4	12,0	23,2	7,0	20,0	7,2	79,8	11,4
Кировабадская	4	1,3	2,6	6,1	7,6	10,9	37,7	10,3	76,5	10,9
Азербайджанская № 7	5	1,4	4,1	8,7	10,8	14,0	26,4	22,1	87,5	12,5
Азербайджанская № 3	6	3,0	6,0	4,0	18,0	5,1	28,2	11,2	75,5	10,8
Азербайджанская № 10	2	2,7	2,7	6,7	13,5	4,9	32,4	39,0	101,9	14,5
Грушевидная	4	3,5	2,1	6,0	10,5	12,0	25,5	20,3	79,9	11,4
Еревани 12	9	1,0	2,0	14,9	8,0	2,4	30,9	8,9	68,1	9,7
Азербайджанская № 8	6	2,3	3,8	3,8	16,5	7,8	25,2	13,7	73,1	10,4
Обизовка	4	1,2	2,5	6,1	12,4	9,2	23,7	0,7	55,8	8,0
Нарагюхи	4	2,8	2,5	5,8	16,4	8,3	14,3	15,6	65,7	9,4
Масленка ранняя	5	1,5	5,4	7,5	10,8	1,0	20,8	8,0	55,0	7,9
Азербайджанская № 5	5	1,0	4,0	3,2	10,0	9,0	19,8	6,4	53,4	6,6
Азербайджанская № 2	9	2,0	3,2	3,2	5,6	5,3	24,2	8,4	51,9	7,4
Ануш	10	3,8	2,5	3,6	5,9	2,2	24,6	14,4	57,0	8,1
Масленка поздняя	5	1,8	1,5	0,6	3,8	7,2	23,4	29,8	68,1	9,7
Португальская	5	1,5	1,6	3,1	10,9	3,7	16,0	32,1	68,9	9,8
Азербайджанская № 9	8	2,4	1,8	3,0	8,0	1,4	12,8	5,8	35,2	7,0
Мича	6	2,8	2,8	3,3	3,3	2,0	7,4	10,2	30,8	4,4

Примечание. Приводится средняя оценка за все годы испытания, включая и 1956 г., когда плодовые почки айвы были повреждены морозом.

Высокой урожайностью отличаются сорта: Азербайджанская грушевидная № 4, Нарагюхи 20, Враниска Дания, Изобильная крымская, Никитская ранняя. С каждого дерева у этих сортов за учетный период было получено в среднем по 23—25 кг плодов.

Низкий урожай отмечен у сортов: Азербайджанская № 2, 5, 9, Ануш, Масленка ранняя, Еревани 12, Масленка поздняя, Нарагюхи, Обизовка, Португальская и Мича, у которых урожай в среднем с дерева был равен 4,4—9,8 кг.

Следует отметить, что слабое плодоношение малоурожайных деревьев айвы наблюдается ежегодно.

Учет урожайности за период с 1958 по 1962 г. на сортоучастках степного Крыма приведен в таблице 7.

ТАБЛИЦА 7

Урожайность сортов айвы на сортоучастках степного Крыма (посадка 1952 г.)

Сорт	Число учетных деревьев	Средний урожай (в кг) с 1 дерева по годам					Среднее за годы наблюдений
		1958	1959	1960	1961	1962	
Совхоз «Перекопский»							
Изобильная крымская	36	16	21	36	25	32	26
Арарат	16	8	12	20	34	41	23
Азербайджанская грушевидная № 4	49	15	20	24	16	31	21
Азербайджанская № 2	18	9	12	14	15	21	14
Еревани	19	6	11	15	17	22	14
Мича	68	8	8	16	15	18	13
Азербайджанская № 3	54	8	6	12	16	20	12
Ануш	13	6	10	8	11	15	10
Реа	18	2	4	7	6	11	6
Совхоз «Раздольное»							
Изобильная крымская	18	10	16	20	24	37	21
Чемпион	11	7	8	15	23	29	16
Мича	10	6	12	17	23	20	15,6
Азербайджанская № 2	15	4	8	10	15	29	14
Азербайджанская № 4	49	18	21	30	28	20	14
Азербайджанская № 3	16	3	9	11	16	17	11
Азербайджанская округлая № 1	16	7	10	12	13	23	13
Еревани		6	8	10	13	17	10
Ануш	21	4	5	8	3	25	9
Совхоз «Ново-Джанкойский»							
Изобильная крымская	15	30	43	51	66	12	40,4
Алуштинская № 2	3	17	20	34	41	43	31
Азербайджанская № 4	33	16	24	30	32	31	26,7
Португальская	15	6	10	14	28	66	25
Еревани	16	8	16	20	25	11	16,1
Еревани 12	14	6	12	12	15	24	14,0
Нарагюхи	12	9	10	12	17	21	13,8
Ануш	13	3	8	12	16	29	11,6

Из данных таблицы 7 видно, что в степной зоне Крыма высокой ежегодной урожайностью во всех пунктах сортоиспытания отличаются сорта: Арарат, Азербайджанская грушевидная № 4, Изобильная крымская и Алуштинская № 2.

Слабое плодоношение отмечено у сортов: Ануш, Реа, Еревани, Еревани 12, Нарагюхи и Азербайджанская № 3.

ТОВАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ АЙВЫ

В условиях Крыма ранние сорта айвы начинают созревать в середине сентября, а основная масса — в октябре и даже ноябре.

Все изучаемые сорта айвы по срокам созревания плодов можно разбить на три группы: ранние, средние и поздние.

В группу сортов раннего срока созревания (с 5 по 15 сентября) входят: Азербайджанская № 3, 9, Мускатная, Никитская ранняя, Изобильная крымская, Португальская. Плоды этой группы сортов следует снимать с деревьев при изменении основной зеленой окраски в желтую и без предварительного хранения отправлять на консервирование.

К сортам среднего срока созревания (с 15 по 30 сентября) относятся: Масленка ранняя, Азербайджанская № 1, 2, 4, 5, 7, 10, 20, Грушевидная, Еревани 12, Обизовка, Далман 27, Нарагюхи, Айрапети, Арарат, Враниска Дания.

Сорта позднего срока созревания (с 1 по 10 октября): Кировабадская, Еревани, Чемпион, Азербайджанская № 6, Мича, Ануш, Масленка поздняя.

Плоды сортов второй и третьей групп снимают зелеными, и только в лежке они достигают оптимальной зрелости, приобретают наилучший вкус, запах, аромат и свойственную сорту окраску кожицы и мякоти. Лишь из таких предварительно «выдержанных» плодов можно получить консервную продукцию высокого качества.

По лежкости изучавшийся сортимент айвы можно разбить на три группы.

Срок хранения 1—1,5 месяца (Айрапети, Алуштинская № 2, Азербайджанская № 5, Арарат, Еревани, Изобильная крымская, Нарагюхи).

Сохраняются в течение трех месяцев: Азербайджанская № 1, 2, 3, 4, 6, 7, Берецкий, Грушевидная, Далман 27, Мускатная, Мича, Никитская ранняя, Португальская, Враниска Дания и Реа.

Срок хранения от трех до пяти месяцев: Кировабадская, Чемпион, Ануш и Масленка ранняя.



Рис. 1. Плодоношение айвы сорта Азербайджанская грушевидная (совхоз «Раздольное»).

Размер плодов в сильной степени варьирует в зависимости от сортовых особенностей, условий произрастания, величины урожая. Однако в одинаковых условиях произрастания размер плодов в сортовом разрезе сохраняется довольно постоянно. В таблице 8 приведены средний вес и размеры плодов у основных сортов айвы, изучаемых в Степном отделении Никитского сада.

ТАБЛИЦА 8

Товарно-технологические качества плодов айвы (сорта, произрастающие в Степном отделении Никитского ботанического сада, данные за 1959—1961 гг.)

Сорт	Средний вес плодов (в г)	Размер (в мм)		Продолжительность лежки (в днях)	Общее количество отходов при переработке (в %)	Дегустационная оценка варенья (в баллах)	
		высота	диаметр			с кожицей	без кожицы
Азербайджанская № 1	210	80	75	65	48	5—	5—
Азербайджанская № 2	240	130	72	60	—	—	—
Азербайджанская № 3	200	79	76	80	50	3+	4—
Азербайджанская № 4	300	102	74	55	42	4	—
Азербайджанская № 5	200	90	76	38	47	4	4
Азербайджанская № 6	230	83	79	66	—	—	—
Азербайджанская № 7	270	82	80	80	44	4—	4
Айрапети	320	101	86	30	44	—	4
Алуштинская № 2	320	85	71	30	—	—	—
Арарат	290	102	88	40	37	—	—
Берецкий	420	70	80	60	50	4	3+
Берецкий (сеянец № 4)	250	102	78	100	41	4—	4—
Враниска Дания	340	98	80	65	47	4—	4—
Грушевидная	140	82	60	80	47	4—	4—
Берецкий (сеянец № 9)	260	84	80	70	41	4—	4
Далман 27	250	76	79	60	—	3+	3
Еревани	150	80	75	30	51	3+	3+
Изобильная крымская	300	101	87	40	33	4+	5—
Кировабадская	120	75	81	100	47	3+	4—
Масленка ранняя	150	77	63	110	47	4—	4
Мича	185	90	73	85	—	—	—
Мускатная	240	74	79	65	44	4+	4+
Нарагюхи 20	220	77	65	35	40	4—	4+
Никитская ранняя	190	77	68	65	49	4	3+
Португальская	310	105	47	70	48	4	4—
Чемпион	250	85	76	100	44	3+	4—

Примечание. Приводятся средние оценки за годы испытания.

Из данных таблицы 8 видно, что средний вес плодов колеблется от 120 (Кировабадская) до 420 г (Берецкий). В отдельные благоприятные годы плоды бывают значительно крупнее, достигая 500—700 г.

Важным показателем в оценке сортов айвы является количество отходов, получаемых при переработке плодов айвы. По данным химико-технологической лаборатории Степного отделения (В. Г. Сычев), количество отходов у разных сортов колеблется от 33 до 51% к весу плодов (см. табл. 8). При этом на долю кожицы приходится от 7 до 11%.

Изучение химического состава основных сортов айвы проводилось в 1959 и 1960 гг. Химический анализ выполнен лаборанткой Никитского ботанического сада Е. М. Шиндлер.

У испытываемых сортов содержание сухих веществ колеблется от 13,1 до 16,6%. Невысокое содержание сухих веществ отмечено у сортов: Азербайджанская № 1, Мича и повышенное у Португальской, Нарагюхи, Алуштинской, Азербайджанской № 4 и 3, Еревани 12 (табл. 9).

Содержание сахара также значительно варьирует. В сортовом разрезе оно колеблется от 4,7 до 12,3%. Высокой сахаристостью отличаются

ТАБЛИЦА 9

Химический состав плодов айвы (в %) (Степное отделение Никитского сада, урожай 1959 г.)

Сорт	Сухие вещества	Сахар (общий)	Кислота (по яблочной)	Дубильные вещества	Сумма пектинов на сухой вес
Азербайджанская № 1	13,2	12,33	0,76	0,01	4,49
Азербайджанская № 3	16,4	6,92	0,27	0,04	6,7
Азербайджанская № 4	16,1	7,58	1,0	0,034	7,4
Азербайджанская № 5	15,8	4,7	0,93	0,034	4,14
Азербайджанская № 7	14,9	11,44	1,05	0,034	3,63
Алуштинская	16,4	10,95	1,21	0,034	5,77
Анжерская (сеянец)	14,1	6,94	0,27	0	7,6
Айрапети	15,3	5,8	0,55	0,034	6,8
Берецкий	14,2	5,56	0,7	0,08	5,3
Враниска Дания	15,8	11,9	1,4	0	5,36
Грушевидная	15,5	7,08	0,42	0	6,4
Еревани 12	15,1	6,08	0,61	0,034	5,2
Изобильная крымская	14,9	10,51	0,83	0	3,9
Кировабадская	15,4	7,08	0,83	0,08	7,2
Мича	13,1	10,6	0,92	0,08	6,25
Мускатная	14,7	7,94	1,43	0,034	1,3
Нарагюхи	16,4	7,48	0,55	0,066	2,26
Никитская ранняя	14,9	9,05	0,75	0	7,2
Португальская	16,4	10,95	1,21	0,034	4,84
Еревани 12	16,6	8,36	0,78	0,034	6,0

сорта: Алуштинская № 1, Враниска Дания, Мича, Азербайджанская № 1, 7, Португальская, Изобильная крымская и низкой — Азербайджанская № 5, 3, Анжерская, Айрапети, Берецкий, Еревани.

Основную форму сахара в плодах айвы составляет инвертный сахар, на долю которого в среднем приходится от 60 до 80% общего количества сахара, а остальное составляет сахароза.

Общая кислотность колеблется в пределах от 0,27 до 1,43%. Высокая кислотность наблюдалась у сортов: Азербайджанская № 4, 7, Алуштинская, Враниска Дания, Мускатная, Португальская. Незначительное количество кислоты отмечено у сортов: Берецкий, Азербайджанская № 3, Айрапети, Грушевидная, Нарагюхи.

Содержание пектина варьирует от 1,3 до 7,6% на сухой вес. Значительное количество пектина содержится у сортов: Никитская ранняя, Кировабадская, Азербайджанская № 4, что указывает на пригодность их для получения хорошего джема и желе. Невысокое содержание пектина отмечено у Мускатной, Изобильной крымской, Азербайджанской № 7, Нарагюхи, Португальской, Азербайджанской № 5, Берецкого № 4. Из плодов большинства этих сортов получено варенье высокого качества.

Дубильные вещества не обнаружены у сортов: Враниска Дания, Грушевидная, Изобильная крымская, Никитская ранняя. Плоды этих сортов вполне пригодны для использования в свежем виде. У остальных сортов образцов содержание дубильных веществ колеблется от 0,01 до 0,08%.

Таким образом, изучаемый сортимент весьма разнообразен по содержанию пектиновых веществ, кислоты, сахара, дубильных и ароматических веществ, что позволяет выделить сорта для потребления в свежем виде и для различных видов консервирования.

Решающую роль в оценке сортов айвы имеет качество консервируемой продукции. Данные дегустационной оценки за ряд лет показали, что качество варенья стоит в прямой зависимости от сортов, из которых оно изготовлено. Из 20 испытываемых сортообразцов высшую оценку (4+, 5— балла) получили сорта: Изобильная крымская, Мускатная, Азербайджанская № 1.

Оценку 4 и 4— балла получили: Никитская ранняя, Португальская, Враниска Дания, Азербайджанская № 4, 5, 7, Грушевидная, Масленка ранняя, Берецкий и его сеянцы. Посредственное качество варенья (балл 3—, 3+) отмечено у сортов: Кировабадская, Еревани, Далман 27, Азербайджанская № 3, Чемпион.

Наряду с приготовлением варенья из плодов без кожицы изготавливалось варенье из плодов с кожицей. Высокое качество варенья с кожицей отмечено у сортов: Изобильная крымская, Мускатная, Азербайджанская № 1.

Варенье, изготовленное с кожицей, получает более высокую оценку, чем без кожицы, благодаря повышенному аромату, вкусу и яркой окраске. Кроме того, при изготовлении варенья с кожицей увеличивается выход продукции в результате уменьшения отходов кожицы, удаляемой при обычном способе варки.

ПОВРЕЖДЕНИЕ АЙВЫ ПОДКОЖНОЙ ПЯТНИСТОСТЬЮ

Подкожная пятнистость — опасное заболевание плодов айвы. Пораженные этой болезнью плоды при хранении покрываются бурыми или темными пятнами. Мякоть под кожицей становится ржавой и быстро загнивает. Плоды теряют вкус, аромат и становятся непригодными для технологической переработки.

До настоящего времени не выявлены причины этого заболевания, поскольку возбудитель болезни не обнаружен. Некоторые исследователи (Г. А. Патерило) считают, что причина этого заболевания — функциональное расстройство организма, связанное с нарушением обмена веществ в растении. За рубежом источник заболевания связывают с вирусом или грибом Entomosporium maculatum Lev. До 1959 г. это заболевание в Крыму почти не наблюдалось. В Степном отделении Никитского сада первое поражение плодов подкожной пятнистостью отмечено в 1959 г. Наблюдения, проведенные за период с 1959 по 1961 г., показали, что подавляющее число сортов подвержено этому заболеванию (табл. 10).

ТАБЛИЦА 10

Повреждаемость сортов айвы подкожной пятнистостью (Степное отделение Никитского сада, 1959—1960 гг.)

Сорт	Продолжительность лежки плодов до начала заболевания			Средняя продолжительность лежки (в днях) за годы наблюдения до начала заболевания
	1959 г.	1960 г.	1961 г.	
Азербайджанская округлая № 1	—	67	19	43
Азербайджанская № 2	48	9	12	23
Азербайджанская № 3	35	—	41	38
Азербайджанская № 4	38	22	33	31
Азербайджанская № 5	38	46	50	44
Азербайджанская № 7	18	24	43	28
Азербайджанская № 8	25	26	20	23
Азербайджанская № 10	78	34	18	43
Азербайджанская № 20	38	24	40	34
Арарат	35	35	0	35
Ануш	—	35	50	42
Айрапети	30	10	40	26
Грушевидная	39	12	40	30
Далман 27	21	18	33	24
Еревани 12	23	21	19	21
Еревани	—	23	40	31
Изобильная крымская	22	27	19	23
Враниска Дания	29	8	33	20
Кировабадская	—	10	40	25
Мича	74	0	32	35
Мускатная	21	22	40	28
Местная крымская	41	28	43	37
Никитская ранняя	32	24	20	25
Нарагюхи 20	22	13	30	22
Ноембряны 8	—	33	33	33
Обизовка	16	23	0	18
Португальская	28	69	80	59
Реа	36	49	51	45



Рис. 2. Плодоношение айвы сорта Изобильная (совхоз «Перекопский»).

Заболевание проявляется в различный период после съема плодов. У одних сортов плоды покрываются пятнами вскоре после сбора урожая, а у других — через определенный, иногда довольно длительный период хранения.

Короткий период хранения (20—25 дней) до начала проявления болезни отмечен у сортов: Азербайджанская № 2, 8, Еревани 12, Далман 27, Изобильная крымская, Враниска Дания, Кировабадская, Никитская ранняя, Нарагюхи 20, Обизовка. Сорта этой группы необходимо сразу же после съема плодов отправлять на завод для технологической переработки. Дольше хранятся плоды (25—40 дней) у большинства изучаемых сортов. Их можно хранить не более 20—30 дней до начала консервирования.

Более длительная лежка плодов до появления болезни (40—60 дней) отмечена у сортов: Азербайджанская округлая № 1, Азербайджанская № 5, Ануш, Мича, Реа и Португальская.

РАЙОНИРОВАНИЕ СОРТОВ АЙВЫ

В соответствующих условиях произрастания районированные сорта айвы должны обладать высокой выносливостью, устойчивой урожайностью, долговечностью и отвечать требованиям консервной промышленности, то есть давать высококачественный продукт переработки.

До 1960 г. в Крыму были районированы следующие сорта: Анжерская, Берецкий, Португальская и Мича.

В 1961 г. на основании материалов Государственного Никитского ботанического сада, представленных автором, из районированных был выведен сорт Мича за слабую зимостойкость и низкую урожайность. Взамен этого сорта были введены два новых: Изобильная крымская и Мускатная, отличающиеся высокими консервными качествами и ценными агробиологическими свойствами.

Изобильная крымская. Сорт народной селекции, выявлен в селе Изобильное Алуштинского района Крымской области. Дерево слаборослое, достигает в десятилетнем возрасте 3—3,5 м высоты. Листья среднего размера, почти округлой формы, опушенные. Побеги коричневые, с красноватыми чечевичками. Многолетняя кора серовато-коричневая. Зимостойкость деревьев высокая, цветковых почек средняя. Плодоношение регулярное и обильное. Средняя суммарная урожайность деревьев (посадка 1950 г.) за период 1955—1962 гг. составляет 164 кг; в среднем с дерева 23,4 кг, максимальная 40,5 кг. Урожай размещен на разветвленных копьецах и удлиненных приростах.



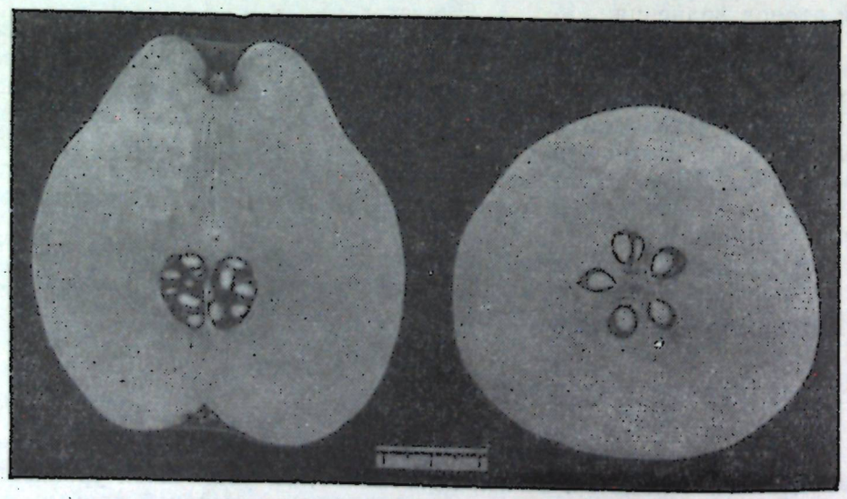


Рис. 3. Плоды сорта Изобильная крымская.



Рис. 4. Плодоношение айвы сорта Мускатная.

Плоды крупные, от 250 до 400 г, короткоусеченной грушевидно-бергамотной формы, слегка бугристые. Окраска плодов лимонно-желтая с легким войлочным налетом. Мякоть плотная, кремовая, сочная, хорошего вкуса. Плоды созревают в конце сентября — начале октября и хранятся в течение одного месяца. Отходы при технической переработке составляют 33,2% (сердцевина 21,9% и кожица 11,3%). Химический состав плодов: сухих веществ 14,9%, сахара 10,51%, кислоты 0,83%, пектинов 3,9%.

Дегустационная оценка варенья (с кожицей и без кожицы) 4+, 5— балла.

В Крыму сорт районирован: по первой группе в предгорной зоне, западнобережной и восточной подзонах степного Крыма; по второй группе в центрально-степной подзоне.

Мускатная. Сорт неизвестного происхождения. Дерево сильнорослое, достигающее в десятилетнем возрасте 4—4,5 м высоты. Крона пи-

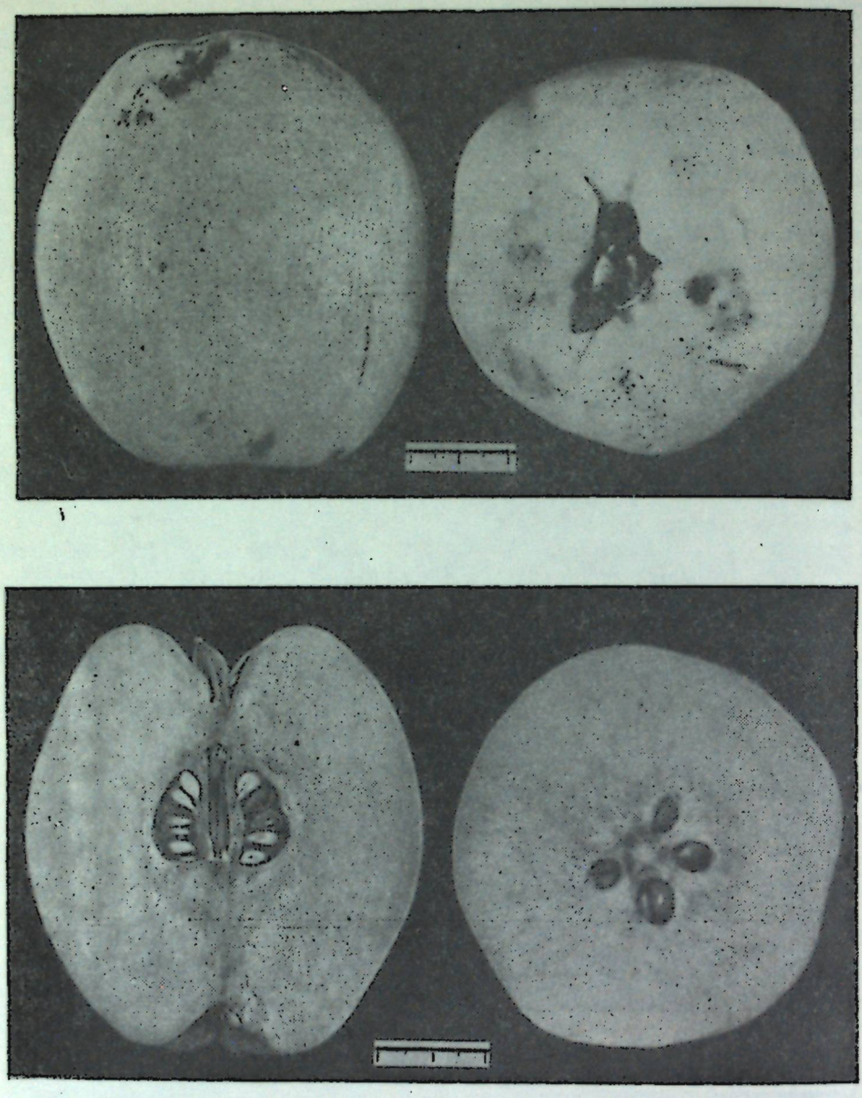


Рис. 5. Плоды сорта Мускатная.

рамидальная. Листья крупные, широкоовальные, в нижней части сильно опушенные, края гладкие. Побеги коричневые, к верхушке с прозеленью, прямые, опушенные. Многолетняя кора темно-серая. Возбудимость почек и побегопроизводительность высокие. Деревья этого сорта выделяются высокой зимостойкостью древесины и средней зимостойкостью плодовых почек. В неблагоприятные зимы 1955/56 и 1959/60 гг. незначительно подмерзли обрастающие ветви и концы однолетних побегов. Плодоношение регулярное, среднее. Суммарная урожайность с молодых деревьев за 1955—1962 гг. составила 113 кг, в среднем с одного дерева 16 кг, максимальная 30 кг. Урожай размещается в основном на укороченных разветвлениях — копьецах.

Плоды округло-конусовидные, гладкие, среднего размера (175—250 г). Окраска плодов лимонно-желтая, опушение слабое. Мякоть светло-кремовая, очень сочная, кисло-сладкая, хорошего вкуса с приятным мускатным ароматом. Каменистых клеток мало, расположены они преимущественно у семенных камер.

Созревание наступает в начале октября. Плоды хранятся 1,5—2 месяца. Отходы при технологической переработке составляют 44,2%, в том числе сердцевины и семенной камеры 30,8% и кожицы 13,3%. Химический состав плодов: сухих веществ 14,7%, сахара 7,94%, кислоты 1,43%, дубильных веществ 0,034%, пектинов 1,3%.

Дегустационная оценка варенья 5— баллов (с кожицей и без кожицы).

Районирован в Крыму по второй группе в предгорной зоне и восточной и западнобережной подзонах степного Крыма.

Следует отметить, что в районированном сортименте Крыма мало сортов айвы раннего срока созревания и отсутствуют сорта позднозревающие. В связи с этим возникает необходимость в дополнении сортимента новыми сортами.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать для государственного и производственного испытаний следующие сорта: Азербайджанская округлая № 1, Азербайджанская грушевидная № 4, Никитская ранняя и Кировабадская.

Краткая агробиологическая характеристика этих сортов представлена в таблице 11.

ТАБЛИЦА 11

Агробиологическая и товарно-технологическая характеристика сортов айвы, рекомендуемых для государственного и производственного испытания в Крыму

Сорт	Форма плодов	Время созревания	Зимостойкость цветковых почек и древесины	Продолжительность лежки (в днях)	Урожайность: суммарная за 1955—1962 гг. (в кг)	Урожайность: средняя с дерева (в кг)	Средний вес плодов (в г)	Отход при переработке (в %)	Дегустационная оценка варенья: без кожицы	Дегустационная оценка варенья: с кожицей
Азербайджанская округлая № 1	Округлая	30/IX	Высокая	65	96	14	210	48	5—	5—
Азербайджанская грушевидная № 4	Грушевидная	30/IX	Средняя	55	170	24	300	42	4	—
Никитская ранняя	Округлая	15/IX	Средняя	65	167	24	190	49	3+	4
Кировабадская	Округлая	8/X	Средняя	100	76	11	120	47	4—	3+

Сочетание разновременно созревающих сортов обеспечит длительное равномерное поступление на заводы сырья в течение 3—3,5 месяца вместо 1—1,5 месяца в настоящее время.

ВЫВОДЫ

1. Культура айвы в Крыму до настоящего времени не имеет большого промышленного значения, несмотря на ценность ее плодов для консервирования. Вследствие семенного размножения в садах Крыма представлено большое разнообразие форм айвы, отличающихся величиной, формой и технологическими качествами плодов, что не позволяет получать качественную консервную продукцию. Существующий районированный сортимент Крыма крайне беден. Отдельные сорта недостаточно зимовыносливы, слабоурожайны и не в полной мере отвечают технологическим требованиям консервной промышленности.

2. Исследования, проведенные в Никитском ботаническом саду, позволили установить некоторые биологические особенности роста и плодоношения айвы в условиях Крыма.

Прохождение фенофаз надземной части у айвы проходит на 10—15 дней позже, чем у других семечковых пород, в связи с чем плодовые почки айвы практически не повреждаются весенними морозами.

Высокая зимостойкость айвы отмечена в южной и предгорной зонах и вполне удовлетворительная в степной. В связи с этим промышленная культура айвы в Крыму возможна повсеместно. Наиболее зимостойкими оказались деревья сортов: Азербайджанская округлая № 1, Масленка ранняя, Мускатная, Изобильная крымская, Обизовка; по морозостойкости плодовых почек выделяются сорта: Азербайджанская № 5, 6, Кировабадская, Масленка ранняя и Никитская ранняя.

Отмечена низкая зимостойкость сортов зарубежной селекции: Португальская, Мича, Враниска Дания.

3. Повышенная урожайность отмечена у сортов: Азербайджанская грушевидная № 4, Враниска Дания, Изобильная крымская, Нарагюхи 20, Никитская ранняя. Сорта Азербайджанская № 2, 5, 9, Ануш, Масленка поздняя, Мича, Масленка ранняя и Португальская дают низкий урожай.

4. Изучаемый сортимент айвы включает сорта различных сроков созревания, продолжительности лежки плодов, товарных качеств и химического состава, что позволяет выделить сорта для потребления в свежем виде и для различных видов консервирования. Высокие технологические качества консервной продукции отмечены у сортов: Изобильная крымская, Мускатная, Азербайджанская № 1, 8, Берецкий, Анжерская, Айрапети.

5. Районированный сортимент Крыма рекомендуется пополнить новыми сортами: Никитская ранняя, Кировабадская, Азербайджанская округлая № 1 и Азербайджанская грушевидная № 4, что позволит расширить срок поступления плодов на завод с 1,5 до 3,5 месяца.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев И. М. Зимостойкость растений. Сельхозгиз, 1953.

Голубинская Е. С. Сорта айвы Крыма и перспективы их использования. «Сад и огород» № 10, 1947.

Ершов Л. А. Состояние и предварительные итоги сортоиспытания айвы в Крыму. Перспективы развития плодовых, ягодных и орехоплодных культур в Крыму. Крымиздат, 1961.

Кордон Р. Я. Айва СССР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. XXX, вып. I. Сельхозгиз, М.—Л., 1953.

Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. АН СССР, 1952.

Патерило Г. А. Подкожная пятнистость — опасное заболевание плодов айвы. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии» № 1, 1959.

Проценко Д. Ф. и Полищук Л. К. О физиологических и биохимических особенностях морозоустойчивости плодовых культур. 1948.

Соловьева М. А. Влияние водного режима на зимостойкость яблони. Сб. научных работ Украинского научно-исследовательского ин-та плодоводства. Вып. 34. Госиздат с.-х. литературы УССР, 1939.

Rimpan R. H. Entomosporium maculatum Lev. als Erreger einer Fruchtfleckenkrankheit von Cudonia oblonga Mill. «Phytopathologische Zeitschrift» Nr. 2, 1960, m. 40.

QUINCE VARIETIES PROMISING FOR THE CRIMEA

Summary

Quince culture in the Crimea had no commercial effect up to now. Available sortment was poor. Basic plantations consisted of trees originated from seed, and this does not permit to obtain the canning production of good quality.

10 years of investigations conducted at the Nikitsky Garden afforded to select a sortment for commercial quince culture in the Crimea.

Increased winterhardiness is observed in the following varieties: Azerbaidzhanskaya Okruglaya, Maslenka rannyaya, Muskatnaya, Obizovka; low winterhardiness — in varieties: Micha, Vraniska Daniya, Portugal'skaya.

Highly productive varieties proved to be: Azerbaidzhanskaya Grushevidnaya (N 4), Vraniska Daniya, Izobil'naya, Naragynkhi 20, Nikitskaya rannyaya; poorly productive varieties — Anush, Maslenka pozdnyaya, Michag, Maslenka Rannyaya Portugal'skaya.

High technologic qualities of canning production are noted in the varieties: Izobil'naya, Muskatnaya, Azerbaidzhanskaya (N 1, 8), Beretskii, Anzherskaya and Airapeti.

In sortment of the Crimea divided in regions there are included the following varieties: Izobil'naya and Muskatnaya. It is reconmended to complete the sortment with the following varieties: Nikitskaya rannyaya, Kirovabadskaya, Azerbaidzhanskaya grushevidnaya (N 4) and Azerb. okruglaya (N 1). This will permit to enlarge the period of fruit entering for processing from 1,5 to 3,5 months.

А. Ф. Марголин

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ЯБЛОНИ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ СССР

Яблони и груши на вегетативно размножаемых подвоях — парадизке, дусене, айве — вступают в пору плодоношения на третий-четвертый год после посадки, урожаи их более регулярны и обильны, а плоды крупнее, лучше окрашены и обладают высокими вкусовыми качествами.

Сады на слаборослых подвоях благодаря скороплодности являются важным резервом быстрейшего увеличения производства плодов.

Карликовые яблони и груши экономически эффективны также в качестве уплотнителей садов. Они перспективны и для культуры шпалерно-карликового садоводства.

Первые плодовые деревья на слаборослых подвоях в Крыму были посажены во второй половине XIX века (1874—1890 гг.) в основных предгорных и горных районах садоводства и даже степном Крыму в районе Перекопа. В развитии карликового садоводства значительная роль принадлежала Никитскому ботаническому саду.

По данным Л. Л. Сибиренко, которые относятся к 1895 г., в окрестностях Ялты произрастало свыше 20 тысяч карликовых яблонь сорта Калвиль белый зимний на подвоях парадизки и в Симферопольском уезде — 48438 деревьев. Карликовые груши культивировались в количестве 17 2862 деревьев, что составляло 9,4% общего числа грушевых деревьев всех садов Симферопольского уезда.

Наибольшая же часть таких садов была заложена в начале XX века. Об этом можно судить по сохранившимся до сих пор старым карликовым деревьям в совхозах Предгорье Белогорского района, в колхозе имени Кирова совхоза Коминтерна «Кренгали» Бахчисарайского района, в винсовхозе «Алушта».

Для повышения урожайности до хозяйственно-полезных размеров молодые сады сильнорослых подвоев прорабатывались путем прививки на них яблони и груши на слаборослых подвоях (2 тысячи, даже больше деревьев на 1 га). Одновременно преобразованию большинства садовых хозяйств были заложены новые насаждения, занявшие площади прежних садов карликовых плодовых деревьев.

В 1900—1915 гг. в некоторых районах были организованы небольшие плодовые питомники, появились и более крупные из них, которые выращивали ежегодно 40 тысяч саженцев яблони, груши на слаборослых подвоях, распространяя их по Крыму.

По данным В. Колесникова и А. Г. Резниченко, только в Карасубазарском уезде в 1924—1926 гг. произрастали 22 200 карликовых яблонь и груш, а всего по Крыму их насчитывалось свыше 120 тыс., что в переводе на площадь составляло около 300 га.

В 1929—1932 гг. в Крыму были заложены крупные массивы сплошных садов яблони на слаборослых подвоях в совхозах «Весна», «Победа», «Степной», «Приморье» Нижнегорского района площадью около 500—600 га. В совхозе «Приморье» в то время существовал крупный маточник слаборослых подвоев яблони на площади 5 га, в котором в 1934 г. было выращено 500 тыс. и в 1936 г. — 200 тыс. подвоев дусена и парадизки.

Проведенная нами в 1937 г. апробация 30 300 маточных кустов слаборослых подвоев в совхозах Крыма показала, что культура карликовой яблони в прошлом развивалась примерно в таком соотношении: на парадизке VIII — 6,1%, дусене II — 8,6%, дусене III — 42,7%, дусене V — 42,4%, крымской парадизке и парадизке IX — 0,2%. Культура карликовой груши развивалась соответственно: на айве А (Анжерская) — 84,6 и на айве С — 15,4%. Ценный карликовый подвой для яблони парадизка IX во время апробации почти не был обнаружен.

Следует также отметить, что к моменту проведения апробации различные типы слаборослых подвоев культивировались в смешанных посадках на маточниках, в питомниках и садах.

Во время Великой Отечественной войны маточники слаборослых подвоев были почти полностью уничтожены. В течение более десяти послевоенных лет из-за отсутствия исходного материала слаборослых подвоев карликовое садоводство в Крыму развивалось слабо.

В широком масштабе выращивание слаборослых подвоев было начато в Крыму в 1957 г. Для этого в Степном отделении Никитского ботанического сада (пос. Гвардейское Бахчисарайского района) был заложен крупный коллекционный маточник.

Исходный материал для маточника был получен от Лохвицкого сортоиспытательного пункта плодово-ягодных культур Полтавской области и из совхоза «Приморье». К 1964 г. на маточнике площадью 11 га насчитывалось 96 тыс. растений. Коллекция состоит из 81 формы вегетативно размножаемых подвоев. Таким образом была создана маточная база для широкого развития карликового садоводства. Одновременно коллекционный маточник явился базой для развертывания научно-исследовательских работ по слаборослым подвоям.

На этом коллекционном маточнике парадизка, дусены и айва высажены в таком соотношении, чтобы обеспечить исходным материалом потребности производства в лучших перспективных слаборослых подвоях: парадизки IX — 30 800, дусена II — 5200, дусена III — 22 000, дусена V — 6800, айвы А (из Алушты) — 23 600 маточных кустов.

Нужно сказать, что несколько лет назад были некоторые трудности в получении чистосортной отводочной айвы в качестве подвоя для карликовых груш. До последнего времени для этой цели использовали семенную айву из Бахчисарайского района, являющуюся пестрой по морфологическим признакам и неодинаковой по биологическому развитию.

Для получения апробированного отводочного материала айвы впервые в 1957 г. нами было проведено обследование садов карликовых груш на айве в Алуштинском районе.

За последние годы вся имеющаяся корневая поросль айвы из Алуштинского района (винсовхоз «Алушта») была высажена для вегетативного размножения на коллекционном маточнике Степного отделения Никитского ботанического сада. В результате проведенной апробации посадка подвоев была осуществлена на площади 2,5 га материалом, близким к айве А. Это дает возможность хозяйствам Крыма выращивать в большом количестве посадочный материал карликовых груш, а также культурных сортов айвы на апробированном отводочном материале.

Степное отделение Никитского ботанического сада за 1958—1963 гг. вырастило 4 млн. 200 тыс. укорененных отводков. В самые ближайшие годы будут выращены для производства миллионы апробированных перспективных слаборослых подвоев.

За последние 3—4 года площадь маточников слаборослых подвоев в Крыму превышала 35 га. Закладка новых и расширение существующих маточников проводились в основном отводочным материалом из Степного отделения Никитского ботанического сада.

Одновременно была также оказана помощь другим республикам и областям Советского Союза в приобретении слаборослых подвоев для создания маточников.

В настоящее время испытываются ценные районированные сорта яблони, привитые на слаборослых подвоях, в различных экологических условиях Крыма. Степным отделением Никитского ботанического сада осенью 1961 г. были заложены по единой методике два опытных сада (12 сортов яблони на 14 подвоях) площадью по 23 га каждый: на своем отделении (переходная зона от предгорной к степной) и в колхозе «Дружба народов» Красногвардейского района (центральная степная зона). Это дает возможность в ближайшем будущем внести необходимые коррективы в районирование слаборослых подвоев.

Апробация маточников — непременное условие получения чистоклонного подвойного материала. Проводить ее надо на однолетних побегах в середине лета и не позже чем до начала октября. При осмотре формы листовой пластинки надо выбирать типичный лист на средней части побега. Зубчатость края листа является обычно постоянным признаком в средней части листовой пластинки. В помощь апробатору дается описание, которое проводилось на коллекционном маточнике степного отделения Никитского ботанического сада. В описание включены наиболее важные признаки кустов, побегов и листьев.

Парадизка IX. Синонимы: М (Моллинг) IX; М (Malus) IX; желтая мецкая парадизка; грузинская парадизка.

Рост — карликовый.

Парадизка IX ценный и самый перспективный подвой для выращивания кустовидных и низкоштамбовых карликовых яблонь, пригоден также для шпалерно-карликовой культуры. Является наилучшим уплотнителем в садах среди деревьев на сильнорослом подвое. На этом подвое выращивают в основном средне- и сильнорослые сорта.

Яблони, привитые на парадизке IX, вступают в пору плодоношения очень рано — на 2—3-й год после посадки. Плодоносят они более регулярно и обильно.

Плоды отличаются крупностью и хорошей окраской, созревают на 12—15 дней раньше, чем на более сильнорослом подвое, однако обладают меньшей лежкостью.

Корневая система деревьев слабо- и среднерослая, растет преимущественно в горизонтальном направлении, располагаясь в самых поверхностных слоях почвы.

Глубина посадки саженцев — по месту срастания привоя с подвоем. Это способствует образованию дополнительных корневых ответвлений, а следовательно, и созданию прочной корневой системы.

Долговечность деревьев при высокой агротехнике до 25 лет.

Парадизка IX широко распространена в Молдавии. В начале 1900 г. культивировали ее на юге Украины, оттуда она была завезена в Грузию. С 1932 г. произрастает в Латвии.

Во время проведения апробации маточников слаборослых подвоев на Украине и в РСФСР в 1936—1937 гг. парадизка IX почти не обнаружена.

С 1936 г. и особенно с 1946 г. начинают завозить из Грузии в Лохвицкий район Полтавской области, откуда распространяется по другим районам Украины (в том числе по Крыму) и по РСФСР.

Районирована в южной зоне страны.

Морозостойкость достаточная. Начинает вегетировать позднее дусена II, III и парадизки VIII. Рост побегов и листопад заканчиваются также позднее.



Рис. 1. Многолетний маточный куст парадизки IX.

Вызревание побегов в верхней части и образование верхушечной почки происходят только частично.

Корневая система на глубине 15 см выдерживает температуру примерно —11°. Надземная часть не повреждается при —37°.

Засухоустойчивость хорошая, но привитые сорта очень положительно реагируют на орошение.

Маточный куст широко раскидистый, средний (75 см).

Побеги (отводки) растут в вертикальном и горизонтальном направлениях. Кривизна и упругость побегов средние. Древесина ломкая.

На переросших отводках в нижней части образуются вздутия (бер-ноты) и укороченные побеги.

В среднем с шестилетнего маточного куста получают 25,2 отводка, а с многолетних кустов максимальное количество доходит до 40. Большое количество отводков перерастает (до 50%) по толщине, а при удалении прироста с оставлением двух пазушных почек от поверхности почвы в начале роста вертикальных отводков (в конце мая) — только до 15%.

Укореняются отводки на маточнике со средней быстротой. Корневая система достигает среднего развития, образуя небольшое количество ответвлений и мочковатых корней. Корни светло-коричневые, менее ломкие по сравнению с корнями парадизки VIII.

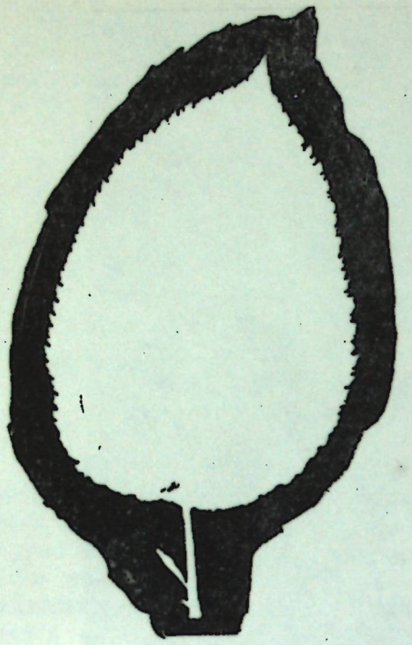


Рис. 2. Листовая пластинка парадизки IX.

Кора у основания побега зеленовато-коричневая, а в средней и верхней частях темно-красно-коричневая.

Опушенность у основания и на середине побега средняя, в верхней части сильная.

Чечевички у основания побега в среднем количестве. В середине и верхней части их мало. Размер чечевичек средний, форма округлая, окраска светло-желтая.

Почки округло-конические, среднего размера, сильноопушенные, слегка отогнутые.

Лист крупный, округлояйцевидный, длина 7,5 см, ширина 3,5 см. Угол отхождения листа (черешка) от побега 30—45°.

Размер междоузлий средний. Основание листа округлое. Вершина сразу и постепенно заостренная. Край пильчато-городчатый. Поверхность морщинистая, блестящая.

Окраска обычного зеленого цвета, а во время листопада красно-оранжевая. Опушенность сверху отсутствует, снизу слабая. В средней части побега листовые пластинки согнуты очень слабо, в верхней сильнее. Вершины их слегка загнуты вниз, края немного скручены.

Черешок средней толщины и размера (15 мм). Форма его бороздчатая. Окраска: сверху у основания очень темно-красная, на остальной части светло-зеленая; снизу у основания очень темно-красная, а на остальной части темно-красная. Прилистники крупные, ланцетовидные.

Парадизка VIII. Синонимы: М (Моллинг) VIII; М (Malus) VIII; французская парадизка; Марга хндзор (Армения); Хомандули (Грузия); керченская карликовая яблоня; райка обыкновенная; красная парадизка; армянская парадизка.

Рост — карликовый.

Парадизка VIII как подвой используется для выращивания кустовидных и низкоштамбовых карликовых яблонь с ранним плодоношением. На этом подвое выращивают среднерослые сорта.

Качество плодов привитых сортов хорошее.

На месте срастания привоя с подвоем образуется наплыв.

При сильных ветрах деревья разламываются.

Корневая система деревьев слабо- и среднерослая, растет преимущественно в горизонтальном направлении, корни ломкие.

Саженцы высаживают на глубину места срастания привоя с подвоем для образования дополнительных корневых ответвлений.

Долговечность деревьев при высокой агротехнике 20—25 лет.

Ввиду несоответствия с привоем этот подвой не рекомендуется для широкого распространения и не районирован.

Парадизка VIII выращивается так же, как корнесобственная карликовая яблоня ради плодов в окрестностях г. Керчи, в Армении (под названием Марга хндзор), в Грузии (под названием Хомандули), в Азербайджане и Дагестане — под разными местными названиями.



Рис. 3. Многолетние маточные кусты парадизки VIII.

В последние годы в качестве подвоя парадизка VIII встречалась на Украине, в том числе в Крыму.

Морозостойкость в южной зоне хорошая. Вегетировать начинает рано, рост побегов и листопад заканчиваются тоже в ранние сроки.

Вызревают побеги и образуется верхушечная почка нормально.

Корневая система на глубине 15 см выдерживает температуру примерно —11°, надземная часть —37°.

Засухоустойчивость неудовлетворительная, обычно требуется орошение.

Маточный куст широко раскидистый, низкий (60 см).

Побеги (отводки) растут вертикально и горизонтально. Побеги средней кривизны и упругости. На переросших отводках внизу образуются многочисленные вздутия. Древесина ломкая.

Среднее количество отводков на шестилетнем маточном кусте — 22 штуки.

Они в основном не перерастают.

Отводки на маточнике укореняются быстро. Отличаются средне и хорошо развитой корневой системой, образующей небольшое количество ответвлений и значительное количество мочковатых корней. Корни ломкие, обычно коричневого цвета.

Кора на всем побеге темно-коричневая. Опушенность у основания и на середине побега слабая, в верхней части средняя.

Чечевички округлые, светло-желтые. На всем протяжении побега их очень много. Внизу они средние, а в средней части побега — мелкие.

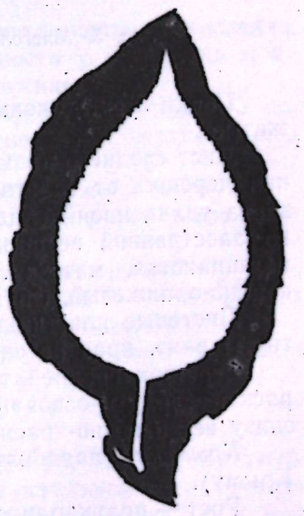


Рис. 4. Листовая пластинка парадизки VIII.



Рис. 5. Многолетние маточные кусты крымской парадизки.

Почки округло-конические, среднего размера, слабоопушенные, прижатые.

Лист среднего размера; длина 6 см, ширина 3,5 см. Угол отхождения черешка от побега 45—60°. Междоузлия короче средних. Форма листа удлиненнояйцевидная, со слабозаостренным основанием и постепенно заостренной вершиной. Край мелкогородчатый. Поверхность слабоморщинистая, матовая. Цвет обычно зеленый, во время листопада темно-красно-оранжевый. Опушенность сверху отсутствует, снизу слабая.

Листовые пластинки очень слабо согнуты. Вершины их слабо загнуты вниз, края не скручены.

Черешок средней толщины, короткий (10 мм), бороздчатый. Окраска: сверху у основания темно-красная, на остальной части зеленая; снизу везде темно-красная. Прилистники среднего размера, саблевидные.

Крымская парадизка (выделена А. Ф. Марголиным в 1936 г. в Крыму).

Рост — полукарликовый. По данным М. П. Тарасенко, в 1957 г. в Украинском научно-исследовательском институте садоводства (в Киеве) девятилетние полукарликовые деревья сортов Папировка и Пармен

зимний золотой, привитые на крымской парадизке, дали в среднем по 90—100 кг плодов с дерева. В условиях Дагестана, по данным Д. Н. Крылова, деревья на этом подвое также являются высокопродуктивными.

Крымская парадизка находится в стадии испытания.

Морозостойкость в южной зоне достаточная. Начинает вегетировать немного позднее других типов парадизок. Рост побегов и листопад заканчиваются позднее. Вызревание верхней части побегов и образование верхушечной почки происходит только частично.

Корневая система выдерживает температуру примерно —11° на глубине 15 см. Надземная часть выдерживает —37°.

Засухоустойчивость хорошая. Основные корни проникают глубоко в почву.

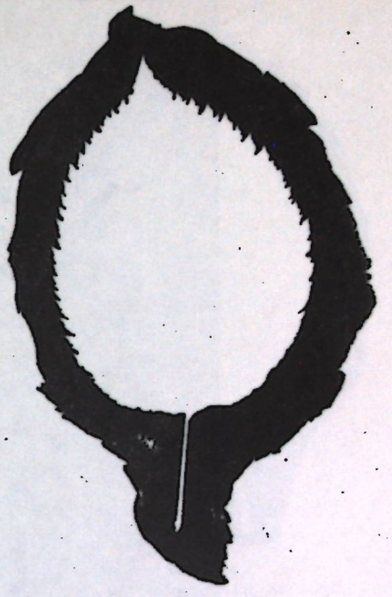


Рис. 6. Листовая пластинка крымской парадизки.

Маточный куст по форме сбежистый, среднерослый, высотой 75 см.

Побеги (отводки) растут в вертикальном направлении. Кривизна их средняя, упругость очень сильная, древесина неломкая. На переросших отводках образуется много укороченных побегов. Шестилетний маточный куст дает в среднем 13,4 отводка. Значительное количество их (до 51%) перерастает по толщине, а при удалении прироста с оставлением двух пазушных почек от поверхности почвы в начале роста вертикальных отводков (в конце мая) — только до 20%.

Укореняются отводки на маточнике со средней быстротой. Корневая система развита средне, образует среднее количество корневых ответвлений и незначительное — мочковатых корней. Корни неломкие, темно-коричневые.

Кора у основания и в середине побега светло-коричнево-зеленая, а в верхней части темно-коричневая. Опушенность у основания и на середине побега сильная, в верхней части очень сильная.

Чечевички округлые, темно-желтые, выше средней величины. У основания побега их среднее количество, а в середине и верхней части мало.

Почки удлиненные, крупные, сильноопушенные, чуть отогнутые.

Лист крупный. Длина его 8 см, ширина 5,2 см. Угол отхождения черешка от побега 60°. Размер междоузлий средний.

Форма листа округлояйцевидная и округлая, основание округлое, вершина заостренная. Край двояко-крупнопильчатый, с очень резкой зубчатостью. Поверхность морщинистая, с матовым блеском.

Лист тонкий, темно-зеленый, а во время листопада зелено-красно-оранжевый. Сверху он гладкий, снизу сильно опушенный.

Листовые пластинки отогнуты слабо вверх, а вершины их — немного вниз. Края слегка скручены.

Черешок средней толщины и размера (длина 20 мм), бороздчатый. Окраска: сверху у основания темно-красная, на остальной части светло-зеленая; снизу соответственно красноватая и светло-зеленая.

Прилистники крупные, ланцетовидные.

Дусен II. Синонимы: М (Моллинг) II; М (Malus) II; английский

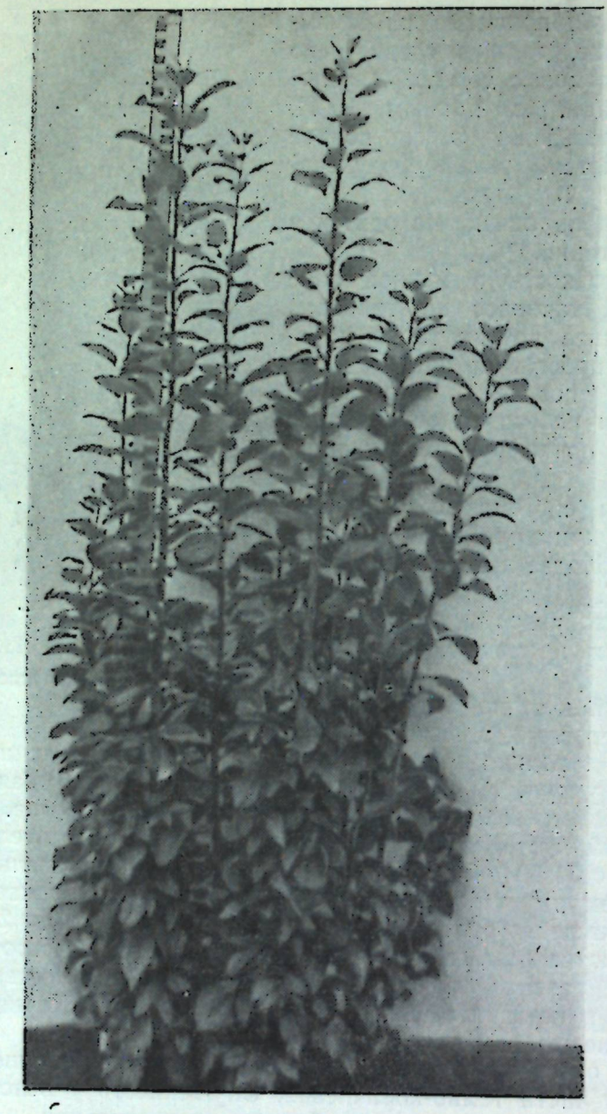


Рис. 7. Многолетний маточный куст дусена II.

дусен; английская парадизка; настоящий дусен; обыкновенный дусен; дусен колючий.

Рост — полукарликовый.

Дусен II ценный и перспективный подвой для выращивания полукарликовых яблонь слабо- и среднерослых сортов. Привитые деревья в пору плодоношения вступают на 3—4-й год. Урожайность высокая. Плоды лежкие. Корневая система деревьев сильнорослая. Корневой поросли образует мало. Деревья долговечные (достигают 40 и даже 50, а в некоторых случаях 70 лет).

Культивируется главным образом на юге страны, особенно в Грузии. Значительное количество деревьев произрастало также в Крыму.

Морозостойкость в южной зоне достаточная.

Начало вегетации приходится на ранние сроки, рост побегов заканчивается поздно, а листопад — рано.

Вызревание побегов в верхней части и образование верхушечной почки происходят лишь частично.

Корневая система выдерживает температуру до —11° на глубине 15 см. В зиму 1953/54 г. (Лохвица Полтавской области) при температуре — 37° было повреждено 23% прироста растений.

Засухоустойчивость хорошая.

Маточный куст пирамидальный, высокий (до 110 см).

Побеги (отводки) растут в вертикальном направлении. Кривизна побегов средняя. Древесина неломкая. Упругость сильная. На переросших отводках много укороченных побегов.

Шестилетний маточный куст дает в среднем 21,2 отводка. Значительное число их (до 54%) перерастает по толщине, а при удалении прироста с оставлением двух пазушных почек от поверхности почвы в начале роста вертикальных отводков (в конце мая) — только до 25%.

Укореняются отводки замедленно. Отводки имеют слабо- или среднеразвитую корневую систему. Образуют небольшое количество корневых ответвлений и очень мало мочковатых корней. Корни неломкие, коричневые.

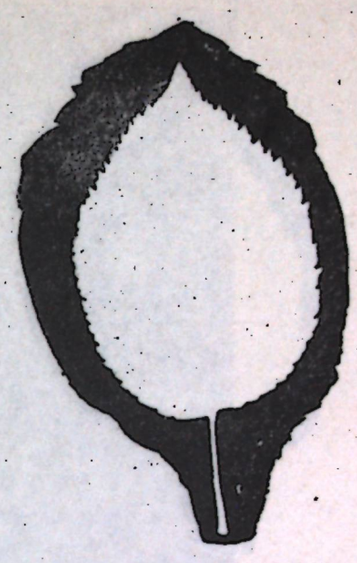


Рис. 8. Листовая пластинка дусена II.

Кора у основания побега коричнево-темно-зеленая, в середине темно-красно-коричневая, в верхней части темно-красная. Опушенность у основания и на середине побега слабая, в верхней части сильная.

Чечевички крупные, округлые, светло-желтые, их очень много.

Почки удлиненные, крупные, среднеопушенные, чуть отогнутые.

Лист по размеру средний — длина 6,5 см, ширина 4,5 см. Угол отхождения черешка от побега 45—60°. Размер междоузлий средний. Форма листа яйцевидная. Основание округлое. Вершина слабо заостренная. Край мелкопильчато-городчатый. Поверхность слабоморщинистая, более матовая, чем у других типов дусена, темно-зеленая, во время массового листопада ярко-красно-оранжевая. Опушенность сверху отсутствует, снизу средняя.

Листовые пластинки слабо согнуты. Вершины их слегка изогнуты вниз, края листовой пластинки слабо скручены.

Черешок средней толщины и длины (18 мм), бороздчатый. Окраска: сверху у основания красноватая, на остальной части зеленая; снизу у основания красноватая, на остальной части светло-красная.

Прилистники по размеру средние, саблевидные, частично отсутствуют.

Дусен III. Синонимы: М (Моллинг) III; М (Malus) III; дусен остролистный; голландский дусен; немецкий дусен; липецкая парадизка; косолаповская парадизка; липецкий дусен.

Рост — полукарликовый.

Дусен III используется как подвой для выращивания полукарликовых яблонь слабо- и среднерослых сортов. В пору плодоношения привитые деревья вступают несколько позднее, чем на подвоях других типов дусена,— на 4—5-й год после посадки. Корневая система деревьев сильнорослая, с большим количеством корневой поросли. Деревья долговечные, достигают возраста 50 лет и больше.

Широко распространен в садах Крыма и во многих других областях Советского Союза, в том числе и в центральной зоне.

Морозостойкость хорошая. Начинает вегетацию и прекращает рост побегов рано. Листопад заканчивается тоже рано.



Рис. 9. Многолетние маточные кусты дусена III.

Вызревание побегов и образование верхушечной почки проходят полностью.

Корневая система выдерживает температуру до —11° на глубине 15 см. Надземная часть выдерживает —37°.

Засухоустойчивость неудовлетворительная.

Маточный куст по форме кустовидный, сбежистый, средний (75 см).

Побеги (отводки) растут в вертикальном направлении, кривизна и упругость их средние. На нижней части отводков образуется значительное количество вздутий. Древесина неломкая.

Среднее количество отводков на шестилетний маточный куст 27,9. Значительная часть их (до 20,4%) не имеет стандартной толщины и идет поэтому третьим сортом.

Процесс укоренения отводков ускоренный. Они развивают хорошую корневую систему, образующую много ответвлений и мочковатых корней. Корни темно-коричневые, неломкие.

Кора у основания побега светло-коричневая, а в средней и верхней частях темно-красно-коричневая. Опушенность у основания и на середине побега средняя, в верхней части сильная.

Чечевички среднего размера, округлые, светло-желтые, у основания побега их среднее количество, в середине и верхней части мало.

Почки округло-конические, среднего размера, совершенно опушенные, резко выделяющиеся и очень прижатые.

Лист среднего размера: длина 7 см, ширина 4 см. Угол отхождения черешка 30—40°. Междоузлия укороченные. Форма листа удли-

ненно-яйцевидная, основание слабозаостренное, вершина постепенно заостренная, край двояко-крупнопильчатый. Поверхность слабоморщинистая и менее блестящая, чем у других типов. Окраска обычного зеленого цвета, во время листопада темно-оранжево-коричневая. Опушенность сверху отсутствует, снизу средняя.

Листовые пластинки не согнуты, вершины их изогнуты полукругом вниз в сторону. По краям пластинки скручены слабо. Черешок средней толщины и размера (15 мм), слабоборозчатый. Окраска: сверху у основания темно-красная, на остальной части светло-зеленая; снизу у основания темно-красная, на остальной части красноватая.

Прилистники средние, саблевидные.

Дусен IV. Синонимы: М (Моллинг) IV; M (Malus) IV; желтый дусен; гольштинский дусен, млеевский дусен.

Рост — полукарликовый.

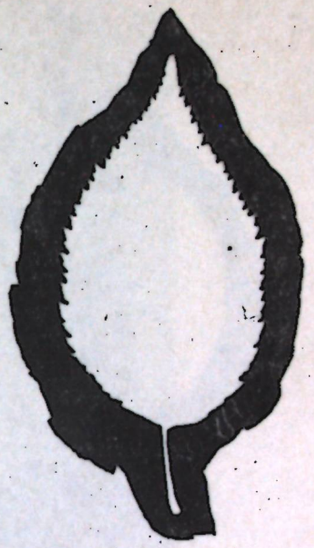


Рис. 10. Листовая пластинка дусена III.

Дусен IV как подвой применяется для выращивания полукарликовых яблонь слабо- и среднерослых сортов. Деревья быстрорастущие и высокопродуктивные. Плодоношение привитых сортов раннее, плоды крупные, хорошей окраски.

Широко распространен в Молдавии и в Черновицкой области. Заслуживает испытания в различных районах южной зоны.

Морозостойкость хорошая. Вегетация начинается рано. Рост побегов заканчивается позднее, чем у дусена III. Листопад кончается рано.

Вызревание побегов и образование верхушечной почки проходят нормально.

Корневая система выдерживает температуру —11° на глубине 15 см, надземная часть —37°.

Засухоустойчивость вполне удовлетворительная.

Маточный куст пирамидальный, средней высоты (70 см).

Побеги (отводки) растут в вертикальном направлении. Кривизна на них средняя, упругость очень сильная, древесина неломкая.

Среднее количество отводков на шестилетний маточный куст — 18,1 штуки. Образует в основном стандартный подвойный материал.

Процесс укоренения на маточнике ускоренный. Отводки отличаются хорошо развитой корневой системой. Образуют значительное количество корневых ответвлений и мочковатых корней. Корни неломкие, светло-коричневые.

Кора у основания и в середине побега зеленовато-светло-коричневая, в верхней его части темно-коричневая. Опушенность у основания отсутствует, на середине побега средняя, в верхней части сильная.

Чечевички среднего размера, округлые, светло-желтые, на всем побеге их среднее количество.

Почки округло-конические, среднего размера, среднеопушенные, чуть отогнутые.

Лист среднего размера: длина 5,5 см, ширина 4,5 см. Угол отхождения черешка от побега 45—60°. Размер междоузлий средний. Форма листа округлая и широкояйцевидная. Основание сердцевидное, округленное. Вершина листа сразу заостренная. Край мелкопильчато-городчатый. Поверхность слабоморщинистая, матовая. Окраска темно-зе-



Рис. 11. Многолетние маточные кусты дусена IV.

леная, во время листопада желто-оранжевая. Опушенность сверху отсутствует, снизу средняя.

Листовая пластинка средне согнута, вершина ее изогнута слабо вниз. На листьях, расположенных в средней части побега, края средне скручены.

Черешок среднего размера (20 мм), средней толщины, плоский. Окраска: сверху, у основания красноватая, на остальной части светло-зеленая; снизу у основания красноватая, на остальной части светло-зеленая.

Прилистники среднего размера, саблевидные.

Дусен V. Синонимы: М (Моллинг) V ; М (Malus) V; улучшенный дусен; французский дусен; украинский дусен.

Рост — полукарликовый.

Применяется для выращивания полукарликовых яблонь слабо- и среднерослых сортов. Деревья, привитые на дусене V, вырастают обычно ниже, чем на дусене II и III. В пору плодоношения вступают на 4—5-й год. Плоды привитых сортов сравнительно невысокого качества. Корневая система сильнорослая и глубокорастущая. Деревья не всегда долговечные.

В связи со слабой морозостойкостью этот тип дусена не рекомендуется широко распространять.

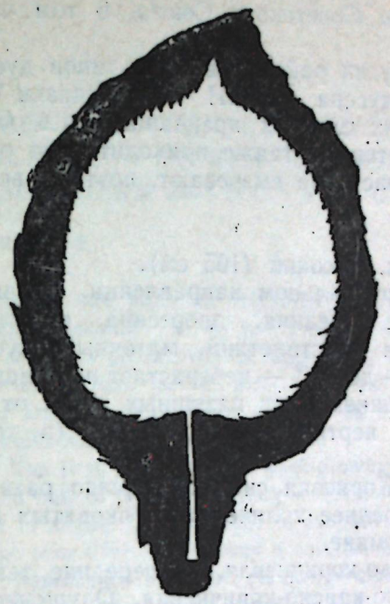


Рис. 12. Листовая пластинка дусена IV.

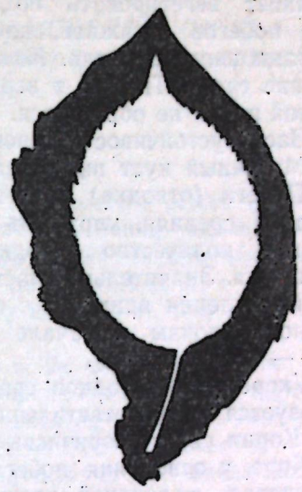


Рис. 14. Листовая пластинка дусена V.

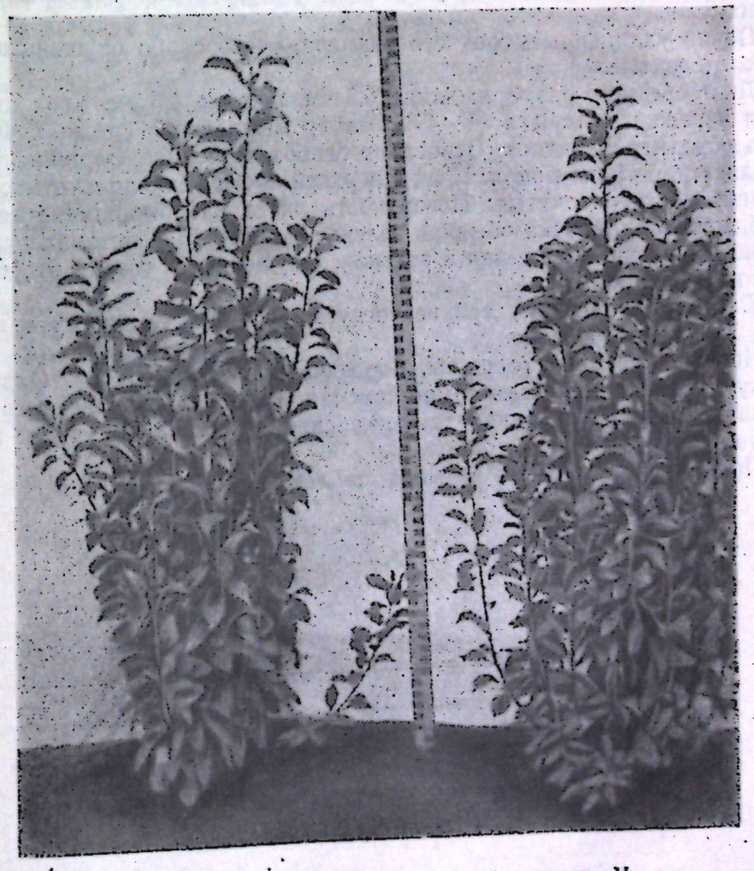


Рис. 13. Многолетние маточные кусты дусена V.

Широко распространен на юге Советского Союза, в том числе в Краснодарском крае и в Крыму.

Морозостойкость ниже, чем других районированных типов дусена. Начинает вегетировать позднее дусена II, III и парадизки VIII. Рост побегов затяжной, во многих случаях прекращается в конце вегетационного периода. Конец листопада также приходится на очень поздние сроки. Побеги в верхней части не вызревают, поэтому верхушечной почки не образуется.

Засухоустойчивость хорошая.

Маточный куст пирамидальный, высокий (105 см).

Побеги (отводки) растут в вертикальном направлении. Кривизна отводков средняя, упругость тоже средняя, древесина неломкая. Среднее количество отводков на шестилетний маточный куст — 20,4 штуки. Значительная часть их — до 36% — перерастает по толщине, а при удалении прироста с оставлением двух пазушных почек от поверхности почвы в начале роста вертикальных отводков (в конце мая) — только до 1%.

Укоренение отводков среднее. Корневая система хорошо развита. Образуется много ответвлений и среднее количество мочковатых корней. Корни светло-коричневые, неломкие.

Кора у основания побега светло-коричневая, на середине темно-коричневая, в верхней части темно-красно-коричневая. Опушенность у основания и на середине побега средняя, в верхней части сильная.

Чечевички округлые и удлиненные, крупные, светло-желтые. У основания побега их много, в средней и верхней частях — среднее количество.

Почки удлиненные, среднего размера, очень слабо опушенные, немного отогнутые.

Лист среднего размера: длина 6,5 см, ширина 4,5 см. Угол отхождения черешка от побега 30—45°. Размер междоузлий средний. Форма листа обратнояйцевидная. Основание слабозаостренное. Вершина резко выделяется, остроконечная. Край в верхней части мелкопильчатый, у основания мелкогородчатый. Поверхность листа слабоморщинистая, менее блестящая, окраска обычная зеленая, а во время листопада темно-красно-коричнево-оранжевая и зеленая. Опушенность сверху отсутствует, снизу средняя.

Листовая пластинка средне согнута, вершина ее изогнута слабо вниз. Края слабо скручены.

Черешок средней толщины, бороздчатый, длина 15 мм. Окраска: сверху у основания очень темно-красная, на остальной части светло-зеленая; снизу у основания темно-красная, на остальной части красноватая.

Прилистники среднего размера, саблевидные.

A. F. Margolin

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF WEAK-GROWING APPLE STOCKS CULTIVATED IN SOUTHERN ZONE OF THE USSR

Summary

Apples and pears on vegetatively propagated stocks-paradise doucin, quince have a great economical effect in connetion with their early fruiting and more regular and abundant productivity of high-quality fruits. The orchards on these stocks are the important reserve for the most rapid increase of fruit production. Dwarf apples and pears are also economically effective as condensing the orchards. They are promising for trellis-nanous gardening as well.

The first fruit trees on weak-growing stocks in the Crimea were planted in the second half of the 19-th century in main foot-hill and mountain gardening regions and even in steppe. In 1895—1926 in foot-hill and mountain regions and in 1929—1932 in steppe ones there was already a considerable number of dwarf fruit trees.

Approbation of mother-plants for weak-growing stocks in 1937 showed that in the past the culture of dwarf apples developed substancially on doucin III and V and that of dwarf pear — on quince A and C. In time of approbation the valuable dwarf stock for apple—paradise IX — was practically not found.

The growing of weak-growing stocks in the Crimea began on a large scale in 1957. In the steppe section of the State Nikitsky Botanical Garden (Settl. Gvardeiskoe of the Bakhchisarai district) a large collection of mother plants was laid out on the surface of II ha where 96 000 stocks were planted. This collection consists of 81 forms of vegetatively propagated stocks. Here stocks of paradise IX, doucin II, III, V and quince A grow in a large quantity.

This steppe section has grown during the period of 1958—1963 4 200 000 rooted layers. As a result the area under mother-plants of weak-growing stocks increased in the Crimea up to 35 ha.

At present the valuable commercial apple varieties grafted on weak-growing stocks are investigated under various ecological conditions of the Crimea. This makes possible to make necessary correctives in distribution of weak-growing stocks in the nearest future.

To help the approbator the author gives in the article biological characteristics and morphological description of these stocks (paradise IX, VIII and Krymskaya; doucin II, III, IV and V) cultivated in the southern zone of the USSR.

Г. Н. Еремеев,
кандидат биологических наук

ЛАБОРАТОРНО-ПОЛЕВОЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОВЫХ И ДРУГИХ РАСТЕНИЙ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Одна из причин малой продуктивности и преждевременного выпада плодовых растений в засушливых областях СССР — недостаточная устойчивость их к засухе. Наблюдения автора (1939, 1959, 1960) и других исследователей (Колесников, 1947, 1951; Сергеев, 1953; Проценко, 1958; Сергеенко, 1958; Трусевич, 1959; Коломиец, 1960; Филиппов и Смыков, 1960, Иванов, 1961; Березовский, 1962; Парфенов, 1962 и др.) показали, что в условиях Крыма, юга Украины, Северного Кавказа и Молдавии при засухе у многих сортов плодовых культур снижается урожайность, увеличивается осыпаемость, недоразвитие плодов и ухудшается их качество. Часто наблюдается летнее повреждение, опадение листьев, особенно у некоторых сортов яблони, что резко снижает продуктивность растений. Во избежание этого в засушливой зоне плодоводства, кроме разработки соответствующих агротехнических мероприятий, важное практическое и теоретическое значение имеют выявление, отбор и выведение стойких к засухе форм и сортов, которые были бы устойчиво продуктивными в этих условиях. Особую актуальность это приобретает в связи со значительным расширением плодовых насаждений в засушливых зонах СССР.

При отборе и выведении засухоустойчивых форм растений наряду с селекционными и агробиологическими показателями (урожайность, величина прироста и др.) важное значение имеют физиологические показатели и методы отбора как при районировании пород и сортов плодовых и других растений, так и при интродукционной и селекционной работе с ними.

Для повышения засухоустойчивости плодовых растений в свете положений И. В. Мичурина (1948) большое значение имеет выявление и введение в культуру таких экологических форм плодовых растений, формирование которых проходило и проходит в засушливых условиях.

На основании многолетних исследований, проведенных в Никитском ботаническом саду по интродукции, селекции, изучению биологических и хозяйственных свойств многих групп сортов персика, абрикоса, миндаля, айвы и других плодовых культур, И. Н. Рябов (1959), А. А. Рихтер (1956), К. Ф. Костина (1959), К. Д. Доргобужина и Ф. Т. Балакшев (1957), Л. А. Ершов (1960) отмечают, что из всех южных плодовых культур первое место по засухоустойчивости занимают культуры персика, абрикоса и миндаля. Однако, по данным автора (1939а, 1939б, 1959, 1960а) и других исследователей (Романова, 1955; Ершов, 1960, и др.), сорта этих и других плодовых пород резко различаются по стойкости к засушливым условиям.

КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ПО ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

Согласно положениям К. А. Тимирязева (1892), засухоустойчивость как свойство растений возникло в процессе эволюции в результате приспособления растений к неблагоприятным условиям среды. По определению П. А. Генкеля (1956, 1960), засухоустойчивыми являются те растения, которые способны в процессе онтогенеза приспосабливаться к действию засухи и в этих условиях нормально расти, развиваться и давать семена. По мнению Н. А. Максимова (1952), одной из выдающихся особенностей засухоустойчивых растений является их способность переносить глубокое завядание тканей без снижения урожая или с незначительным снижением его. Работы автора (1938, 1939, а, б, 1959, 1960) и других исследователей показали, что в основе высокой засухоустойчивости растений лежит или способность тканей выносить без вреда глубокое обезвоживание, или способность тканей растений выносить длительное завядание, удерживая воду в тканях выше уровня летального обезвоживания. В связи с этим засухоустойчивость долгое время рассматривалась как способность растений переносить ту или иную степень обезвоживания (Максимов, 1952; Туманов, 1929; Ничипорович, 1926; Алексеев, 1948; Еремеев, 1938, 1939; Белоконь, 1948, и др.). Сравнительно недавно засухоустойчивость растений стала определяться как способность их переносить и обезвоживание и перегрев (Генкель, 1956, 1960; Александров, 1956; Тихомиров, 1927; Гусев, 1959; Альтергот, 1960, и др.).

Вопросу засухоустойчивости и водного режима растений в СССР уделяется большое внимание. За последние 10—15 лет ему посвящен ряд монографий: Н. А. Максимов (1952), П. А. Генкель (1946, 1956), А. М. Алексеев (1948), Н. С. Петинов (1958), Л. С. Литвинов (1951), Н. А. Гусев (1959), Ф. Д. Сказкин (1961), и др.

Для определения сравнительной засухоустойчивости растений предложен ряд методов, из которых наиболее распространенными являются следующие.

Полевой метод. Основан на наблюдениях за состоянием растений непосредственно в полевых условиях в период засухи. В применении к плодовым культурам является довольно трудоемким и требует многолетних наблюдений.

Метод засушников. Испытываемые растения высевают в грунт и укрывают от дождей брезентовыми, стеклянными или другими крышами. Применяется главным образом для оценки засухоустойчивости сортов зерновых и других полевых культур.

Метод И. И. Туманова (1926, 1929). Завядание растений в вегетационных сосудах. Широко применяется при работе с однолетними растениями. Ряд исследователей (Рихтер, 1933; Еремеев, 1936, 1939; Будаговский, 1959, Коломиец, 1959; Соловьева, 1959; и др.) применяли этот метод для оценки сравнительной засухоустойчивости одно-, трехлетних сеянцев и саженцев плодовых растений.

Названные первые три метода являются прямыми методами.

Метод А. А. Ничипоровича (1926). Характеристика засухоустойчивости растений по степени потери воды (водоудерживающей способности) листьев и других завядающих органов растений.

Эксикаторный метод П. А. Генкеля и К. П. Марголиной (1952, 1956). В основе лежит «определение способностей растительных тканей переносить обезвоживание». Разработан главным образом для злаковых и других травянистых растений.

Метод Г. Н. Еремеева (1938, 1939, а, б, 1948, 1959, 1960а). Состоит в определении засухоустойчивости растений по завяданию срезан-

ных листьев и побегов. Разработан главным образом для плодовых и других древесных и кустарниковых растений.

Метод Ф. Ф. Мацкова (1936). «Определение стойкости листьев и других органов растений к повышенным температурам».

Метод П. А. Генкеля и И. В. Цветковой (1956, 1960). «Определение температурного порога коагуляции белков протоплазмы тканей растений».

Метод В. Я. Александрова (1956). Определение теплоустойчивости растений по температуре, при которой прекращается движение протоплазмы.

Метод, разработанный Н. А. Максимовым, Г. С. Сойкиной и Н. Г. Васильевой (1939, 1949). В качестве показателя стойкости растений к засушливым условиям используется степень проницаемости протоплазмы, измеряемая по выходу электролитов и растворимых веществ из листьев после их завядания или выдерживания при повышенных температурах.

Последние семь методов относятся к косвенным и лабораторно-аналитическим методам.

Для выяснения стойкости растений к засушливым условиям П. А. Генкель (1956) предлагает учитывать следующие их свойства: способность переносить обезвоживание и перегрев, продуктивность, характер корневой системы и ритм развития растений. Ю. Л. Цельникер (1955) для этих целей рекомендует учитывать расход воды на транспирацию и регулирование этого расхода во время засухи, поглощение воды при различной влажности почвы, баланс воды в различных органах и др. Наблюдения автора над плодовыми и другими культурами (1938, 1939 а, б, 1960 а, б) и других исследователей (Белоконь, 1948; Моисеев, 1953; Романова, 1955; Кушниренко, 1957) выявили связь между засухоустойчивостью растений и водоудерживающей способностью листьев, их способностью восстанавливать тургор после завядания, а корневых систем интенсивно восстанавливать после засухи поглощающие корни. Эти исследования показали также, что старые, нижние, листья имеют меньшую стойкость к завяданию по сравнению с листьями средних и верхних частей побегов, то есть более молодыми.

Методикой государственного сортоиспытания (Назаренко, Маринич, вып. V, 1961) оценку засухоустойчивости плодовых культур рекомендуется вести по таким агробиологическим показателям: величине приростов, окраске листьев (нормальная, пожелтевшая), осыпанию плодов (если оно вызывается засухой), урожайности и качеству урожая.

Однако для массового отбора засухоустойчивых форм плодовых растений при селекционной и интродукционной работе приведенных в методике агробиологических показателей недостаточно. Это особенно ощущается, если отбор приходится вести на молодых (неплодоносящих) растениях или при ограниченном числе отбираемых растений. Кроме того, при селекционной и интродукционной работе часто встречается необходимость выяснить физиологические свойства отбираемых растений. Поэтому оценку засухоустойчивости плодовых культур по методике государственного сортоиспытания целесообразно дополнять физиологическими показателями, позволяющими выяснить особенности водного режима и других физиологических процессов, обусловливающих ту или иную степень засухоустойчивости растений.

Изучение засухоустойчивости по методу автора проводилось с использованием следующих показателей степени стойкости к завяданию листьев и побегов: способности листьев и побегов максимально удерживать в своих тканях воду при завядании; способности листьев и побегов интенсивно восстанавливать тургор после перенесенного глубокого завядания; способности листьев и побегов выносить глубокое

обезвоживание и перегрев. За основной критерий стойкости принималось количество листьев, побегов, восстановивших тургор после одинакового по условиям и времени завядания. В дальнейших исследованиях автора (1959, 1960, 1960 а) комплекс показателей был расширен. Он и включен в лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений.

Объектами наших исследований были одновозрастные плодоносящие сорта абрикоса (Armeniaca Mill.) миндаля (Amygdalus L.), персика (Persica Mill.), груш (Pirus L.), яблонь (Malus Mill.) и других плодовых растений, произрастающих в Никитском ботаническом саду, его степном отделении, на Крымской помологической станции ВИР, в совхозе имени Тимирязева и в других хозяйствах Крыма. В опыт брали и типичные ксерофитные растения: маслину европейскую (Olea europea), лавр благородный (Laurus nobilis L.), дуб каменный (Quercus ilex L.), дуб пробковый (Q. suber L.) и другие.

КРАТКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПОЛЕВОГО МЕТОДА

В основу рекомендуемого нами метода положены выявленные в работах автора (1938, 1939 а, б, 1959, 1960 а) следующие биологические свойства плодовых и других растений:

1. Положительная корреляция степени стойкости листьев и побегов к завяданию со степенью засухоустойчивости всего растения;

2. Повторяемость физиологических свойств (физиологический параллелизм) у соответственно расположенных одновозрастных листьев разных побегов абрикоса, груши, миндаля, персика, яблони и других плодовых растений как в пределах одного растения, так и на других того же сорта и возраста растениях. Кроме того, сходные по возрасту и местоположению листья плодовых растений в общих чертах повторяют закономерность, выявленную В. Р. Заленским (1904) на однолетних растениях: число устьиц на единицу площади листа увеличивается, а размеры их уменьшаются по мере удаления листа от основания побега к верхушке. Рядом исследователей отмечены и биохимические различия у листьев разных ярусов одного и того же растения. Эта закономерность облегчает взятие проб и проведение исследований на более идентичных в физиологическом отношении листьях.

Метод разрабатывался для отбора засухоустойчивых форм и сортов плодовых и других растений как при районировании их, так и при интродукционной и селекционной работе. Метод имеет два варианта.

Определение степени стойкости растений к засушливым условиям по учету повреждений листьев и побегов непосредственно на деревьях. Выбирают по 2—4 дерева, типичных для каждого сорта, одного возраста, привитых на однотипных подвоях и примерно с одинаковой степенью плодоношения. С южной, юго-восточной или равномерно со всех сторон кроны намечают 20—30 ростовых или 40—50 генеративных побегов, характерных для данного дерева.

При появлении признаков засухи (увядание, засыхание и опадение листьев, ожоги краев или целых листьев) на каждом из намеченных побегов проводится подсчет общего количества листьев, не поврежденных и поврежденных на ту или иную дату, а также учитывается степень повреждения засухой побегов и почек.

Когда выбор учетных побегов затруднен, то учет повреждений листьев засухой проводится подсчетом всех листьев на 2—3 типичных для дерева маточных ветвях с таким расчетом, чтобы подсчитываемых листьев было не менее 300.

Учеты проводят 2—3 раза в течение лета в одни и те же дни у всех изучаемых сортов.

В тех случаях, когда не имеется явных признаков повреждений растений засухой, с учетных деревьев берут пробы по 50—100 листьев и по 10—20 побегов. Во взятых пробах определяют дефицит воды в листьях и побегах, вес единицы площади листьев и устанавливают степень повреждений тканей листьев и побегов по их проявлению (побурению) во влажной камере. Неповрежденные ткани листьев и побегов после 3—6—12-часового пребывания во влажной камере имеют обычную зеленую окраску и восстанавливают тургор, поврежденные же ткани принимают бурую окраску и не восстанавливают тургора (остаются завядшими). Процент неповрежденных листьев и побегов во взятых пробах является показателем их стойкости к засушливым условиям.

Определение стойкости сортов к засушливым условиям по завяданию срезанных листьев и побегов. Может применяться как дополнение к первому варианту и как самостоятельный метод. Характеризует большое число сортов, даже не имеющих явных признаков повреждений засухой.

С выбранных типичных для исследуемых сортов деревьев берут (обычно утром) пробы листьев и побегов со средней части кроны с принятой для всех деревьев стороны, например юго-восточной. Листья берут со средней части примерно одинаковых по длине побегов (раздельно с ростовых и с генеративных), одинаковые по их местоположению на побеге (например 5-й, 7-й, 9-й, 11-й лист, считая от основания побега); срезают листья или без черешка или с черешком одинаковой длины.

Для предохранения от потери воды срезанные листья и побеги на время переноски их к весам помещают в пергаментные или целлофановые мешки. При взвешивании листьев на технических весах каждая проба состоит из 20—30 листьев при 2—3 параллельных взвешиваниях, при пользовании торзионными весами — из 1—2 листьев при 3—5 параллельных взвешиваниях. Взвешенные пробы листьев и побегов подвергаются завяданию, для этого их раскладывают на металлические сетки, листы бумаги или развешивают на натянутые шнуры в одинаковых условиях, исключающих попадание прямых солнечных лучей.

Водоудерживающую способность листьев и побегов в процессе завядания учитывают периодическими взвешиваниями их через 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 часов, и по количеству воды, оставшейся в листьях и побегах к концу завядания.

Процесс завядания заканчивается, когда у некоторых проб потеря в весе (за счет отданной воды) достигнет 30—35% первоначального сырого веса листьев и 25—30% веса побегов.

По окончании завядания листья и побеги исследуют на способность восстанавливать тургор. Для этого их погружают на 3—6—12 часов основаниями в воду, налитую в банки слоем 0,5—1 см. Банки закрывают, чтобы создать влажную камеру.

Часто у листьев некоторых растений (абрикос, айва, алыча и др.) при погружении их оснований в воду наблюдается инфильтрация воды в межклетники. Во избежание этого для восстановления тургора в воду погружают только черешки, чтобы основания листьев не касались воды. Можно также помещать эти листья в кюветы, чашки Петри или Коха между двумя слоями смоченной фильтровальной бумаги, как это показано на рисунке 1.

После пребывания листьев и побегов во влажной камере учитывают результаты завядания. Иногда пластинка листа или побег не полностью восстанавливают тургор, вследствие частичного повреждения ткани. В таких случаях доли ($^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$) площадей пластинок листьев и протяженности побегов, восстановившие тургор, суммируют.

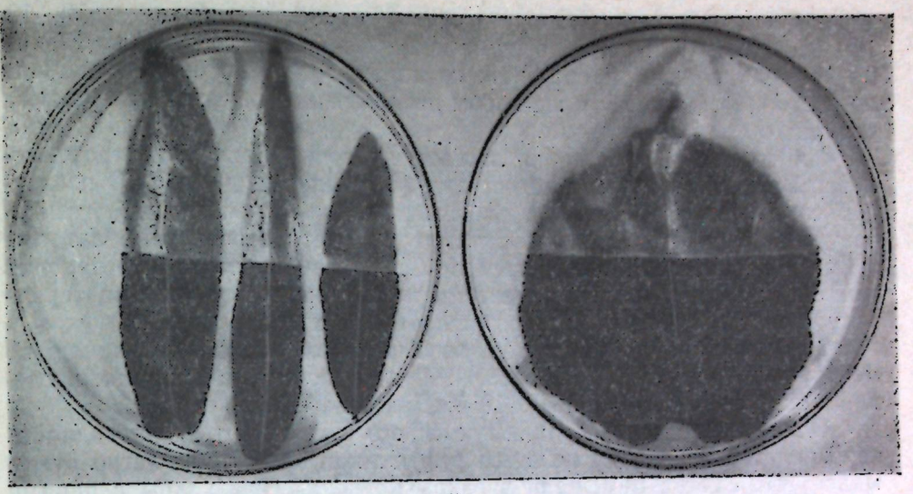


Рис. 1. Листья миндаля и абрикоса, помещенные в чашки Петри для восстановления тургора.

Степень восстановления тургора можно учитывать и по весу поглощенной пробами воды. Для этого после восстановления тургора у листьев и побегов удаляют с поверхности фильтровальной бумагой воду и их взвешивают. Вес листьев и побегов, полностью восстановивших тургор, обычно равен или немного больше (на величину дефицита) веса, который листья и побеги имели в момент срезки их с дерева.

Мы определяли также стойкость листьев и побегов к повышенным температурам и исследовали показатели свойств и физиологических процессов, характеризующих засухоустойчивость растений: интенсивность транспирации, соотношение свободной и связанной воды в листьях и др.

Определение стойкости листьев, побегов и почек к повышенным температурам (жаростойкость) проводили лабораторным способом по методу Ф. Ф. Мацкова (1936) в модификации А. И. Щукиной (1956) на срезанных листьях и полевым способом на листьях, находящихся на растениях. Последний заключается в следующем. В солнечные дни облиственные побеги помещали в целлофановые или пергаментные мешки, снабженные термометром, завязывая их у основания побегов. При заданной максимальной температуре воздуха в мешке (43—45—47°) побеги выдерживали в течение 25—30 мин., регулирование температуры проводили путем открытия мешка. Если температура не поднималась выше 40—41°, побег с листьями выдерживали в мешке в течение 2 часов. Затем мешки снимали и учитывали повреждения или сразу, при явных признаках, или после их проявления.

Интенсивность транспирации определяли несколько измененным и дополненным автором (1960 а, б) методом Л. А. Иванова (1950) с применением торзионных и технических весов.

Свободную и связанную воду в листьях определяли по методу А. Ф. Маринчик (1957) и в некоторых сериях исследований по методу Е. А. Яблонского (1962).

Наблюдения за состоянием устьиц проводили в утренние, дневные и вечерние часы инфильтрационным методом Молища. В качестве инфильтрующих жидкостей брали спирт, бензол и ксилол.

Интенсивность накопления листьями сухого вещества определяли методом половинок в следующей модификации. Пробы с первых половинок десяти листьев брали сверлом (диаметр 6—10 мм) в 6—8 часов

утра. Со вторых половинок тех же листьев пробы брали в 10—12, 14—16 часов. Количество дисков в каждой пробе было от 30 до 60 при 2—3 параллельных пробах. После взвешивания пробы высушивали до постоянного веса. Эти же пробы использовали для определения веса единицы площади листьев.

Измерение температуры листьев проводили микроэлектротермометром и химическими термометрами (с делениями до 0,1°). В последнем случае шарики термометров обворачивали листьями, чтобы температура рук не влияла на температуру листьев. Проведенные автором совместно с В. Н. Тихомировым в 1961 г. параллельные определения температуры листьев микроэлектротермометром и химическими термометрами дали совпадающие результаты (расхождение 1—2°).

Наблюдения за состоянием поглощающих корней проводили по методу автора (1935, 1936, 1939, 1960 а) и по методам других исследователей (Колесников, 1948, 1958; Драгавцев, 1958, и др.).

Определение концентрации клеточного сока в листьях проводилось непосредственно в саду полевым рефрактометром. Чтобы легко отжимался сок, листья помещали в закрытые конические колбы с парами хлороформа на 10—15 минут.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Применение лабораторно-полевого метода дало возможность: установить типичные признаки повреждений плодовых растений почвенной и атмосферной засухой; выявить одни из причин повреждений листьев полевых растений в засушливый период лета; характеризовать по устойчивости к засухе некоторые сорта абрикосов, персиков, миндалей, груш и других плодовых растений; разработать предварительную шкалу сравнительной устойчивости к засушливым условиям плодовых и других растений.

Наряду с повреждениями плодовых растений засухой — опадение, усыхание, ожоги листьев, усыхание побегов, ветвей и целых растений — часто встречаются аналогичные повреждения и усыхания, вызванные вредителями, грибными и бактериальными заболеваниями, а также функциональными расстройствами (Иванов, 1961, и др.).

Чтобы установить, по какой причине произошло усыхание отдельных частей или целых растений, приводим краткое описание выявленных нами (Еремеев, 1935, 1936, 1939 а, б, 1959, 1960 а, б) наиболее характерных признаков повреждений плодовых растений засухой.

По характеру воздействия на растения различают засуху почвенную и атмосферную.

Типичные признаки повреждения листьев почвенной засухой (завядание, засыхание, опадение) начинают проявляться с нижних листьев побега и распространяются снизу вверх, как это установлено у травянистых растений Н. А. Максимовым (1926, 1952) и др., а для плодовых — автором (1935, 1936, 1939 а, б, 1960 б).

Действие атмосферной засухи выражается в усыхании и ожогах краев или целых листьев. Часто сухой воздух в сочетании с повышенной температурой вызывает на листьях яблони, груши, абрикоса и других растений пятна запала — темно-бурые или светло-бурые участки ткани с погибшими клетками. В этом случае в первую очередь повреждаются молодые, верхние, не закончившие роста и формирования, листья. Повреждаются также средние и нижние листья с той стороны кроны, которая находится на пути движения сухого воздуха и подвержена непосредственному действию солнечных лучей. Степень повреждения листьев солнечными ожогами усиливается при смачивании их прошедшим перед этим даже небольшим дождем или проведенным

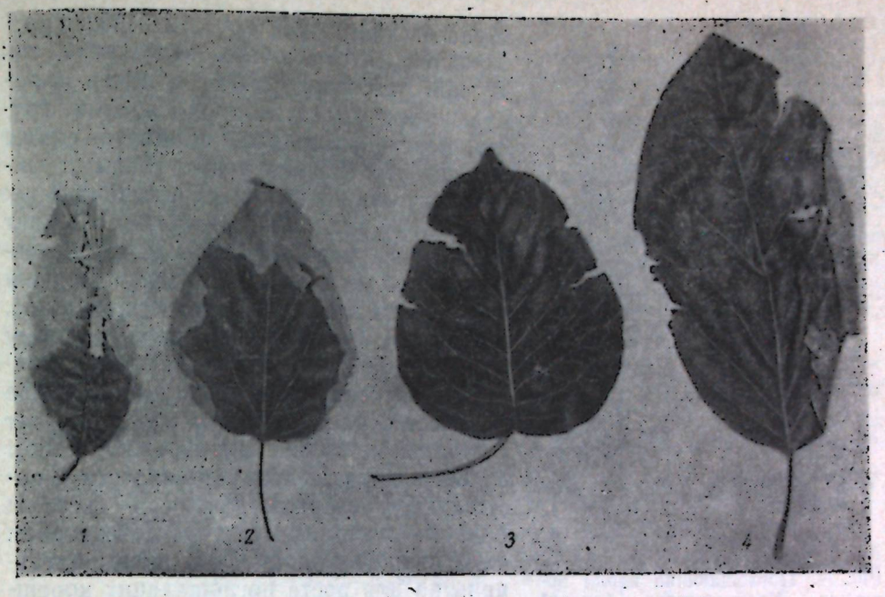


Рис. 2. Повреждения (ожоги) краев листьев персика *(1)*, абрикоса *(2)*, груши *(3)*, яблони *(4)*.

опрыскиванием. На рисунке 2 показаны различные степени ожогов листьев абрикоса, груши, яблони, персика.

Действие почвенной засухи проявляется в первую очередь на поглощающих корешках. При недостаточной влажности почвы (13—15% сухого веса суглинистых почв) поглощающие корешки абрикоса, айвы, груши, персика, миндаля, яблони останавливаются в росте, имея длину 2—4 мм, и принимают преждевременно красновато-бурую окраску. При оптимальной влажности почвы и других соответствующих условиях поглощающие корешки названных культур имеют длину 5—8—12 мм и более и белую окраску. Наблюдения автора (1935, 1936, 1939, 1960 б) и других исследователей (Колесников, 1947, 1951; Драгавцев, 1950;

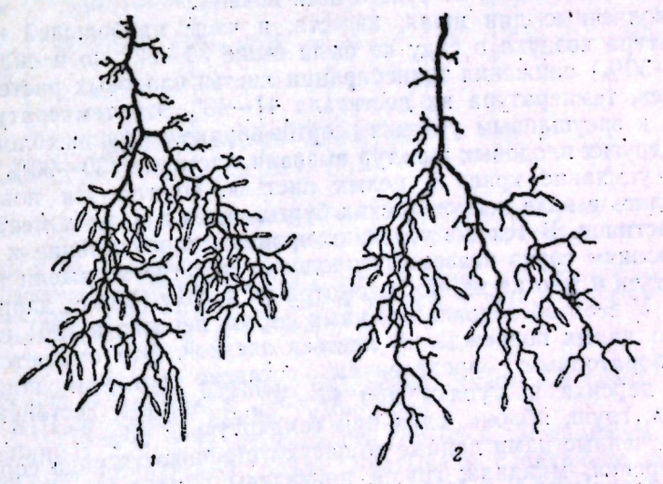


Рис. 3. Поглощающие корни яблони Кальвиль белый зимний:
1—при влажности почвы, близкой к оптимальной (21% от сухого веса почвы);
2—при недостаточной влажности почвы (13% от сухого веса почвы).

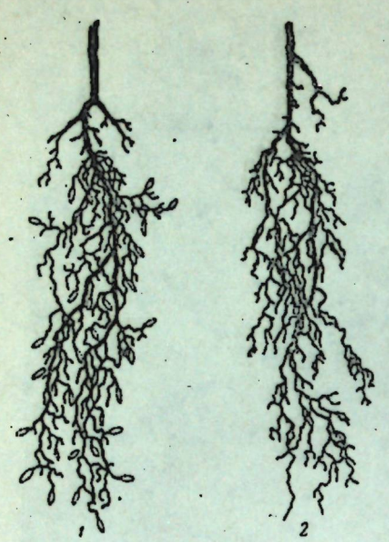


Рис. 4. Поглощающие корни абрикоса Краснощекого (подвой абрикос):

1—при влажности почвы, близкой к оптимальной (20% от сухого веса почвы); 2—при избыточной влажности почвы (39% от сухого веса почвы).

Будаговский, 1959; Трусевич, 1959, и др.) показали, что как при недостатке, так и при избытке влаги в почве обрастающие мочковатые корни яблони, груши, персика, миндаля, абрикоса, сливы и айвы не образуют новых (белых), физиологически активных поглощающих корешков (рис. 3, 4). Это резко снижает поглощение корнями воды и минеральных солей из почвы, нарушает водный баланс в листьях, что ведет к завяданию, усыханию и частичному или полному опадению листьев. При этом приостанавливается рост побегов и опадает большое количество плодов. Таким образом, учет состояния поглощающих корешков может служить показателем устойчивости к засушливым условиям корневой системы подвоев плодовых культур и показателем того, насколько влажность почвы благоприятна для роста поглощающих корешков.

Для выяснения причин массовых повреждений листьев плодовых растений засухой в садах Крыма проводили измерения температуры воздуха в саду и температуры листьев плодовых растений в солнечные дни июля и августа 1959 и 1961 гг. в часы наибольшей инсоляции (табл. 1).

Полученные данные показывают, что в июле и августе в часы наибольшей инсоляции (13—16 часов) листья абрикосов, персиков, груш, слив имели значительный перегрев. Их температура в послеполуденные часы была на 8—10—12° выше температуры окружающего воздуха.

Такой большой перегрев листьев наблюдался в большинстве случаев на тех участках садов, где транспирация листьев (а следовательно, и их охлаждение) была понижена по причине недостаточной влажности почвы (14—16% от сухого веса почвы).

В солнечные дни июля, августа, в часы наибольшей инсоляции температура воздуха в саду не была выше 30—32°, но в силу резкого (на 40—50%) снижения транспирации листья плодовых растений перегревались, температура их достигала 41—43°. Эти температуры у нестойких к засушливым условиям сортов абрикоса, груши, яблони, сливы, айвы и других плодовых культур вызвали массовые (30—90%) повреждения — усыхание краев и целых листьев. Иногда эти повреждения выражались в виде некротических бурых пятен в разных местах листовых пластинок. В тех же условиях произрастания стойкие к засушливым условиям сорта названных плодовых культур не имели повреждений листьев и многие из них, несмотря на засуху 1961 г., дали хорошие урожаи. У всех обследованных нами сортов персика в 1961 г. не было замечено явных повреждений листьев засухой. Это соответствует нашим лабораторным определениям, согласно которым повреждения листьев персика наступают при 47—50°, а листьев нестойких сортов абрикоса, груш, яблонь, слив при температурах 43—45°.

Полученные нами данные по засухоустойчивости ряда сортов абрикоса, персика, миндаля, груши приведены в таблицах 2, 3, 4. Данные таблицы 2 характеризуют устойчивость к засушливым условиям некоторых сортов абрикоса, относящихся к разным географическим группам и произрастающих в различных условиях Крыма: Никитском

ТАБЛИЦА 1

Температура листьев плодовых растений и интенсивность их транспирации в засушливые периоды лета

Породы и сорта	Дата наблюдений	Часы наблюдений	Минимальные и максимальные температуры: воздуха	Минимальные и максимальные температуры: листьев*	Относительная влажность воздуха: минимальная	Относительная влажность воздуха: средняя	Транспирация**: в г за 1 час на 100 г сырого веса листьев: в июне	в июле	в августе	в % к июню: в июле	в августе	Средняя влажность почвы на глубине 20—80 см (в % от сухого веса почвы)
Абрикос												
Прогресс	4/VIII	14—36	25—28	27—42	42	44	15—24	7,9	10,5	52	69	18
	22/VIII	14—42	26—27	25—34	37	43						15
Ананасный	4/VII	14—25	24—28	28—39	40	44	14—9	8,3	9,8	56	66	18
	22/VIII	15—52	26—28	25—34	37	43						16
Хосровшаи	5/VIII	14—10	27—32	38—43	38	45	14,2	9,3	9,6	66	68	18
	23/VIII	12—55	25—27	29—32	38	46						15
Персик												
Мир	5/VIII	13—50	29—33	36—43	40	45	25	16,2	20,6	65	83	18
	22/VIII	14—20	25—26	38—35	37	43						15
Триумф	5/VIII	14—35	28—32	36—43	40	45	21	17,8	18,2	85	87	18
	25/VIII	14—20	24—26	27—34	31	42						16
Кудесник	4/VIII	13—10	24—28	29—42	42	44	20—12	14,6	17,9	66	89	18
	23/VIII	13—30	25—27	29—32	38	46						16
Айва												
Берецкая	5/VII	13—10	27—31	35—42	40	45	32	19,2	17,1	60	53	17
	25/VIII	14—40	25—26	27—31	31	42						16
Реа	5/VIII	13—20	27—32	33—43	40	45	34	16,6	14	49	41,6	18
	25/VIII	14—25	25—27	28—32	31	42						14
Груша												
Кюре	4/VII	15—15	23—27	26—39	42	44	34	21,2	18,2	62	53	20
	23/VIII	14—20	25—29	31—39	38	46						17
Лесная красавица	5/VIII	14—20	28—31	36—43	43	46	36	27,3	19,4	75	50	20
	25/VIII	15—30	24—27	31—33	31	42						16
Яблоня												
Ренет шампанский	5/VIII	14—50	29—32	34—43	41	44	46	29,8	22,3	64,5	48	20
Кальвиль белый зимний	23/VIII	13—45	24—27	29—36	41	46	42	25,0	21,2	59,5	50	18
Слива												
Ранняя синяя	25/VIII	14—25	23—25	25—34	31	42						

* Температура листьев измерялась микроэлектротермометрами 22/VIII, 23/VIII и 25/VIII автором совместно с профессором В. Н. Тихомировым и научным сотрудником ВИР В. П. Витковским.

** Транспирация средняя дневная с 9 до 15 часов дня (среднее по трем дням каждого месяца). Температура и влажность воздуха в саду приводятся по показаниям психрометра с 9 до 16 часов дня.

ботаническом саду, его Степном отделении, Крымской помологической станции ВИР и совхозе имени Тимирязева.

В таблицах 2, 3, 4, 5 устойчивость сортов к засушливым условиям определена по 10-балльной шкале. Учитывали следующие физиологические показатели: степень устойчивости листьев к повышенным температурам, к завяданию, их водоудерживающую способность и степень восстановления ими тургора и зеленой окраски после глубокого завя-

31 Заказ № 5245

ТАБЛИЦА 2

Предварительная характеристика засухоустойчивости некоторых сортов абрикоса, относящихся к разным географическим группам

Сорт	Географическая группа*	Количество неповрежденных листьев в % к общему их количеству на растении **	Количество живых листьев при лабораторных испытаниях (в %) при температурах ***		Процент листьев, восстановивших тургор после 24 часов завядания	Стойкость к засушливым условиям (в баллах)
			45°	53°		
Августовский	Среднеазиатская	100	85	15	90	9
Арзами	»	80	77	5	80	8
Зарл	»	70	30	0	48	5
Кайси	»	60	40	0	—	5
Амбан-5	Ирано-кавказская	100	80	45	80	8
Шалах	»	100	90	50	100	10
Хосровшаи	»	70	100	50	100	8
Ширазский белый	»	60	32	2	68	6
Спитак	»	20	10	—	64	2—6
Юбилейный	Европейская	100	92	51	96	9
Ньюкестль	»	80	85	15	89	9
Прогресс	»	70	78	6	75	7
Никитский	»	80	66	30	78	7
Киевский	»	60	—	—	41	4—7
Салгирский поздний	»	60	75	10	52	7
Херсонский 22	»	60	60	0	61	6—8
Херсонский 26	»	80	60	0	60	8
Ананасный	»	70	75	5	60	6
Оранжевый поздний	»	100	70	12	82	8
Комсомолец	»	85	80	15	76	8
Красный партизан	»	30	50	0	37	4
Сын партизана	»	20	40	0	31	3

* По классификации К. Ф. Костиной.

** По учетам повреждений листьев на растениях при максимальной их температуре 41—43°.

*** По данным лабораторных определений 1959—1960 гг.

дания. За 1 балл шкалы принято 10% листьев, восстановивших тургор после глубокого завядания или выдержавших в течение 25—30 минут температуру 43—45° (листья абрикоса) и 47—50° (листья персика). В тех случаях, когда сорт на Южном берегу Крыма (в Никитском ботаническом саду), в степной и предгорной части Крыма имеет разные баллы устойчивости, в таблицах приведены обе цифры.

Из таблиц 2 и 3 видно, что почти в каждой географической группе есть сорта абрикосов и персиков, стойкие к засушливым условиям, среднестойкие и нестойкие. Большинство устойчивых сортов абрикоса относится к среднеазиатской и ирано-кавказской группам. По данным Л. И. Романовой (1955), сорта абрикосов Шалах и Кеч-Пшар, относящиеся к вышеприведенным группам, также являются засухоустойчивыми. Сорт Красный партизан, отмеченный ею как засухоустойчивый, во всех наших опытах в 1961 г. в садах Крыма имел значительные (от 50 до 90%) повреждения листьев атмосферной засухой.

Обследования садов Крыма, проведенные в июле—сентябре 1959 и 1961 гг., показали, что многие сорта абрикосов, груш, слив, яблонь и других плодовых культур, определенные нами как не стойкие к засушливым условиям, имели от 30 до 90% поврежденных листьев, главным образом от действия атмосферной засухи. Повреждение листьев выражалось в усыхании, ожогах, побурении краев и целых пластинок листа. Такое состояние листьев в свою очередь вызвало недоразвитие плодов, снизило их качество и привело к преждевременному

ТАБЛИЦА 3

Стойкость к засушливым условиям сортов персика разных географических групп произрастающих в Никитском ботаническом саду и в Степном отделении

Сорт	Географическая группа*	Процент неповрежденных листьев при температурах			Процент листьев, восстановивших тургор после 24 часов завядания	Устойчивость к засухе (в баллах)
		41—43° **	45° ***	50°		
Ферганский белый	Северокитайская	100	96	80	100	10
» желтый	»	100	98	78	100	10
Ак-шефталю	»	100	95	78	100	10
Инжир Шефтали	»	100	90	76	93	9
Ред берд клинг	»	100	90	74	92	9
Ранний Эльберта	»	90	76	60	86	8
Гринсборо	»	92	75	58	72	7
Мегри	»	85	72	45	83	6
Салют	Иранская	100	91	78	94	8
Дакота	»	100	92	78	95	9
Филлипс клинг	»	100	90	75	94	9
Оранж клинг	»	100	89	76	91	8
Эльберта	»	100	92	73	91	9
Кремлевский	»	90	73	48	73	7
Сальвей	»	82	68	34		2—6
Турист	»	82	66	30	22	2—5
Мир	Селекционный тип	100	93	79	96	9
Пушистый ранний	Северокитайская	90	80	66	90	9
Чехов	»	81	66	45	50	5—7
Кудесник	»	85	68	41	40	4—6
Метеор	»	86	66	36	41	3—5
Успех	Селекционный тип	90	76	53	86	8
Таврида	Иранская	85	72	46	81	8

* По классификации И. Н. Рябова.

** По учетам повреждений листьев на растениях при максимальной их температуре 41—43°.

*** По данным лабораторных определений 1959—1960 гг.

опадению плодов. Стойкие к засушливым условиям сорта абрикосов, слив, яблонь, груш и других плодовых культур в тех же насаждениях не имели повреждений листьев от действия атмосферной засухи. Многие из них, несмотря на засухи 1959 и 1961 гг., дали хорошие урожаи.

Результаты исследований водного режима листьев и устойчивости их к засушливым условиям некоторых сортов миндалей и груш приведены в таблице 4.

Миндали исследовали в насаждениях Никитского ботанического сада и его Степного отделения, груши — в порядке комплексной работы с отделом плодовых культур ВИР и его Крымской помологической станцией в насаждениях последней.

Из приведенных данных видно, что листья сортов миндалей и груш, стойких к засушливым условиям, в процессе завядания менее интенсивно отдавали воду, то есть имели большую водоудерживающую способность. К концу завядания у них были большие запасы воды в тканях, они более интенсивно восстанавливали тургор и зеленую окраску после глубокого завядания по сравнению с листьями нестойких сортов. При исследовании сортов миндаля выявлено, что условия Южного берега Крыма более соответствуют биологическим свойствам сортов Ялтинский, Никитский 62, поэтому они проявляют там большую устойчивость. Для сорта Нонпарель более благоприятными оказались условия Степного отделения, где он имеет высокий балл устойчивости к засухе.

ТАБЛИЦА 4

Водоудерживающая способность и стойкость к завяданию листьев некоторых сортов миндаля и груши (по восстановленному тургору)

Культура и сорта	Количество воды в листьях в начале опыта (в % от сырого веса)	Отдано воды листьями за 10 часов завядания (в % от сырого веса)*	Содержание связанной воды в листьях (в % к общему ее количеству)	Процент листьев, восстановивших тургор после 10 часов завядания	Стойкость листьев к завяданию (в баллах)
Миндаль					
Никитский поздноцветущий	58	23	48	96	10
Ялтинский	62	28	43	78	8—4**
Никитский 53	61	21	40	93	9
Никитский 62	56	24	46	91	9—4**
Нонпарель	61	27	42	81	4—8**
Десертный	57	31	36	73	7
Твердоскорлупый	62	36	35	56	6
Мягкоскорлупый	56	38	38	48	5
Пряный	59	35	39	63	6
Приморский	54	40	34	43	4
Бумажно-скорлупый	62	43	31	34	3
Груша					
Доктор Тиль	65	26	42	93	9
Бере-Диль	63	27	40	94	9
Деканка зимняя	66	28	43	92	9
Айдего	64	34	41	73	7
Бере Лигеля	67	28	42	93	9
Бере Арданпон	64	35	40	74	7
Бере Гарди	61	24	44	97	10
Президент	63	32	41	73	7
Сен-Жермен	66	35	38	71	7
Бере зимняя Мичурина	64	33	39	68	7
Лесная красавица	65	34	38	70	7
Тулуза поздняя	64	45	34	43	4
Кюре	63	43	36	41	4
Бере-Боск	64	44	37	43	4
Форель зимняя	62	46	31	34	3
Масляная	61	47	32	31	3
Мария-Луиза	60	48	34	28	3
Конференция	63	49	35	22	2

* Условия завядания данной серии опытов: температура воздуха 20—24°, относительная влажность воздуха — 45—65%.

** Первая цифра стойкости этого сорта относится к деревьям, произрастающим в Никитском ботаническом саду, а вторая — к деревьям, произрастающим в Степном отделении.

В таблице 5 на странице 485 приводится краткая шкала сравнительной устойчивости к засушливым условиям некоторых плодовых и других древесных растений. Данные показывают, что у большинства исследованных нами растений степень (балл) стойкости листьев отражает степень устойчивости к засушливым условиям всего растения.

При составлении шкалы взяты данные по нескольким сортам и формам, типичным для породы. Для характеристики отдельных сортов и форм необходима шкала в пределах каждой породы (абрикос, персик, миндаль, груша и т. д.).

ВЫВОДЫ

В процессе разработки метода и проведенных исследований выявлены следующие данные.

Среди сортов общепризнанных засухоустойчивых пород (персик, абрикос, миндаль) наряду с засухоустойчивыми сортами имеются

ТАБЛИЦА 5

Шкала сравнительной устойчивости к засушливым условиям некоторых плодовых и других древесных растений

Растения	Экологическая группа	Устойчивость растений к засушливым условиям (по физиологическим показателям*) (в баллах)	Устойчивость растений к засушливым условиям (по общим характеристикам)
Лавр благородный	Ксерофит	10	Высокая
Маслина европейская	»	9	»
Дуб каменный	»	9	»
» пробковый	»	8	»
Земляничник мелкоплодный	»	8	»
Дуб душистый	»	7,5	»
Персик**	Полуксерофит	7	Высокая по отношению к другим плодовым культурам
Абрикос**	»	6,5	То же
Миндаль**	»	6,5***	Высокая по корням и средняя по листьям
Дуб черешчатый	»	6,5	Средняя
Орех грецкий	»	6	»
Пекан восточный	»	6	»
» горький	»	6	»
Каштан конский	Мезоксерофит	5	»
Яблоня**	Мезофит	3	Средняя и низкая
Тополь пирамидальный	»	3	То же
Яблоня многоцветная	»	1	Очень низкая

* По степени стойкости листьев к завяданию и к повышенным температурам, а также интенсивности восстановления тургора и зеленой окраски после глубокого завядания.

** Средние данные по пяти районированным для Крыма сортам.

*** По классификации профессора П. А. Генкеля миндаль относится к гемиксерофитам и стойкость его обусловливается глубокондущей мощной корневой системой.

среднестойкие и нестойкие. Среди сортов незасухоустойчивых (влаголюбивых) пород (груша, яблоня, слива) встречаются также сорта, имеющие высокую устойчивость к засушливым условиям.

Причинами массовых повреждений листьев абрикоса, миндаля, груши, яблони, сливы и других плодовых культур в садах Крыма являются факторы атмосферной и почвенной засух, вызывающие перегрев и обезвоживание листьев, а также неудовлетворительный подбор засухоустойчивых сортов и подвоев для этих условий.

При относительно невысокой температуре воздуха в саду (28—31°) и снижении на 40—50% транспирации листьев, а следовательно и охлаждения их листья плодовых культур значительно перегревались (до температуры 40—43°). При такой температуре листья нестойких к засушливым условиям сортов яблони, груши, абрикоса, миндаля, сливы и других плодовых культур в 1961—1963 гг. имели значительные (30—90%) повреждения.

Листья стойких к засушливым условиям сортов при завядании максимально проявляют водоудерживающую способность. С наступлением засухи в них увеличивается количество связанной воды по сравнению с количеством ее в листьях нестойких сортов.

Нами установлено, что та или иная степень стойкости листьев и побегов к завяданию и к повышенным температурам отражает степень устойчивости к засушливым условиям всего растения. Выявлена закономерная повторяемость физиологических свойств (физиологический

параллелизм) у соответственно расположенных одновозрастных листьев разных побегов как в пределах одного растения, так и на других того же сорта и возраста растениях.

Описанный выше «лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений» включает следующий комплекс физиологических показателей, которые приводим в порядке их доступности при массовых отборах засухоустойчивых растений (особенно первые три показателя):

относительно высокая степень стойкости к завяданию листьев и побегов;

максимальная способность листьев и побегов удерживать воду в своих тканях при завядании (водоудерживающая способность);

способность листьев и побегов интенсивно восстанавливать тургор и зеленую окраску после глубокого завядания;

максимальная способность листьев и побегов растений выносить глубокое обезвоживание и перегрев с наименьшим снижением их физиологической активности;

относительно высокое содержание связанной воды в листьях в засушливый период лета;

максимальная водорегулирующая способность устьиц листьев, особенно в засушливый период лета, что определяется по быстроте их ответной реакции на завядание и затемнение;

интенсивное накопление сухого вещества листьями в течение всего вегетационного периода и особенно после перенесенной засухи;

относительно высокий вес единицы площади листьев, особенно после засушливого периода.

В качестве агробиологического критерия засухоустойчивости форм и сортов рекомендуем использовать наименьший процент выпада деревьев данного сорта за 5-, 10-, 20-летний период произрастания в засушливых условиях и наибольший урожай и годовой прирост растений в засушливые годы.

Как показатели для отбора устойчивых и приспособленных к засушливым условиям подвоев могут быть использованы: высокая интенсивность транспирации, минимальный утренний дефицит воды в листьях, а также высокая интенсивность образования и роста поглощающих корешков, особенно после засушливого периода.

Для повышения засухоустойчивости и продуктивности плодовых культур целесообразно вести подбор компонентов как при сочетании подвоя с привоем, так и при гибридизации таким образом, чтобы взятые компоненты взаимно дополняли друг друга; например: повышенная стойкость к засухе листьев одного компонента дополнялась бы высокой стойкостью к засушливым условиям корневой системы, побегов, почек другого компонента (подвоя или сорта).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для предупреждения повреждения листьев засухой и повышения продуктивности плодовых растений в засушливых условиях юга СССР необходимо:

тщательно подбирать устойчивые к засушливым условиям сорта плодовых растений и подвои;

не допускать в засушливый период лета снижения влажности почвы в садах ниже 17% (от сухого веса суглинистых почв), а также заплывания и уплотнения ее. В этот период регулярно и тщательно проводить агромероприятия (рыхление, подкормку, полив), улучшающие водно-воздушный и пищевой режим почв и направленные на улучшение физиологической активности поглощающих корешков.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Я. Цитофизиологический анализ теплоустойчивости растительных клеток и некоторые задачи цитоэкологии. Бот. журн. СССР, т. 41, № 7, 1956.

Альтергот В. Ф. Направленность обмена веществ при перегреве растений и вопросы их теплоустойчивости. Сб. Физиология устойчивости растений. Изд. АН СССР, М., 1960.

Алексеев А. М. Водный режим растений и влияние на него засухи. Казань, 1948.

Белоконь И. П. О содержании воды в различных листьях одного и того же растения. Научн. зап. Киевского гос. ун-та им. Т. Г. Шевченко, 1948.

Березовский Г. А. Современное состояние промышленного садоводства Крыма и перспективы его дальнейшего развития. Научн. тр. Крымск. оп. ст. садоводства, т. VI, Киев, 1962.

Будаговский В. И. Карликовые подвои для яблони. Сельхозгиз, М., 1959.

Генкель П. А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы ее повышения (методические указания). Изд. АН СССР, М., 1956.

Генкель П. А. Современное состояние проблемы засухоустойчивости растений и дальнейшие пути ее изучения. Сб. Физиология устойчивости растений (Труды конференции 3—7 марта 1959 г.). Изд. АН СССР, М., 1960.

Гусев Н. А. Некоторые закономерности водного режима растений. Изд. АН СССР, 1959.

Доргобужина К. Д. и Балакшев Ф. Т. Практические указания к составлению планов закладки плодовых садов в колхозах и совхозах Крыма. Крымиздат, 1957.

Драгавцев А. П. Яблоня горных обитаний. Изд. АН СССР, М., 1956.

Еремеев Г. Н. Засухоустойчивость и стойкость растений к обезвоживанию. Докл. АН СССР, т. VIII, № 3, 1938.

Еремеев Г. Н. Роль корневой системы в стойкости растений к избыточному и недостаточному увлажнению почвы. «Социалистическое растениеводство» № 18, Л., 1936.

Еремеев Г. Н. Причины массового летнего опадения листьев в плодовых садах Крыма. Тр. Крымской плодовой станции, т. 2, М., 1939а.

Еремеев Г. Н. Диагностика засухоустойчивости плодовых растений. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 21, вып. 2, 1939б.

Еремеев Г. Н. Материалы по водному режиму и стойкости к засушливым условиям некоторых древесных растений. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. 30, 1959.

Еремеев Г. Н. Некоторые физиологические показатели стойкости к засушливым условиям плодовых и других древесно-кустарниковых растений. Сб. Физиология устойчивости растений. Изд. АН СССР, М., 1960а.

Еремеев Г. Н. Рост поглощающих корней древесных плодовых растений в зависимости от почвенных условий. Докл. АН СССР, т. 130, № 3, 1960б.

Ершов Л. А. Степень засухоустойчивости абрикоса и сливы в степном Крыму. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 10, 1960.

Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ф. Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. Бот. журн., т. 35, № 2, 1950.

Иванов С. М. Причины усыхания деревьев косточковых плодовых пород. Изд. Молдавского филиала АН СССР, 1961.

Колесников В. А. Корневая система яблони в Крыму. Тр. Крымского с.-х. ин-та, т. 2, 1947.

Колесников В. А. Плодоводство Крыма. Крымиздат, 1951.

Коломиец И. А. Биологические основы преодоления периодичности яблони. Сб. научн. работ Украинского н.-и. ин-та садоводства, вып. 34, Киев, 1959.

Коломиец И. А. Влияние обрезки деревьев на водный режим и устойчивость их против засухи. Сб. Физиология устойчивости растений. Изд. АН СССР, М., 1960.

Костина К. Ф. Районирование сортов косточковых культур в Крыму. В кн.: «Развитие садоводства и виноградарства Крыма», Крымиздат, 1959.

Кочкин М. А. Государственному Никитскому ботаническому саду — 150 лет. Крымиздат, 1962.

Кушниренко М. Д. К вопросу о засухоустойчивости яблони и груши. Сб. Физиология устойчивости растений. Изд. АН СССР, 1960.

Литвинов Л. С. О почвенной засухе и устойчивости к ней растений. Изд. Львовского ун-та, 1954.

Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, т. I. Изд. АН СССР, 1952.

Максимов Н. А., Сойкина Г. С. О влиянии засухи на проницаемость протоплазмы растительных клеток. В кн. Академия наук Комарову. Изд. АН СССР, 1939.

Максимов Н. А., Васильева Н. Г. Влияние повторного завядания растений на коллоидно-химические свойства их протоплазмы. Тр. ин-та физ. раст. АН СССР, т. 6, № 2, 1949.

Маринчик А. Ф. Особенности физиологических процессов в связи с состоянием воды в листьях и продуктивностью сортов сахарной свеклы. Биологические основы орошаемого земледелия. Изд. АН СССР, 1957.

Мацков Ф. Ф. К вопросу о физиологической характеристике сортов яровой пшеницы. «Советская ботаника» № 1, Изд. АН СССР, 1936.

Мичурин И. В. Сочинения, т. I, М., 1948.

Моисеев Н. Н. О физиологических особенностях некоторых косточковых пород в связи с их морозостойкостью. Тр. Казахского с.-х. ин-та, т. 5, вып. 1, 1955.

Назаренко К. С., Маринич П. Е. Методика Государственного сортоиспытания плодовых, ягодных культур и винограда, вып. 5, 1961, МСХ СССР, М., Сельхозгиз, 1961.

Ничипорович А. А. О потере воды срезанными частями растений. Журнал опытной агрономии Юго-Востока, т. 3, вып. I, 1926.

Парфенов А. Т. Новое в плодоводстве Крыма. Крымиздат, 1962.

Петинов Н. С. Водный режим и орошение сельскохозяйственных растений. Изд-во «Знание», М., 1958.

Проценко Д. Ф. Морозоустойчивость плодовых культур. Изд. Киевского ун-та, 1958.

Рихтер А. А. К вопросу о засуховыносливости подвоев плодовых растений. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, сер. 3, № 3(5), 1933.

Рихтер А. А. Миндаль и его селекция. Мичуринское учение на службе народа, 1956.

Романова Л. В. Водный режим косточковых плодовых в условиях степного Крыма. Уч. зап. ЛГУ, № 186, вып. 39, 1955.

Рябов И. Н. Размещение пород плодовых и ягодных растений по природным зонам. В кн.: «Развитие садоводства и виноградарства Крыма». Крымиздат, 1959.

Сергеев Л. И. Выносливость растений. Изд. «Советская наука», М., 1953.

Сергеенко В. М. Периодичность плодоношения яблони и пути ее преодоления. Крымская опытная станция садоводства. Крымиздат, 1958.

Сказкин Ф. А. Критические периоды у растений к недостаточному водоснабжению. Изд. АН СССР, М., 1961.

Соловьева М. А. Влияние водного режима на физиологические процессы и зимостойкость яблони. Сб. научн. работ Украинского н.-и. ин-та садоводства, вып. 34, Киев, 1959.

Тимирязев К. А. Борьба растений с засухой. М., 1898.

Тихомиров В. Н. Ход транспирации растений в течение суток. Изв. Саратовского с.-х. ин-та и мелиорации, вып. 2, 1925 и вып. 3, 1927.

Трусевич Г. В. Итоги изучения подвоев плодовых пород в Краснодарском крае. Итоги научно-исследовательской работы Северо-Кавказского зонального н.-и. ин-та садоводства и виноградарства, 1959.

Туманов И. И. Недостаточное водоснабжение и завядание растений как средство повышения его засухоустойчивости. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. XVI, № 4, 1926.

Туманов И. И. Завядание и засухоустойчивость растений. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, т. 22, вып. I, Л., 1929.

Филиппов Л. А. и Смыков В. К. Оценка сортов яблони по их устойчивости к летнему листопаду в условиях засухи. Бюлл. научно-технической информации Молдавского н.-и. ин-та садоводства, виноградарства и виноделия, № 2 (9), 1960.

Цельникер Ю. Л. О показателях водного режима листьев древесных пород и устойчивости их к обезвоживанию. Тр. Ин-та леса АН СССР, т. 27, 1955.

Яблонский Е. А. К методике рефрактометрического определения концентрации клеточного сока растений. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXVI, 1962.

A LABORATORY-FIELD METHOD OF ESTIMATING THE DROUGHT RESISTANCE OF FRUIT-AND OTHER PLANTS AND BRIEF RESULTS OF ITS APPLICATION

Summary

The elaborated method is based on the positive correlation, found by us, between the degree of resistance to wilting in leaves and shoots and the degree of resistance of the whole plant and on regular repeatedness of physiological properties (physiological parallelism) by the correspondingly disposed leaves of the same age on different shoots both in one plant and in several plants of the same variety and age.

The drought resistance estimation in the variety grafts is carried out according to the following indices: degree of resistance to wilting in leaves and shoots, their water-holding capacity, ability to restore turgor after deep wilting, ability to stand deep dehydration and overheating, water-regulating ability of stomata, intensity of the dry substance accumulation and weigth of the leaf surface unit in the drought period and after it.

В. Т. Фролов,
кандидат сельскохозяйственных наук,
В. Н. Кутищев,
А. Ф. Новомлинченко

К ВОПРОСУ РАЙОНИРОВАНИЯ СОРТОВ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ РОЗЫ В КРЫМСКОЙ ОБЛАСТИ

Как известно, первые производственные плантации розы эфиромасличной в Крыму создавались внедрением интродуцированной из Болгарии Казанлыкской розовой розы (Rosa damascena Dies), обладающей высоким качеством масла.

В первые же годы выращивания Казанлыкской розовой розы было установлено, что в наших климатических условиях этот сорт отличается высокой отзывчивостью на провокационные зимние потепления. Эта биологическая особенность вместе с ранним сроком зацветания являлась причиной периодической гибели урожая цветочного сырья от поздних весенних заморозков.

В 1926 г. из розариума Никитского сада Г. К. Гунько был выделен первый советский сорт Крымская красная роза (Rosa gallica L.), занимающий в настоящее время в Советском Союзе свыше 90% насаждений этой культуры.

Быстрое внедрение в производство Крымской красной розы объясняется наличием у этого сорта комплекса биологических и хозяйственных признаков, обеспечивающих возможность получения надежных и высоких урожаев цветочного сырья в большинстве почвенно-климатических зон юга СССР. Крымская красная роза урожайна, зимостойка, слабо реагирует на пагубные зимние провокационные потепления, хорошо переносит засуху, устойчива к заболеванию ржавчиной, имеет крупный цветок, сравнительно мало шипов и легко размножается вегетативным способом. Существенным недостатком являются невысокое содержание эфирного масла (до 0,09%) при посредственном его качестве, а также склонность к поражению мучнистой росой и заболеванию хлорозом.

Многолетний широкий опыт культуры Крымской красной розы показал, что продуктивность и этого сорта подвержена значительной изменчивости в зависимости от почвенно-климатических особенностей не только макро-, но и микрозон. Так, если в большинстве зон юга СССР и, в частности, Крыма, Крымская красная роза развивается хорошо и дает не менее чем удовлетворительные урожаи, то на высококарбонатных подпочвах Зуйского госсортоучастка этот сорт, привитый на шиповнике, по продуктивности занимает одно из последних мест, а корнесобственная Крымская красная роза практически не имеет хозяйственного значения. Основной причиной низкой продуктивности Крымской красной розы на почвах Зуйского госсортоучастка является заболевание кустов хлорозом (Аленов и Машанов, 1960; Машанов, 1962).

Казанлыкская розовая и Крымская красная роза, имея ряд ценных признаков, не удовлетворяли полностью требований промышленности, и, таким образом, определялась острая необходимость выведения новых устойчивых в культуре высокоурожайных сортов, отличающихся хорошим качеством эфирного масла. В этих целях под руководством П. А. Нестеренко были проведены скрещивания Казанлыкской розовой розы с Крымской красной и некоторыми декоративными сортами, в результате чего было получено несколько десятков перспективных гибридов. Некоторые из этих гибридов совмещали в себе комплекс наиболее ценных признаков родителей и поэтому подверглись дальнейшему сравнительному изучению на Южном берегу и в степной части Крыма (в Симферопольском эфиросовхозе и Крымской ЗОС Всесоюзного института эфиромасличной промышленности).

В результате этого изучения в 1945 г. Никитским садом были выделены три наиболее перспективных сорта — Украина (Н-50), Таврида (Н-137) и Ароматная (Н-180) (Невструева, 1959). В 1959 г. был выделен в качестве перспективного номер Н-52, названный сортом Фестивальная.

Крымской ЗОС были предложены для производственной культуры сорта Новинка, Пионерка и Кооператорка.

К сожалению, для селекционной проработки большого гибридного материала и перспективных сортообразцов розы до 1958 г. совершенно недостаточно был использован географический метод изучения. Поэтому сделанные выводы о продуктивности некоторых новых сортов розы, как недостаточно экспериментально обоснованные, потребовали для их уточнения постановки широких зональных опытов в производственных условиях. Не практиковалось также совместное изучение в равных условиях новых сортов розы селекции Никитского сада и Крымской ЗОС.

Приведенный выше пример высокой изменчивости продуктивности Крымской красной розы на разных почвах Крыма скоро нашел подтверждение на первых опытно-производственных посадках новых сортов в Симферопольском и Судакском эфиросовхозах. При этом было установлено, что продуктивность разных сортов розы в различных условиях меняется неодинаково, так как изменчивость важнейших признаков, определяющих урожайность, под влиянием конкретных условий среды многообразна.

Было, следовательно, очевидно, что в сложных почвенно-климатических условиях Крыма подбор наиболее продуктивных сортов для основных зон должен производиться на основе углубленного длительного изучения изменчивости важнейших признаков перспективных сортов розы в этих же зонах.

ИЗУЧАВШИЕСЯ СОРТА РОЗЫ И МЕТОДИКА ЗАКЛАДКИ ОПЫТОВ *

В целях обоснования подбора наиболее продуктивных сортов роз для основных зон Крымской области в 1954—1958 гг. в Симферопольском, Судакском, Алуштинском и Бахчисарайском эфиросовхозах был заложен ряд опытов по производственному испытанию нескольких новых и старых производственных сортов роз.

В 1954 г. на неорошаемых участках отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза были проведены опытно-производственные

---

* В проведении учетов урожая цветочного сырья на отделении «Чайка» участвовали ст. научный сотрудник Р. И. Невструева (1959), В. В. Колпаков (1960) и Н. Г. Цурканенко (1961).

Микроанализы выполнены Н. С. Зеленер и Г. И. Смолянской.

Макроанализы проведены под руководством мл. научного сотрудника В. А. Сокола.

Большую помощь в работе по сортоизучению розы оказали директор Симферопольского эфиросовхоза Д. Е. Кидалов, гл. агроном Б. М. Кожанов и зав. отделением Б. А. Шмаль.

посадки сортов розы селекции Никитского сада — Украины и Тавриды. Каждый сорт был высажен на площади 0,5 га в одной повторности. Сорт Фестивальная высажен в количестве 200 кустов. В качестве стандарта был сорт Крымская красная роза. Площадь питания 2,5×2,5 м, по одному кусту в гнезде.

В 1955 г. на смежном участке были высажены сорта розы селекции бывшей Крымской ЗОС — Пионерка и Кооператорка. В качестве стандартов в последнем опыте были высажены Крымская красная и Казанлыкская розовая розы. Площадь делянок 0,5 га, в одной повторности. Как и в предыдущем опыте, растения были размещены в шахматном порядке при ширине междурядий 2,5 м, по два куста в гнезде. Регулярные наблюдения и учеты в Симферопольском совхозе начаты в 1959 г.

В 1957 г. в порядке дополнительного изучения на поливном участке Никитского сада был заложен опыт по проверке сравнительной продуктивности рекомендованных производству новых сортов: Украины, Тавриды и Ароматной, а также гибридных сортообразцов №№ 52, 78, 116, 266, 274 и 277. В качестве стандартов были высажены Крымская красная роза и сорт Крымской ЗОС Новинка. Опыт в четырех повторностях, по десять кустов в каждой.

В Алуштинском, Судакском и Бахчисарайском эфиросовхозах регулярные наблюдения и учеты были начаты с 1961 г., и поэтому работы по сортоизучению роз в этих совхозах нуждаются в продолжении.

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ОТДЕЛЕНИИ «ЧАЙКА» СИМФЕРОПОЛЬСКОГО ЭФИРОСОВХОЗА ЗА 1959—1962 гг.

Отделение «Чайка» расположено в 20 км на север от г. Симферополя. Рельеф участка, на котором проводится опыт, ровный, без заметного уклона в ту или иную сторону. С востока и запада имеются невысокие, пологие возвышенности.

Пахотный слой — типичный структурный южный чернозем. Подстилающие пахотный слой карбонатные продукты выветривания довольно богаты известью, что является причиной заболевания хлорозом некоторых сортов розы.

Характеристика основных метеорологических условий приведена по данным метеостанции, расположенной близ с. Гвардейское, в 7 км от места проведения опыта.

ТАБЛИЦА 1

Месячные и годовые суммы осадков на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза и в Никитском саду (в мм)

Годы	Месяцы												Всего за год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Отделение «Чайка»													
1959	80	24	20	63	44	31	42	39	94	13	37	40	527
1960	56	35	10	17	43	132	90	55	21	45	28	69	601
1961	28	18	54	8	78	83	14	14	34	12	38	47	428
1962	24	32	65	21	17	38	75	11	46	13	25	79	446
Никитский сад													
1959	131	41	29	22	70	8	49	15	60	8	51	73	557
1960	132	49	14	32	10	45	43	44	15	56	42	81	563
1961	72	100	65	7	55	16	36	7	19	14	99	111	601
1962	70	103	64	26	35	20	63	1	98	5	85	192	762

Из таблицы 1 видно, что на отделении «Чайка» годовая сумма осадков за 1959—1961 гг. колебалась в пределах 428—601 мм. Максимум осадков в 1960 г. был в июне—июле, а в 1961 г. в мае—июне. В 1959 г. максимум осадков наблюдался в сентябре, что вызвало оживление ростовых процессов у розы. В 1962 г. наибольшее количество осадков выпало в марте и июле, что способствовало повышению урожайности роз и последующему хорошему приросту кустов розы в летний период.

Изучение в течение 1961 и 1962 гг. динамики почвенной влажности показало, что в весенние месяцы, когда происходит формирование и рост бутонов розы, влажность почвы на глубине 30 и 60 см была выше 25% (табл. 2). Резкое снижение почвенной влажности в июне обычно совпадает с массовой уборкой цветочного сырья и благотворно влияет на его качество, хотя и несколько снижает урожай за счет уменьшения крупности цветков и количества раскрывшихся бутонов.

ТАБЛИЦА 2

Динамика почвенной влажности (в %) *на участке отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза за 1961 и 1962 гг. и в Никитском саду за 1962 г.*

Год	Горизонт (в см)	Месяцы								
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Отделение «Чайка»										
1961	30	33,2	23,0	29,6	27,7	25,2	21,5	24,4	20,9	21,3
	60	28,3	26,6	28,4	24,8	27,3	20,4	22,5	21,2	21,2
1962	30	—	34,7	28,3	22,6	24,0	24,9	25,0	28,9	—
	60	—	28,9	24,4	20,0	23,3	26,0	22,3	21,7	—
Никитский сад										
1 962	30	—	16,7	19,6	10,4	10,1	10,2	11,1	14,2	—
	60	—	15,1	21,1	16,5	11,3	12,1	14,0	15,8	—

В неполивных условиях степной части Крыма возможность повышения почвенной влажности во вторую половину лета зависит от выпадения осадков, что видно из сравнения погодных условий и влажности почвы в июле, августе и сентябре 1961 и 1962 гг.

Наиболее высокая относительная влажность воздуха (около 70—80%) наблюдалась в период с октября по март включительно (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Динамика средней относительной влажности воздуха (в %) *на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза и в Никитском саду в 1959—1962 гг.*

Годы	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Отделение «Чайка»												
1959	81	80	78	76	75	65	61	62	74	74	85	81
1960	—	70	73	71	63	65	69	72	68	75	82	79
1961	84	82	78	62	77	70	62	55	63	73	90	89
1962	86	89	77	65	61	63	64	58	72	79	83	88
Никитский сад												
1959	75	59	69	67	77	67	55	51	60	65	75	85
1960	—	—	71	73	67	60	57	65	61	70	74	72
1961	72	70	68	66	74	60	55	46	58	66	81	79
1962	78	77	73	60	64	54	56	48	65	62	80	79

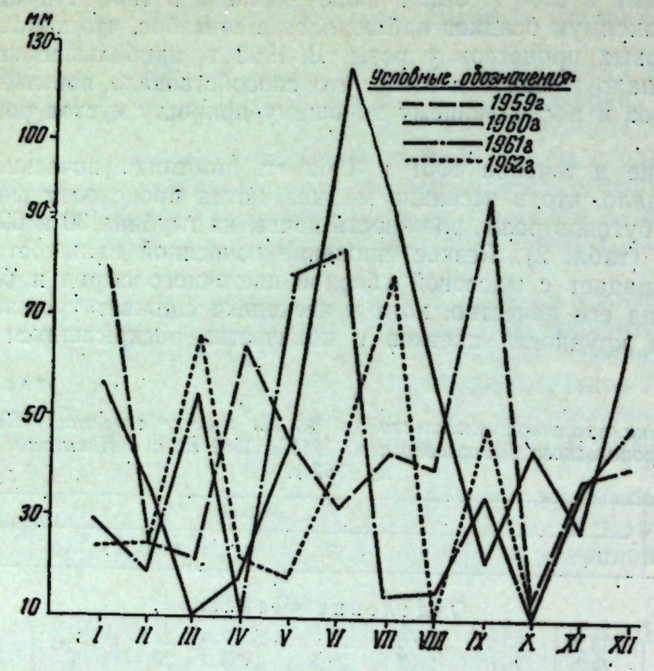


Рис. 1. Динамика месячных сумм осадков на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза за 1959—1962 гг.

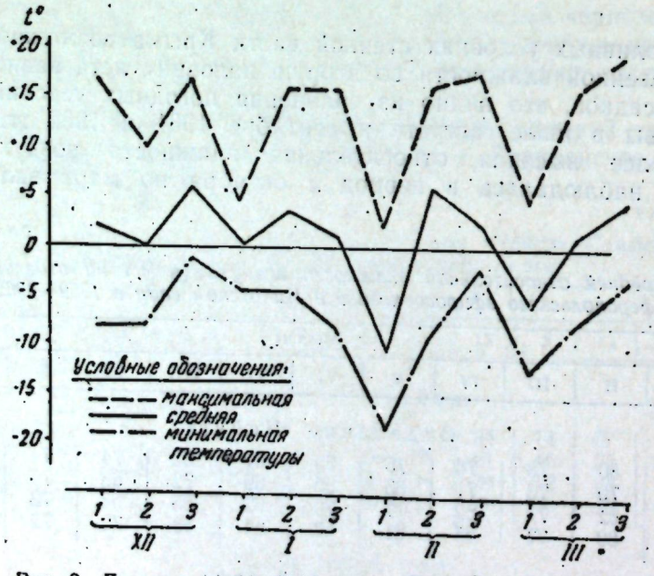


Рис. 2. Динамика максимальной, минимальной и средней температуры воздуха по декадам на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза в 1959—1962 гг.

Наблюдения за ростом и развитием эфиромасличной розы показали, что описанные условия водного режима почвы и влажности воздуха отделения «Чайка» вполне обеспечивают получение хороших или удовлетворительных урожаев цветочного сырья при нормальном маслонакоплении. Однако в отдельные годы при неблагоприятных погодных условиях может иметь место значительное подмерзание цветковых почек, как это и было в зиму 1959/60 г.

Из рисунков 1, 2 и таблицы 1 следует, что основной причиной подмерзания почек розы в зиму 1959/60 г. было большое количество выпавших осадков в сентябре 1959 г. (94 мм), значительное потепление в январе и феврале, вызвавшее оживление ростовых процессов, и последующие за потеплениями резкие понижения минимальной температуры до —10° и —20°, повредившие тронувшиеся в рост (с ослабленной морозостойкостью) цветковые почки.

В последующие две зимы не было провокационных потеплений, а также и больших ранневесенних заморозков, что и обеспечило хорошую перезимовку всех сортов розы.

Высокая среднедекадная температура воздуха в декабре 1960 г. с падением ее в январе—феврале до —4° оказалась не опасной для благополучной перезимовки цветковых почек розы (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Динамика среднедекадной температуры воздуха на участке отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза и в Никитском саду за 1959—1962 гг.

Годы	Месяцы											
	XII			I			II			III		
	декады											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Отделение «Чайка»												
1959/60	1,8	0,4	6,6	0,5	4,0	1,3	—10,2	6,5	3,0	—5,1	1,7	4,9
1960/61	8,2	8,8	8,0	—1,4	—4,2	0,2	0,6	—1,3	—2,6	1,0	5,7	5,4
1961/62	8,4	—0,2	—0,2	0,9	2,2	1,6	0,9	1,4	—0,2	7,3	4,6	5,8
Никитский сад												
1959/60	5,4	4,5	7,4	5,0	6,9	5,1	— 3,7	7,5	4,8	—1,0	3,4	6,8
1960/61	10,0	10,6	9,6	8,3	3,0	0,8	4,9	3,7	0,6	3,2	7,1	6,7
1961/62	10,7	4,1	4,1	3,7	5,0	4,6	5,0	3,8	2,6	8,6	6,9	7,6

На основании приведенного анализа динамики осадков, влажности почвы и температуры воздуха за 1959—1961 гг. можно делать прогнозы ожидаемых результатов перезимовки розы и своевременно планировать проведение защитных мероприятий от губительного действия зимних и весенних заморозков на урожай цветочного сырья.

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В НИКИТСКОМ САДУ

Опыт по сортоизучению розы в Никитском саду был заложен весной 1957 г. на нижнем участке отдела технических культур на высоте около 170 м над уровнем моря. Рельеф участка ровный. На расстоянии около 50—100 м участок со всех сторон защищен лесом. Почва глини-

стая, карбонатная, красновато-коричневого цвета, с небольшими включениями мелких камней.

Характеристика основных метеорологических условий приведена по данным Государственной метеостанции «Никитский сад», расположенной на высоте 208 м над уровнем моря. Годовая сумма осадков за 1959—1961 гг. колебалась в пределах 557—601 мм (табл. 1 и рис. 3), с максимумом в зимние месяцы.

В 1957 г. посадки розы поливали из шланга пять раз, в 1961 г. — один раз, а в остальные годы — по два раза: в мае перед цветением и в июле—августе.

Наблюдения за динамикой почвенной влажности проводились только в 1962 г.

Гнездовые поливы из шлангов существенно не сказались на повышении почвенной влажности в условиях сухого и жаркого лета Южного берега Крыма.

Наиболее высокая влажность воздуха была в период с ноября по май включительно. В 1959 г. в феврале, а в 1962 г. в апреле—мае—июне влажность воздуха была значительно ниже, чем в остальные годы. Самая низкая влажность воздуха была в жаркие месяцы июль—сентябрь (табл. 3).

В Никитском саду, как и в степной части Крыма, в декабре 1959 г., в январе и в феврале 1960 г. наблюдались высокие плюсовые температуры, вызвавшие активную вегетацию опытных посадок розы. Вслед за потеплениями следовали заморозки до 8 и 7°, повредившие цветковые почки у большинства сортов роз (рис. 4).

В зимы 1960/61 и 1961/62 гг. среднедекадные температуры воздуха в Никитском саду не опускались ниже нуля, что исключало возможность подмерзания цветковых почек.

Сопоставление среднедекадных и абсолютных температур воздуха в степной части Крыма и в Никитском саду с результатами перезимовки сортов розы свидетельствует о том, что степень подмерзания ветвей и особенно цветковых почек зависит не столько от степени понижения отрицательных температур, сколько от того, как сложатся условия почвенной влажности и температуры воздуха в зимне-весенний период.

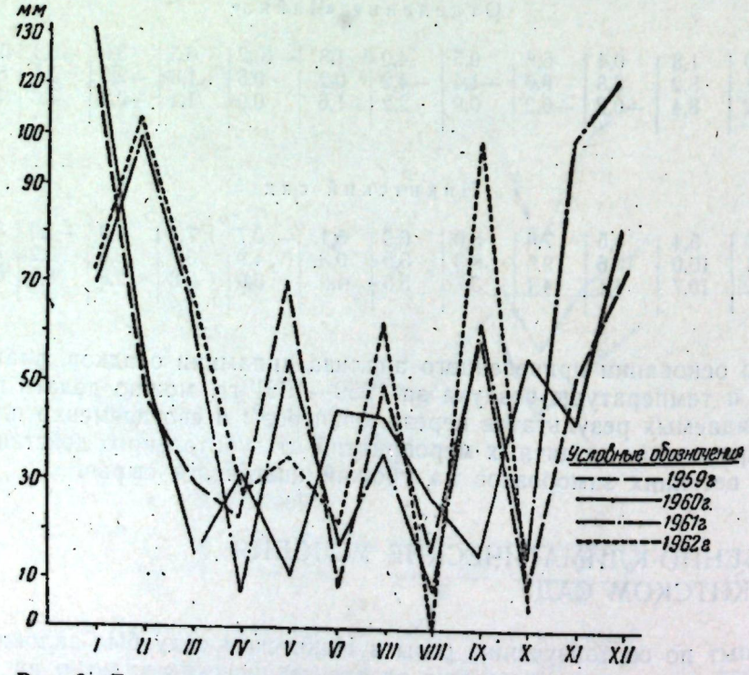


Рис. 3. Динамика месячных сумм осадков в Никитском саду за 1959—1962 гг.

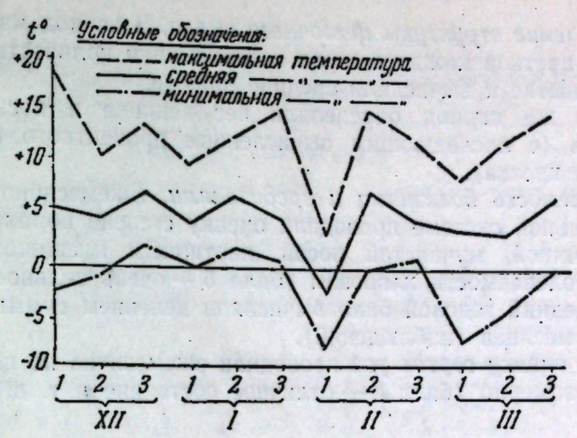


Рис. 4. Динамика максимальной, минимальной и средней температуры воздуха по декадам в Никитском саду в 1959—1962 гг.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И УЧЕТОВ В СИМФЕРОПОЛЬСКОМ ЭФИРОСОВХОЗЕ

Изучение зимостойкости. Один раз в месяц в зимне-весенний период проводили осмотр насаждений роз. При наличии повреждений от морозов на пяти побегах пяти наиболее типичных кустов каждого сорта измеряли длину подмерзших побегов и учитывали количество подмерзших почек по всей длине побега.

Фенологические наблюдения. Отмечали дату начала распускания почек, образование полного конуса и полного распускания почек. Дату начала бутонизации отмечали при появлении 25% бутонов, полной бутонизации при появлении 75% бутонов.

Начало цветения отмечалось при распускании 25%, массовое — 75% бутонов. Прекращение сбора цветочного сырья считалось датой конца цветения.

Дату массового листопада отмечали после опадения 75% листьев.

Наблюдения за ростом и развитием кустов розы. Весной, перед цветением, и осенью, после прекращения ростовых процессов, измеряли высоту и диаметр у пяти типичных кустов каждого сорта, а также подсчитывали на этих же кустах количество маточных, жировых и новых побегов.

Учет урожая цветочного сырья. Ежедневно в утренние часы со 100 кустов каждой повторности собирали все распустившиеся цветки и затем взвешивали суточный урожай.

В 1959 г. урожай определяли перемножением среднего веса цветка на количество распустившихся бутонов на кусте.

Анализ цветочного сырья на выход эфирного масла. Пробы цветочного сырья для анализа отбирали в период массового цветения. Целые цветки анализировали при помощи микрометода путем паровой отгонки в лаборатории Симферопольского завода, а также макрометодом на малогабаритной передвижной установке Никитского сада.

32 Заказ № 5245

Определение структуры цветочного сырья. В период массового цветения у 30 цветков каждого сорта подсчитывали количество лепестков в каждом цветке и вычисляли средние данные.

В этот же период определяли вес венчика и вес чашечки у 100 цветков (с последующим вычислением процентного соотношения этих частей цветка).

Поражаемость болезнями и вредителями. Ежемесячно глазомерно по пятибалльной системе проводили оценку степени поражения сортов розы ржавчиной, мучнистой росой, паутинным клещиком, а также степени заболеваемости хлорозом (балл 5 — очень сильное поражение и т. д.). Средний годовой балл вычисляли делением суммы баллов на количество месяцев (наблюдений).

Общую оценку сортов роз проводили ежемесячно по пятибалльной системе глазомерно (балл 5 — отличное состояние и т. д.).

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И УЧЕТОВ В НИКИТСКОМ САДУ

На опыте, заложенном на участке Никитского сада, в основном проводились те же наблюдения со следующими изменениями в методике.

1. Учитывали урожай цветочного сырья взвешиванием ежедневного сбора с пяти кустов каждой повторности и подсчетом количества убранных цветков.

2. Масличность лепестков определяла биохимическая лаборатория Сада два раза в двух повторностях паровой отгонкой микро- и макрометодами.

3. Количество законсервировавшихся и осыпавшихся бутонов (не убранных), вычисляли по разности общего количества бутонов на кусте и количества убранных цветков (среднее из пяти кустов).

4. Степень поражения болезнями оценивали в июне, июле и августе, а паутинным клещиком — только в июле и августе по трехбалльной системе (1 — слабое поражение и т. д.). Остальные описания и учеты проводили по сокращенной схеме в порядке проверки и дополнения некоторых данных по изучению этих же сортов за прошлые годы.

Поражение сортов розы ржавчиной. В условиях отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза против поражения ржавчиной наиболее устойчивыми сортами оказались Фестивальная, Крымская красная и Пионерка (табл. 5). Больше всех поражались Казанлыкская розовая, Таврида и Украина. Кооператорка заняла среднее место.

На общем фоне других сортов, в той или иной степени пораженных болезнями, вредителями или подверженных заболеванию хлорозом, сорт Фестивальная резко выделялся своим ярко-зеленым здоровым видом и хорошим развитием кустов. Крымская красная роза хотя и поражалась мучнистой росой и хлорозом, тем не менее в условиях отделения «Чайка» развивалась хорошо.

В условиях Никитского сада в сильной степени ржавчиной поражался сорт Таврида (табл. 6). Наиболее устойчивым, как и в степной части, оказался сорт Фестивальная, а также № 78 и 274.

Наибольшее поражение роз ржавчиной в Никитском саду наблюдалось в 1961 и 1962 гг., которые отличались дождливыми февралем и мартом. Повышенная влажность почвы и воздуха в апреле—мае при нарастании температуры, по-видимому, создавала благоприятные условия для развития грибка.

В Симферопольском эфиросовхозе степень поражения розы ржавчиной по годам была более равномерной.

ТАБЛИЦА 5

Поражаемость сортов розы болезнями и вредителями в условиях отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза в 1959—1962 гг.

Сорт	Ржавчина		Мучнистая роса		Хлороз		Паутинный клещик		Общее состояние (средний балл за 4 года)
	средний балл за 4 года	крайние отклонения	средний балл за 4 года	крайние отклонения	средний балл за 4 года	крайние отклонения	средний балл за 4 года	крайние отклонения	
Фестивальная	0,5	0—1	0	0—0	0	0—0	0,6	0—1	4,1
Украина	3,7	3—4,2	1,5	1—2,1	0,8	0—2	2,0	1—4	3,2
Таврида	3,8	3—4,2	0	0—0	0,5	0—2	1,9	0,8—4	3,1
Пионерка	1,6	1—2	0	0—0	1,2	0—2	2—3	0,8—4	3,2
Кооператорка	2,3	1,5—4	0	0—0	1,0	0—2	1,9	0,8—4	3,2
Казанлыкская розовая роза	4,2	4—4,4	0	0—0	1,2	0—2	1,9	0,8—4	2,7
Крымская красная	0,5	0—2	1,4	0,5—1,8	2,2	2—3	1,3	0,8—2	3,9

ТАБЛИЦА 6

Поражаемость болезнями и вредителями сортов роз на орошаемом участке в Никитском саду за 1959—1962 гг.

Сорт	Ржавчина		Мучнистая роса		Паутинный клещик	
	средний балл за 4 года	крайние отклонения	средний балл за 4 года	крайние отклонения	средний балл за 4 года	крайние отклонения
Украина	1,1	0,3—2,2	1,3	0,2—2,5	0,9	0,0—1,6
Таврида	2,1	1,3—2,6	0,3	0,0—0,8	1,2	0,1—2,3
Ароматная	1,1	0,0—2,7	0,2	0,0—0,5	0,5	0,0—1,3
Фестивальная	0,4	0,0—1,2	1,5	0,4—2,6	1,2	0,4—2,0
Новинка	0,7	0,2—1,7	0,6	0,0—1,3	1,0	0,0—2,0
Крымская красная	0,1	0,0—0,5	0,4	0,0—1,0	2,2	1,6—2,5
№ 277	0,7	0,0—1,7	0,1	0,0—0,6	1,0	0,0—2,3
№ 274	0,5	0,0—1,7	0,1	0,0—0,5	0,9	0,0—2,0
№ 116	0,8	0,0—2,0	0,6	0,0—1,7	1,5	0,7—3,0
№ 266	1,3	0,0—2,7	0,5	0,0—1,7	1,4	0,0—1,3
№ 78	0,4	0,0—1,7	0,7	0,2—1,6	0,5	0,0—1,3
Казанлыкская розовая	1,0	0,2—2,2	0,0	—	1,1	0,0—3,0

Примечание. Заболевание хлорозом не отмечено.

Поражение мучнистой росой. На отделении «Чайка» во вторую половину лета мучнистой росой в небольшой степени были поражены только сорта Украина и Крымская красная, наибольшее поражение этих сортов наблюдалось в 1960 и 1961 гг.

В Никитском саду мучнистой росой в средней степени были поражены Фестивальная и Украина. Поражение остальных сортов было незначительным.

Поражение паутинным клещом. На посадках отделения «Чайка» клещом меньше всех поражались сорта Фестивальная и Крымская красная. Наибольшее поражение отмечено в 1959 г., когда лето было более сухое, чем в остальные годы.

В опыте на участке Никитского сада во все годы и больше других сортов клещом поражалась Крымская красная роза. Меньше всех поражались Ароматная и № 78. Остальные сорта имели среднее или небольшое поражение клещом.

Заболевание хлорозом. На отдельных участках Симферопольского эфиросовхоза во все годы наблюдалось небольшое заболевание хлорозом Крымской красной розы, Казанлыкской розовой и Пионерки. Очень слабое заболевание хлорозом отмечено у Кооператорки, Украины и Тавриды. Наиболее устойчивым к заболеванию хлорозом оказался сорт Фестивальная.

Заболеваний хлорозом в условиях Никитского сада не наблюдалось.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕЗИМОВКИ СОРТОВ РОЗЫ В ЗИМУ 1959/60 г.

В Никитском саду не было отмечено подмерзших почек только у сорта Ароматная. Большее число подмерзших почек было у Казанлыкской розовой розы, так как этот сорт быстрее других сортов отзывается на зимние провокационные потепления оживлением ростовых процессов, раньше зацветает и, таким образом, больше подвержен действию заморозков.

ТАБЛИЦА 7

Сравнительное подмерзание цветковых почек у сортов эфиромасличной розы в зиму 1959/60 г. на участках Никитского сада и Симферопольского эфиросовхоза

Сорт	Среднее количество подмерзших почек на побеге	
	в Никитском саду	в Симферопольском эфиросовхозе
Фестивальная	2—3	6—10
Украина	3—5	2—6
Таврида	1—2	1—2
Ароматная	0	—
№ 277	2—3	—
№ 274	3—6	—
№ 116	3—6	—
№ 266	4—6	—
№ 78	4—5	—
Пионерка	—	6—9
Кооператорка	—	5—6
Новинка	1—3	—
Казанлыкская розовая	4—10	5—6
Крымская красная	4—5	4—9

В качестве относительно устойчивых против подмерзания почек сортов розы можно назвать Тавриду и Новинку. Среднее положение заняли Фестивальная и № 277. Остальные шесть сортов оказались менее зимостойкими.

В условиях отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза от мороза меньше всех пострадали почки у сортов Таврида и Украина. У Фестивальной подмерзло по 6—10 почек на побеге, а у остальных сортов несколько меньше, но отмечено небольшое подмерзание древесины верхних частей ветвей.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ РОЗЫ ПО РАЗМЕРАМ КУСТОВ НА ОТДЕЛЕНИИ «ЧАЙКА»

Лучший прирост кустов розы в высоту отмечен у сортов Крымской красной и Фестивальной. По проценту прироста кустов за вегетационный период 1962 г. на первое место вышли Фестивальная и Украина, а

затем Пионерка и Крымская красная. Аналогичные данные получены за 1961 г.

В опыте при посадке по два куста в гнезде наиболее широкий куст был у Кооператорки и Крымской красной розы (табл. 8).

ТАБЛИЦА 8

Характеристика сортов роз по развитию кустов в Симферопольском эфиросовхозе в 1962 г.

Сорт	Высота куста (в см)		Диаметр куста (в см)		Процент прироста	
	весной	осенью	весной	осенью	весной	осенью
По одному кусту в гнезде						
Фестивальная	115	173	70	112	50	60
Украина	91	126	67	111	38	66
Таврида	83	117	72	91	41	26
Крымская красная	123	155	79	120	26	52
По два куста в гнезде						
Пионерка	87	120	80	115	38	43
Кооператорка	105	120	103	125	14	21
Казанлыкская розовая	74	95	83	115	29	39
Крымская красная	141	160	83	131	14	57

Следует отметить очень высокую способность к побегообразованию у сорта Украина даже при условии сильного угнетения ее ржавчиной и мучнистой росой.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РОЗ ПО КРУПНОСТИ И СТРОЕНИЮ ЦВЕТКОВ

На отделении «Чайка» первые места по общему весу цветка занимают сорта Украина и Таврида. Сорта Пионерка и Кооператорка имеют самые мелкие цветки. Сорта Крымская красная, Фестивальная и Казанлыкская розовая по общему весу цветка занимают промежуточное положение. В таком же порядке располагаются сорта и по весу венчика (табл. 9).

ТАБЛИЦА 9

Характеристика сортов роз по весу и особенностям строения цветка на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза и на участке Никитского ботанического сада в 1961 г.

Сорт	Вес (в г)			% веса чашечки от веса цветка	Количество лепестков в цветке
	целого цветка	венчика	чашечки		
На отделении «Чайка»					
Фестивальная	2,7	2,2	0,5	18,5	60
Украина	4,8	4,1	0,7	14,6	80
Таврида	3,4	2,7	0,7	20,6	62
Пионерка	1,9	1,5	0,6	31,6	30
Кооператорка	2,2	1,6	0,6	27,2	29
Казанлыкская розовая	2,4	1,8	0,6	25,0	29
Крымская красная	3,0	2,6	0,6	20,0	60

Продолжение

Сорт	Вес (в г)			% веса чашечки от веса цветка	Количество лепестков в цветке
	целого цветка	венчика	чашечки		
В Никитском саду					
Фестивальная	3,7	3,1	0,6	16,2	—
Украина	5,8	5,0	0,8	13,7	—
Таврида	4,2	3,5	0,7	16,6	—
Ароматная	5,4	4,2	1,2	22,2	—
№ 277	5,9	4,7	1,2	20,3	—
№ 266	5,2	4,0	1,2	23,0	—
№ 116	3,7	2,8	0,9	24,3	—
№ 78	3,5	2,6	0,9	25,7	—
№ 274	2,8	2,1	0,7	25,0	—
Новинка	2,1	1,6	0,5	23,4	—
Казанлыкская розовая	2,2	1,8	0,3	13,6	—
Крымская красная	3,1	2,5	0,6	19,3	—

Наименьшее процентное соотношение веса чашечки к общему весу цветка у сортов Украина и Фестивальная, а наибольшее — у Пионерки и Кооператорки.

Наибольшее количество лепестков в цветке у сорта Украина, а наименьшее у Пионерки и Кооператорки. Среднее количество лепестков насчитывалось у Тавриды, Фестивальной и Крымской красной.

В условиях Никитского сада самые тяжелые цветки были у сортов № 277, Украина, Ароматная, № 266 (больше 5 г), а также у Тавриды. Промежуточное положение по весу цветков заняли сорта Фестивальная и Крымская красная роза. Самые мелкие цветки были у Казанлыкской розовой розы и у Новинки. Аналогичные данные получены в 1960 г.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ РОЗ ПО ПРОЦЕНТУ РАСКРЫВШИХСЯ БУТОНОВ НА КУСТЕ

В 1961 г. самый высокий процент распустившихся бутонов в Никитском саду был у сортов Новинка, Таврида, Фестивальная и Крымская красная роза (от 96,6 до 85,8%); у сортов Украина и Ароматная распустилось только по 59,2% бутона.

Большая разница в устойчивости бутонов против опадения и консервации в нераспустившемся состоянии свидетельствует о том, что учитывать урожай цветочного сырья нужно только взвешиванием убранных хозяйственно полноценных цветков.

СРОКИ И ДИНАМИКА ЦВЕТЕНИЯ СОРТОВ РОЗЫ

Кривые рисунка 5 показывают, что цветение лучших для условий отделения «Чайка» сортов розы Фестивальной, Крымской красной и Пионерки в 1961 г. проходило в основном с 3 по 26 июня. Максимальные сборы цветочного сырья всех сортов были в период с 9 по 17 июня.

Цветение остальных сортов проходило более равномерно, без резко выраженных максимумов в середине месяца. При этом у Кооператорки и Казанлыкской розовой розы сборы цветков заканчивались 18 июня.

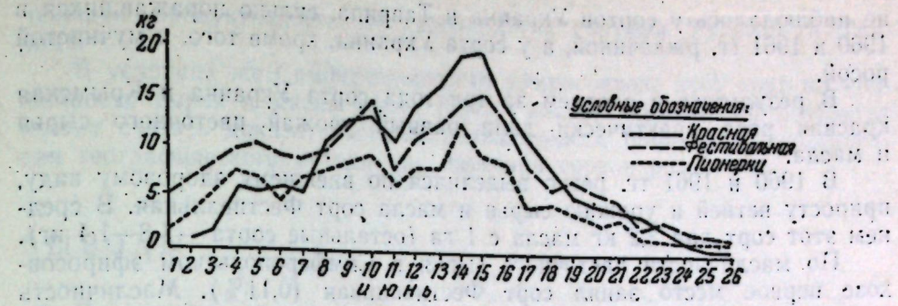


Рис. 5. Динамика сбора урожая цветков лучших сортов розы на отделении «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза в 1961 г.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ РОЗ ПО УРОЖАЮ, МАСЛИЧНОСТИ ЦВЕТОЧНОГО СЫРЬЯ И СБОРУ МАСЛА

По данным испытания сортов розы, в Симферопольском эфиросовхозе за 1959 г. в опыте I по урожаю цветочного сырья и масла наиболее урожайным оказался сорт Украина, давший 42,9 ц цветов с 1 га. Второе и третье места заняли Крымская красная роза (37,4 ц) и Таврида (19,1 ц) (табл. 10).

ТАБЛИЦА 10

Характеристика сортов роз по урожайности, масличности цветочного сырья и сбору масла с 1 га в Симферопольском эфиросовхозе (отделение «Чайка») *за 1959—1961 гг.*

Сорт	Урожай сырья (в ц с 1 га)					Средний выход эфирного масла (в %)		Средний урожай эфирного масла с 1 га	
				средний					
	1959 г.	1960 г.	1961 г.	за 2 года	за 3 года	за 1960 и 1961 гг.	за 1959 и 1961 гг.	за 1960 и 1961 гг.	за 1959 и 1961 гг.
Опыт I (площадь питания 2,5×2,5 м), посадка 1954 г.									
Фестивальная	—	25,1	31,8	28,5	—	0,113	—	3,2	—
Украина	42,9	11,8	16,9	14,4	23,9	0,105	0,097	1,5	2,3
Крымская красная	37,4	16,9	31,0	24,0	28,4	0,076	0,075	1,8	2,1
Таврида	19,1	14,4	14,4	14,4	16,0	0,096	0,096	1,4	1,5
Опыт II (площадь питания 2,5×2,5 м), посадка 1955 г. по два куста в гнезде									
Крымская красная	37,4	29,7	42,2	36,0	36,4	0,076	0,075	2,7	2,7
Пионерка	20,5	20,9	19,8	20,4	20,4	0,112	0,111	2,3	2,3
Кооператорка	19,2	7,0	11,3	9,1	12,5	0,088	0,083	0,8	1,0
Казанлыкская розовая	20,2	0,8	3,5	2,2	8,2	0,084	0,084	0,2	0,7

В 1960 г. имело место резкое снижение урожайности цветочного сырья и масла у всех сортов и особенно у сортов Украина и Крымская красная роза (до 11,8 и 16,9 ц сырья с 1 га). Основной причиной этого являлось подмерзание цветковых почек, а также довольно сильное поражение сорта Украина преимущественно ржавчиной, а Крымской красной розы в основном хлорозом.

Пагубное влияние заболевания Крымской красной розы хлорозом, по-видимому, было слабее, чем поражение других сортов ржавчиной. Сказанное подтверждается высоким приростом урожая цветочного сырья у Крымской красной розы в 1961 г. (с 16,9 до 31,0), чего

не наблюдалось у сортов Украина и Таврида, сильно поражавшихся в 1960 и 1961 гг. ржавчиной, а у сорта Украина, кроме того, и мучнистой росой.

В результате в среднем за три года сорта Украина и Крымская красная роза практически дали равный урожай цветочного сырья и масла.

В 1960 и 1961 гг. резко выделился по внешнему здоровому виду, приросту ветвей и урожаю сырья и масла сорт Фестивальная. В среднем этот сорт дал 3,2 кг масла с 1 га (остальные сорта — 1,8—1,4 кг).

По масличности цветочного сырья в Симферопольском эфиросовхозе первое место занял сорт Фестивальная (0,11%). Масличность сырья сорта Украина в разные годы была в пределах 0,081—0,108%, а Тавриды около 0,096%. Самая низкая масличность сырья была у Крымской красной розы — 0,075%.

Полученные данные позволяют отметить, что при резком снижении или увеличении урожайности цветочного сырья содержание эфирного масла у сортов Таврида и Крымская красная роза оставалось практически на одном уровне. У сорта Украина при снижении урожая сырья в 1960 г. отмечено повышение содержания масла против 1959 г. на 30%. О закономерности этого явления, разумеется, судить преждевременно.

Во втором опыте по урожайности цветочного сырья на первое место вышла Крымская красная роза (36,4 ц), а на второе — Пионерка (20,4 ц).

Следует отметить, что в 1960 г. с кустов сорта Пионерка было срезано некоторое количество черенков, что в какой-то степени снизило урожай сырья в следующем 1961 г. Небольшое поражение паутинным клещом, хлорозом и ржавчиной также отразилось на урожайности сорта Пионерка. Высокая масличность его сырья позволила этому сорту почти сравняться по урожаю масла с 1 га с Крымской красной розой (табл. 10).

Очень низкая средняя урожайность сырья сорта Кооператорка и особенно Казанлыкской розовой розы объясняется существенным подмерзанием цветковых почек у этих сортов, а также значительным поражением их ржавчиной и в меньшей степени клещом и хлорозом.

В условиях Никитского сада, по средним данным за три года, наиболее продуктивными по урожаю сырья и масла оказались сорта Украина, Таврида, Фестивальная и Ароматная.

Из таблицы 11 следует, что в условиях Никитского сада сорт Фестивальная в среднем за три года (1959—1961) показал несколько

ТАБЛИЦА 11

Сравнительная характеристика сортов роз по урожаю цветочного сырья и выходу эфирного масла на поливном участке Никитского сада (средние данные за 1959—1961 гг.)

Сорт	Средний урожай цветков с 1 куста (в г)	Средний выход эфирного масла из лепестков (в %)	Средний урожай эфирного масла с 1 куста (в г)	% к стандарту по урожаю масла
Таврида	1320	0,191	2,52	283
Украина	1323	0,174	2,27	255
Фестивальная	1064	0,183	1,86	209
Ароматная	997	0,161	1,61	181
№ 266	639	0,182	1,59	179
Новинка	714	0,196	1,34	151
№ 78	790	0,150	1,11	125
№ 277	652	0,151	0,93	104
Крымская красная	691	0,133	0,89	100
№ 116	647	0,206	0,67	75
№ 274	480	0,147	0,64	72

меньшую продуктивность по сравнению с сортами Украина и Таврида.

В условиях же Симферонольского эфиросовхоза этот сорт по урожайности сырья и масла занял первое место. Полученный результат можно считать доказательством необходимости широкого использования географического метода при изучении сортов роз.

ВЫВОДЫ

Результаты работ по сортоизучению эфиромасличной розы в эфиросовхозах Крымской области и в Никитском саду позволяют сделать следующие выводы и предложения.

1. Макро- и микрозоны Крымской области очень сильно различаются по почвенно-климатическим условиям, рельефу участков, высоте над уровнем моря, экспозиции и другим особенностям, и поэтому не все они одинаково пригодны для эффективной культуры существующих сортов эфиромасличной розы.

2. Условия степной части Симферопольского и сходных с ним районов можно считать вполне пригодными для получения хороших урожаев новых сортов розы, цветочное сырье которых отличается хорошим качеством эфирного масла. Однако в отдельные годы при неблагоприятных погодных условиях не исключена возможность подмерзания цветковых почек и верхних частей ветвей у большинства сортов.

3. Сорта эфиромасличной розы различаются по биологическим и другим особенностям, и поэтому в различных зонах они ведут себя по-разному. Продуктивность отдельных сортов розы, кроме того, меняется по годам и в зависимости от возраста насаждений. Поэтому надежный выбор лучших сортов для той или иной зоны может быть осуществлен только в результате длительного и всестороннего испытания изучаемых сортов в каждой конкретной зоне (в течение не менее 4—5 лет).

4. В условиях отделения «Чайка» Симферопольского эфиросовхоза наиболее урожайными и устойчивыми в культуре сортами розы являются сорта Фестивальная, Пионерка, а также Крымская красная роза. Сорта Украина и Таврида могут быть высокопродуктивными при условии эффективной защиты их от поражения ржавчиной, а сорта Украина, кроме того, и мучнистой росой. Урожаи Казанлыкской розовой розы низкие и неустойчивые по годам.

5. На Южном берегу Крыма наиболее урожайные сорта Таврида, Украина и Фестивальная.

6. Несмотря на то что климат Южного берега значительно теплее степной части Крыма, при неблагоприятных погодных условиях здесь также возможно значительное снижение урожаев цветочного сырья некоторых сортов розы в результате частичного подмерзания цветковых почек.

7. Массовое цветение существующих сортов розы проходит приблизительно в одни и те же сроки (середина июня).

8. Сорта розы сильно различаются по весу цветков, густоте и размерам шипов, по устойчивости лепестков против осыпания, а также по форме кустов и другим признакам, влияющим на производительность труда при уходе за насаждениями и особенно при сборе цветков. Поэтому при районировании сортов розы наряду с другими показателями должны учитываться данные о рентабельности сортов.

В заключение следует отметить, что все даже лучшие сорта эфиромасличной розы имеют те или иные недостатки. Поэтому актуальной

задачей селекционеров является скорейшее выведение новых сортов, отличающихся более богатым комплексом полезных для производства признаков, с разными сроками массового цветения и устойчивых против поражения болезнями и вредителями.

ЛИТЕРАТУРА

Аленов Н. С., Машанов В. И. Новые сорта эфиромасличных культур — в производство. Журн. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 4, 1960.

Машанов В. И. Что показали сортоиспытания. Журн. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 7, 1962.

Майченко З. Г., Шалимов В. Н. Новые сорта эфиромасличных культур и экономическая эффективность их возделывания. Журн. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 6, 1962.

Невструева Р. И. Новые сорта эфиромасличных растений селекции Никитского ботанического сада. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, XXIX, Ялта, 1959.

T. V. Frolov, V. N. Kutishchev,
A. F. Novomlinchenko

ABOVE DIVIDING OF SORTS OF THE ESSENTIAL OIL ROSE IN THE CRIMEAN PROVINCE INTO DISTRICTS

Summary

The pink rose of Kazanlyk is distinguished itself by high quality of essential oil. However, under climatic conditions of the USSR the flower buds of this variety slightly periodically freeze and so, they do not secure and stable yiels of raw materials.

The first Soviet vatiety krymskaya Krasnaya Roza developed in the Nikitsky Garden, shows good resistance and yield of raw materials but lower content (up to 0,09%) and quality of oil do not satisfy the requirements of industry.

As a result of crossing of the mentioncd varieties in the Nikitsky Garden there has been developed a number of hybrid rose varieties Ukraina, Tavrida, Festival'naya and Aromatnaya—giving higher yield of raw materials in some districts as compared with Krasnaya Roza; they also produced higher yields and quality of essential oil.

Existing varieties of the essential oil rose differ greatly in biological and other properties and therefore they behave themselves in various zones differently.

The safe selection of better varieties for various zones may be made only as a result of long and thourough investigation of varieties studied in each zone not less than 4—5 years.

Under the conditions of steppe part of the Crimea (section «Chaika» of the Simferopol essential oil state farm) the most productive and resistant to rust, mildew and chlorosis diseases were the varieties Festivalnaya, Pionerka (developed by the Crimean ZES) and Krasnaya Roza. On the South Crimea coast the most productive varieties were Tavrida, Ukraina and Festival'naya.

The work on the study of rose varieties' productivity in indicated and other pedologo-climatic zones in the South of the USSR is in progress.

И. З. Лившиц,
кандидат сельскохозяйственных наук

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕТРАНИХОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Методы изучения клещей весьма разнообразны и зависят от поставленной задачи, биологических особенностей изучаемого вида, а также от технических возможностей, которыми располагает исследователь. В настоящем разделе мы приводим описание ряда методов, большинство из которых с успехом было применено нами при изучении группы видов тетраниховых клещей, паразитирующих на плодовых деревьях.

МЕТОДЫ ФАУНИСТИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ *

Сбор клещей. Учитывая особенности биологии и экологии (моно- и поливольтинные формы, характер зимовки, сезонные изменения численности и т. д.), сбор клещей с одних и тех же видов растений проводится во все периоды года. Зимой клещи обнаруживаются около почек (Cenopalpus pulcher) под отслаивающимися участками коры ветвей и стволов (Tetranychus viennensis, Schizotetranychus prunicola и другие), летом — преимущественно на листьях. При сильном заклещевении материал собирают вместе с листьями в мешочки из непромокаемой бумаги или полиэтилена. Сюда же помещают этикетки с указанием даты и места сбора, прижизненной окраски, кормового растения, характера повреждения, вида кормового растения, фамилии сборщика и др.

Когда на растении клещей мало, их собирают увлажненной кисточкой или острой препаровальной иглой, тщательно осматривая листья с помощью лупы 5- или 10-кратного увеличения. Хорошие результаты получаются также при сборе клещей методом отряхивания. С этой целью картонный или деревянный щит с наклеенным листом белой бумаги подводят под ветку и резко ударяют по ней деревянной колотушкой или палкой. Собранных клещей доставляют в лабораторию и здесь из них готовят препараты.

В том случае, когда не представляется возможным готовить препараты непосредственно из живых клещей, последних сохраняют в консервирующей жидкости следующего состава:

спирт-ректификат 96%-ный	77 частей
вода	10 »
глицерин очищенный	5 »
ледяная уксусная кислота	8 »

Уксусная кислота способствует распрямлению конечностей, а глицерин несколько размягчает и просветляет материал. Для длительного хранения употребляется упомянутый раствор без добавления уксусной кислоты или чистый 65—75%-ный спирт-ректификат. Помещать клещей лучше в небольшие пробирки, высотой 30—40 мм и диаметром 6—10 мм. Каждую пробирку со сбором снабжают этикеткой и закрывают ватным тампоном. Пробирки со сборами следует хранить в широкогорлых невысоких банках с консервирующей жидкостью.

Изготовление препаратов. Для определения видовой принадлежности клещей и изучения их морфологических особенностей необходимы препараты, позволяющие вести исследования под микроскопом с большим увеличением, что возможно лишь при наличии доброкачественных препаратов с тонкими покровными стеклами, допускающими использование иммерсионной системы. Обычно изготовляют тотальные препараты, на которых удается рассмотреть все нужные детали. И только у самцов в некоторых случаях бывает необходимо выделение копулятивного органа, что достигается надавливанием на покровное стекло.

Наиболее удачные препараты получаются из живых клещей. В каждый препарат кладется по десять и более клещей одного вида, с таким расчетом, чтобы одна часть их лежала вверх спиной, а другая — вниз или боком. Последнее особенно важно в случае необходимости рассмотрения копулятивного органа самца.

В качестве среды, одновременно фиксирующей и просветляющей клещей, при изготовлении препаратов используется гуммиарабиковая смесь (жидкость Фора) следующего состава:

дистиллированная вода	30—50 см³
гуммиарабик сухой	24 г
хлоралгидрат	160 г
глицерин	16 см³

При изготовлении смеси гуммиарабик насыпают в плотно закрывающуюся стеклянную посуду, заливают водой и оставляют на 2—3 суток до полного растворения (лучше в термостате при 40—50°). После этого в банку добавляют хлоралгидрат и глицерин и смеси дают отстояться в течение суток. Затем смесь фильтруют через стеклянную вату или через тонкий слой гигроскопической ваты. Готовый состав следует хранить в темноте или в темноокрашенной стеклянной посуде, плотно закрывающейся корковой пробкой. В случае необходимости смесь можно разбавлять дистиллированной водой до нужной консистенции.

Для детального исследования тонких морфологических структур (строение эмподия, типы щетинок и др.) бывает недостаточно просветления, достигаемого в жидкости Фора, особенно темноокрашенных видов. В этом случае требуется предварительное обесцвечивание материала. Особенно хорошие результаты достигаются при использовании смеси, состоящей из 1 части абсолютного спирта и 1 части четыреххлористого углерода. Свежесобранных клещей выдерживают в составе 1—2 дня, а затем переносят в молочную кислоту и вываривают в течение 1—2 часов на водяной бане для извлечения остатков жироподобных и красящих веществ. После полного просветления клещей монтируют на предметном стекле в молочной кислоте * (временные препараты) или в жидкости Фора. Полученные таким образом препараты клещей совершенно прозрачны и очень удобны для изучения при помощи фазово-контрастной и обычной оптики.

После помещения клещей в жидкость Фора и наложения покровного стекла препарат подогревают над пламенем горелки или в водяной

* Методы фаунистических и морфологических исследований приведены в сокращенном виде, так как они весьма подробно изложены в работах Г. Ф. Рекка (1959) и Б. А. Вайнштейна (1960).

* Иногда просветленных клещей окрашивают, добавляя к молочной кислоте 20—30 капель 0,05%-ного раствора специальной краски (Direkttiefschwarz) в 95%-ном спирте (Мюллер, 1957).

бане, не доводя жидкость до кипения. Благодаря этому происходит распрямление конечностей и ускоряется просветление клещей. Затем с правой стороны предметного стекла наклеивают этикетку или делают надпись тушью, в последнем случае на стекло предварительно наносят тонкий слой канадского бальзама. Приготовленные препараты подсушивают 5—10 суток в термостате при температуре до 60°, после чего они могут быть использованы для микроскопирования. Если препараты предназначены для длительного хранения, то спустя 2—3 месяца после изготовления покровное стекло окантовывают битумным или эмалевым лаком. С этой целью можно воспользоваться также канадским бальзамом или тугоплавкой смолой.

Контурные зарисовки микроскопических деталей производят с помощью рисовального аппарата. Размеры дают в микронах, обычно среднее из 10—20 промеров. Длину тела измеряют от вершины гнатосомы или лобного выступа, если таковой имеется, до заднего края брюшка. Конечности измеряют, включая амбулакрально-эмподиальный аппарат, или без него, что должно быть оговорено. Длину тазиков при измерении конечностей не учитывают. Под шириной клеща или органа понимают максимальные размеры их поперечника в препарате.

МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Динамика отрождения из перезимовавших яиц. Для установления динамики отрождения личинок Bryobia redikorzevi и Panonychus ulmi из перезимовавших яиц поступают следующим образом. Небольшие кусочки коры или отрезки веточек длиной 2—3 см с большим количеством зимующих яиц прикрепляют нитками к кускам белого картона размером 8×8 см. Чтобы предотвратить расползание отрождающихся личинок, на картон, на некотором расстоянии от кусочков коры или веточки, наносят круг из вазелина или невысыхающего клея. Затем у его противоположных краев прикрепляют две деревянные подставки, которые служат опорой для второго куска картона, помещаемого сверху и играющего роль крышки, предохраняющей нижний кусок картона от загрязнения. Между пластинками картона должно быть расстояние, несколько превышающее толщину кусочков коры или веточек. Подготовленные «садки» прикрепляют к скелетным ветвям дерева на высоте роста человека. Учет (и удаление) отрождающихся личинок проводят с помощью бинокуляра ежедневно или один раз в 2—3 дня, до полного прекращения отрождения. Сопоставление учетных данных с метеорологическими условиями позволяет выяснить влияние последних на динамику и продолжительность отрождения личинок. Опыт ставят в десяти повторностях.

Динамика выхода клещей из мест зимовки. Ранней весной, до начала распускания почек, выбирают 5—10 деревьев, зараженных зимующими самками тетраниховых клещей (Tetranychus viennensis, T. atlanticus, Schizotetranychus prunicola и другие), колонии которых обычно обнаруживаются на стволах или толстых ветвях под отслаивающимися участками коры.

Наблюдения за выходом клещей из мест зимовок следует начинать с весенним потеплением, помня при этом, что закономерное увеличение численности большинства видов плодовых клещей в кроне дерева начинается с установлением среднесуточной температуры свыше 8—10°. Учет численности клещей проводят один раз в 2—3 дня, вначале на 100 почках (по 25 с каждой стороны кроны), а затем на 100 листьях. В каждом учете устанавливается процент заражения почек или

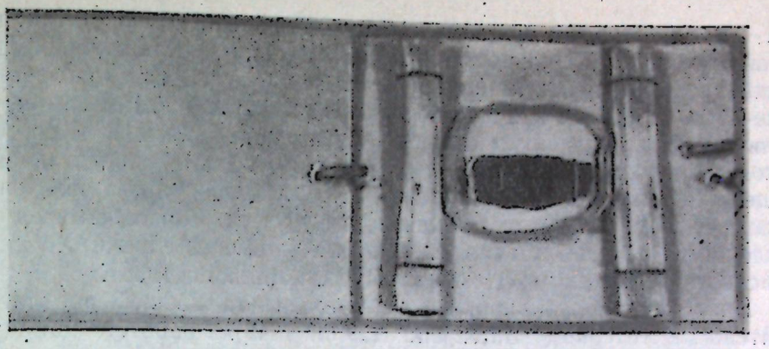


Рис. 1. Приспособление для учета динамики отрождения личинок бурого плодового и красного яблонного клещей из перезимовавших яиц (ориг.).

листьев, а также среднее и максимальное количество клещей на них. По мере отрастания новых листьев клещи постепенно рассредоточиваются, в результате чего численность их на одну учетную единицу с определенного момента начинает снижаться.

Динамика численности популяции. Начало отрождения личинок из перезимовавших яиц или выхода самок из мест зимовки знаменует собой начало развития популяции клеща, учет динамики которой осуществляется методом биосъемок. С этой целью на протяжении сезона раз в пять дней проводят учет всех стадий развития клеща на 20—40 листьях, а в случае с бурым плодовым клещом — и на несущих их веточках. Для бурого плодового клеща на веточках учитывают только постэмбриональные стадии развития, а на листьях — и яйца. Для удобства проведения учета и предотвращения потери клещей их тут же, под деревом, отряхивают с листьев и веток на стекло, смазанное вазелином, и в таком виде доставляют в лабораторию. Подсчет всех стадий развития клещей, уловленных на стекло и оставшихся на листьях, ведут под бинокуляром.

С помощью принятой методики представляется возможным проследить динамику численности постэмбриональных стадий развития и летних яиц. Что касается диапаузирующих — зимних яиц, то ввиду того, что в течение лета количество их непрерывно увеличивается и имеет место наслаивание яиц, отложенных в разное время, практически невозможно установить прямым подсчетом на коре веточек, какое количество яиц было отложено на дату учета. В связи с этим для установления динамики численности зимних яиц была разработана специальная методика.

Было замечено, что самки бурого плодового клеща в поисках удобных мест для откладки зимних яиц особенно охотно заползают в ловчие пояса из бумаги, накладываемые для улавливания гусениц яблонной плодожорки. Эта биологическая особенность клеща и была использована для учета динамики откладки зимних яиц. На десять веточек накладывали бумажные пояса шириной 3 см. Каждые пять дней, для подсчета отложенных на них яиц, пояса снимали и на их место надевали новые. Предлагаемая методика оказалась очень удобной и вполне себя оправдала.

В работе с паутинными клещами может быть использован метод биосъемки, описанный Жижилашвили (1959) для Schizotetranychus pruni. С учетных деревьев берут по 10—30 листьев в мешочки из плотной бумаги. В лаборатории с помощью кольцевого штампа и штемпельной краски на нижней стороне листьев отпечатывают круглые участки площадью 254,34 мм². Кружки отпечатывают по одному так, чтобы на одном листе отпечаток был расположен у его основания, на дру-

гом — в середине, на третьем — сбоку от главной жилки и так далее, в той же последовательности. Клещей подсчитывают под бинокуляром с одновременным удалением препаровальной иглой только в границах отпечатка. При этом вначале подсчитывают самцов, затем самок, нимф и личинок; в последнюю очередь подсчитывают клещей в состоянии покоя (линяющие) и яйца. Результаты учетов дают представление о степени заражения единицы поверхности листовой пластинки различными стадиями развития клещей на дату учета. Сходный метод учета численности клещей был в свое время применен также Хоскинсом, Бойсом и Ламимамом (Hoskins, Boyce, Lamimam, 1938).

Несколько более упрощенный метод учета клещей предлагается Бейтеном и Хатсоном (Baten and Hutson, 1943) в работе с Panonychus ulmi. Вместо нанесения краской кольцевого штампа на листья последние зажимались между двумя половинками картона с отверстиями размером 2,5×2,5 см.

Численность клещей может быть определена также путем смыва их с листьев и последующим подсчетом в определенном объеме жидкости. Джонс и Прендергаст (Jones and Prendergast, 1937) в случае с P. citri предлагают следующий порядок обработки зараженных листьев. Вначале листья помещают в 5%-ный раствор формалина, затем для снятия яиц переносят в 0,25%-ный подогретый раствор едкого калия. После удаления листьев жидкость доводят до определенного объема и взбалтывают до получения в ней равномерной взвеси из яиц и активных стадий клеща. Затем с помощью пипетки берут небольшой объем взвеси и переносят на фильтровальную бумагу, на которой после подсыхания клещей подсчитывают с помощью лупы или бинокуляра.

Ньюуэл (Newell, 1947) в работе с Tetranychus pacificus в качестве жидкости для смывания клещей с листьев яблони использовал раствор моноэтаноламинового мыла.

Хендерсоном и Мак Барнье (Henderson and Mc Burnie, 1943) предложен специальный аппарат для учета численности клещей. Аппарат состоит из двух щеток, вращающихся в противоположные стороны, и расположенного под ними вращающегося столика, на который укладывают круглый стеклянный диск, покрытый каким-либо прозрачным липким составом. Аппарат приводится в действие небольшим электромотором. Исследователь пропускает лист растения между щетками, которые счищают и отбрасывают клещей на поверхность стеклянного диска. Учет клещей по стадиям развития авторы рекомендуют проводить на $^1/_4$ площади диска. С этой целью под стеклянный диск подкладывают трафарет из черной бумаги, на котором вырезают по радиусам прямоугольные отверстия, площадь которых в сумме составляет 25% площади стеклянного диска. Подсчет клещей ведут под бинокуляром в границах этих просветов.

Аппарат позволяет уловить до 85% яиц и 88% подвижных стадий Panonychus citri (Хендерсон и Мак Барнье, 1943) и до 98,8% яиц и 100% активных стадий Panonychus ulmi (Anderson, Ayre, 1955). Морган и др. (1955) дают высокую оценку производительности и точности работы аппарата, подчеркивая его пригодность не только для учета численности тетраниховых клещей, но также для подсчета хищных и, что особенно важно, таких мелких видов, какими являются четырехногие клещи. Аппарат за 2—4 часа позволяет произвести работу, на которую при ведении подсчета только с помощью бинокуляра требуется не менее двух дней.

Количество поколений и сроки развития. Косвенное представление о количестве поколений, которое дает клещ в течение года, и сроках их развития может быть составлено на основании анализа динамики развития популяции путем сопоставления происходящих на протяжении сезона изменений в градациях численности предимагинальных и имагинальных стадий. Более точно этот вопрос может быть разрешен в ходе прямого наблюдения за индивидуальным развитием отдельных клещей. Для проведения таких наблюдений в условиях сада могут быть использованы следующие методы.

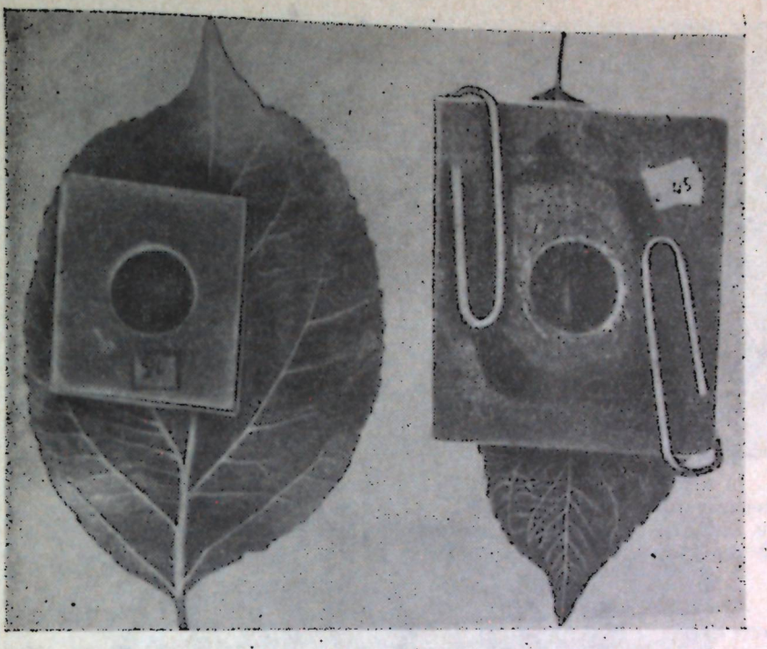


Рис. 2. «Садки» для воспитания клещей на листьях в природе (*слева* — по Беглярову; *справа* — по Ньюкомеру и Иотерсу).

1. Метод изолированных листьев. Листья растения, на котором воспитываются клещи, изолируют у черешка кольцом из невысыхающего клея. Черешок предварительно обертывают лейкопластырем для предохранения от вредного действия клея. При работе с такими видами, как Bryobia redikorzevi и Panonychus ulmi, нуждающимися в свободном переходе с листьев на ветку или побег (линька, откладка яиц), клей наносят непосредственно на веточку ниже и выше места прикрепления черешка.

С появлением в природе первых самок их пересаживают на изолированные листья и ведут наблюдение до момента откладки ими яиц, после чего удаляют, а за яйцами и отрождающимися из них личинками устанавливают наблюдение вплоть до появления новых яйцекладущих самок и т. д. К недостаткам этого метода следует отнести значительные потери подопытных клещей вследствие присущей им большой активности, а также в результате смывания дождем, сдувания ветром и т. д. Кроме того, этот метод очень трудоемок и требует затраты большого количества времени на ежедневные наблюдения, так как активное поведение клещей требует необходимости просмотра при каждом учете всей пластинки листа. Наш опыт показал, что описанный метод с большим успехом может быть использован на саженцах плодовых растений, высаженных в горшки или ящики и содержащихся в открытой оранжерее или под марлевым пологом.

2. Метод открытого садка *. Клещей воспитывают в специальных садках, прикрепленных к листу. Для изготовления садков используют

* Метод открытого садка был использован Ньюкомером и Иотерсом (1929) в работе с Panonychus ulmi и Бегляровым (1959) в работе с Tetranychus viennensis. Описание приводится по Беглярову.

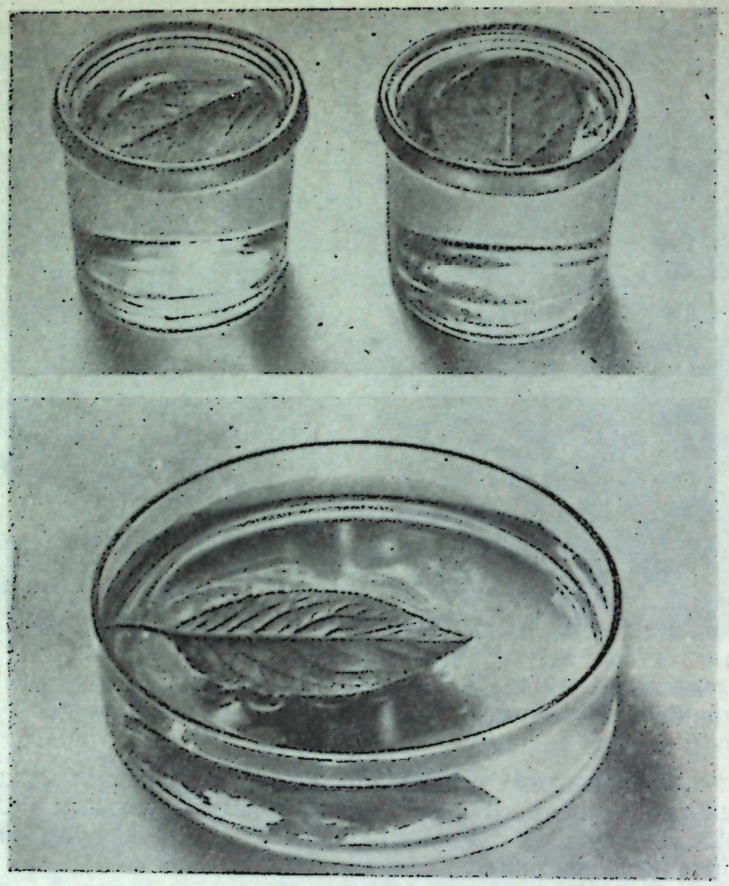


Рис. 3. Воспитание клещей по методу плавающих листьев (ориг.).

белый войлок и рентгенографическую пленку, освобожденную от эмульсионного слоя. Удаление эмульсии необходимо для того, чтобы пленка не перегревалась под влиянием солнечного излучения. Этим же обусловлено использование войлока белого цвета. В противном случае в садке могут создаться необычные условия повышенной температуры.

При изготовлении садков войлок и пленку нарезают в виде квадратов с длиной стороны 2,5 см. Один из квадратов пленки оставляют целым, а в центре другого и в войлочном квадрате специальным дыроколом выбивают круглые отверстия диаметром 1,25 см. Затем на нижнюю сторону листовой пластинки последовательно накладывают войлочный и пленочный квадраты, имеющие округлые отверстия. С верхней стороны листовой пластинки накладывают цельный пленочный квадрат. После этого пленку, войлок и зажатую между ними листовую пластинку прошивают и скрепляют в двух местах нитками при помощи обычной швейной иглы. Прошивание не оказывает заметного влияния на жизнедеятельность листа, который остается вполне пригодным для питания клещей в течение месяца и более. Для предотвращения расползания клещей вокруг округлого отверстия садка следует нанести узкую полоску невысыхающего клея.

Продолжительность развития, плодовитость, продолжительность жизни. Изучение этих вопросов может быть предпринято с помощью вышеописанного метода «изолированных листьев» или «открытого садка». Однако более удобным является проведение

исследований в лабораторных условиях. При этом могут быть использованы следующие методы.

1. Метод плавающих листьев. Широко использован нами при изучении биологии плодовой плоскотелки, бурого плодового, атлантического паутинного, желтого сливового и боярышникового клещей. При этом методе клещей отсаживают на нижнюю (верхнюю) сторону срезанных листьев кормового растения, которые в свою очередь помещают на физиологический раствор или воду, налитую в небольшие стеклянные сосуды емкостью 30—40 см^3, или, что менее удобно, чашки Петри. Края листьев для большей устойчивости на поверхности воды иногда покрывают узкой (3—4 мм) полоской расплавленного парафина. При работе с Bryobia redikorzevi или Panonychus ulmi на лист следует положить кусочек коры или веточки, необходимые самкам для откладки «зимних» яиц. В противном случае самки в поисках мест для откладки яиц уходят с листьев, попадают в физиологический раствор и погибают. По мере подсыхания листьев, обычно один раз в 4—6 дней, они заменяются новыми, а подопытных клещей пересаживают тонкой препаровальной иглой или мягкой кисточкой. Использование этой методики позволяет проследить жизненный цикл клещей; она очень удобна для проведения наблюдений под бинокуляром.

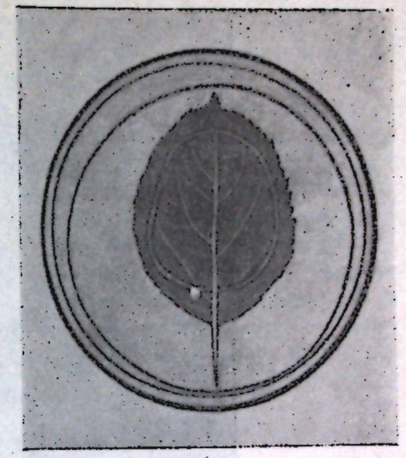


Рис. 4. «Садок» для воспитания клещей на листе, помещенном на увлажненную фильтровальную бумагу (по Беглярову).

Бегляров (1959) рекомендует помещать листья на увлажненные диски фильтровальной бумаги, укладываемые в 4—5 слоев в чашки Петри. Вместо фильтровальной бумаги можно применить обильно смоченную водой гигроскопическую вату (Morgan and Anderson, 1958). На край листа медицинским шприцем без иглы наносят узкую полоску



Рис. 5. Один из способов воспитания клещей на срезанных листьях (ориг.).

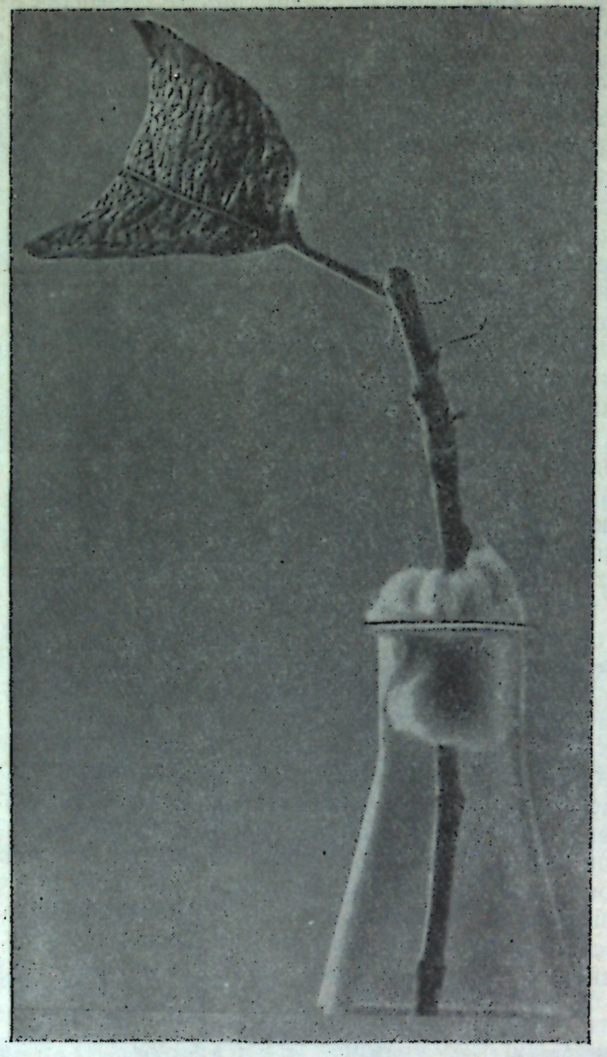


Рис. 6. Воспитание клещей по методу «срезанных веточек» (ориг.).

невысыхающего клея. Зона, ограниченная клеевым барьером, представляет собой садок для воспитания клещей.

Своеобразный садок для наблюдения за развитием клещей предложен Убертали (Ubertalli, 1955). Садок состоит из трех пластинок органического стекла длиной 10, шириной 5 и толщиной 0,3—0,4 см, фильтровальной бумаги и трех стягивающих резинок. На пластинку стекла (основание) укладывают слой фильтровальной бумаги толщиной 2,5 см и помещают лист растения, сверху его прижимают второй пластинкой стекла с круглым отверстием в центре. Это отверстие, приходящееся как раз над листом растения, и является садком. Третья пластинка служит крышкой. В собранном виде садок скрепляется резиновыми кольцами. При регулярном увлажнении фильтровальной бумаги лист сохраняет свежесть в течение 3—4 недель.

Клещей можно также воспитывать на листьях, черешки которых вставлены в отверстия, проделанные в кружках из плотной белой бумаги, свободно плавающих на поверхности воды, налитой в чашки Петри. Толщина слоя воды должна быть такой, чтобы черешок доставал

до дна чашки и, таким образом, служил своеобразным якорем, препятствующим свободному перемещению кружка бумаги с листом по поверхности воды. По краю кружка бумаги можно нанести ограничительную полоску из невысыхающего клея.

2. Метод срезанных веток. Берут облиственные ветки кормового растения длиной 15—20 см. С них удаляют все листья, кроме одного в среднем ярусе, и все почки. Мягкой кисточкой под бинокуляром лист очищают от хищников и насекомых. Чтобы лист, используемый для воспитания клещей, дольше сохранялся, нижний конец ветки подрезают под водой и расщепляют вдоль на 1—2 см и затем ставят в воду, налитую в колбы Эрленмейера емкостью 100 см³. Горлышко затыкают ватой. Под колбу с веточкой подстилают лист бумаги, а вокруг дна колбы или на ветку, выше и ниже места прикрепления черешка, наносят слой невысыхающего клея для предупреждения утери подопытных клещей и заползания посторонних насекомых.

ОЦЕНКА АКАРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ ПЕСТИЦИДОВ

Изучение акарицидных свойств препаратов, в зависимости от поставленных на разрешение вопросов, может осуществляться в лабораторных, лабораторно-полевых и полевых условиях.

МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИСПЫТАНИЯ

Оценка овицидных свойств. Испытание препаратов проводят раздельно на диапаузирующих (зимних) и недиапаузирующих (летних) яйцах. В случае оценки овицидности для зимних яиц Bryobia redikorzevi или Panonychus ulmi поступают следующим образом. За 3—4 недели до начала весеннего отрождения личинок, в феврале—марте, заготавливают необходимое для работы количество яиц. С этой целью сильно зараженные яйцами веточки длиной 10—15 см срезают секатором, связывают в небольшие пучки и помещают на хранение в холодильник при температуре, близкой к 0°. Перед постановкой опыта веточки делят на отрезки длиной 3—4 см. На каждом отрезке прямым подсчетом с помощью бинокуляра определяется на 100—200 яиц процент пустых оболочек, то есть яиц, из которых содержимое либо высосано хищниками, либо из них отродились клещи в предыдущем году. Затем отрезки веточек, а следовательно, и расположенные на них яйца тщательно смачивают путем погружения на 2—3 секунды в суспензию или эмульсию препарата соответствующей концентрации. Контролем служат яйца, смоченные водой.

После обработки химикатом отрезки веточек помещают на кружки белой бумаги, обмазанные по краю вазелином или невысыхающим клеем, для предотвращения расползания отрождающихся личинок. Ежедневно отрождающихся личинок подсчитывают и удаляют кисточкой или иглой. Опыт считается законченным после того, как в контроле полностью прекратится отрождение личинок.

Сопоставление количества пустых яиц до постановки опыта и в конце его позволяет установить процент отродившихся личинок за период опыта и, следовательно, сделать вывод об эффективности препарата. Так, например, если в конце опыта пустых яиц оказалось 30,2%, а перед началом опыта процент пустых оболочек был 26,4, то действительное отрождение клеща составило:

$$\frac{100\,(30{,}2-26{,}4)}{100-26{,}4}=5{,}2\%.$$

Эффективность овицида устанавливают сопоставлением процентного соотношения отродившихся личинок и погибших яиц в опыте и контроле.

При испытании овицида на летних яйцах в опыт берут только такие яйца, которые самки откладывают на листья; яйца, помещаемые на веточки, в частности, откладываемые самками таких видов, как B. redikorzevi и P. ulmi, для исследования непригодны, так как в основной своей массе относятся к числу диапаузирующих.

Исследования по оценке овицидных свойств препаратов для летних яиц могут иметь целью разрешение двух вопросов: 1) определение токсичности при непосредственной обработке яиц и 2) определение токсичности сухого остатка для яиц, откладываемых на уже обработанные листья.

В зависимости от поставленной задачи опыт проводится по одной из следующих схем.

1. Листья кормового растения верхней стороной помещают на раствор Кнопа или воду, налитые в небольшие стеклянные сосуды емкостью 30—40 см³ или чашки Петри. Затем на поверхность листьев отсаживают несколько яйцекладущих самок клеща. Спустя сутки клещей удаляют, а отложенные ими яйца вместе с листьями обрабатывают путем погружения на 2—3 секунды в суспензию или эмульсию химиката нужной концентрации. После подсушивания на воздухе листья вновь укладывают на поверхность раствора Кнопа или воду. С окончанием отрождения личинок в контроле эффективность препарата исчисляется по формуле:

$$Э = \frac{100\,(x-y)}{x},$$

где x — процент личинок, отродившихся в контроле;

y — то же, в опыте;

$(x-y)$ — процент личинок, погибших в опыте.

При обработке яйца химикатом на второй, третий, четвертый и т. д. день после их откладки можно установить наличие или отсутствие зависимости между токсичностью препарата и той стадией, на которой находится развитие яйца.

2. Эта схема постановки опыта отличается от предыдущей только тем, что самок клеща отсаживают на листья, предварительно обработанные тем или иным препаратом и затем слегка подсушенные. Таким образом, откладываемые самками яйца вступают в контакт лишь с сухим остатком химиката на листовой пластинке и только своей нижней поверхностью. Эффективность исчисляется по приведенной выше формуле.

Если необходимо изучить зависимость степени овицидности того или иного препарата от уровня относительной влажности воздуха может быть использован метод Харрисона и Смита (Harrison and Smith, 1961).

Сущность метода заключается в том, что для исследования берут яйца, отложенные самками T. telarius на поверхность предметных стекол, помещаемых в эксикаторы, где относительная влажность воздуха регулируется с помощью серной кислоты различной степени разбавления. Чтобы получить необходимое для опыта количество яиц, авторы рекомендуют поступать следующим образом. На предметное стекло накладывается пластинка картона толщиной 4 мм, с вырезанным посредине отверстием диаметром около 10 мм. В результате образуется небольшая камера, в которую и помещают клещей. Затем на поверхность картона накладывают второе предметное стекло, после чего всю систему по краям туго стягивают резиновыми кольцами. По

истечении некоторого времени верхнее стекло и картон удаляют, а отложенные самками на поверхность нижнего стекла яйца берут для опыта. По данным Харрисона и Смита, 40 самок T. telarius при температуре 25° за 4 часа откладывают до 100 яиц.

Оценка токсичности в отношении постэмбриональных стадий. *Контактное действие.* Листья кормового растения, обработанные погружением на 2—3 секунды в эмульсию или суспензию препарата соответствующей концентрации, подсушивают на воздухе и верхней стороной помещают на раствор Кнопа или воду, налитые в небольшие сосуды емкостью 30—40 см³ или чашки Петри. Затем на поверхность листьев отсаживают клещей в стадии, относительно которой ведут испытание препарата (личинки, нимфы, имаго). Последующим ежедневным наблюдением под бинокуляром за поведением клещей в опыте и контроле судят о токсических свойствах препарата. При оценке ларвицидных свойств в отношении Bryobia redikorzevi и Panonychus ulmi на поверхность обработанных химикатом листьев можно положить кусочек веточки или лучше коры с перезимовавшими яйцами. Через 1—2 дня из таких яиц начинается отрождение личинок, которые и служат объектом для дальнейшего наблюдения.

При испытании акарицидных свойств хлорорганических препаратов необходимо помнить, что многие из них (эфирсульфонат, тедион) действуют очень медленно и гибель животного может наступить лишь в процессе линьки или вскоре после нее.

В работе с быстродействующими препаратами, типа тиофоса, применяется более простой метод испытания. В колбы Эрленмейера или обычные бутылки с водой вставляют облиственные, сильно зараженные клещом веточки. Бутылки или колбы устанавливают на белый лист бумаги и вокруг каждой, в радиусе, несколько превышающем проекцию «кроны» веточки, наносят кольцо из вазелина или невысыхающего клея для предупреждения расползания падающих клещей. Подготовленный таким образом для опыта материал обильно опрыскивают суспензией или эмульсией препарата в испытываемой концентрации. Учет живых и погибших клещей проводят через один, два, три и шесть дней.

Особенно удобным объектом для постановки подобного рода опытов является атлантический паутинный клещ, который легко размножается в лабораторных и оранжерейных условиях на фасоли, огурцах, дурмане (Datura stramonium) и др. Применение для опыта сильно зараженных клещом растений, выращиваемых в цветочных вазонах, позволяет проследить изменения численности популяции под воздействием препарата на протяжении более длительного времени, чем на листьях срезанных веточек.

Системное действие. Способность препарата проникать в ткань листа и делать его сок ядовитым для клещей или передвигаться по сосудисто-проводящей системе может быть установлена различными способами, из которых наиболее простыми являются следующие.

1. Облиственную, сильно зараженную клещами веточку помещают в узкогорлую колбу с налитым в нее раствором акарицида. В случае, если акарицид обладает системным действием, на листьях спустя некоторое время начинается отмирание подвижных стадий клеща.

2. Для определения способности препарата проникать в ткань листа верхнюю или нижнюю поверхность его (обратную той, на которой располагаются колонии клеща) смачивают этим препаратом. Гибель клещей или их стремление покинуть лист служит косвенным показателем наличия препарата в соке растения. Удобным является и другой метод. В чашку Петри или другой стеклянный сосуд наливают раствор препарата, на который верхней стороной укладывают

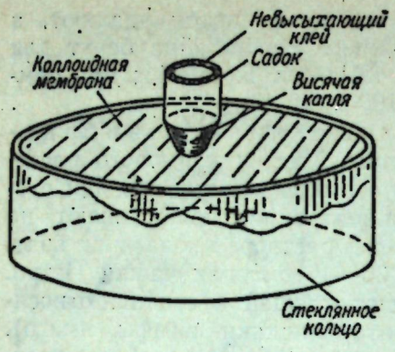


Рис. 7. Приспособление для изучения влияния пищевых элементов на физиологическое состояние обыкновенного паутинного клеща Tetranychus telarius (по Фритцше).

лист кормового растения. Затем на нижнюю сторону листа отсаживают клещей. В том случае, если «раствор» акарицида способен проникать через эпидермис внутрь листа (глубинное действие) и делать его сок ядовитым, через некоторое время начнется отмирание клещей. Этот метод может быть использован также для уточнения характера действия препарата в ходе прямого контакта с клещами или в результате питания отравленным соком.

Для определения кишечного действия препарата может быть применен метод Фритцше (Fritzsche, 1960), рекомендованный им для выяснения роли кормовых элементов в биологии обыкновенного паутинного клеща.

Стеклянное кольцо диаметром 17 мм, высотой 10 мм и толщиной стенки 1 мм покрывают сверху коллоидной мембраной (7,5%-ный раствор коллодиума в амилацетате). Сверху на мембрану устанавливают другое стеклянное кольцо диаметром 8 мм, высотой 5 мм и толщиной стенки 1 мм. Это кольцо и представляет собой микросадок, в который помещают подопытных клещей. Верхний край садка смазывают невысыхающим клеем, а нижний плотно подгоняют к мембране. Питательный раствор с добавлением яда или без него (контроль) наносят на обратную сторону мембраны в виде висячей капли. Для предотвращения ее преждевременного высыхания всю систему помещают в чашку Петри, на дно которой укладывают увлажненную фильтровальную бумагу. Клещ питается, прокалывая с помощью хелицер мембрану и засасывая содержимое капли. В качестве питательного раствора Фритцше рекомендует следующий состав:

бидистиллированная вода	50 см³
KCl	0,15 г
$CaHPO_4$	0,2 г
сахароза	0,7 г
аспарагин	0,001 г
аспарагиновая кислота	0,001 г
глютамин	0,001 г
глютаминовая кислота	0,001 г
пептон	0,1—0,3 г
аскорбиновая кислота и рибофлавин	следы

Стерилизующее действие акарицидов. Некоторые акарициды (эфирсульфонат, тедион) обусловливают стерильность самок. Такие самки либо вовсе не откладывают яиц, либо откладываемые ими яйца нежизнеспособны. Для проверки стерилизующих свойств препарата на листья, обработанные испытываемым препаратом и помещенные верхней стороной на раствор Кнопа или воду, налитые в чашки Петри, или небольшие кристаллизаторы, отсаживают самок или дейтонимф и самцов. В дальнейшем ведут наблюдение за ходом яйцекладки и развитием яиц. Следует учитывать, что стерилизующее влияние препарата может сказаться не сразу, а лишь спустя некоторый промежуток времени контактирования с животным, иногда начиная с предимагинальных стадий развития.

Оценка овицидных свойств. Для токсикологической оценки овицидных свойств препаратов в отношении диапаузирующих яиц отбирают определенное число деревьев, сильно зараженных зимующими яйцами клеща. За две недели до распускания почек эти деревья, за исключением контрольных, тщательно опрыскивают, промывают суспензией или эмульсией испытываемого препарата нужной концентрации. С началом отрождения личинок (в контроле) с подопытных и контрольных деревьев, с четырех сторон кроны, срезают сильно зараженные яйцами веточки или кусочки коры, которые после подсчета находящихся на них пустых оболочек и внешне здоровых яиц помещают на кружки бумаги, обмазанные по краю вазелином для предупреждения расползания отрождающихся личинок.

Учет эффективности препарата проводится так же, как и при лабораторных испытаниях. В некоторых случаях, когда опытные и контрольные деревья заражены зимующими яйцами в равной степени, представление об эффективности мероприятия может быть составлено на основании сопоставления степени заражения листьев клещом в опыте и контроле. С этой целью в конце отрождения личинок из перезимовавших яиц вскоре после цветения яблони проводят учет клещей на листьях прямым подсчетом или так называемым методом отпечатков. В первом случае подсчет клещей проводится на листьях 8—12 распустившихся розеток (по 2—3 розетки с каждой стороны кроны), во втором поступают следующим образом: с четырех сторон кроны срывают по 20—25 листьев, которые тут же, в саду, укладывают между двумя листами фильтровальной бумаги и «проглаживают» на толстом стекле или пропускают между двумя резиновыми катками (Venables and Dennys, 1941; Austin and Massee, 1947). В результате такого «проглаживания» на поверхности фильтровальной бумаги остаются бурые пятна полостной жидкости раздавленных клещей — «отпечатки», позволяющие довольно точно установить количество клещей, отдельно с нижней и верхней стороны листьев в момент учета.

Если нет необходимости в раздельных данных о количестве клещей с нижней и верхней стороны листьев, то более простым, но не менее точным является метод «отпечатков» в несколько измененном виде.

Учет клещей, как и в предыдущем случае, проводят с четырех сторон кроны, но листья при этом не обрывают, а отряхивают с них клещей на фильтровальную бумагу резкими ударами небольшой деревянной палочки о ветку. После отряхивания бумаге придают вертикальное положение, при этом удаляется весь мусор, а живые клещи хорошо удерживаются на ней. «Отпечатки» клещей получают описанным выше способом, причем для проглаживания вместо резинового катка можно использовать простой круглый карандаш. Количество листьев на каждой ветке должно быть около 25, а среднее количество листьев на всех ветках, с которых отряхивают клещей, на одном дереве около 100.

На полях каждого листа фильтровальной бумаги делают необходимые записи: вариант опыта, номер дерева, дата учета, количество листьев, с которых проведено отряхивание клещей, и др.

Этот способ имеет то преимущество, что позволяет учесть все активные стадии клещей, которые заселяют, как известно, не только листья, но и веточки. Он удобен и в том отношении, что получаемые на фильтровальной бумаге отпечатки клещей могут храниться неопределенно долгое время, и подсчет их можно вести в лаборатории в часы, свободные от других работ.

Оценить овицидность препарата в отношении «летних» яиц труднее. Применять препарат летом в саду приходится обычно в условиях, когда на листьях наряду с яйцами имеются и другие стадии развития клеща, и, следовательно, в случае общего снижения численности популяции практически невозможно установить, за счет отравления какой именно стадии это снижение произошло. Поэтому для установления овицидности препарата необходимо полевой опыт дополнить лабораторным. С этой целью сразу после опрыскивания с опытных и контрольных деревьев с четырех сторон кроны срывают листья с таким расчетом, чтобы общее количество яиц на них было от 500 до 1000. Эти листья укладывают на кружки белой бумаги, обмазанной по краю вазелином или невысыхающим клеем, и оставляют в лаборатории. По окончании отрождения личинок в опыте и контроле вычисляют процент гибели яиц, на основании чего и судят об эффективности препарата.

Сохраняемость акарицида на растении. Знание продолжительности действия акарицида на растении имеет важное значение для установления интервалов между последовательно проводимыми обработками. С этой целью в саду для каждой концентрации акарицида отбирают три дерева, которые тщательно опрыскивают в следующие сроки: первое опрыскивание — перед цветением, второе — сразу после цветения и третье — в первый срок опрыскивания против яблонной плодожорки (на юге в первых числах июня). Выбранные сроки опрыскиваний позволяют учесть сохраняемость акарицида в весенний и летний периоды, характеризующиеся, как известно, различными погодными условиями.

На каждом дереве этикетируют по 100—150 листьев, которые должны быть обработаны особенно тщательно. Затем каждые пять дней срывают по десять таких листьев, вносят в лабораторию и укладывают верхней стороной в чашки Петри на раствор Кнопа. На нижнюю сторону каждого листа отсаживают по 10—15 клещей в той стадии развития, против которой акарицид наиболее активен.

При испытании хлорорганических акарицидов отсаживать следует личинок. В случае отсутствия последних на листья отсаживают самок и в дальнейшем ведут наблюдение за состоянием отложенных ими яиц. Об окончании действия акарицидов судят по поведению отсаживаемых на листьях клещей. Следует, однако, помнить, что отмирание клещей не всегда происходит «сразу». Очень часто даже личинки, внешне нормально развивающиеся, гибнут лишь на 2—3-й день, большей частью уже после вступления в линьку. Наиболее удобным объектом для проведения подобного опыта является атлантический паутинный клещ, который менее склонен к миграции, чем другие виды; кроме того, он легко размножается в лабораторных условиях.

При необходимости изучения продолжительности действия акарицидов в контролируемых условиях температуры, влажности, освещения и т. д., особенно при сравнительных испытаниях нескольких препаратов, исследование удобнее всего ставить на фасоли, выращиваемой в цветочных горшках. Для обеспечения опыта примерно одинаково развитыми растениями у последних оставляют только первую пару листьев, с появлением которых верхушки прищипывают. Для опыта обычно берут растения двухнедельного возраста, считая с момента посева намоченных семян в почву. Такие растения опрыскивают изучаемым составом в нужных концентрациях, а затем через определенный промежуток времени на их листья отсаживают клещей, за состоянием которых и ведут наблюдение. Прекращение гибели пересаживаемых животных или их потомства (яиц, личинок) служит сигналом о прекращении действия яда.

МЕТОДЫ ПОЛЕВОГО ИСПЫТАНИЯ

Испытание акарицидов должно осуществляться с учетом биологии и видового состава клещей, породного и сортового состава плодовых культур, метеорологических и агротехнических условий, а также применяемой в данной зоне общей системы химических мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями плодовых насаждений.

При оценке акарицида необходимо предусмотреть решение следующих основных вопросов: установление оптимальных концентраций в полевых условиях, определение продолжительности защитного действия, сроки и кратность обработок, степень фитоцидности и способность комбинироваться с другими препаратами. Испытание акарицидов должно проводиться на фоне усовершенствования системы химических обработок по борьбе с комплексом вредителей и болезней плодового сада в направлении повышения ее эффективности, удешевления, уменьшения количества обработок и снижения ядовитости для человека, растений и полезных животных.

Выбор участка. Акарицидные свойства препарата с наибольшей полнотой могут быть выявлены при условии проведения испытаний на фоне сильного заражения растений клещом.

Одним из способов увеличения численности популяции тетраниховых клещей является опрыскивание деревьев препаратами ДДТ. В связи с этим полевое испытание акарицидов рекомендуется проводить на фоне применения этого препарата или в сочетании с ним. Это тем более целесообразно, что в настоящее время ДДТ все еще остается одним из основных препаратов, применяемых для борьбы с вредителями сада.

Растения для опыта выбирают заблаговременно, обычно весной, до распускания почек. Критерием для оценки степени зараженности клещами служит наличие на поверхности растений (ветвях, штамбе) зимующих яиц бурого плодового или красного яблонного клеща, присутствие за отслаивающимися участками коры зимующих самок боярышникового, атлантического паутинного, желтого сливового и других клещей.

Оценку фитоцидных свойств надо проводить на наборе стандартных сортов в фенофазу порозовения бутонов или сразу после цветения, то есть в период, когда молодые листья особенно чувствительны к повреждениям пестицидами.

Установление действенных концентраций. При полевых исследованиях препарат, в зависимости от степени его изученности, испытывают в двух-четырех концентрациях (по действующему началу), каждая из которых в 1,5—2 раза превышает предыдущую. В качестве исходной концентрации берут предположительно действенную, полученную в ходе лабораторных и лабораторно-полевых исследований.

Сроки и кратность обработок. Исходя из особенностей биологии плодовых клещей, отрождение которых из перезимовавших яиц или выход из мест зимовок происходит наиболее интенсивно в период от порозовения бутонов до конца цветения яблони, испытание акарицидов следует проводить в следующие сроки:

1) до цветения, в начале порозовения бутонов *, и повторно по необходимости;

2) сразу после цветения и повторно по необходимости;

3) перед и сразу после цветения и повторно по необходимости.

Опрыскивания «по необходимости» совмещают с опрыскиваниями

* В этот срок опрыскивание проводится только на семечковых породах.

против плодожорок и проводят в случае появления в среднем 0,8—1 клеща на лист.

Рекомендуемые схемы опрыскиваний позволяют уточнить оптимальный срок первой обработки, продолжительность защитного действия акарицида и, следовательно, необходимую кратность его применения, а также место акарицида в общем комплексе химических мероприятий, осуществляемых в саду.

Оценка акарицидных свойств препаратов основывается на сравнительном анализе цифровых материалов (выраженных в процентах или в абсолютных числах), отражающих изменения численности популяции клещей в опыте и контроле * на протяжении всего вегетационного периода.

Материалы, характеризующие изменение численности клещей под влиянием применяемых акарицидов, получают в ходе специально проводимых учетов перед каждым из очередных опрыскиваний. В случае необходимости, например для уточнения продолжительности периода защитного действия акарицида, интервалы между учетами могут быть сокращены до 5—10 дней. В опытах с бурым плодовым или красным яблонными клещами подсчет осуществляется описанным выше методом «отпечатков» на 5—10 учетных деревьях. На каждом дереве подсчет клещей ведется на 100 листьях, которые берут с четырех сторон кроны в направлении от ее периферии к штамбу.

В исследованиях с видами тетраниховых клещей, не поддающимися отряхиванию или не оставляющими отпечатков на бумаге, а также тогда, когда требуются раздельные данные по стадиям развития, применяют метод прямого подсчета. В этом случае учет подвижных стадий (а при необходимости — яиц и линяющих особей) проводят на 40 листьях, осматриваемых с четырех сторон дерева, по 10 листьев с каждой стороны кроны. Метод прямого подсчета применяют также во всех случаях, когда необходимо установить исходную зараженность перед первым весенним опрыскиванием, так как к этому времени клещи, как правило, находятся еще внутри распускающихся почек, и учесть их методом отряхивания и отпечатков невозможно.

Получаемые в ходе учетов данные по динамике численности клещей в опыте и контроле служат основанием для оценки эффективности испытываемого акарицида, суждения об оптимальных концентрациях и сроках его применения, необходимой кратности обработок и т. д. Сравнительный анализ осуществляют сопоставлением степени заражения (точнее, густоты заселения) листьев в разрезе вариантов опыта и контроле. Наличие данных контроля особенно важно, так как они позволяют учесть и сделать поправку на те изменения, которые происходят в динамике численности клещей под влиянием особенностей их биологии и факторов окружающей среды.

Для оценки акарицидных свойств испытываемого препарата могут быть применены следующие способы анализа учетных данных.

1. Сопоставление данных по динамике численности клещей в опыте и контроле, выраженных в абсолютных числах. Критерием для положительной оценки препарата в этом случае является удовлетворение требованию снижения численности клещей до хозяйственно неощутимого уровня (не больше одного клеща в среднем на лист) в течение заданного промежутка времени.

Так, например, в условиях Крыма, исходя из принятой системы химических мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями яблони, полное подавление клещей должно быть обеспечено максимально шестью обработками, проводимыми в следующие сроки: первая — «по розовому бутону», вторая — сразу после цветения, третья — шестая — в сроки борьбы с яблонной плодожоркой. Другими словами, при современной системе химических обработок, проводимых на яблоне с интервалом в 20—25 дней, защитное действие акарицида должно быть не меньше указанного промежутка времени. Поясним сказанное на примере. Предположим, что сравнительное испытание проходят два препарата *А* и *Б*.

ТАБЛИЦА 1

Название препарата	Концентрация по д/н	Среднее количество клещей на 1 лист до обработки (18/V)	Среднее количество клещей на 1 лист по датам учета			
			20/V	1/VI	10/VI	20/VI
А	0,1	7	3	0	1	4
Б	0,1	4	0	3	13	15
А+*Б*	—	8	0	0	0,8	3
Контроль	—	6	8	12	14	17

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что препарат *А* полностью очистил растение от подвижных стадий клещей на 12-й день после обработки и практически предохранял его от последующего заражения до 10 июня, то есть в течение 20 дней. Другими словами, препарат *А* отвечает требованию, предъявленному акарициду в отношении продолжительности действия при применении на яблоне. К числу его недостатков, однако, следует отнести низкую начальную токсичность, в результате чего в первые две недели после его применения он практически не предохранял растение от повреждения клещами. С другой стороны, препарат *Б*, обладая высокой начальной токсичностью, действует кратковременно и, следовательно, с точки зрения указанного выше требования к продолжительности действия не может быть отнесен к числу перспективных. Однако дальнейший анализ материалов испытания обоих препаратов позволяет сделать следующие предварительные выводы:

а) препарат *А* можно применять с профилактической целью, то есть первую обработку этим акарицидом надо проводить в условиях, когда на растениях еще отсутствует заметное количество клещей; последующие обработки должны осуществляться в соответствии с продолжительностью его защитного действия, с интервалом в 20—22 дня;

б) в том случае, когда изложенное выше требование нарушено и первая обработка препаратом *А* приходится на период сильного заражения растений клещами, для получения высокого начального эффекта его следует комбинировать с препаратом *Б*.

Приведенный пример оценки акарицидных свойств двух препаратов с особой ясностью показывает, что в борьбе с клещами, обладающими способностью быстро восстанавливать свою численность, решающее значение имеет не только степень эффективности препарата в момент применения, но, пожалуй, в еще большей степени продолжительность его защитного действия.

Медленно, но продолжительно действующие акарициды способны полностью подавить размножение одного, а иногда и двух поколений клеща, обусловливая в ряде случаев полное освобождение растений от вредителя на длительный промежуток времени.

В связи с этим заметим, что часто практикуемая оценка акарицидных свойств того или иного препарата только на основании единовременного учета численности клещей до и после применения акарицида без учета оказываемого им влияния на динамику численности клещей

* В контроле деревья либо вовсе не опрыскивают пестицидами («чистый контроль»), либо опрыскивают по принятой для зоны схеме без добавления акарицидов («контроль»).

на протяжении длительного периода времени не всегда является достаточно объективной. В ряде случаев это может привести к серьезным ошибкам, что и имело место при оценке перспектив использования для борьбы с плодовыми клещами фосфорорганических препаратов контактного действия, обладающих наряду с высокой токсичностью в отношении клещей в момент применения крайне непродолжительным сроком действия.

*2. Определение изменения численности популяции клещей в процентах к исходной**. Этот метод используется для получения сравнительных данных по эффективности нескольких близких по акарицидным свойствам препаратов или нескольких концентраций одного и того же препарата, особенно в условиях различной исходной зараженности. Вычисление ведут по формуле:

$$x = 100 - \frac{a \cdot 100}{б},$$

где x — степень изменения численности популяции в процентах к исходной;

a — количество живых объектов в среднем на один лист после обработки;

$б$ — то же, до обработки.

Приведем следующий пример оценки акарицидов этим методом. Допустим, что сравнительное испытание проходят препараты *А* и *Б*. Оценивая их лишь на основании сопоставления динамики численности клещей, выраженной в абсолютных числах (табл. 2), приходим к заключению о их равноценности или даже о несколько более высокой эффективности препарата *Б*. Внесение же поправки на исходную зараженность, то есть вычисление по отношению к ней процента снижения численности популяции в течение опыта, позволяет легко убедиться в более высокой эффективности препарата *А*.

ТАБЛИЦА 2

Препарат	Концентрация по д/н	Исходная зараженность (15/V)	Изменение численности клещей в % к исходной по датам учетов							
			17/V		27/V		10/VI		1/VII	
			количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
А	0,1	15	0,1	— 99,3	0,15	— 99	1,2	— 92,0	3,5	—76,7
Б	0,1	8	0,09	— 98,9	0,1	— 98,8	1,0	— 87,5	3	—62,5
Контроль	—	12	24	+100	36	+200	24	+100	12	0

3. Определение изменения численности популяции клещей в процентах к исходной с поправкой на контроль. Необходимость использования этого метода возникает в случае значительных колебаний в динамике численности клещей в контроле, что может произойти под влиянием окружающих факторов среды, особенностей биологии, применяемых инсектицидов и других причин. Вычисление ведут по формуле:

$$э = \frac{(x - y) \cdot 100}{x},$$

где $э$ — искомая величина;

x — количество клещей в контроле в процентах от исходной;

y — то же, в опыте.

* За исходную зараженность принимается степень заселения растения клещами перед каждой из последовательно проводимых обработок.

ТАБЛИЦА 3

Дата учета	Препарат *А*			Препарат *Б*			Контроль	
	количество клещей на 1 лист	в % к исходному количеству	% изменения численности к контролю	количество клещей на 1 лист	в % к исходному количеству	% изменения численности к контролю	количество клещей на 1 лист	в % к исходному количеству
13/V*	20	—	—	22	—	—	27	—
15/V	0,5	2,5	—98,2	20	90,9	—35,4	38	140,7
25/V	0,05	0,25	—92,4	0,4	1,8	—45,5	0,9	3,3
5/VI	0,1	0,5	—99,0	0,1	0,5	—99,0	14	52,8
15/VI	4	20,0	—78,4	1	4,5	—95,1	25	92,6
25/VI	1	5,0	— 9,1	0,2	0,9	—83,6	1,5	5,5

* Дата обработки 14/V.

В качестве примера в таблице 3 приведены цифровые данные, характеризующие изменения численности клещей, выраженные в процентах с поправкой на контроль. Анализ этих данных показывает:

а) препарат *А* обладает высокой начальной токсичностью и длительным защитным действием (свыше 20 дней); снижение численности клещей в этот период с учетом изменений, происходивших в контроле, колеблется от 92,4 до 99,0%.

б) препарат *Б* обладает длительным защитным действием (с 5 по 25 июня) и слабой начальной токсичностью. Снижение количества клещей в период 15—25 мая (с 20 до 0,4 на лист, то есть на 98%) лишь в незначительной мере (на 40%) может быть отнесено за счет действия акарицида, так как и в контроле в этот период в силу неизвестных причин численность клещей резко сократилась. Таким образом, явное преимущество остается за препаратом *А*, обладающим как высокой начальной токсичностью, так и продолжительным защитным действием.

В тех случаях, когда по времени постановки опыта отмечается примерно одинаковая степень заражения клещами опытных и контрольных растений, оценка акарицидов возможна на основании прямого сопоставления изменения численности популяции в опыте и контроле по датам учета, при этом числовые показатели контроля принимают за 100%. Вычисление ведут по формуле

$$x = 100 - \frac{a \cdot 100}{в},$$

где x — степень изменения численности популяции в процентах к контролю;

a — количество живых объектов в опыте;

$в$ — то же, в контроле.

Приведем пример сравнительной оценки этим методом трех препаратов *А*, *Б* и *В* (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Дата* учета	Препарат						Контроль (среднее количество клещей на 1 лист)
	А		*Б*		*В*		
	среднее количество клещей на 1 лист	изменение численности в % к контролю	среднее количество клещей на 1 лист	изменение численности в % к контролю	среднее количество клещей на 1 лист	изменение численности в % к контролю	
15/V	0,3	—97	7	—30	4	—60	10
25/V	0,2	—99,2	23	—8	0,5	—98	25
5/VI	0,2	—99,5	28	—26,3	0,5	—86,9	38
15/VI	1,5	—96,6	35	—20,5	2,5	—94,3	44
25/VI	0,4	—97,8	12	—37,8	6,0	—66,7	18

* Одна обработка акарицидами проведена 11/V.

Как видно, из приведенных в таблице 4 данных, из трех испытанных акарицидов наибольший интерес представляет препарат *А*, обладающий большой начальной токсичностью и продолжительным защитным действием. Препарат *В* обладает слабой начальной токсичностью и более коротким периодом защитного действия. Препарат *Б* неэффективен.

4. Определение степени повреждения растений в опыте и контроле. Этот метод, подробно описанный Тимом (Thiem, 1958), основан на оценке изменений окраски листьев под влиянием заклещевения, выражаемой в баллах:

0 — окраска не изменилась, листья нормально зеленые;
1. — едва заметное отклонение от нормальной окраски;
2 — изменение окраски отчетливое, зеленые тона преобладают;
3 — часть листьев отчетливо побурела или пожелтела, заметное изменение окраски всей кроны;
4 — все листья желтые или побуревшие, зеленые тона почти отсутствуют;
5 — пожелтение и побурение всей кроны, листья опадают.

Степень повреждения растений в вариантах устанавливают на основании вычисления среднего балла по формуле:

$$x = \frac{\Sigma ав}{A},$$

где x — средний балл повреждения;
$а$ — число растений, отнесенных к одной из степеней интенсивности повреждения;
$в$ — соответствующий этой интенсивности балл;
A — число учетных растений в варианте.

Кроны деревьев, при оценке характера окраски листьев, необходимо осматривать со всех сторон с тем, чтобы можно было учесть изменения в окраске, происходящие под влиянием различной степени освещения солнцем.

Оценка акарицидов на основании учета степени повреждения растений дает лишь косвенное представление о их защитных свойствах и не позволяет получить объективные данные о прямом влиянии того или иного препарата на динамику численности популяции, а также не может быть использована для сравнительной оценки нескольких близких по акарицидным свойствам препаратов.

К преимуществам этого метода следует отнести возможность быстрой предварительной оценки акарицидных свойств препарата без проведения многочисленных и трудоемких количественных учетов, что особенно важно при производственных испытаниях в большом числе вариантов.

ЛИТЕРАТУРА

Бегляров Г. А., К биологии боярышникового паутинного клеща — Tetranychus crataegi Hirst (Acariformes, Tetranychidae). Энтом. обозр. XXXVIII, I, 135—144. 1959.

Вайнштейн Б. А., Тетраниховые клещи Казахстана. Казахское Гос. издательство. Алма-Ата, 1—276, 1960.

Жижилашвили Т. И., К вопросу изучения сезонной динамики численности Schizotetranychus pruni Oud. в условиях Тбилиси. Сообщ. АН Груз. ССР, XXII, 2, 195—200. 1959.

Рекк Г. Ф., Определитель тетраниховых клещей. Изд. АН Груз. ССР. Тбилиси, 1—150. 1959.

Austin M. D. and Massee A. M. Investigations of the Control of the Fruit Tree Red Spider Mite (Metatetranychus ulmi Koch) during the dormant season. Journ. of Pomology and Hort. Science XXIII, 3—4, 227—252, 1947.

Baten W. O. and Hutson R. Precautions necessary in estimating populations of small animals J. Econ. Ent. 36(4), 501—504, 1943.

Fritzsche R. Morphologische, biologische und physiologische Variabilität und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Bekämpfung von Tetranychus urticae Koch. Biolog. Zentr. Bl. 79, 5, 521—576, 1960.

Henderson C. F. and Mc Burnie H. V. Sampling techniques for determining populations of the citrus red mite and its predators. U. S. Dept. Agr. Circ. 671, 1—11, 1943.

Hoskins W. M., Boyce A. M. and Lamimam J. F. The use of selenium in sprays for the control of mites on citrus and grapes. Hilgardia 12, 115—175, 1938.

Jones L. S. and Prendergast D. T. Method of obtaining an index to density of filld populations of citrus red mite. J. Econ. Ent. 30, 6. 934—940. 1937.

Morgan G. V. G. and Anderson N. H. Techniques for Biological Studies of Tetranychid Mites, Especially Bryobia arborea M. and A. and B. praetiosa Koch. Canad. Entom. XC 4, 212—215, 1958.

Morgan G. V. G., Chant D. A.; Anderson N. H. and Ayre G. L. Methods for Estimating Orchard Mite Populations, Especially with the Mite Brushing Mashine. Canad. Entom. LXXXVII, 189—200, 1955.

Müller G. F. W. Morphologie, Biologie und Bekämpfung der Weissdornspinnmilbe Tetranychus viennensis Zacher (Acari, Tetranychidae). Höfchen Briefe I, 1—60, 1957.

Newcomer E. J. and Yothers M. A. Biology of the European Red Mite in the Pacific Northwest. U. S. D. A., Wash. D. C. Techn. Bull. 89. 1—70, 1929.

Newell I. M. Quantitative methods in biological and control studies of orchard mites. J. Econ. Ent. 40, 5, 683—689, 1947.

Thiem E. Bisherige Erfahrungen in der Prüfung von Akariciden Spinnmilben, Sympos. Inst. f. Phytopath. Aschersleben Biolog. Zentralanstalt, Deutsch. Akad. Landwirtschaftswissenchaften, Berlin, 9—10. VII. 1957, 67—86, 1958.

Ubertalli J. Life History of Eotetranychus uncatus Garman. J. Econ. Entom. 48, 1, 47—49, 1955.

Venables E. P. and Dennys A. A. A new method of counting orchard mites. J. Econ. Ent. 34, 324, 1941.

METHODS OF THE STUDY OF TETRANYCHID ACARI

Summary

An increased tetranychid acari harmfulness during the recent decade, resulted in thorough study on this group of insects and in perfection of control methods. The need for special methodical literature has raised correspondingly. The article deals with the basic methods for the study of faunistic, morphological, biological and toxicological problems. In the last section the modern methods for the laboratory, field and production tests of acaricides are discussed.

С. М. Галетенко,
научный сотрудник

К МОРФОЛОГИИ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК

В связи с массовым размножением и большой вредоносностью плодовых листоверток в последние 15—20 лет изучению их уделено особое внимание. К настоящему времени в СССР и за рубежом имеется достаточно данных по видовому составу, биологии и мерам борьбы с отдельными видами и комплексом листоверток в различных эколого-географических зонах. Вместе с тем морфология различных стадий листоверток в литературе освещена очень мало.

Из 15—20 наиболее вредоносных видов плодовых листоверток лишь по двум — розанной (Белосельская, 1941; Паншин, 1950) и боярышниковой (Hochmut, 1959) — имеются более или менее подробные описания всех стадий. Красильщиком (1912) дано сравнительное описание некоторых элементов морфологии гусениц яблонной и сливовой плодожорок; Данилевским и Шельдешовой (1950) описаны все стадии грушевой и приведены отдельные отличительные признаки яблонной плодожорки. По остальным видам в литературе обычно приводятся лишь макроскопические признаки.

В отдельных отечественных и зарубежных работах даются определительные таблицы по гусеницам (Скорикова-Сазонова, 1930; Бичина, Маркелова, 1957; Щеголев, 1960), куколкам (Романова, 1952; Speyer, 1958 *), яйцекладкам и куколкам (Ильинский, 1962), бабочкам (Данилевский, 1948). Однако разрозненность этих таблиц в разных изданиях, из которых некоторые громоздки и малодоступны, делают невозможным практическое использование их в целях диагностики обнаруженных вредителей.

Большой интерес представляет работа Hannemann (1961), где даны рисунки бабочек и их щупиков, жилкования крыльев и гениталий самцов 457 видов листоверток. Пользуясь этими рисунками, можно безошибочно определять виды бабочек листоверток. К сожалению, диагностировать остальные стадии невозможно, так как они описаны очень сжато (гусеницы) или опущены совсем (куколки и яйца). В этом отношении наиболее ценной является работа шведского ученого Sylvén (1958), который, хотя и очень кратко, дает определительные таблицы всех четырех стадий наиболее вредоносных плодовых листоверток.

Изучение морфологии листоверток необходимо не столько для теоретических, сколько для практических целей.

Специалисту по защите растений при планировании мероприятий по борьбе с вредителями в саду прежде всего необходимо знать их видовой состав. Правильно установить его можно лишь путем постоянных наблюдений, сборов и определений всех стадий насекомых. Отсюда вытекает необходимость знания морфологических признаков и наличия

* Довнар-Запольским (1962) эта работа переведена на русский язык и несколько переработана в соответствии с системой, принятой для определительных таблиц в СССР.

определительных таблиц по вредителям сада и, в частности, особо вредоносной группе — листоверткам.

В настоящей работе описаны по оригинальным исследованиям и литературным данным 16 наиболее вредоносных и широко распространенных плодовых листовертки и даны оригинальные определительные таблицы бабочек, яиц, гусениц и куколок по их морфологическим признакам. Подробно описаны все стадии розанной листовертки. Другие 15 видов описаны более кратко и, по возможности, даны их отличительные признаки от розанной листовертки.

Описание гусениц, куколок и бабочек проведено более чем по 10 экземплярам, жилкования — по 2—5 препаратам, гениталий — по 2—6 препаратам, хетотаксии — по 2—4 препаратам каждого вида.

Номенклатура отдельных элементов морфологии крыльев принята по Богданову—Катькову (1947), гениталиям самцов — по Hannemann (1961), гениталиям самок — по Кузнецову (1915), с некоторыми современными изменениями, хетотаксии гусениц — по Герасимову (1952).

МЕТОДИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сборы и предварительная обработка материалов. В весенне-летний период проводились сборы отдельных стадий листоверток: яиц, гусениц, куколок и бабочек. По собранному материалу были сделаны измерения и описания макроскопических признаков, после чего бабочек расправляли и засушивали, а гусениц и куколок обдавали кипятком и хранили в 70°-ном спирте до приготовления из них рабочих препаратов. Часть препаратов приготовляли из свежего (не заспиртованного и засушенного) материала. Это гораздо удобнее и проще.

Приготовление препаратов крыльев. От свежей или сухой бабочки пинцетом и энтомологическими булавками отделяли (переднее и заднее) правое крыло и помещали на предметное стекло. Крыло смачивали ксилолом так, чтобы оно не скользило, а лишь приклеивалось. Затем под бинокуляром МБС-2 акварельной кисточкой счищали чешуйки с обеих сторон крыла. После того как крыло становилось чистым, на него наносили каплю пихтового бальзама, растворенного в ксилоле, и накрывали предметным стеклом.

Приготовление препаратов гениталий*. От свежей или сухой бабочки препаровальными ножницами отрезали у самца половину, а у самки ⅔ брюшка. Отрезанную часть помещали в пробирку с 5 мл 20%-ного раствора NaOH и осторожно кипятили над спиртовкой до обесцвечивания (в течение 8—10 минут). После кипячения NaOH сливали, а брюшко промывали водой и переносили на предметное стекло с углублением в 20%-ный водный раствор глицерина. Препарат готовили под бинокуляром. При этом последний брюшной сегмент отделяли вместе с копулятивным аппаратом, а препарат промывали и очищали. Затем у самца отделяли копулятивный аппарат от последнего сегмента, пенис от семяпровода. Копулятивный аппарат переносили на ровное предметное стекло в каплю глицерина с водой, расправляли вальвы и ункус, а затем зарисовывали. У самок последний сегмент от копулятивного аппарата не отделяли. В связи с тем что совокупительная сумка быстро спадается и морщинится, для сохранения ее естественной формы при зарисовке и описании копулятивный аппарат самки помещали в углубленную часть предметного стекла с 96°-ным спиртом.

После зарисовки и описания готовили постоянный препарат. При этом гениталии промывали спиртом, помещали на ровное предметное стекло в каплю пихтового бальзама, растворенного в ксилоле, и накрывали покровным стеклом.

Приготовление препаратов шкурок гусениц. Свежую или хранившуюся в 70°-ном спирте гусеницу помещали в пробирку с 3—5 мл воды, к которой добавляли 10 капель 10%-ного раствора NaOH, и кипятили 1—2 минуты над спиртовкой. После кипячения гусеницу тщательно промывали дистиллированной водой (1—2 минуты), затем в 96°-ном спирте (1—2 минуты) и помещали на ½ минуты в физиологический раствор (8 г химически чистого NaOH на 100 мл дистиллированной воды). Затем препаровальными ножницами под бинокуляром гусеницу разрезали по правому боку от заднего конца к голове. Разрезанную гусеницу кипятили 2—3 минуты в 10%-ном растворе NaOH до очистки шкурки от внутренностей, после чего ее в течение 2—4 минут тщательно промывали в дистиллированной воде. Очищенную и промытую шкурку помещали на часовое стекло, расправляли и покрывали смесью из 2 частей дистиллированной воды, 2 частей 96°-ного спирта и 1 части глицерина.

Рисунки с препаратов выполнены с помощью бинокуляра МБС-2.

ОСНОВНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК

Семейство Tortricidae Stephens (1829)
Подсемейство Tortricinae Fernald (1882)
Род Cacoecia Hübner (1818)

Cacoecia rosana L. (1758)

Синонимы: Tortrix, Archips rosana L.*; Phalaena, Tortrix laevigana Schiff. (1776); Pyralis variana Fabr. (1787); Tortrix oxyacanthana Hb. (1796—1799).

По-русски ее чаще всего называют розанной, реже шиповниковой, ильмовой, или золотистой, листоверткой.

Бабочки (рис. 1)**. Самки в размахе крыльев 18—22 мм, самцы 17—19 мм. Усики у самок мелкореснитчатые, у самцов пильчатые, щупики восходящие. Брюшко желтое или серо-желтое. У самок вздутое, у самцов стройное, с кисточкой чешуек на конце последнего сегмента.

Передние крылья трапециевидной формы, в спокойном состоянии они сложены кровлеобразно вдоль спины. Передний край со слабым изгибом у вершины. Вершинный угол острый. Цвет передних крыльев варьирует от желтого до темно-коричневого и серо-коричневого.

У самок передний край крыла равномерно закруглен. На общем фоне выделяются несколько более темные поперечные и продольные извилистые линии. Прикорневое пятно и срединная перевязь заметны слабо. Последняя в своей средней части очень узкая или даже прерывается. Наиболее четко выражено предвершинное пятно. Часто встречаются особи, у которых пятен нет, тогда поперечные и продольные линии выделяются более четко.

У самцов на переднем крае крыла довольно большой костальный заворот. В середине он сужен и оканчивается перед или несколько

---

* Методика приготовления препаратов гениталий освоена автором у В. И. Кузнецова в Зоологическом институте АН СССР.

* Синонимика этого и последующих видов приводится в основном по Даниловскому (1955) и Hannemann (1961).

** Рисунки бабочек и куколок выполнены старшим лаборантом отдела энтомологии и фитопатологии ГНБС Лазаревым М. А.; гениталий и частично хетотаксии гусениц — студентом IV курса ТСХА Бозан Ежеф.

дальше середины переднего края крыла. Основной рисунок выражен четко. Прикорневое пятно более или менее поперечно вытянуто и достигает заднего края. Срединная перевязь у переднего края узкая, к заднему сильно расширяется. Предвершинное пятно полуовальное, иногда оно сливается с треугольным или вытянутым внешнекрайним пятном и срединной перевязью.

Жилкование (рис. 17) передних крыльев у самки и самца одинаковое. Субкостальная жилка выходит из угла основания и упирается в середину переднего края крыла. Радиальная жилка имеет пять ветвей. Из них R_1, R_2, R_3, R_4 упираются в передний, а R_5 в наружный край крыла. У большинства бабочек R_4 и R_5 у основания сближены, но отходят от средней ячейки самостоятельно, так что $Д_1$ выражена четко. Вместе с тем встречаются особи самцов и самок, у которых R_4 и R_5 сидят на общем коротком стебельке (по Белосельской, 1941, R_4 и R_5 у самок сближены, а у самцов на одном коротком стебельке). Медиальных жилок три, они упираются в наружный край крыла. Кубитальная имеет две ветви, из которых Cu_1 упирается в наружный край, а Cu_2 в задний угол. Анальных жилок три. Из них A_1 выражена небольшим отрезком у заднего края, на всем остальном протяжении имеется лишь слабый прерывающийся след этой жилки; A_2 и A_3 отходят от основания самостоятельно, а затем сливаются, образуя вилку, и выходят к заднему краю крыла одной жилкой. Поперечные жилки $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ и $Д_4$ выражены хорошо; $Д_2$ углом обращена в середину средней ячейки.

Задние крылья трапециевидной формы, несколько более округлые, чем передние. На переднем крае в углу основания крыла уздечка: у самцов из одной, а у самок из трех жестких щетинок. Передний край крыла светло-желтый. От вершины до середины наружного края и середины крыла золотисто-желтое треугольное пятно, нижняя половина крыла темно-коричневая. Субкостальная жилка упирается в передний край, ближе к вершине. Радиальная упирается в конец переднего края. M_1, M_2, M_3 и Cu_1 — в наружный, а Cu_2 в задний край крыла. Здесь, как и на переднем крыле, A_1 часто выражена лишь у задней стороны крыла. A_2 у основания образует вилку с A_4 и выходит одной жилкой к заднему краю. Сюда же выходит A_3. От средней ячейки самостоятельно отходят R и M_1, а также M_3 и Cu_1. Поперечная жилка $Д_2$ большая, обращена углом в среднюю ячейку. $Д_1$, $Д_3$ и $Д_4$ маленькие.

Гениталии самки (рис. 33). Анальные сосочки крупные, в нижней части широкие, в верхней несколько уже. Поверхность покрыта щетинками, а края, кроме того, имеют зазубринки. Передние и задние апофизы длинные, тонкие, нитевидные. Первые раза в два длиннее вторых. Вагинальный синус имеет форму усеченного конуса. Краниальный край его узкий, каудальный расширен. Проток копулятивной сумки длинный, тонкий. Копулятивная сумка крупная, удлиненноовальная. Склерит копулятивной сумки в виде длинного шипа. У расширенной его части небольшой, плоский, крючковидный отросток.

Гениталии самца (рис. 48). Вальвы широкие, лопастевидные, по их краю редкие щетинки и хеты, дистальный край тупой. Саккулус в середине и пульвинус полностью довольно густо покрыты щетинками. Уникус выражен четко, вершина его расширена. Гнатос крючкообразный, сильно склеротизованный. Примерно от середины к основанию он раздвоен, а к вершине слит и заострен. Соции отсутствуют. Транстилла в середине узкая и дугообразно изогнута, основания ее расширены. Анеллус состоит из одной пластинки — юксты. Пенис к основанию несколько расширен, к вершине сужен и несет пять длинных склеротизованных шипов. Из них четыре булавовидные, расположены в середине, один шиловидный, дугообразноизогнутый, выходит к вершине.

Яйцекладки на гладкой поверхности коры стволов и многолетних ветвей в виде плоских или слегка выпуклых, различной формы щитков 4—10 мм в диаметре. Сначала они зеленого цвета, через несколько дней темнеют, становятся серыми. Поверхность кладок покрыта прозрачным воскоподобным веществом в смеси с чешуйками бабочек. Под щитками от 10 до 150 яиц.

Яйца овальные, серо-зеленые, в кладке располагаются в одном слое и слегка наклонены. Размер яиц в северных областях значительно мельче, чем в южных (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Автор	Место наблюдений	Размеры яиц (в мм)	
		ширина	длина
Белосельская (1925)	Ленинградская область	0,321—0,357	0,508—0,535
Паншин (1950)	Запорожская область, Мелитопольский район	0,594—0,660	0,825—0,990
Галетенко	Крымская область (степные районы)	0,600—0,810	1,100—1,240

По данным Паншина (1950), отношение ширины яиц к их длине составляет от 1 : 1,4 до 1 : 1,65. Хорион яйца довольно толстый, прозрачный. Поверхность его имеет сетчатый рисунок. Желточная оболочка тонкая, зеленая. Желток гранулированный, зеленый. Микропиле расположено на верхнем узком крае яйца.

Гусеницы первого и второго возрастов желтовато-зеленые, III и IV — серо-зеленые или грязно-зеленые. Голова у I—IV возрастов обычно черная. Переднегрудной щиток у I—III возрастов черный, у IV—темно-коричневый. Начиная со II возраста на анальном щитке появляются темные штрихи. Возраст гусениц можно определить по их длине и ширине или ширине головной капсулы (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Автор	Показатель	Возраст				
		I	II	III	IV	V
		размеры (в мм)				
Паншин (1950)	Ширина головной капсулы	0,215—0,264	0,363—0,463	0,594—0,726	0,957—1,122	1,485—1,749
Guennelon (1955)	Длина гусеницы	1,5—2,5	2,5—4,5	4,5—7,0	7,0—10,0	10,0—22,0
Guennelon (1955)	Ширина гусеницы	0,25—0,6	0,5—0,75	0,75—1,0	1,0—1,5	1,5—2,5

Гусеницы V возраста от желтовато-зеленого до грязно-зеленого цвета. В длину они достигают 20—22 мм, в ширину 1,5—2,5 мм. Голова бурая. Переднегрудной щиток бурый, краниальный край его более светлый. Анальный щиток с темными пятнами. Остальные щитки (бородавки) цвета тела гусеницы с более светлым ободком. Грудные ноги черные, брюшные — цвета тела гусеницы с темными штрихами и трехъярусными коричневыми крючками, расположенными в однорядном венце. На анальных ногах такие же крючки расположены в однорядной медиальной подкове. Число крючков на соответствующих парах ног у отдельных особей значительно колеблется (табл. 3).

Анальный гребень светло-коричневый, состоит из 5—9 щетинок, расположенных короной на дорсальном крае последнего брюшного сегмента. Средние щетинки обычно крупные, а крайние значительно меньше.

ТАБЛИЦА 3

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	51—76	53—64	52—65	53—69	40—53
Среднее число крючков на одну ногу	60	59	57	61	46

Хетотаксия гусеницы V возраста (рис. 64). *1-й грудной сегмент.* На переднегрудном полущитке 6 первичных щетинок. Их можно разбить на две группы.

Верхняя группа. На верхнем крае каудально находится щетинка *I* средней величины. Под ней несколько крупнее щетинки *II*. Краниально от них располагается щетинка *X* так, что со щетинками *I* и *II* образует равнобедренный треугольник. Величина ее такая же, как и щетинки *I*.

Нижняя группа. На нижнем крае располагаются щетинки: *III*, *IIIa* и *IX*. Из них *IX* и *IIIa* крупные находятся на переднем крае, а *III*, несколько меньшая,— каудально от них. Кроме описанных шести щетинок, на каудальном верхнем крае полущитка находится щетинка микроскопической величины (микрохета). Это вторая щетинка из *X* группы второго грудного сегмента. Она имеется у всех видов листоверток. На переднегрудном полущитке три поры: *Та*, *Тв*, *Тс*. Пора *Та* очень маленькая, слабо заметная. Расположена она несколько выше и каудально от щетинки *X*. Ниже и еще каудальнее — пора *Тв*. Она крупнее и хорошо видна. *Тс* находится между щетинками *IX* и *X*.

Под переднегрудным полущитком, ниже и краниальнее от стигмы, на большом, вытянутом каудально и вверх щитке (бородавке) располагаются три щетинки: *IV*, *V*, *VI*. Краниально сидит *V*, каудально *VI*, между ними и несколько ниже *IV*. Из этих щетинок самая крупная *IV*, а *V* и *VI* меньше и одинаковые по величине.

Под описанной группой щетинок у ноги находится еще один удлиненный щиток, на котором сидят щетинки *VIIa* и *VIIв*. Из них *VIIa* длиннее, *VIIв* короче. К этой группе относятся и микрохеты *VIIc* и *VIId*. Они находятся перед ногой.

У внутренней стороны нижнего края тазика, несколько каудально, располагается маленькая, но сравнительно хорошо заметная щетинка *VIII*.

2-й грудной сегмент по хетотаксии сильно отличается от первого грудного сегмента. Щетинки *I* и *II* сидят на одном крупном щитке. Щетинка *II* ниже и раза в два длиннее щетинки *I*. Под этой группой на одном щитке находятся щетинки *III* и *IIIa*. Из них верхняя *IIIa* среднего размера, а нижняя *III* крупная. Ниже и каудально, на маленьком щитке довольно крупная щетинка *VI*. Краниально от нее на одном щитке находятся *IV* и *V* щетинки. Верхняя *IV* длиннее нижней *V*. Ближе к ноге и каудально на маленьком щитке сидит щетинка *VIIa*. Остальные щетинки группы *VII* — микрохеты *в*, *с*, *d* — находятся на переднем крае сегмента, перед ногой. Из них краниальнее и выше сидит микрохета *VIIв*, ниже *VIIc*, от которой каудально находится *VIId*. Щетинка *VIII* расположена так же, как и на первом сегменте. Краниально и несколько выше щетинок группы *III* на отдельных маленьких щитках сидят две микрохеты — это группа *IX*. На переднем верхнем крае сегмента располагается микрохета *X*.

3-й грудной сегмент. Хетотаксия этого сегмента такая же, как и второго (на рисунке не представлен).

1-й и 2-й брюшные сегменты (на рисунке приведен только второй). На этих сегментах щетинки *I* и *II* сидят на отдельных щитках.

Несколько меньшая щетинка *I* расположена краниально и выше, а *II* — каудально и ниже. Непосредственно над стигмой на большом овальном щитке находятся две щетинки группы *III*. Из них микрохета *IIIa* сидит на переднем крае щитка, а крупная *III* каудально от нее и выше. Под стигмой и несколько краниально на одном щитке располагаются щетинки *IV* и *V*. Верхняя *IV* немного меньше, чем нижняя *V*. Щетинка *VI* переместилась вниз и каудально.

Из группы *VII* три щетинки (*VIIa*, *в*, *d*) сидят на общем щитке. Краниально находится щетинка *VIIв* средней величины, каудально от нее и несколько ниже меньшая щетинка *VIId*. Между ними и несколько выше крупная *VIIa*. Ниже и краниально на маленьком щитке помещается микрохета *VIIc*. Под общим щитком группы *VII*, почти на средней линии сегмента, находится щетинка *VIII*. Ниже первой щетинки на переднем крае сегмента сидит одна микрохета *X*. На всех брюшных сегментах группа *IX* микрохет отсутствует.

3, 4, 5 и 6-й брюшные сегменты (на рисунке приведен только третий сегмент). Расположение щетинок *I*, *II*, *III*, *IIIa*, *IV*, *V*, *VI* и микрохеты *X* такое же, как на первом и втором брюшных сегментах.

Сегменты *3—6* несут брюшные ноги, поэтому расположение щетинок группы *VII* на них изменяется. У основания ноги, сверху и кпереди располагается почковидный щиток, на котором размещаются три щетинки *VIIa*, *в*, *с*. Микрохета *VIId* сидит на отдельном щитке, краниально, против нижнего края почковидного щитка. Щетинка *VIII* находится на щитке у нижнего края ноги, как и на других сегментах.

7-й брюшной сегмент. Расположение щетинок с *I* по *VI* и *X* такое же, как и на предыдущих брюшных сегментах. Изменяется лишь положение щетинок группы *VII*. Щетинки *VIIa*, *в*, *d* здесь крупные и сидят на общем щитке. Из них *VIIa* — каудально, большая, *VIId* — краниально, маленькая и между ними *VIIв* — средней величины. Ниже и краниально от общего щитка группы *VII* на отдельном небольшом щитке помещается микрохета *VIIc*. Щетинка *VIII* находится на обычном месте.

8-й брюшной сегмент. Хетотаксия в основном такая же, как и у седьмого сегмента. Разница заключается в том, что здесь щетинки группы *III* находятся перед стигмой, а не над ней, как на других брюшных сегментах. В группе *VII* отсутствует щетинка *VIId*.

9-й брюшной сегмент. Расположение щетинок на этом сегменте значительно отличается от предыдущих. Почти все группы располагаются по одной вертикальной линии. Щетинка *I* переместилась каудально и сидит ниже щетинки *II*. На верхнем крае сегмента находится поперечный щиток. Он симметрично располагается на левой и правой сторонах спины. На нем помещаются левая и правая щетинки *II*. Из третьей группы сохранилась лишь большая щетинка *III*. Она сидит на круглом щитке, расположенном несколько каудально от середины сегмента. Под ней на треугольном щитке помещаются щетинки *IV*, *V* и *VI*. Вверху и краниально сидит щетинка *IV* средней величины, каудально от нее — несколько меньшая щетинка *VI*, в середине — крупная *V*. Непосредственно под этой группой на общем щитке сидят: *VIIa* крупная — выше и *VIIв* меньшая — ниже. Микрохета *VIIc* находится в нижней краниальной части сегмента. Щетинки *VIId* здесь нет. Щетинка *VIII* на обычном месте.

10-й брюшной сегмент. На анальном полущитке сидят четыре первичные щетинки: наверху, краниально, располагается *I*, под ней *IIIa*, каудально *II*, несколько ниже *III*. Щетинки *I*, *III* и *IIIa* крупные, *II* несколько меньше. На этом сегменте у анальной ноги и на ней располагаются девять щетинок. Разделяются они на четыре группы.

Краниальная группа состоит из двух щетинок *VIId* и *VIII* средней величины. Располагаются они перед ногой.

Посткраниальная группа состоит из двух щетинок *VIIв* и *VIIc* средней величины, располагающихся ниже краниальной группы, ближе к вершине ноги.

Каудальная группа состоит из двух щетинок. Сидят они на задней части анальной ноги. Верхняя — маленькая, seta pararroctalis, нижняя — более крупная, *VIIa*.

Латеральная группа состоит из трех щетинок, расположенных на внешней стороне ноги: внизу щетинка *IV*, сбоку и краниально — *V*, каудально — *VI*. Вверху между щетинками *IV* и *V* находится пора.

В препарате шкурка бесцветная. Переднегрудной щиток светло-коричневый. Нижний каудальный угол его коричневый. В краниальном направлении от указанного угла несколько коричневых пятен. Анальный щиток и бородавки бесцветные. Грудные ноги светло-коричневые, брюшные бесцветные.

Куколка (рис. 76). Располагается в комках из листьев или в сигарах, свернутых вдоль главной жилки листа. В длину 10—12 мм, веретеновидная, вначале зеленая, а затем бурая или светло-коричневая, стигмы овальные. На переднем крае первого брюшного тергита неглубокая поперечная впадина, второго и третьего — по два продолговатых, направленных друг к другу углубления, каждое из которых заканчивается ямкой. Между ямками седловидная перемычка, над ней каудально и краниально два темных полущитка. На втором-восьмом тергитах по два ряда острых треугольных, каудально направленных шипов. На девятом тергите один слабо выраженный ряд шипов. Кремастер колбовидный со слабыми продольными бороздками. На нем восемь спиральных щетинок, из них четыре на вершине. Основания их сближены в виде квадрата. На дорсальной стороне четыре щетинки раздельно, по две с каждого бока.

*Cacoecia xylosteana L.** (1758)

Синонимы: Tortrix, Archips xylosteana L.; Tortrix westriniana Thubg. (1784); Phalaena, Tortrix characterana Hb. (1793).

Русские названия: пестро-золотистая, реже ясеневая, жимолостная листовертка, или листовертка толстушка.

Бабочки (рис. 2). Самки в размахе крыльев 19—24 мм, самцы 18—22 мм.

Передние крылья серо-коричневые с желтоватым оттенком. На них яркие красно-бурые с белой окантовкой пятна. Прикорневое пятно поперечновытянутое, одним концом несколько не достигает заднего края крыла. Срединная перевязь с перетяжкой и более темной серединой. Предвершинное пятно соединено узкой перемычкой с более бледным поперечновытянутым внешнекрайним пятном. У самцов костальный заворот более широкий, чем у розанной листовертки. Край его полностью прикрывает субкостальную жилку.

Жилкование (рис. 18) передних крыльев, как у розанной листовертки. Однако ни среди самок, ни среди самцов мы не отметили особей с общим стебельком для R_4 и R_5.

Задние крылья окрашены, как у розанной листовертки. Бахромка золотисто-желтая, у вершинного угла более темная. *R* и M_1 от средней ячейки отходят на общем коротком стебельке или у основания очень сближены. M_3 и Cu_1 отходят из одной точки, вследствие чего $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 34). Анальные сосочки удлиненнопочковидные, сплошь покрыты щетинками, по краям щетинки более крупные; зазубринки — как у розанной листовертки. Вагинальный синус воронковидный. Проток копулятивной сумки длинный, тонкий. Копулятивная сумка крупная, удлиненноовальная. Склерит копулятивной сумки, как у розанной листовертки, но дистальный край его более сильно загнут.

Гениталии самца (рис. 49) очень похожи на таковые у розанной листовертки, однако пенис короче, толще, а пять его шипов длиннее и выступают на вершине пениса.

Яйцекладки на шероховатой поверхности обрастающих и многолетних ветвей в виде округлых или овальных щитков. По данным Guennelon (1955) и Batinica (1958) — на почве. Размеры кладок (3×5 мм) значительно меньшие, чем у розанной листовертки. Свежие кладки зеленые. По истечении нескольких дней они приобретают темно-коричневую окраску. Как и у предыдущего вида, яйцекладки покрыты прозрачным, быстро застывающим веществом в смеси с серебристыми чешуйками самки, что делает их мало заметными. Под щитками по 18—55 яиц.

Яйца цилиндрические, вначале грязно-зеленые, позже темно-бурые. По описанию Sylvén (1958) — фиолетово-коричневые.

Гусеницы младших возрастов похожи на гусениц розанной листовертки. Затем они приобретают оливковый цвет с голубоватым отливом, а на спине имеют два ряда черных бородавок. Определить возраст гусениц можно по размерам ширины головной капсулы, приводимым Егоровым и Соложеникиной (1960): I возраст — 0,2 мм; II возраст — 0,4 мм; III возраст — 0,8 мм; IV возраст — 1,3 мм; V возраст — 1,8 мм.

Гусеницы V возраста в различных климатических зонах, видимо, значительно варьируют в окраске. В Крыму, а также в Молдавии, по описанию Бичиной и Талицкого (1955), взрослые гусеницы обычно оливкового цвета с голубоватым оттенком. Batinica (1958) описывает, что в Югославии взрослые гусеницы обычно беловато-серые, встречаются темно-зеленые; в ГДР, по описанию Janssen (1959), гусеницы синевато-серые и сине-зеленые.

Длина гусеницы 18—20 мм, ширина 2,5—3 мм. Головная капсула черная, шириной 1,7 мм. Переднегрудной щиток темно-коричневый, краниальный край его более светлый. От головы щиток отделен белой полосой, чем гусеницы этого вида хорошо отличаются от гусениц других видов. Анальный щиток оливковый, все остальные щитки (бородавки) черные. Грудные ноги черные, брюшные цвета тела. Крючки на ложных ногах коричневые и расположены так же, как у розанной листовертки. Количество крючков на каждой из пар ног большее (табл. 4), чем у какого-либо из исследованных нами видов листоверток, но так же, как у розанной листовертки, значительно колеблется у отдельных особей.

ТАБЛИЦА 4

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге	70—91	70—82	68—82	70—90	56—95
Среднее число крючков на одну ногу	78	74	76	80	70

Анальный гребень состоит из 5—7 щетинок, расположенных короной у дистального края последнего брюшного тергита.

Хетотаксия гусеницы (рис. 65) такая же, как у розанной листовертки. В препарате шкурка несколько отличается от названного вида. Она тоже бесцветная, но покрывающие структурные образования при-

* При описании этого и следующих видов в основном приводятся отличительные признаки от розанной листовертки.

дают ей дымчатый оттенок. Переднегрудной щиток заметно отделен от головы. Краниальная его половина бледно-коричневая, каудальная темно-коричневая. На щитке хорошо выражен поперечный шов. Анальный щиток светло-коричневый. На *3*, *4*, *5* и *6*-м брюшных сегментах выше и несколько краниально микрохеты *VIId* хорошо заметна пора.

Куколка располагается в листьях, свернутых в сигару поперек главной жилки, 10—13 мм в длину (рис. 77), коричневая или темно-коричневая, стигмы овальные. На переднем крае первого брюшного тергита неглубокая поперечная, каудально изогнутая впадина, второго и третьего тергитов — по два продолговатых углубления, каждое из которых заканчивается ямкой. Ямки прикрыты хитинизированными щитками. Щиток второго тергита в краниальной части широкий, выпуклый, в каудальной узкий и вогнутый. В середине тергита широкий, с выемкой на переднем крае валик. Щиток третьего тергита в основании очень широкий, затем образует вогнутую перемычку, разделяющую ямки. На втором-восьмом брюшных тергитах по два ряда шипов. При этом краниальный ряд на втором и каудальный на восьмом тергитах выражены слабо. На девятом тергите один слабо выраженный ряд шипов. Кремастер колбовидный, вершина его овальная. В месте расположения дорсальных щетинок поперечные борозды. Щетинок восемь, расположены они, как у розанной листовертки.

Cacoecia crataegana Hb. (1796—1799)

Синонимы: Tortrix, Archips crataegana Hb.; Tortrix roborana Hb. (1796—1799); Phalaena, Tortrix xylosteana. III (1801); Cacoecia heparana Hb. (1825); Cacoecia branderiana Nood. (1854).

Из русских названий наиболее распространенными являются боярышниковая листовертка и листовертка частушка.

Бабочки (рис. 3). Самки в размахе крыльев 26—28 мм, самцы 19—21 мм. Длина усиков, по данным Hochmut (1959), у самок 5,92 мм, у самцов 5,73 мм.

Передние крылья коричневые или серо-коричневые с желтоватым оттенком. На них четыре более темных, крупных, неопределенной формы пятна. Прикорневое пятно простирается от заднего края, несколько дальше середины крыла. Срединная перевязь у заднего края широкая, к переднему — суживающаяся, у самцов немного не доходит до переднего края крыла. Предвершинное пятно в основании широкое, затем суживается, сливается с внешнекрайним пятном. Последнее своим острым концом несколько не достигает заднего угла. У самок пятна бледные и иногда очень слабо заметные. У самцов пятна интенсивно окрашены (до черного цвета), имеют белую окантовку и хорошо видны. Костальный заворот несколько дальше середины переднего края крыла сужен. Передняя его часть большая и широкая, задняя меньшая и узкая.

Жилкование (рис. 19) передних крыльев, как у розанной листовертки, однако R_4 и R_5 имеют только отдельные основания.

Задние крылья серые. Передний край их несколько светлее, бахромка светло-серая. M_3 и Cu_1 отходят из одной точки. $Д_1$ и $Д_3$ очень маленькие. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 35). Анальные сосочки неширокие с почти параллельными краями и закругленные на концах. Поверхность их покрыта щетинками. Наиболее крупные щетинки на нижнем крае. Края ровные, без зазубрин. Вагинальный синус крупный. Каудальная часть его чашевидная, краниальная конусовидная. Проток копулятивной сумки длинный, тонкий. Копулятивная сумка мешковидная, поверхность ее мелкоструктурная. Склерит копулятивной сумки длинный, копьевидный. На расширенной части крючок в виде округлой крышечки.

Гениталии самца (рис. 50). Вальвы очень широкие, лопастевидные. Дистальный край их образует острый угол. Ункус длинный, узкий, на конце закругленный. Пенис несколько длиннее вальвы, в проксимальной половине толще, в дистальной тоньше. Несет три шипа, из них два располагаются от середины до вершины пениса, третий также выходит к вершине, но он раза в два короче. Форма и расположение остальных органов копулятивного аппарата самца, как у розанной листовертки.

Яйцекладки на стволах и ветвях деревьев в виде овальных, плоских, несколько приподнятых, серовато-коричневых щитков. Со временем на кладках появляются белые пятна, и они становятся похожими на экскременты птиц. Яйцекладки прошлого года сплошь белые. Сверху щитки покрыты цементирующим веществом, толщина которого, по данным Hochmut (1959), достигает 0,1—0,2 мм. Размер отдельных яйцекладок 0,2—0,5 см², с количеством яиц в них от 12 до 98. При интенсивном размножении листовертки кладки сливаются, образуя скопления величиной до 20×50 см (Hochmut, 1959).

Яйца желтые, цилиндрические, четырех-шестигранные, вверху они несколько расширены, внизу сужены. Высота яиц, по данным Маркеловой (1959), 0,7—0,86 мм. По нашим измерениям, длина яиц 1,38 мм, ширина вверху 0,69 мм. В кладке они располагаются вертикально к субстрату, дугообразными однослойными рядами по 10—70 штук.

Гусеницы в период роста и развития изменяют окраску тела от желтой при отрождении до грязно-зеленой во II—III возрастах, серовато-зеленой и даже черной в IV—V возрастах. Голова, переднегрудной и анальный щитки, бородавки, а также грудные ноги независимо от возраста гусеницы черные, блестящие. Размеры гусениц и их головной капсулы, по данным Hochmut (1959), в начале и конце каждого возраста значительно изменяются (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Показатель	Возраст				
	I	II	III	IV	V
	размеры (в мм)				
Ширина головной капсулы	0,27—0,31	0,4—0,49	0,68—0,82	1,11—1,37	1,69—2,12
Длина гусеницы	1,4—3,5	2,1—4,9	4,2—8,8	8,2—13,1	10,5—24,6

Особенно значительные изменения в размерах гусениц происходят в начале и конце V возраста. Гусеницы, закончившие развитие, достигают в длину 22—25 мм. Цвет их тела обычно серовато-зеленый. Голова и грудные ноги, а также щитки черные, блестящие. Брюшные ноги цвета тела гусеницы с коричневыми на подошвах крючками. Расположены они так же, как у розанной листовертки. Число крючков на каждой из пар ног колеблется (табл. 6). Среднее же их число на одну ногу у первой пары меньше, а со второй до пятой — больше, чем у розанной листовертки.

ТАБЛИЦА 6

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге	53—64	54—65	52—68	55—72	47—59
Среднее число крючков на одну ногу	51	60	61	63	51

Анальный гребень темно-коричневый и состоит из 6—9 щетинок, сидящих на расширенных, сливающихся в одно основаниях. Концы щетинок притуплены.

Хетотаксия (рис. 66) всех сегментов такая же, как у розанной листовертки. В препарате шкурка прозрачная, покрывающие ее структурные образования придают ей дымчатый оттенок. Переднегрудной щиток темно-коричневый. Срединный его шов ясно выражен. Анальный щиток темно-коричневый, бородавки светло-коричневые. На 3, 4, 5 и 6-м брюшных сегментах пóра заметна хорошо. Расположена она выше и несколько каудально по отношению к микрохете *VIId*.

Куколка располагается в сложенных вдоль главной жилки листьях, часто объеденных, 10—14 мм в длину (рис. 78), коричневая или темно-коричневая, стигмы овальные. На втором и третьем тергитах по два продолговатых, направленных друг к другу углубления, каждое из которых заканчивается ямкой. На втором тергите ямки покрыты круглым выпуклым щитком, каудальная сторона которого сужена и вогнута. Посредине тергита широкий, с выемкой на переднем крае, валик. На третьем тергите над ямками щитка нет, они открыты и разделены более или менее сильно выраженной широкой, седловидной перемычкой. Второй тергит несет один ряд слабо выраженных шипов. На третьем-седьмом тергитах по два ряда хорошо заметных шипов, а на восьмом оба ряда представлены всего несколькими шипами. На девятом тергите шипов нет.

Кремастер колбовидный. На его дорсальной части продольные борозды. Вершина конусовидная. Восемь спиральных щетинок расположены так же, как у розанной листовертки.

Cacoecia podana Sc. (1763)

Синонимы: Tortrix, Archips podana Sc.; Pyralis rosana Fabr. (1775); Phalaena, Tortrix fulvana Schiff. (1776); Pyralis branderiana Fabr. (1798); Tortrix pyrastrana Hb. (1796—1799); Tortrix gerningana Hb. (1811); Tortrix congenerana Hb. (1823—1824); Tortrix amerinana Dup. (1834).

В русской литературе известна как всеядная листовертка.

Бабочки (рис. 4). Самки в размахе крыльев 24—28 мм, самцы 19—22 мм.

Передние крылья с сильно изогнутым передним и наружным краями, в результате чего вершинный угол острый и несколько вытянут вперед. Цвет крыльев красно-бурый или лилово-коричневый. У самок вдоль и поперек крыла выделяются более темные извилистые линии. Основной рисунок заметен слабо. Прикорневое пятно небольшое, бледное, расположено у заднего края крыла. Срединная перевязь у переднего края несколько, а у заднего сильно расширена, в середине сужена. Предвершинное пятно четкое. Вдоль внешнего края идет узкое темно-коричневое внешнекрайнее пятно. У самцов костальный заворот в виде небольшой скобы у основания крыла. Рисунок на крыльях яркий. В основной части крыла все прикорневое поле более или менее темное, на нем выделяется прикорневое пятно. Срединная перевязь у переднего края крыла узкая, затем постепенно расширяется. Край ее, обращенный к основанию, четкий, ограниченный белой полоской, а противоположный постепенно сливается с общим цветом крыла. Предвершинное и внешнекрайнее пятна выражены четко.

Жилкование (рис. 20) передних крыльев, как у розанной листовертки. Так же, как у названного вида, R_4 и R_5 сидят либо на общем коротком стебельке, либо раздельно.

Задние крылья трехцветные, как у розанной листовертки. R и M_1 от средней ячейки отходят близко друг к другу или из одной точки, то же M_3 и Cu_1, в связи с чем $Д_1$ и $Д_4$ могут и отсутствовать.

Гениталии самки (рис. 36). Анальные сосочки крупные, широкие, края их с мелкими зазубринками. Поверхность сосочков покрыта мелкими щетинками и хетами. Передние апофизы длинные, тонкие, на конце раздвоенные, задние значительно короче. Вагинальный синус имеет форму чаши. Проток копулятивной сумки сравнительно короткий, во второй своей половине более широкий. Копулятивная сумка шаровидная, поверхность ее мелкоструктурная. Склерит сумки бугорковидный с небольшими шипами.

Гениталии самца (рис. 51). Вальвы широкие, лопастевидные, верхняя их половина светло-коричневая, покрытая длинными щетинками. Средняя часть в виде вытянутого треугольника, прозрачная. Нижняя часть коричневая, усажена редкими щетинками и хетами. Дистальный край вальвы имеет впадину. Пульвинус покрыт щетинками. Ункус вверху узкий, книзу сильно расширяется. Соции отсутствуют. Свободная половина гнатоса (крючок) массивная, сильно склеротизованная. Транстилла у оснований более или менее широкая, в середине изогнутая в виде крючка. Аннеллус представлен одной пластинкой. Пенис серповидноизогнутый, несколько длиннее вальвы и несет шесть более темных склеротизованных шипов. Из них пять длинных, булавовидных, шестой лежит у вершины, очень короткий, копьевидный.

Яйцекладки на листьях в виде овальных светло-зеленых блямшек. Размер кладок в наибольшем поперечнике достигает 5—12 мм. Расположение яиц в кладке кровлеобразное.

Яйца овальные, светло-зеленые.

Гусеницы I возраста желто-зеленые, до 3—3,5 мм длины. У гусениц V возраста дорсальная сторона оливковая или темно зеленая, вентральная несколько светлее. Длина взрослой гусеницы 23—25 мм, ширина до 3 мм. По данным Janssen (1959), ширина головной капсулы 1,7 мм. Голова бурая, блестящая. Переднегрудной щиток темно-коричневый, в середине он более светлый, а краниальный край белый. Анальный щиток и бородавки оливковые. Грудные ноги черные, брюшные — цвета тела гусеницы.

Куколка (в свернутых сигарой вдоль главной жилки листьях) 11—14 мм в длину (рис. 79), темно-бурая, стигмы слабоовальные. На переднем крае второго и третьего брюшных тергитов по два неглубоких, но сравнительно широких, направленных друг к другу углубления. Каждое из них заканчивается ямкой. У обоих тергитов краниально над ямками по одному полущитку, которые в каудальном направлении переходят в седловидную перемычку. Полущитки не закрывают ямок и последние хорошо видны. На втором-восьмом тергитах по два ряда шипов, причем на втором и третьем тергитах более слабые каудальные, а на четвертом-восьмом краниальные ряды.

Кремастер колбовидный, сравнительно короткий. Вершина его усеченная. На дорсальной стороне в расширенной части борозды косые, направленные от краев к середине, а в месте расположения щетинок — поперечные. На кремастере восемь спиральных щетинок. Расположены они так же, как у розанной листовертки.

Cacoecia lecheana L. (1758)

Синонимы: Ptycholoma lecheanum L. (1758); Tortrix, Archips lecheana L.; Cacoecia circumclusana Chr.

В русской литературе известна как свинцовополосая или золотополосая листовертка.

Бабочки (рис. 5) в размахе крыльев: самки 18—20 мм, самцы 15—18 мм.

Передние крылья темно-золотисто-желтые. От основания к внешнему краю крыла, постепенно увеличиваясь, проступают черные штрихи. Основание, две поперечные полосы крыла и грудь свинцового цвета. У самцов, кроме того, такого же цвета костальный заворот, продоль-

ный штрих у вершины и полоска возле наружного края крыла. Костальный заворот несколько дальше середины крыла сужен. Первая его часть большая и широкая, вторая меньшая и узкая.

Жилкование (рис. 21), как у розанной листовертки, но $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ и $Д_4$ примерно одинаковы по длине. R_4 и R_5 от средней ячейки отходят самостоятельно.

Задние крылья черно-бурые, передний край более светлый, бахромка белая. M_3 и Cu_1 отходят из одной точки. $Д_1$ и $Д_3$ очень маленькие. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 37). Анальные сосочки крупные, нижняя часть их широкая, верхняя значительно уже, поверхность покрыта крупными щетинками, по краю небольшие зазубринки. Вагинальный синус конусовидный. Проток копулятивной сумки длинный, у основания узкий, во второй половине широкий. Копулятивная сумка небольшая, яйцевидная, поверхность ее мелкоструктурная. Склерит сумки имеет форму воронки с несколько загнутым острым концом.

Гениталии самца (рис. 52). Вальвы сравнительно узкие и короткие. Верхний край вогнутый, нижний выпуклый. Саккулус и кукуллус покрыты длинными, но редкими щетинками. Гарпе заканчивается сильно склеротизованным большим шипом. Транстилла представлена двумя полуовальными образованиями, покрытыми шипами и соединенными между собой узкой полоской. Ункус ковшеобразный, внутренняя часть его покрыта щетинками и хетами. Гнатос образует короткий крючок. У основания ветвей гнатоса расположены соции. Они мелкие удлиненноовальные, покрыты редкими щетинками. Пенис утолщенный, дистальный край его имеет глубокую выемку и два шипообразных склеротизованных выроста. В середине пениса один маленький конусовидный шип.

Яйцекладки на верхней стороне листьев в виде овальных светло- или желто-зеленых бляшек. Размер кладок в наибольшем поперечнике достигает 5—10 мм. В кладке яйца располагаются кровлеобразно по 15—180 штук.

Яйца овальные, чечевицеобразные, желто-зеленые. Средняя длина 1,030 мм, ширина 0,690 мм. Хорион довольно толстый, прозрачный, поверхность его сетчатой структуры. Желточная оболочка тонкая, почти прозрачная. Цвет желтка светло-зеленый. Микропиле в верхнем суженном крае воронковидное, прозрачное.

Гусеницы I возраста желтые, питавшиеся — желто-зеленые, длиной до 2 мм. Голова и переднегрудной щиток светло-коричневые. Анальный щиток цвета тела со слабо заметными коричневыми штрихами. По мере роста и развития гусеницы становятся более интенсивно окрашенными. У гусениц V возраста дорсальная сторона грязно-зеленая. По описанию Sylvén (1958) и Batinica (1958), спина у гусениц оливковая. Вентральная сторона светло- или желто-зеленая. Голова желтовато-коричневая. Переднегрудной щиток желтый, с темными пятнами по бокам, краниальный край его светлый. Грудные ноги черные, брюшные и анальный щиток цвета тела. Бородавки со светлой окантовкой. Длина взрослой гусеницы 18—20 мм. Крючки на брюшных ногах расположены так же, как у розанной листовертки, а число их для каждой из пар ног несколько больше (табл. 7).

ТАБЛИЦА 7

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге	63—65	60—64	60—65	63—66	47—58
Среднее число крючков на одну ногу	64	62	62	64	52

Анальный гребень имеет 6—8 щетинок. Из них средние — большие, конусообразные, а крайние — мелкие, шиловидные.

Хетотаксия (рис. 68) отличается от таковой у розанной листовертки только тем, что на девятом брюшном сегменте щетинка I сильно сдвинута каудально и находится рядом со щетинкой III.

В препарате шкурка серая. Дорсальная часть более темная. Переднегрудной щиток сильно пигментирован. Каудальная и вентральная его части темно-коричневые, середина желтая. Поперечный шов выражен четко. На переднем сегменте две коричневые бородавки, лежащие между ногой и переднегрудным щитком. Анальный щиток и бородавки бесцветные.

Куколка в белом шелковистом коконе на слегка стянутом паутиной листе. Длина ее 9—10 мм (рис. 80), цвет темно-коричневый или черный, стигмы овальные. На втором-седьмом брюшных тергитах по два ряда шипов. Каудальные ряды выражены слабее. На восьмом тергите один слабо заметный ряд шипов.

Кремастер колбовидный, короткий, морщинистый, слегка обращен к вентральной стороне и несет восемь спиральных щетинок. Расположены они так же, как у розанной листовертки.

Cacoecia reticulana Hb. (1818—1819)

Синонимы: Tortrix, Archips, Adoxophyes, Capua reticulana Hb., Adoxophyes, Tortrix orana F. v. R. (1834—1843); Tortrix tripsiana Eversm. (1844).

Русские названия: сетчатая и бурая листовертка.

Бабочки (рис. 6). Самки в размахе крыльев 18—22 мм, самцы 15—18 мм. Щупики направлены вперед. Вершинный угол почти прямой.

Передние крылья светло-коричневые, с коричневым рисунком в виде волнистых поперечных и продольных линий. У самок менее четко, у самцов довольно хорошо видны три основных пятна: прикорневое, срединная перевязь и предвершинное. Костального заворота у самцов нет. Жилки (рис. 22) R_4 и R_5 сидят на одном стебельке на протяжении $^2/_3$ своей длины, затем образуют вилку.

Задние крылья светло-коричневые или светло-серые, с более светлым передним краем. R и M_1 от средней ячейки отходят близко друг к другу или на общем стебельке. В зависимости от этого $Д_1$ или очень маленькая, или ее нет совсем.

Гениталии самки (рис. 38). Анальные сосочки подошвообразные. Поверхность их покрыта щетинками и хетами, края с небольшими зазубринками. Проток копулятивной сумки сравнительно короткий, одинаковой толщины на всем протяжении и только у вагинального синуса вдвое тоньше. Копулятивная сумка небольшая, округлая. Около места впадения протока в сумку — склерит в виде изогнутого и заостренного крючка.

Гениталии самца (рис. 53). Вальвы лопастевидные, удлиненные, верхняя половина их усажена щетинками и хетами. Наиболее густо щетинки сидят на кукуллусе. Транстилла и пульвинус сближены. Транстилла в виде двух гребешков, соединенных узкой перемычкой. Пульвинус покрыт щетинками. Вершина ункуса несколько расширена и усажена редкими хетами. У основания ветвей гнатоса маленькие, овальные, покрытые редкими хетами, соции. Пенис дугообразно изогнут, к вершине несколько сужен, несет два небольших шипа.

Яйцекладки на верхней стороне листьев, иногда на плодах, в виде блестящих желто-зеленых капель (бляшек), около 2—6 мм в диаметре. Число яиц в кладке от 10 до 100.

Яйца плоские, дискообразные, желто-зеленые.

Гусеницы младших возрастов желто-зеленые. Голова и переднегрудной щиток черные. Длина гусеницы I возраста 1,5—2 мм. Взрослые гусеницы достигают 20—22 мм в длину. Окраска их оливково- или темно-зеленая. Голова, переднегрудной щиток и грудные ноги светло- или желто-коричневые. Брюшные ноги цвета тела. Крючки светло-коричневые, расположены так же, как у розанной листовертки. Анальный гребень из восьми шиловидных, отдельно сидящих щетинок.

Хетотаксия (рис. 67). Число и расположение щетинок, как у розанной листовертки. В препарате шкурка, щитки и бородавки прозрачные. Шов на переднегрудном щитке выражен очень слабо.

Куколка (рис. 81) 8—13 мм в длину, узкая, удлиненная, коричневая с зеленоватым оттенком и более темной спиной, стигмы овальные. На втором-восьмом брюшных тергитах по два ряда шипов, причем на всех тергитах в каудальном ряду шипы очень маленькие, многочисленные и расположены близко один к другому. Последний сегмент несколько вытянут и вентрально загнут. На его срезанной вершине в поперечном ряду четыре спиральные щетинки. У обоих краев этого ряда, несколько выше на дорсальной стороне сегмента по две спиральные щетинки.

Род Pandemis Hb. (1825)

Pandemis ribeana Hb. (1796—1799)

Синонимы: Tortrix ribeana Hb.; Lozotaenia, Pandemis grossulariana Steph (1834); Lozotaenia, Pandemis flavana Steph (1852).

В русской литературе называется смородинной, или смородинной кривоусой, листоверткой.

Бабочки (рис. 7). Самки в размахе крыльев 20—26 мм, самцы 18—22 мм. У самок усики мелкореснитчатые, у самцов пильчатые, щупики направлены вперед.

Передние крылья светло-коричневые с желтизной и нечетко выраженным сетчатым рисунком. Треугольное прикорневое поле, вытянутая срединная перевязь и полуовальное предвершинное пятно коричневые. Встречаются особи с коричнево-дымчатыми крыльями, тогда пятна рисунка заметны слабо. У самцов костальный заворот узкий, край его далеко не достигает субкостальной жилки.

Жилкование (рис. 23) такое же, как у розанной листовертки, но R_4 и R_5 от средней ячейки отходят самостоятельно.

Задние крылья серые. M_3 и Cu_1 отходят из одной точки или сидят на общем коротком стебельке. $Д_4$ всегда отсутствует.

Гениталии самки (рис. 39). Анальные сосочки снизу широкие, косо срезанные и закругленные, вверху значительно уже. Поверхность их покрыта щетинками, края имеют зазубринки. Вагинальный синус имеет вид чаши. Проток копулятивной сумки на некотором расстоянии от вагинального синуса имеет перетяжку, затем постепенно расширяется и незаметно переходит в копулятивную сумку. Копулятивная сумка булавовидная, вдоль ее поверхности проходит склеротизованный, светло-коричневый штрих, на котором располагаются склериты в виде двух крючковидноизогнутых пластин.

Гениталии самца (рис. 54). Вальвы широкие, лопастевидные, вся поверхность их покрыта длинными, редкими щетинками и хетами. Дистальный край вальвы острый. Пульвинус выражен слабо. Вершина ункуса расширена в виде головки, покрытой щетинками и хетами. Ниже головки ункус значительно сужен, а к основанию расширен. Гнатос к вершине сильно склеротизован и заострен. У основания гнатоса довольно крупные, полуовальные, покрытые хетами соции. Транстилла у оснований очень широкая, в середине узкая. Аннеллус представлен одной сердцевидной пластинкой (юкста). Пенис примерно на $^1/_3$ от основания изогнут под тупым углом. От его середины к вершине идут два шипа, вершины их острые, основания конусовидные. Кроме того, у вершины расположен еще один очень маленький, конусовидный шип.

Яйцекладки в виде желто-зеленых бляшек до 10 мм в диаметре, на верхней, иногда нижней стороне листьев.

Яйца располагаются черепицевидной кладкой по 20—100 штук. Они овальные, чечевицевидные, светло-зеленые. По данным Ильинского (1962), размер яиц 1,2×1,5 мм.

Гусеницы младших возрастов светло- или желто-зеленые. Голова и переднегрудной щиток по цвету мало отличаются от цвета тела. Взрослые гусеницы светло-зеленые или зеленые. Голова и переднегрудной щиток желто-зеленые. Каудальный край щитка часто с темными штрихами. Анальный щиток, ноги грудные и брюшные цвета тела гусеницы, бородавки несколько светлее. Длина гусеницы V возраста достигает 18—22 мм, ширина 1,9—2,3 мм. По данным Janssen (1959), ширина головной капсулы 1,3 мм.

Крючки на ложных ногах светло-коричневые, расположены так же, как и у других описанных листоверток. Число их с первой по четвертую пары ног значительно меньше, чем у розанной листовертки, а на анальных ногах несколько больше (табл. 8).

ТАБЛИЦА 8

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге	53—55	49—51	50—52	58—61	47—49
Среднее число крючков на одну ногу	54	50	51	59	48

Анальный гребень светло-коричневый, состоит из 7—10 шиловидных щетинок, расположенных короной на последнем сегменте. Средние щетинки крупные, к краям они постепенно уменьшаются.

Хетотаксия (рис. 69) такая же, как у розанной листовертки. В препарате шкурка, все щитки и ноги прозрачные. Шов на переднегрудном щитке выражен слабо.

Куколка (в свернутых поврежденных листьях) в длину 11—14 мм (рис. 82). Дорсальная сторона коричневая, вентральная светло- или желто-коричневая, стигмы овальные. На втором-восьмом тергитах по два ряда шипов. Кремастер колбовидный с поперечными бороздами. На усеченной вершине четыре спиральные щетинки. На боках дорсальной стороны кремастера сидят раздельно по две щетинки.

Pandemis dumetana Tr. (1835)

Синонимы: Tortrix dumetana Tr.; Tortrix crataegana Frr. (1833).

Русского названия не имеет.

Бабочки (рис. 8). Самки в размахе крыльев 18—22 мм, самцы 16—20 мм. Щупики длинные, направлены вперед.

Передние крылья серо-коричневые с поперечными и продольными волнистыми линиями. На общем фоне слабо выделяются несколько более темные прикорневое поле, широкая срединная перевязь и полуовальное предвершинное пятно.

Жилкование как у розанной листовертки (рис. 24), но жилки R_4 и R_5 от средней ячейки отходят только самостоятельно. У самцов костальный заворот начинается на значительном расстоянии от основания и узкой полосой простирается до середины переднего края крыла.

Задние крылья беловато-серые. У самок уздечка из четырех щетинок. R и M_1 у основания сливаются, иногда имеют отдельные, но очень близкие основания. То же M_3 и Cu_1. В связи с этим $Д_1$ и $Д_4$ то имеются, то их нет.

Гениталии самки (рис. 40). Анальные сосочки внизу расширены и копьевидно срезаны, вверху сужены и закруглены. Поверхность их покрыта сравнительно мелкими щетинками и хетами, край мелкозубчатый. Вагинальный синус V-образный. Проток копулятивной сумки короткий, широкий, незаметно переходящий в копулятивную сумку. Последняя удлиненноовальная, поверхность ее мелкоструктурная. Склерит сумки в виде шипа. У расширенной его части округленный крючок. Несколько ниже от крючка располагается длинный, узкий склеротизованный шип.

Гениталии самца (рис. 55). Вальвы лопастевидные, поверхность их довольно густо усажена щетинками. Вершина ункуса сердцевидной формы, густо покрыта щетинками. Разветвления гнатоса сливаются недалеко от вершины, образуя опрокинутый желоб. Соции отсутствуют. Транстилла в основаниях очень широкая, к середине дугообразно сужается. Аneллус представлен сердцевидной пластинкой. Пенис серповидный, светло-коричневый. На нем один длинный, к вершине острый, темно-коричневый шип.

Гусеницы V возраста зеленые, в длину 18—22 мм.

Куколка (рис. 83) коричневая, 8—9 мм в длину, стигмы овальные. На втором-восьмом тергитах по два ряда шипов. На восьмом тергите каудальный ряд выражен очень слабо. На девятом тергите один ряд шипов. Кремастер приплюснутый, вентрально загнутый. Каудальный край его имеет выемку. Нижняя сторона выемки овальная, верхняя копьевидно срезана. В выемке четыре спиральные щетинки, расположенные в поперечном ряду, средние более крупные. В середине кремастера, на обоих краях дорсальной стороны по одной крупной спиральной, пригнутой к кремастеру, щетинке. Каудальный край нижней стороны кремастера имеет три крупных поперечноовальных ребра. Между первым и вторым от края ребрами по бокам кремастера две крупные спиральные щетинки. Все щетинки закручены к вентральной стороне.

Pandemis heparana Schiff. (1776)

Синонимы: Tortrix heparana Schiff.; Pyralis pasquagana Fabr. (1787); Tortrix carpiniana Hb. (1796—1799); Tortrix rubrana Sodoff. (1830).

В русской литературе известна как ивовая кривоусая листовертка.

Бабочки (рис. 9). Самки в размахе крыльев 20—24 мм, самцы 17—20 мм. Щупики направлены вперед.

Передние крылья коричневые или красно-коричневые. Треугольное прикорневое поле, широкая срединная перевязь и овальное предвершинное пятно несколько темнее и на общем фоне выделяются довольно слабо. От предвершинного пятна к заднему углу идет узкое внешнекрайнее пятно. У самцов костального заворота нет.

Жилкование (рис. 25), как у розанной листовертки. Однако R_4 и R_5 от средней ячейки отходят только самостоятельно.

Задние крылья темно-серые или серо-коричневые. Уздечка у самки состоит из четырех щетинок. Иногда M_3 и Cu_1 отходят из одной точки, тогда $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 41). Анальные сосочки крупные, сплошь покрытые мелкими, примерно одинаковой длины, щетинками. Нижний край их широкий, верхний несколько уже. Вагинальный синус имеет форму чаши. Проток копулятивной сумки довольно длинный, в середине сильно сужен, затем постепенно расширяется и незаметно переходит в копулятивную сумку. Последняя удлиненноовальная, с мелкой структурой на поверхности. Склерит сумки в виде дугообразно изогнутой пластинки, края которой острые, середина широкая и от нее отходит отросток.

Гениталии самца (рис. 56). Вальвы широкие, лопастевидные, дистальный край приподнят, поверхность покрыта редкими щетинками. Ункус широкий на всем протяжении, вершина несколько шире и усажена редкими щетинками. Гнатос крючкообразный, у основания разделен. Соции небольшие, удлиненные. Транстилла в середине узкая, края расширены. Аneллус состоит из одной пластинки. Пенис примерно равен длине вальвы, несет десять шипов: два длинных расположены в середине и параллельно друг другу, а восемь маленьких, конусовидных размещены по четыре на боковых краях пениса (описано по рисунку Hannemann, 1961).

Яйцекладки в виде светло-зеленых бляшек на верхней стороне листьев, часто с краю их, расположены в виде черепичной кладки по 10—150 штук.

Яйца чечевицевидные, слегка удлиненные, светло-зеленые. Средняя длина 1,180 мм, ширина 0,840 мм. Структура оболочки сетчатая. Хорион сравнительно тонкий, прозрачный. Желточная оболочка зеленая. Желток светло-зеленый, гранулированный. На верхнем суженном крае яйца в месте наиболее тонкого слоя хориона — микропиле.

Гусеницы V возраста 20—25 мм в длину, 2—3 мм в ширину, ярко-зеленые или светло-зеленые. Голова желто-зеленая. Размер головной капсулы взрослой гусеницы 1,4—1,7 мм. Переднегрудной щиток зеленый или желто-зеленый. На каудальном крае его узкая, темная полоса. Анальный щиток и все бородавки, а также грудные и брюшные ноги цвета тела гусеницы. Крючки на ложных ногах светло-коричневые, расположены так же, как и у описанных листоверток.

Куколка (в свернутых в комки поврежденных листьях) темно-бурая, 9—12 мм в длину (рис. 84), стигмы удлиненноовальные. На втором-восьмом брюшных тергитах по два ряда шипов, на девятом — один слабо выраженный ряд. Кремастер приплюснутый, вентральнозагнутый. Каудальный край его срезан и вогнут. В вогнутой части в поперечном ряду четыре спиральные щетинки. Боковые края кремастера косо срезанные и имеют ямки, в каждой из них по одной спиральной щетинке. Две щетинки находятся на краях дорсальной стороны кремастера.

Род Cnephasia Curtis (1826)

Cnephasia nubilana Hb. (1796—1799)

Синонимы: Neosphaleroptera nubilana, Sciaphila hybridana Dup. (1836); Losotaenia oxyacanthana H. S. (1848); Tortrix, Crapholitha conradi Por. (1889).

Русского названия не имеет.

Бабочки (рис. 10) в размахе крыльев 15—17 мм. Усики мелкореснитчатые, щупики короткие, направлены вперед.

Передние крылья серо-коричневые с поперечными, более темными полосами. Прикорневое поле, срединная перевязь и внешнекрайнее пятно заметны хорошо. Вершинный угол более или менее острый. У самцов рисунок или очень слабый, или его нет совсем, нет и костального заворота.

Жилкование обычное (рис. 26), но в средней ячейке имеются две продольные, слабо заметные жилки, каких нет у ранее описанных видов.

Задние крылья и бахромка серо-коричневые. R и M_1 сидят на одном коротком стебельке, то же M_3 и Cu_1. $Д_1$ и $Д_4$ отсутствуют.

Гениталии самца (рис. 57). Вальвы вытянутые, раза в два длиннее ширины, дистальный край острый. Ункус вытянутый, вершина острая. Гнатос крючковидный. Соции удлиненные, транстилла в виде узкой полоски. Анеллус состоит из одной широкой с выемкой юксты. Пенис серповидноизогнутый, у его вершины ряд небольших шипов в виде гребешка (описано по рисунку Hannemann, 1961).

Гусеницы младших возрастов светло-зеленые, взрослые зеленые. Голова светло-коричневая, переднегрудной щиток коричнево-зеленый.

Куколка (рис. 85) 7—8 мм в длину, темно-коричневая, стигмы овальные. На втором-седьмом тергитах по два ряда очень маленьких шипов, на восьмом один ряд, на девятом тергите шипов нет. Кремастер отсутствует. На дистальном крае последнего брюшного тергита два крупных шипа. Под ними две небольшие лопасти. На этих шипах и лопастях восемь спиральных щетинок. Размещаются они следующим образом: две у краниальных оснований шипов, две у каудальных оснований шипов, две очень тонкие несколько ниже, у основания лопастей, и две на противоположной стороне основания лопастей, между шипами и лопастями.

Род Peronea

Peronea contaminana Hb.

Синонимы: Acleris rhombana Schiff. (1776); Acalla contaminana Hb.; Acalla reticulata Ström (1783); Tortrix dimidiana Frcl. (1828).

В русской литературе известна как острокрылая и сетчатая плоская листовертка.

Бабочки (рис. 11) в размахе крыльев 18—20 мм. Усики реснитчатые, щупики восходящие. На груди слабо выраженный хохолок. В спокойном состоянии крылья складываются горизонтально.

Передние крылья удлиненные, со слабой выемкой на переднем и значительной на наружном крае. Вершинный угол острый. Общий цвет крыльев желтый, красно- или темно-коричневый. Рисунок сильно варьирует. В условиях Южного берега Крыма у большинства бабочек (70—75%) крылья желтые или светло-коричневые, с сетчатым рисунком и более темным вытянутым срединным пятном, идущим от переднего края к середине крыла. На вершине пятна несколько белых чешуек. Около 10% бабочек имеют интенсивный сетчатый рисунок из продольных и поперечных линий. Посредине крыла серо-коричневое пятно в виде буквы V, разветвленной стороной упирающееся в передний, а острой в задний край крыла. У третьей группы бабочек (15—20%) передние крылья коричневые. Сетчатый рисунок здесь выражен слабо. Посредине крыла небольшое пятно из нескольких белых чешуек. У самцов костального заворота нет.

Жилкование (рис. 27) несколько отличается от такового у розанной листовертки. Так, если у розанной листовертки R_4 упирается в передний, а R_5 в наружный край крыла, то у сетчатой плоской листовертки и R_4 и R_5 упираются в передний край крыла. $Д_1$, $Д_3$ и $Д_4$ маленькие и практически равны между собой; $Д_2$ раза в два больше каждой из предыдущих.

Задние крылья светло-коричневые или желтовато-серые, бахромка светлая. R и M_1 на значительном расстоянии идут параллельно друг другу. Жилки M_3 и Cu_1 сидят на коротком стебельке или выходят из одной точки. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 42). Анальные сосочки длинные, узкие, изогнутые, в нижней части более широкие, в верхней значительно уже.

Поверхность их покрыта щетинками и хетами. Апофизы сравнительно короткие, толстые и примерно равны между собой. Поствагинальная пластинка четырехугольная с оттянутыми острыми углами. Проток копулятивной сумки недлинный, толстый, сильно склеротизованный. Копулятивная сумка удлиненноовальная. Поверхность ее имеет структуру в виде мелких шипов. На поверхности копулятивной сумки примерно в середине ее расположен склерит. Он имеет форму пластинки и покрыт шипами.

Гениталии самца (рис. 58). Вальвы широкие, покрытые щетинками и хетами. Верхний край их слегка дугообразно изогнут, в дистальной части он поворачивается под тупым углом к нижнему краю и образует с ним острый угол. Нижний край в дистальной части и у основания имеет вырезы, а в середине большой овальный выступ. Кукуллус и особенно расположенный здесь гарпе густо усажены щетинками. Гарпе очень крупный. Щетинки располагаются по всему краю вальвы и на пульвинусе. Вершина ункуса конусовидная. Гнатоса нет. Соции очень крупные, вытянутые, усажены щетинками и хетами. Транстилла в основаниях узкая, в середине образует конус. Анеллус представлен трехлопастной пластинкой. Пенис длинный, примерно равен вальве, в проксимальной части утолщенный, в дистальной сужен и несет пять иглообразных, расположенных в один ряд коричневых шипов.

Яйца (одиночно на обрастающих ветках у плодовых почек) светло-желтые, овальной формы. Длина 0,767 мм, ширина 0,520 мм. По Sylvén (1958), в Швеции размер яиц 0,8×0,5 мм. Одна сторона яйца приплюснутая, другая несколько приподнятая. На возвышенной части, на расстоянии $^1/_3$ от края, хорошо видно микропиле. Хорион довольно толстый, сетчатый, желток виден хорошо. Через 6—7 дней после откладки яйца приобретают темно-желтый цвет, а еще через 2—3 дня кирпично-бурый. В таком состоянии яйца зимуют.

Гусеницы первого возраста желто-зеленые, 1,5—2 мм в длину. Взрослые — ярко-зеленые, реже грязно-зеленые. Длина тела взрослой гусеницы 16—18 мм, ширина 1,5—2 мм. Головка и переднегрудной щиток бурые, блестящие. Анальный щиток и брюшные ноги цвета тела гусеницы, грудные ноги черные. По телу гусеницы слабозаметные, со светлой окантовкой бородавки. Крючки на ложных ногах светло-коричневые. Расположены они так же, как у розанной листовертки. Количество крючков значительно колеблется на каждой паре ног, а их абсолютное и среднее число на одну ногу раза в полтора меньше, чем у розанной листовертки (табл. 9).

ТАБЛИЦА 9

Показатели	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	42—52	39—52	41—53	43—48	35—43
Среднее число крючков на одну ногу	48	45	44	45	38

Анальный гребень бледно-коричневый. Состоит он из 3—7 конусообразных щетинок. Центральные щетинки крупные, а крайние мелкие и сидят на некотором расстоянии от средней группы щетинок.

Хетотаксия (рис. 70). На брюшных сегментах (со второго по восьмой) микрохета *IIIa* находится краниально от щетинки *III* на отдельном маленьком щитке. Щетинка *VIId* отсутствует на 7, 8 и 9-м брюшных сегментах, а у розанной листовертки ее нет только на восьмом и девятом сегментах.

В препарате шкурка прозрачная. Переднегрудной щиток бледно-коричневый, анальный и бородавки бесцветные.

Куколка (рис. 86) 8—9 мм в длину, светло-коричневая, тонкая, удлиненная, в середине несколько расширена, стигмы слабоовальные. На втором и девятом тергитах по одному, с третьего по восьмой по два ряда шипов. Кремастер короткий, сплюснутый и загнутый к вентральной стороне. Каудальный край его вогнут, образует вытянутую восьмерку. В вогнутой части четыре, а по боковым краям дорсальной стороны кремастера по две прямые, раздельно сидящие щетинки. Углы дистального края кремастера выступают в виде двух заостренных шипов. Кокон из паутины и растительных остатков в верхних слоях почвы.

Peronea variegana Schiff. (1776)

Синонимы: Acalla, Acleris variegana Schiff., Pyralis abildgaardana Fabr. (1794); Tortrix cristana Hb. (1796—1799); Eclectis blandana Hb. (1825); Peronea cirrana Curt. (1834); Pyralis asperana Fabr. (1777).

Русского названия нет, может быть названа Изменчивая.

Бабочки (рис. 12) в размахе крыльев 14—19 мм, щупики вытянуты вперед. На груди сильно выраженный хохолок из приподнятых чешуек.

Передние крылья с почти прямым вершинным углом. Рисунок передних крыльев довольно сложный. В основной половине крыло белое. Прикорневое пятно расположено у заднего края крыла, оно состоит из чередующихся черных, фиолетовых, красно-бурых и белых полос. Посредине пятна два пучка приподнятых чешуек. Наружная половина крыла сиренево-коричневая с темно-коричневыми и белыми поперечными линиями и редкими черными штрихами. Посредине крыла проходит поперечный ряд приподнятых чешуек. Бахромка двухъярусная: нижний ярус чешуек белый с желтизной, верхний светло-коричневый. R_5 (рис. 28), как и у сетчатой плоской листовертки, упирается в передний край крыла. $Д_1$, $Д_3$ и $Д_4$ маленькие и практически равны между собой, $Д_2$ в два раза больше каждой из предыдущих. У самца костального заворота нет.

Задние крылья светло-серые. R и M_1 на значительном расстоянии идут параллельно друг другу. Жилки M_3 и Cu_1 сидят на коротком общем стебельке или выходят из одной точки. $Д_4$ отсутствует.

Среди бабочек встречаются особи, у которых передние крылья желтовато-белые. Прикорневое пятно значительно меньше, чем у основных бабочек, а предвершинное пятно начинается несколько ниже вершинного угла и простирается до середины переднего края крыла. Основной цвет пятен фиолетовый с черными, коричневыми и белыми штрихами. Пучки приподнятых чешуек на передних крыльях, как у основных бабочек. По описанию Hannemann (1961), это разновидность cirrana Curtis.

Гениталии самки (рис. 43). Анальные сосочки длинные. На протяжении примерно $^2/_3$ своей длины довольно широкие, затем сильно сужаются и образуют крючковидные, направленные друг к другу отростки. Поверхность их покрыта щетинками и хетами. Передние и задние апофизы тонкие, сравнительно недлинные и примерно равны между собой. Поствагинальная пластинка вытянутая и несет две лопасти. Проток копулятивной сумки очень толстый, вблизи сумки раза в два тоньше. Копулятивная сумка удлиненноовальная, поверхность ее мелкоструктурная. Склерит сумки в виде пластинки с шипами. Несколько ниже пластинки небольшой шип.

Гениталии самца (рис. 59). Вальвы широкие, удлиненные. Поверхность их и края усажены щетинками и хетами. Верхний край вальвы почти ровный. Дистальный край изогнут под тупым углом и образует с нижним краем острый угол. Нижний край, ближе к основанию, имеет

вырез. Шейка широкая. Длина кукуллуса примерно в полтора раза больше ширины. Нижний угол его тупой. Саккулус широкий, короткий. Вершина уникуса трехзубчатая. Гнатос отсутствует. Соции крупные, треугольные, довольно густо покрыты щетинками. Трансгилла в виде узкой полоски. Анеллус состоит из одной трехлопастной пластинки. Пенис небольшой, изогнутый под тупым углом, в проксимальной части утолщенный, в дистальной несколько тоньше, несет девять шипов, из них восемь иглообразных, расположены в двух рядах, девятый находится выше. Он конусовидный и имеет широкое основание.

Яйца летнего поколения — одиночно на нижней и верхней стороне листьев, черешках и побегах; зимующие — на обрастающих ветках у плодовых почек. Форма яйца овальная, длина 0,860 мм, ширина 0,630 мм. По данным Белосельской (1925), в условиях оранжереи размеры яиц значительно меньше: длина 0,481, ширина 0,394 мм. У летнего поколения яйца светло-желтые, у зимующего окрашены неодинаково: одни молочно-белые, другие оранжевые. Поверхность хориона структурная. Желточная оболочка видна плохо, желток гранулированный. Ядро и полярные тельца не просматриваются. Микропиле заметно хорошо.

Гусеницы первого возраста светло-желтого или светло-зеленого цвета, длиной до 1,5—2 мм. Голова и переднегрудной щиток бурые, грудные ноги черные, брюшные — цвета тела гусеницы. Гусеницы V возраста желто-зеленые или грязно-зеленые. Голова коричневая, блестящая. Переднегрудной щиток и грудные ноги бурые. Анальный щиток и брюшные ноги цвета тела гусеницы. Длина гусеницы, закончившей питание, 16—18 мм, ширина 1,5—1,8 мм. Крючки на ложных ногах светло-коричневые, расположение их обычное для листоверток. Среднее число крючков раза в полтора меньше, чем у розанной листовертки (табл. 10).

ТАБЛИЦА 10

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	41—52	40—57	39—53	45—54	34—43
Среднее число крючков на одну ногу	48	49	48	50	38

Анальный гребень светло-коричневый, состоит из 6—8 шиловидных щетинок.

Хетотаксия (рис. 71). На втором-седьмом брюшных сегментах микрохета *IIIa* сидит краниально по отношению к щетинке *III*, на самостоятельном маленьком щитке. Щетинка *VIId* отсутствует на 7, 8 и 9-м брюшных сегментах.

В препарате шкурка прозрачная. Переднегрудной щиток бесцветный. Нижний каудальный угол щитка темно-коричневый. По щитку несколько светло-коричневых пятен. По́ра *Та* смещена каудально по отношению к по́ре *Тв*. Анальный щиток и бородавки бесцветные.

Куколка (рис. 87) 8—9 мм в длину, темно-коричневая, удлиненная. Бока ее почти параллельны на всем протяжении. Стигмы овальные. На втором и девятом тергитах по одному, с третьего по восьмой по два ряда шипов. При этом на восьмом тергите каудальный ряд выражен слабо. Кремастер короткий, сплюснутый и загнут к вентральной стороне. Каудальный край его в середине вогнут, а углы выступают в виде двух заостренных шипов. В вогнутой части сидят раздельно четыре спиральные щетинки. Из них две крайние ближе к дорсальной, а две средние — к вентральной стороне. По одной такой щетинке сидит

на боковых сторонах кремастера и по две с правой и левой стороны анальной щели.

Подсемейство Olethreutinae Walsingham (1897)
Род Carpocapsa.

Carpocapsa pomonella L. (1758)

Синонимы: Laspeyresia, Cydia, Grapholitha, Tinia; Phalaena pomonella L.; Grapholitha putaminana Stgr. (1859); Pyralis pomana Fabr. (1775); Phalaena, Tortrix pomonana Schiff. (1776).

В русской литературе называется: яблонная плодожорка, листовертка яблонная, яблонный червь, плодовый червь, плодовая листовертка.

Бабочки (рис. 13) в размахе крыльев 18—22 мм.

Передние крылья серые, к основанию значительно у́же, к наружному краю шире. Прикорневое поле серое, после него идет широкая, более темная полоса, остальная часть крыла светло-серая. По всему крылу заметен волнисто-серый поперечный рисунок. У наружного края крыла на более темном фоне пятно, так называемое «зеркальце». Оно довольно крупное, темное, отделено от остальной части крыла черной поперечной полосой. К последней примыкает золотисто-красная полоса. Такая же, но прерывающаяся и состоящая из трех отрезков полоса ограничивает «зеркальце» от наружного края крыла. В середине «зеркальца» довольно прямые, чередующиеся серые и коричневые линии. Бахромка серая.

Расположение основных жилок, как у розанной листовертки, но в средней ячейке две продольные, хорошо заметные, более или менее прямые жилки (рис. 29), каких нет у выше названного вида. Передняя из этих жилок выходит между R_1 и R_2 и упирается в основание R_5, задняя идет параллельно Cu и упирается в $Д_3$; R_4 и R_5 от средней ячейки отходят только самостоятельно. Костального заворота у самцов нет.

Задние крылья золотисто-коричневые, передний край серебристо-белый. R и M_1 на протяжении $^1/_3$ своей длины идут близко и параллельно друг другу. M_3 и Cu_1 от средней ячейки отходят на общем коротком стебельке. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 44). Анальные сосочки широкие, верхний край сильно сужен. Поверхность их густо покрыта крупными щетинками и хетами. Поствагинальная пластинка удлиненная. Проток копулятивной сумки короткий, толстый. Копулятивная сумка крупная, шаровидная, поверхность ее мелкоструктурная. Склериты сумки в виде двух небольших шипов.

Гениталии самца (рис. 60). Вальвы имеют форму лопастей плода клена. Верхний край их слегка изогнут и сплошь усажен крупными щетинками. Дистальный край вальвы приподнят, нижний край имеет вырез, щетинок здесь меньше. Кукуллус крупный, длина его примерно равна ширине. На нижнем крае сильно склеротизованный шип — поллекс. Саккулус значительно меньше, в середине его крупные щетинки. Ункуса и гнатоса нет. Аннеллус состоит из ромбовидной с двумя отверстиями юксты и двойного отростка — каулиса. Пенис в длину примерно равен кукуллусу. Проксимальный край его широкий, дистальный значительно у́же. Пенис несет восемь шиловидных небольших шипов. Шесть из них расположены в дистальной части, частоколом под углом к вершине, а два в середине и наклонены в противоположную сторону.

Яйца (на плодах и листьях) округлые, лепешковидные, блестящие, прозрачные, зеленоватые, в диаметре до 1 мм.

Гусеницы в плодах яблони, реже груши, айвы. Окончившие питаться в коконах на штамбах под корой, в трещинах, щелях, на корневой шейке и в оборотной таре.

У взрослой гусеницы дорсальная сторона тела бледно-розовая с постепенным переходом к вентральной стороне в желтовато-белый цвет. Голова коричневая с темно-коричневыми пятнами. Переднегрудной щиток бледно-коричневый с зернистыми темно-коричневыми пятнами. Бородавки по телу коричневые. Ноги цвета вентральной стороны тела гусеницы. На брюшных ногах 22—32, анальных 19—25 коричневых, расположенных медиальной подковой в двухъярусном ряду крючков (табл. 11).

ТАБЛИЦА 11

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	22—32	23—32	24—32	24—32	19—25
Среднее число крючков на одну ногу	28	28	28	28	20

Анальный гребень отсутствует, что в русской литературе впервые отмечено Красильщиком в 1912 г.

Хетотаксия (рис. 72). Щетинки *VIId* отсутствуют на 7, 8 и 9-м брюшных сегментах. Щетинки *I* и *III* на девятом брюшном сегменте сидят на одном щитке, на этом сегменте нет щетинки *VIIв*.

В препарате шкурка прозрачная, щитки и бородавки бледно-коричневые. На переднегрудном и анальном щитках коричневые пятна.

Куколка (рис. 88) 8—10 мм в длину, коричневая или желто-коричневая, стигмы удлиненноовальные. Со второго по седьмой и на девятом брюшных тергитах по два ряда шипов. На восьмом тергите обычно один краниальный ряд, каудальный бывает сравнительно редко и выражен очень слабо. Край брюшка имеет форму закругленного конуса. На нем полукороной расположен последний ряд из 7—11 крупных шипов и 8 тонких спиральных щетинок. Из них две сидят на дорсальной и по одной на боковых сторонах у последнего ряда шипов. По две щетинки расположены по обеим сторонам анальной щели. Коконы серые, плоские, в виде плотного войлока.

Род Laspeyresia Hb. (1825)

Laspeyresia funebrana Tr. (1835)

Синонимы: Grapholitha, Cydia funebrana Tr.; Laspeyresia cerasana Kozh. (1954).

В русской литературе известна как сливовая плодожорка.

Бабочки (рис. 14) в размахе крыльев 14—16 мм.

Передние крылья к основанию значительно у́же, к наружному краю шире. На переднем крае крыла чередующиеся черные и серые, вытянутые и направленные к заднему краю полосы. По всему крылу проходят поперечные светло-серые, волнистые линии, в основной части крыла они более четкие. На наружной стороне крыла пятно, ограниченное светло-серыми с металлическим блеском поперечными полосами. Это «зеркальце». Середина «зеркальца» бело-серая с 5—6 черными крапинками. Бахромка темно-серая. Костального заворота у самца нет.

Жилкование (рис. 30) отличается наличием в средней ячейке двух продольных жилок. Передняя отходит от радиальной жилки между R_1 и R_2 и упирается в основание R_5, задняя идет параллельно Cu и упирается в $Д_3$. R_4 и R_5 от средней ячейки отходят самостоятельно.

Задние крылья серые, к основанию несколько светлее, бахромка светло-серая. У самок уздечка состоит из двух щетинок. M_3 и Cu_1 выходят из одной точки. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 45). Анальные сосочки широкие, верхний край сильно сужен, поверхность покрыта щетинками и хетами. Кроме

склеротизованного седьмого стернита, так называемой генитальной пластинки, имеется также маленькая антивагинальная пластинка. Проток копулятивной сумки короткий, толстый, с пластинчатым склеритом в середине. Копулятивная сумка овальноудлиненная. Поверхность ее мелкоструктурная. Склериты сумки в виде двух тонких изогнутых и удлиненных шипов.

Гениталии самца (рис. 61). Вальвы лопастевидные, верхний край их изогнут, нижний с вырезом и сосковидным отростком перед кукуллусом. Шейка выражена слабо. Кукуллус неправильно овальной формы, он весь покрыт крупными густо расположенными щетинками. Саккулус короткий, широкий. На нем от середины к нижнему краю и основанию идет полоса щетинок и хет. Ункус и гнатос отсутствуют. Аннеллус состоит из юксты и раздвоенного каулиса. Пенис несет два скрещивающихся небольших шипа.

Яйца (одиночно, в основном на плодах, иногда на листьях) прозрачно-водянистые, зеленовато-белые, округлые, в виде лепешек, в диаметре около 1 мм.

Гусеницы, закончившие питание и идущие на коконирование, достигают в длину 12—14 мм и в ширину 1,2—1,5 мм. Общая окраска тела розовая. Интенсивность окраски постепенно падает от дорсальной к вентральной стороне. Голова коричневая с темно-коричневыми пятнами. Затылочный щиток светло-желтый, прозрачный, находит на головную капсулу. Анальный щиток светло-желтый с коричневыми крапинками. Бородавки по телу прозрачные, слабо заметные, все ноги светло-желтые. На брюшных ногах 21—28 светло-коричневых, расположенных в трехъярусном однорядном венце, на анальных 16—19 в однорядной медиальной подкове крючков (табл. 12).

ТАБЛИЦА 12

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	21—27	21—28	21—27	21—28	16—19
Среднее число крючков на одну ногу	24	24	24	24	18

Анальный гребень состоит из 4—6 конусообразных притупленных щетинок. Средние щетинки крупные, а крайние иногда очень маленькие.

Хетотаксия (рис. 73). На седьмом и восьмом брюшных сегментах отсутствует щетинка *VIId*. На девятом — нет щетинок *VIIв* и *d*, а щетинки *I* и *III* сидят на одном щитке. Микрохета *IIIa* на втором-шестом брюшных сегментах сидит на отдельном щитке.

Куколка (рис. 89) 6—7 мм в длину, бурая, стигмы круглые. Со второго по седьмой и на девятом тергитах по два ряда шипов, на восьмом один краниальный. Дистальный край брюшка имеет форму закругленного конуса. На нем полукороной расположен последний ряд из 7—9 крупных шипов и восьми тонких спиральных щетинок. Две щетинки сидят на дорсальной стороне, две по бокам и по две с правой и левой стороны анальной щели. Коконы редко под корой сливы, чаще на корневой шейке обычно в почве.

Род Tmetocera

Tmetocera ocellana Fabr. (1787)

Синонимы: Spilonota Eucosma, Grapholitha ocellana Fabr.; Tmetocera lariciana Z., zellerana Berg.; Pyralis luscana Fabr. (1794); Tortrix comitana Hb. (1796—1799).

В русской литературе имеет несколько названий: почковая вертунья, почковая листовертка, неразборчивая листовертка и глазастая узлоусая листовертка.

Бабочки (рис. 15) в размахе крыльев 14—16 мм. Усики у самок мелкореснитчатые, у самцов пильчатые с глубокой выемкой сверху основного членика. Щупики направлены вперед.

Передние крылья серые. Прикорневое поле темно-серое, остальная часть крыла бело-серая. Перед задним углом треугольное черное с белыми штрихами внутрикрайнее пятно. У наружного края пятно —«зеркальце», ограниченное двумя вертикальными полосами свинцового цвета. Внутри «зеркальца» 3—4 продольные черные полоски. Наружный край крыла серо-черный, бахромка черная. У самцов костального заворота нет.

Жилкование (рис. 31) отличается наличием двух хорошо выраженных продольных жилок в средней ячейке. Верхняя начинается между R_1 и R_2 и заканчивается между R_4 и R_5; нижняя в основании идет параллельно радиальной, затем делает изгиб, идет параллельно кубитальной жилке и упирается в $Д_3$; R_4 и R_5 от средней ячейки отходят самостоятельно.

Задние крылья коричнево-серые, передний край их более светлый. Жилки R и M_1 на протяжении $^1/_3$ своей длины идут близко и параллельно друг другу. M_3 и Cu_1 от средней ячейки отходят на одном стебельке. Во второй половине своей длины они расходятся. $Д_4$ отсутствует.

Гениталии самки (рис. 46). Анальные сосочки вытянутые, слегка изогнутые друг к другу; внизу значительно расширены, вверху сужены. Поверхность их покрыта щетинками и хетами. Наиболее крупные щетинки по наружному краю. Вагинальный склерит поперечновытянутый, в середине расширен, к краям сужен. Проток копулятивной сумки очень короткий, толстый. Копулятивная сумка шаровидная. Поверхность ее с крупной шиповидной структурой. На поверхности сумки с противоположных сторон склериты в виде двух воронковидных крючков.

Гениталии самца (рис. 62). Вальвы длинные, в середине узкие. Саккулус у основания широкий, затем суживается, образуя шейку. Средняя часть его от низа покрыта щетинками и хетами. Кукуллус яйцевидный с длинным, узким, обращенным книзу и на конце сильно склеротизованным отростком — поллексом, заканчивающимся крупным шипом. Поверхность кукуллуса сплошь покрыта щетинками и хетами. Ункуса нет. Соции сосковидные, с щетинками. Аннеллус состоит из юксты с двумя отверстиями и крупного овального кольца — каулиса. Пенис примерно равен половине длины вальвы. У основания он более толстый, к вершине суживается. Внутри пениса четыре шипа, длина их более половины пениса. Внизу они сужены, вверху расширены, расположены близко и параллельно друг другу.

Яйца овальные, наружная сторона выпуклая, обращенная к субстрату плоская, имеют вид мутной капли. Длина в среднем 0,96 мм, ширина 0,74 мм, по данным Sylvén (1958) — 0,9×0,7 мм. Поверхность с хорошо выраженной сетчатой структурой. Хорион бесцветный, почти прозрачный и сравнительно тонкий (0,075 мм). Под хорионом хорошо виден тонкий, прозрачный слой желтка. Желток молочно-белый, гранулированный. Ядро и полярные тельца не видны. На узком верхнем конце яйца хорошо видно микропиле, хорион здесь очень тонкий.

Гусеницы первого возраста желто-зеленые или светло-желтые, в длину достигают 1,1—1,5 мм. Взрослые гусеницы коричневые или серо-коричневые, длиной 9—13 мм, шириной 2—2,5 мм. По данным Воржевой (1955), ширина головной капсулы у взрослой гусеницы достигает 1,5—1,8 мм. Голова, грудные ноги, переднегрудной и анальный щитки черные или темно-коричневые. Бородавки по телу светло-коричневые.

Ложные ноги желто-коричневые или светло-коричневые. На брюшных ногах коричневые крючки в количестве 32—45, анальных 19—31 (табл. 13). Расположены они так же, как у розанной листовертки.

ТАБЛИЦА 13

Показатель	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Число крючков на одной ноге . . .	32—44	34—42	34—42	34—45	19—31
Среднее число крючков на одну ногу	37	37	37	39	24

Анальный гребень коричневый, состоит из 4—7 конусообразных, расположенных короной щетинок. Средние щетинки более крупные, крайние мелкие.

Хетотаксия (рис. 74). Щетинка *VIId* отсутствует на 7, 8 и 9-м брюшных сегментах. На девятом сегменте щетинки *I* и *III* помещаются на одном щитке. Из них выше и меньшая *I*, ниже и бо́льшая *III*.

В препарате шкурка прозрачная. Переднегрудной щиток коричневый, краниальный край его бледно-коричневый. Поперечный шов хорошо заметен. Анальный щиток и бородавки коричневые.

Куколка (рис. 90) 7—10 мм в длину, коричневая, короткая, утолщенная, стигмы круглые. На втором-девятом тергитах по два ряда шипов. Иногда на восьмом тергите краниальный ряд имеет лишь несколько шипов или они отсутствуют совсем. Дистальный край брюшка имеет форму закругленного конуса. На нем полукороной расположен последний ряд из 5—10 крупных шипов и 8 тонких спиральных щетинок. Две щетинки сидят на дорсальной стороне, две с боков у крайних шипов последнего ряда и по две щетинки с двух сторон анальной щели. Куколка в белом паутинном коконе, среди поврежденных листьев или под корой плодовых деревьев.

Род Argyroploce Hb. (1825)

Argyroploce variegana Hb. (1796—1799)

Синонимы: Hedya nubiferana Hb. (1811); Olethreutes variegana Hb. (1822); Tortrix tripunctana Haw. (1811); Antithesia cynosbatella Wilk. (1859).

В русской литературе эта листовертка называется плодовая изменчивая и почкогубая.

Бабочки (рис. 16) в размахе крыльев 18—22 мм. Усики у самки нитчатые, у самца пильчатые, щупики восходящие. На груди хорошо выраженный хохолок из приподнятых чешуек. У самца костального заворота нет.

Передние крылья у основания узкие, к наружному краю расширяются. От основания и несколько дальше середины они смешанного черновато-коричневого и голубовато-серого цвета, с белыми пятнами у заднего края. Вторая половина крыла белая с голубовато-серыми, коричневыми и черными штрихами. Возле границы темной основной и светлой наружной части крыла расположены две черные точки, иногда они сливаются в одну точку. Бахромка серо-коричневая.

Жилкование (рис. 32). В средней ячейке две хорошо выраженные продольные жилки. Верхняя берет начало между R_1 и R_2 и упирается в жилку между R_4 и R_5; нижняя в основании идет параллельно радиальной жилке, затем делает изгиб и идет параллельно кубитальной и упирается в $Д_3$; R_4 и R_5 от средней ячейки отходят самостоятельно.

Задние крылья серо-коричневые, передний край более светлый. R и M_1 на протяжении $^1/_3$ своей длины идут очень близко и параллельно друг другу.

Гениталии самки (рис. 47). Анальные сосочки несколько дугообразно изогнутые и на всем протяжении более или менее одинаковой ширины. Поверхность их покрыта щетинками, край ровный, без зазубрин. Вагинальный склерит округлый, выпуклый. Проток копулятивной сумки узкий. Копулятивная сумка овальноудлиненная, поверхность ее мелкоструктурная. На противоположных сторонах два склерита в виде маленьких крючков.

Гениталии самца (рис. 63). Вальвы сравнительно узкие, длинные; верхний край вогнутый, нижний выпуклый, в середине изогнутый под тупым углом. Внутренняя поверхность от нижнего края и более чем до половины покрыта крупными, довольно густыми щетинками. Кукуллус вытянутый, длина его более чем в два раза превышает ширину.

У базальной ямки в основании вальвы пучок щетинок. Ункус большой, конусовидный, вершина его раздвоена. Гнатос имеет вид опрокинутой булавы, на его утолщенной части два запятовидных отростка. Соции небольшие, удлиненноовальные, густо покрытые щетинками. Транстилла отсутствует. Аннеллус состоит из двух частей: юксты в виде четырехугольной пластинки с двумя отверстиями и каулиса в виде двух ковшеобразных отростков. Пенис утолщенный, короткий, примерно равен ширине кукуллуса, шипов на нем нет.

Яйца размещаются на листьях, иногда плодах. Свежеотложенное яйцо имеет вид прозрачной капли, затем оно становится молочно-белым. Форма яйца овальная, средняя длина 0,933 мм, ширина 0,646 мм. Хорион прозрачный, имеет сетчатую структуру.

Гусеницы младших возрастов бело-желтые, 1,2—2 мм в длину. По мере роста и развития они приобретают более темную окраску, а бородавки становятся почти черными. Гусеницы V возраста в длину достигают 18—20 мм, в ширину 2,5—3 мм. Они более толстые, чем гусеницы других листоверток. Окраска тела обычно темно-серая или серо-зеленая, по описанию Batinica (1958), зеленая, несколько темнее розанной листовертки. В Крыму таких гусениц плодовой листовертки мы не встречали. Голова, переднегрудной и анальный щитки темно-коричневые или черные, блестящие. Все бородавки черные, хорошо заметные. Грудные ноги черные, брюшные цвета тела.

Крючки на всех ложных ногах коричневые, расположены они так же, как у розанной листовертки. Анальный гребень коричневый, состоит из семи шиловидных щетинок.

Хетотаксия (рис. 75) от таковой у розанной листовертки отличается отсутствием щетинки *VIId* не на двух, а на трех последних (7, 8 и 9) сегментах. На девятом брюшном сегменте щетинки *I* и *III* сидят на одном щитке.

Куколка (рис. 91) 9—14 мм в длину, от темно-коричневой до черной, стигмы слабоовальные. На втором-восьмом тергитах по два, на девятом один ряд шипов. Кремастер имеет вид усеченного конуса. Поверхность его дорсальной стороны крапчатая, вентральной — исчерчена в продольном направлении. На дистальном крае кремастера восемь спинальных, довольно слабых щетинок. Из них четыре на усеченной вершине (две в середине, две ближе к вентральной стороне). Четыре щетинки расположены вокруг вершины (две на вентральной стороне, две с боков, ближе к дорсальной стороне сегмента). Кроме того, на вентральной стороне последнего сегмента, по бокам и несколько выше анальной щели размещается по две небольших спиральных щетинки. Куколка в свернутом колыбелькой листе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение морфологии отдельных стадий плодовых листоверток показало, что многие виды морфологически очень близки друг к другу. Вместе с тем установлены и некоторые различия в строении, количестве и соотношении одних и тех же органов и признаков даже у очень близких видов.

Используя различия морфологических признаков, можно безошибочно определять виды не только имагинальной, но и всех остальных стадий этих листоверток.

Основные общие и частные морфологические признаки отдельных стадий исследованных видов листоверток заключаются в следующем.

1. Б а б о ч к и многих видов значительно отличаются по размерам (размах крыльев), строению усиков и направленности щупиков, форме передних крыльев и их рисунку. Кроме того, для самцов некоторых видов характерна различная степень выраженности костального заворота, а для самок — количество щетинок в зацепке.

Много общего, но есть некоторые различия и в жилковании крыльев. Костальная жилка образует передний край крыла, ветвлений у нее нет. Следующая за ней субкостальная выходит к переднему краю крыла, ветвлений тоже не имеет. Радиальная образует пять ветвей: R_1, R_2, R_3, R_4 и R_5. Первые четыре ветви выходят к переднему краю крыла, а R_5 у одних родов выходит к переднему, у других — к внешнему краю крыла. Эти две жилки в основном от средней ячейки отходят самостоятельно, но у некоторых видов на одном стебельке. У таких же видов, как розанная и всеядная листовертки, встречается и то и другое расположение R_4 и R_5. Медиальных жилок три: M_1, M_2 и M_3, отходят они от дискальных (поперечных) жилок. Кубитальная имеет две ветви Cu_1 и Cu_2. У всех видов имеются три анальные жилки. Однако A_1, как правило, сохранилась лишь у заднего края крыла; A_2 и A_3 от основания отходят самостоятельно, затем сливаются, образуя вилку, и к заднему краю выходят одной жилкой. Поперечных жилок четыре: $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ и $Д_4$.

На задних крыльях жилки костальная, субкостальная и радиальная не ветвятся; медиальная и кубитальная имеют такое же количество ветвей, как и на передних крыльях. Анальных жилок четыре: A_1 обычно четко выражена лишь у заднего края крыла; A_2 и A_3 отходят от основания и заканчиваются у заднего края; A_4 обычно выражена слабо, у основания она образует вилку с A_2. У отдельных видов изменяется положение R и M_1, M_3 и Cu_1, а в связи с этим то имеются, то отсутствуют жилки $Д_1$, $Д_3$ и $Д_4$.

В ходе изучения строения гениталий плодовых листоверток установлено, что одни и те же органы копулятивного аппарата морфологически неодинаковы у различных видов и практически не изменяются у отдельных особей одного и того же вида. Особенно сильны видовые различия у самцов в строении вальвы, ункуса и пениса; у самок — вагинального синуса, копулятивной сумки и ее склеритов.

2. Я й ц а разных видов плодовых листоверток значительно отличаются по размерам, цвету, структуре и толщине хориона, степени выраженности микропиле, цвету и структуре желтка и другим признакам. Однако все эти признаки не являются постоянными для одного и того же вида и значительно изменяются как в пространстве (различные географические зоны), так и особенно во времени (от свежеотложенного яйца до отрождения гусениц). Более постоянными являются такие показатели, как место кладки (субстрат), способ откладки (единично или кучками), форма яиц и кладок, размеры их, а для отдельных видов и окраска.

Пользуясь совокупностью всех перечисленных показателей, можно проводить определение яиц и яйцекладок различных видов плодовых листоверток.

3. Гусеницы разных возрастов одного и того же вида имеют определенные размеры туловища и головной капсулы и могут быть по ним определены. Определение вида гусениц отдельных возрастов очень сложно, так как в процессе роста и развития даже у одного и того же вида несколько раз изменяются морфологические признаки.

Наши исследования гусениц V возраста показали, что наиболее четкими и более или менее постоянными показателями для того или другого вида являются: размеры и цвет туловища и головной капсулы, цвет переднегрудного и анального щитков, колебание числа и среднее количество крючков на ложных ногах, а для отдельных родов и хетотаксия гусениц. Наиболее точная диагностика видов гусениц может быть осуществлена лишь при использовании всех морфологических признаков.

Изучение расположения крючков показало, что они у всех видов (за исключением яблонной плодожорки) трехъярусные и расположены на брюшных ногах в однорядном венце, а анальных в однорядной медиальной подкове. Число крючков (табл. 14) наибольшее у гусениц рода Cacoecia. При этом самое большое число крючков у пестро-золотистой листовертки, меньшее — у свинцовополосой, боярышниковой и розанной листоверток. Следующие виды по числу крючков располагаются в убывающей степени в таком порядке: смородинная и сетчатая плоская листовертки, почковая вертунья, яблонная и сливовая плодожорки.

ТАБЛИЦА 14

Вид листовертки	Пары ног				
	I	II	III	IV	V
Cacoecia xylosteana L.	70—91 78	70—82 74	68—82 76	72—90 80	56—90 70
C. lecheana L.	63—65 64	60—64 62	60—65 62	63—66 84	47—58 52
C. crataegana L.	53—64 51	51—65 60	52—68 61	55—72 63	47—59 51
C. rosana L.	51—75 60	53—64 59	52—65 57	53—69 61	40—53 46
Pandemis ribeana Hb.	53—55 54	49—51 50	50—52 51	58—61 59	47—49 48
Peronea variegana Schiff.	41—52 48	40—57 49	39—53 48	45—54 50	34—43 38
P. contaminana Hb.	42—52 48	39—52 45	41—53 44	43—48 45	35—43 38
Tmetocera ocellana Fabr.	32—44 37	34—42 37	34—42 37	34—45 39	19—31 24
Carpocapsa pomonella L.	22—32 28	23—32 28	24—32 28	24—32 28	19—25 20
Laspeyresia funebrana Tr.	21—27 24	21—28 24	21—27 24	21—28 24	16—19 18

Примечание. Верхняя строка — колебание числа крючков на ноге, нижняя — среднее число крючков на одну ногу.

Взрослые гусеницы рассмотренных видов имеют десять групп первичных щетинок. Из них I—VIII группы более или менее хорошо вы-

36 Заказ № 5245

ражены, IX и X на некоторых сегментах и VII группа слабо различимы. Последняя группа является наиболее подвижной (изменяется число щетинок и их местоположение). У некоторых видов на 2—8 брюшных сегментах меняет положение микрохета *IIIa*, а на девятом сегменте щетинки *I* и *III;* щетинка *VIId* у одних видов отсутствует на 7, 8 и 9 брюшных сегментах, а у других только на восьмом и девятом.

Исследованные роды листоверток по различию хетотаксии могут быть разбиты на три группы.

I. Cacoecia (rosana, xylosteana, crataegana, lecheana и reticulana) и Pandemis ribeana на восьмом и девятом сегментах отсутствует щетинка *VIId*, на девятом сегменте щетинки *I* и *III* на отдельных щитках.

II. Argyroploce variegana, Tmetocera ocellana, Carpocapsa pomonella и Laspeyresia funebrana — щетинка *VIId* отсутствует на 7, 8 и 9 сегментах. На девятом сегменте щетинки *I* и *III* находятся на общем щитке.

III. Peronea (contaminana и variegana). Щетинка *VIId* отсутствует на 7, 8 и 9 брюшных сегментах. Щетинки *I* и *III* на девятом сегменте сидят на одном щитке. Микрохета *IIIa* со второго по восьмой брюшные сегменты находится на отдельном маленьком щитке, краниально от щитка со щетинкой *III*.

IV. Куколки плодовых листоверток, как и другие стадии, на первый взгляд очень похожи друг на друга. Однако при более детальном исследовании их можно установить, что они значительно различаются.

Во-первых, куколки разных видов неодинаковы по форме, размерам и цвету (последний признак значительно изменяется в начальный и последующий период жизни куколки). Следующим, одним из основных показателей, является кремастер. По этому признаку куколки могут быть разбиты на две группы: с кремастером и без него. Куколки, имеющие этот придаток, различаются по его форме, направленности, наличием щетинок и их расположением.

Некоторые виды рода Cacoecia отличаются от других родов по наличию особых структурных образований на втором и третьем тергитах, а между собой — по форме и степени выраженности этих образований.

Куколки, не имеющие кремастера и структурных образований, различаются по щетинкам последнего сегмента, стигмам и в некоторых случаях по числу и расположению шипов на тергитах второго и девятого брюшных сегментов. Пользуясь этими морфологическими признаками, можно свободно определять куколок плодовых листоверток.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА БАБОЧЕК ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК ПО ОКРАСКЕ ПЕРЕДНИХ КРЫЛЬЕВ

1 (17) На крыльях более или менее четко выражены прикорневое поле или пятно, срединная перевязь и предвершинное пятно.
2 (10) В основной части более или менее темное все прикорневое поле.
3 (6) Общая окраска крыльев светло-коричневая.
4 (5) На крыльях четкий сетчатый рисунок из поперечных и продольных волнистых линий. Прикорневое поле, срединная перевязь и предвершинное пятно выражены слабо... *Cacoecia reticulana Hb.*
5 (4) Сетчатый рисунок слабый. Прикорневое поле, срединная перевязь и предвершинное пятно выражены хорошо (четко)... *Pandemis ribeana Hb.*
6 (3) Общая окраска крыльев коричневая или серо-коричневая.

7 (9) Общая окраска крыльев коричневая. Прикорневое поле, срединная перевязь и предвершинное пятно темно-коричневые. Задние крылья бело-серые... *P. dumetana Tr.*
8 (7) Задние крылья серые... *P. heparana Schiff.*
9 (7) Общая окраска крыльев серо-коричневая. Прикорневое поле, срединная перевязь и предвершинное пятно несколько темнее. Задние крылья серо-коричневые... *Cnephasia nubilana Hb.*
10 (2) В основной части более темное только прикорневое пятно.
11 (14) Прикорневое пятно окантовано белой полоской.
12 (13) Пятна рисунка яркие, красно-бурые... *Cacoecia xylosteana L.*
13 (12) Пятна рисунка темно-коричневые, до черных. У самки окантовка очень слабая... *C. crataegana Hb.*
14 (11) Прикорневое пятно не имеет белой окантовки.
15 (16) Общая окраска крыльев желтая, коричневая или темно-коричневая... *C. rosana L.*
16 (15) Общая окраска крыльев красновато-бурая или лилово-коричневая... *C. podana Sc.*
17 (1) На крыльях есть одно или два из указанных пятен или их нет совсем.
18 (22) На внешней части крыльев есть «зеркальце», окантованное золотисто-красными или свинцово-серыми с металлическим блеском полосами.
19 (20) Окантовка «зеркальца» золотисто-красная. Крыло темно-серое с поперечными полосами, середина несколько светлее... *Carpocapsa pomonella L.*
20 (21) Окантовка «зеркальца» свинцового цвета. Крылья черно-серые, более или менее одинаковые на всем протяжении... *Laspeyresia funebrana Tr.*
21 (20) Прикорневое поле черновато-серое, остальная часть крыла бело-серая... *Tmetocera ocellana Fabr.*
22 (18) На внешней части крыла «зеркальца» нет.
23 (26) Общий фон крыла двухцветный.
24 (25) Основная (корневая) половина крыла белая, внешняя — сиреневато-коричневая... *Peronea variegana Schiff.*
25 (24) Основная (корневая) половина крыла черновато-коричневая, внешняя — белая с голубоватыми, коричневыми и другими штрихами... *Argyroploce variegana Hb.*
26 (23) Общий фон крыльев одноцветный — желтый или коричневый.
27 (28) Сетчатого рисунка нет. Две поперечные полосы, основание крыла и грудь, а у самца и костальный заворот и внешнекрайнее пятно свинцового цвета... *Cacoecia lecheana L.*
28 (27) Сетчатый рисунок выражен хорошо, срединная перевязь в виде буквы *V* или сетчатый рисунок несколько слабее, срединная перевязь неширокой полосой идет от переднего края к середине крыла, на ее вершине белый штрих или сетчатый рисунок на темно-коричневом фоне выражен очень слабо, в середине крыла белый штрих... *Peronea contaminana Hb.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА БАБОЧЕК ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК ПО ЖИЛКОВАНИЮ И ДРУГИМ МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ КРЫЛЬЕВ

1 (30) R_4 и R_5 от средней ячейки отходят раздельно (рис. 17).
2 (5) R_5 упирается в передний край крыла (рис. 27).
3 (4) Вершинный угол передних крыльев острый... *Peronea contaminana Hb.*
4 (3) Вершинный угол передних крыльев тупой... *P. variegana Schiff.*

5(2) R_5 упирается в наружный край крыла (рис. 17).
6(19) У самцов на передних крыльях костальный заворот (рис. 17).
7(16) Костальный заворот выражен сильно, простирается от основания до или несколько дальше середины переднего края крыла.
8(11) Костальный заворот в первой (большей) половине широкий, во второй (меньшей) — узкий.
9(10) Вершинный угол передних крыльев острый. Наружный край крыла с выемкой у вершинного угла... *Cacoccia crataegana Hb.*
10(9) Вершинный угол передних крыльев тупой. Наружный край крыла прямой... *C. lecheana L.*
11(8) Костальный заворот более или менее одинаковый на всем протяжении.
12(15) Костальный заворот полностью или частично прикрывает субкостальную жилку.
13(14) M_3 и Cu_1 на задних крыльях от средней ячейки отходят самостоятельно... *C. rosana L.*
14(13) M_3 и Cu_1 на задних крыльях выходят из одной точки... *C. xylosteana L.*
15(12) Костальный заворот не прикрывает субкостальной жилки... *Pandemis ribeana Hb.*
16(7) Костальный заворот выражен слабо.
17(18) Костальный заворот начинается на значительном расстоянии от основания крыла и узкой полосой простирается до или несколько дальше середины переднего края крыла. Вершинный угол передних крыльев более или менее тупой... *P. dumetana Tr.*
18(17) Костальный заворот в виде небольшой скобы у основания крыла. Вершинный угол переднего крыла острый... *Cacoecia podana Sc.*
19(6) У самцов костального заворота на передних крыльях нет.
20(27) Две продольные жилки в средней ячейке передних крыльев выражены хорошо.
21(26) Уздечка у самок состоит из трех щетинок.
22(23) M_3 и Cu_1 на задних крыльях от средней ячейки отходят самостоятельно... *Argyroploce variegana Hb.*
23(22) M_3 и Cu_1 на задних крыльях от средней ячейки отходят на одном стебельке.
24(25) Стебелек составляет $^1/_2$ длины жилок M_3 или Cu_1... *Tmetocera ocellana Fabr.*
25(24) Стебелек короткий, не более $^1/_5$ длины жилок M_3 или Cu_1... *Carpocapsa pomonella L.*
26(21) Уздечка у самок состоит из двух щетинок. M_3 и Cu_1 на задних крыльях отходят из одной точки... *Laspeyresia funebrana Tr.*
27(20) Две продольные жилки в средней ячейке выражены очень слабо или отсутствуют.
28(29) Уздечка у самок состоит из четырех щетинок... *Pandemis heparana Schiff.*
29(28) Уздечка у самок состоит из трех щетинок... *Cnephasia nubilana Hb.*
30(1) R_4 и R_5 от средней ячейки отходят на одном стебельке (рис. 22).
31(34) У самцов на передних крыльях имеется костальный заворот.
32(33) Костальный заворот начинается у основания крыла и простирается до или несколько дальше середины переднего края крыла... *Cacoecia rosana L.*
33(32) Костальный заворот в виде небольшой скобы у основания крыла... *C. podana Sc.*
34(31) У самцов костального заворота нет.
35(36) M_3 и Cu_1 от средней ячейки на задних крыльях отходят самостоятельно. У самок уздечка состоит из трех щетинок... *C. reticulana Hb.*

36(35) M_3 и Cu_1 на задних крыльях на протяжении $^1/_2$ своей длины сидят на одном стебельке. У самок уздечка состоит из двух щетинок... *Rhopobota naevana Hb.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА БАБОЧЕК ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК ПО ГЕНИТАЛИЯМ САМЦОВ

1(24) Вальвы лопастевидные, длина их несколько меньше ширины или равна ей, а если длиннее, то не более чем в два раза.
2(19) Имеется четко выраженный гнатос.
3(12) Вершина ункуса вытянутая.
4(5) Имеются мелкие соции... *Cacoecia reticulana Hb.*
5(4) Соции отсутствуют.
6(7) Вальвы в середине прозрачные... *C. podana Sc.*
7(8) Вальвы одноцветные (прозрачности в середине нет).
8(11) Пенис несет пять шипов.
9(10) Шипы примерно равны половине пениса... *C. rosana L.*
10(9) Шипы более половины длины пениса... *C. xylosteana L.*
11(8) Пенис несет три шипа... *C. crataegana Hb.*
12(3) Вершина ункуса расширена.
13(18) Соции имеются.
14(15) Пенис на дистальном крае имеет глубокую выемку и несет один маленький конусовидный шип... *C. lecheana L.*
15(14) Пенис на дистальном крае не имеет выемки.
16(15) Пенис несет три шипа. Из них два более половины его длины и один очень маленький, конусовидный у его вершины... *Pandemis ribeana Hb.*
17(18) Пенис несет десять шипов. Из них два внутренние — более половины его длины и восемь маленьких, расположенных по его бокам... *Pandemis heparana Schiff.*
18(13) Соций нет... *P. dumetana Tr.*
19(2) Гнатоса нет.
20(23) Ункус есть.
21(22) Соции вытянутые... *Peronea contaminana Hb.*
22(21) Соции треугольные, углы округлые... *P. variegana Schiff.*
23(20) Ункуса нет... *Rhopobota naevana Hb.*
24(1) Вальвы вытянутые, более чем в два раза длиннее ширины.
25(26) Гнатос есть... *Cnephasia nubilana Hb.*
26(25) Гнатоса нет.
27(30) Соции есть.
28(29) На вальвах между саккулусом и кукуллусом перетяжка... *Tmetocera ocellana Fabr.*
29(28) На вальвах перетяжки нет. По ширине они более или менее одинаковы на всем протяжении... *Argyroploce variegana Hb.*
30(27) Соций нет.
31(32) Пенис несет шесть мелких шиловидных шипов. Из них четыре-пять у вершины и два несколько ниже... *Carpocapsa pomonella L.*
32(31) Пенис несет два небольших скрещивающихся шипа... *Laspeyresia funebrana Tr.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА БАБОЧЕК ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК ПО ГЕНИТАЛИЯМ САМОК

1(12) Склериты копулятивной сумки в виде длинных, массивных шипов с различными отростками у расширенной части.
2(7) Копулятивная сумка мешковидная. Проток ее длинный, тонкий.

3(6) Анальные сосочки длинные, сравнительно узкие, почти с параллельными сторонами.
4(5) Вагинальный синус в каудальной части чашевидный, в краниальной конусовидный... *Cacoecia crataegana Hb.*
5(4) Вагинальный синус воронковидный... *C. xylosteana L.*
6(3) Анальные сосочки крупные, в нижней половине очень широкие, в верхней сужены, образуя на конце острый угол... *C. rosana L.*
7(2) Копулятивная сумка булавовидная. Проток ее сравнительно короткий, у вагинального синуса тонкий, затем он постепенно утолщается и незаметно переходит в капулятивную сумку.
8(9) Анальные сосочки ежиковидные, крупные, с одинаковыми короткими, равномерно расположенными щетинками... *Pandemis heparana Schiff.*
9(10) Анальные сосочки книзу широкие, кверху более узкие. Поверхность их покрыта щетинками разной величины.
10(11) Склерит копулятивной сумки расположен на прозрачной поверхности. Ниже и перпендикулярно ему лежит второй склерит в виде длинного узкого шипа... *P. dumetana Tr.*
11(10) Склерит копулятивной сумки расположен на продольном светло-коричневом склеротизованном пятне. Других склеритов (шипов) нет... *P. ribeana Hb.*
12(1) Склериты копулятивной сумки иной формы.
13(24) Склериты копулятивной сумки в виде небольших крючков.
14(21) На копулятивной сумке два склерита (крючка).
15(18) Копулятивная сумка шаровидная.
16(17) Копулятивная сумка крупная, поверхность ее мелкоструктурная. Анальные сосочки крупные, в середине широкие, кверху сильно суживаются... *Carpocapsa pomonella L.*
17(16) Копулятивная сумка небольшая, поверхность ее крупноструктурная. Анальные сосочки узкие, книзу несколько расширены, вверху сужены... *Tmetocera ocellana Fabr.*
18(15) Копулятивная сумка удлиненноовальная.
19(20) Проток копулятивной сумки толстый, очень короткий... *Laspeyresia funebrana Tr.*
20(19) Проток копулятивной сумки сравнительно длинный и очень узкий... *Argyroploce variegana Hb.*
21(14) На копулятивной сумке один склерит (крючок).
22(23) Копулятивная сумка шаровидная. Склерит (крючок) расположен возле места впадения протока в сумку... *Cacoecia reticulana Hb.*
23(22) Копулятивная сумка удлиненноовальная. Склерит расположен недалеко от места впадения протока в сумку... *C. lecheana L.*
24(25) Склерит копулятивной сумки в виде пластинки или бугорка с шипами на их поверхности.
25(28) Склерит копулятивной сумки в виде пластинки с шипами.
26(27) Ниже склерита (пластинки) маленький склеротизованный шип. Копулятивная сумка овальная. Проток ее у вагинальной пластинки толще, выше значительно тоньше... *Peronea variegana Schiff.*
27(26) Шипов вне склерита нет. Копулятивная сумка овальная. Проток в своей средней части тоньше, у вагинальной пластинки толще, переход в сумку широкий, незаметный... *P. contaminana Hb.*
28(26) Склерит копулятивной сумки в виде бугорка с шипами, расположен у места впадения протока в сумку. Копулятивная сумка шаровидная. Проток ее длинный, узкий... *Cocaecia podana Sc.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЯЙЦЕКЛАДОК И ЯИЦ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК

1(9) Яйцекладки кучками в виде щитков или бляшек*.
2(6) Яйцекладки на стволах и ветвях в виде щитков, покрытых цементирующимся веществом в смеси с чешуйками самки.
3(4) Щитки на гладкой поверхности стволов и ветвей. Свежеотложенные зеленые, позже серые. В диаметре 0,4—1 см. Яйца серо-зеленые... *Cacoecia rosana L.*
4(5) Щитки на шероховатой поверхности ветвей. Свежеотложенные темно-зеленые, позже темно-коричневые. В диаметре 0,2—0,5 см. Яйца фиолетово-коричневые... *C. xylosteana L.*
5(4) Щитки в трещинах и углублениях коры, стволов и ветвей, часто в развилках ветвей. Свежеотложенные серо-коричневые, позже с белыми пятнами. В диаметре 0,2—0,5 см. Яйца бледно-желтые... *C. crataegana Hb.*
6(2) Яйцекладки на листьях в виде светло-зеленых или желто-зеленых бляшек.
7(8) Бляшки в виде блестящих желто-зеленых капель на верхней стороне листьев. В диаметре 0,2—0,6 см. Яйца желто-зеленые... *C. reticulana Hb.*
8(7) Бляшки светло-зеленые, неправильной формы, на верхней, иногда нижней стороне листьев. В диаметре 0,5—1,2 см. Яйца светло-зеленые... *C. lecheana L., C. podana Sc., Pandemis heparana Schiff., P. ribeana Hb.*
9(1) Яйцекладки одиночные.
10(13) Яйца на обрастающих ветках у плодовых почек (осенью).
11(12) Свежеотложенные яйца светло-желтые, позже кирпично-бурые... *Peronea contaminana Hb.*
12(11) Свежеотложенные яйца светло-желтые, позже молочно-белые или оранжевые... *P. variegana Schiff.*
13(10) Яйца на листьях, черешках, побегах и плодах.
14(15) Яйца светло-желтые на листьях, черешках и побегах (в мае)... *P. variegana Schiff.*
15(16) Яйца на листьях. Свежеотложенные в виде прозрачной, позже мутной капли... *Argyroploce variegana Hb., Tmetocera ocellana Fabr.*
16(17) Яйца на плодах и листьях прозрачные, блестящие, зеленовато-белые... *Carpocapsa pomonella L.*
17(16) Яйца прозрачно-водянистые... *Laspeyresia funebrana Tr.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ГУСЕНИЦ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК ПО ПРЕПАРАТАМ ШКУРОК

1(11) На седьмом брюшном сегменте в группе щетинок VII три щетинки (*VIIa, в, d*).
2(8) Переднегрудной щиток полностью или в большей (каудальной) части от светло- до темно-коричневого цвета.
3(4) Переднегрудной щиток темно-коричневый. Краниальный край его бесцветный. Анальный щиток темно-коричневый. Бородавки бесцветные... *Cacoecia crataegana Hb.*
4(7) Переднегрудной щиток в каудальной и нижней части темно-коричневый. Середина и краниальный край светло-коричневые. Анальный щиток светло-коричневый.

* Щитки — групповые зимующие кладки на стволах и ветвях, покрытые цементирующимся веществом и чешуйками с тела самки. Бляшки — летние групповые, черепицевидные кладки на листьях.

5(6) На переднегрудном сегменте два темно-коричневых щитка (с щетинками *IV*, *V*, *VI* и *VIIa*, *в*)... *C. lecheana L.*
6(5) На переднегрудном сегменте указанные щитки бесцветные... *C. xylosteana L.*
7(4) Переднегрудной щиток светло-коричневый, в каудальной его части несколько коричневых пятен... *C. rosana L.*
8(2) Переднегрудной щиток бесцветный.
9(10) Анальный гребень состоит из восьми шиловидных щетинок... *C. reticulana Hb.*
10(9) Анальный гребень состоит из 7—10 шиловидных щетинок... *Pandemis ribeana Hb.*
11(1) На седьмом брюшном сегменте в группе VII две щетинки (*VIIa*, *в*).
12(15) На девятом брюшном сегменте щетинки *I* и *III* сидят на отдельных щитках. Микрохета *IIIa* на втором-седьмом брюшных сегментах расположена краниально от щетинки *III*, на отдельном маленьком щитке.
13(14) Переднегрудной щиток светло-коричневый... *Peronea contaminana Hb.*
14(13) Переднегрудной щиток бесцветный. Нижний, каудальный угол его коричневый... *Peronea variegana Schiff.*
15(12) На девятом брюшном сегменте щетинки *I* и *III* сидят на одном щитке. Микрохета *IIIa* на втором-седьмом брюшных сегментах помещается на краниальном крае щитка с щетинкой *III*.
16(17) Переднегрудной щиток темно-коричневый, анальный светло-коричневый... *Argyroploce variegana Hb.*
17(18) Переднегрудной щиток светло-коричневый, по нему зернистые коричневые пятна. Анальный щиток светло-коричневый... *Tmetocera ocellana Fabr.*
18(19) Переднегрудной и анальный щитки бесцветные. По ним зернистые коричневые пятна.
20(21) Есть анальный гребень... *Laspeyresia funebrana Tr.*
21(20) Анального гребня нет... *Carpocapsa pomonella L.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА КУКОЛОК ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК

1(22) Куколка с кремастером.
2(13) Кремастер колбовидный, по всей своей длине в поперечном разрезе более или менее круглый.
3(9) На втором и третьем тергитах по два поперечных, направленных друг к другу углубления, заканчивающихся ямками с щитками над ними.
4(5) На втором тергите над ямками щиток более или менее круглый... *Cacoecia crataegana Hb.*
5(6) На втором тергите над ямками щиток более или менее трапециевидный.
6(7) Ямки на втором и третьем тергитах большие, щитки их не закрывают... *C. podana Sc.*
7(8) На середине второго тергита широкий, с выемкой на переднем крае, валик... *C. xylosteana L.*
8(7) Валика на втором тергите нет... *C. rosana L.*
9(3) На втором и третьем тергитах таких образований нет.
10(11) Куколка коричневая или светло-коричневая. На дорсальной стороне четко выраженные, на вентральной несколько слабее, поперечные борозды. Вершина усеченная... *Pandemis ribeana Hb.*
11(12) Куколка темно-коричневая или черная. Кремастер морщинистый. Вершина более острая... *C. lecheana L.*

12(11) Вентральная сторона кремастера продольно-исчерчена, вершина закругленная... *Argyroploce variegana Hb.*
13(2) Кремастер латерально более или менее сплюснутый и загнутый в вентральном направлении.
14(17) Дистальный край кремастера широкий, в середине несколько вогнутый, а углы его выступают в виде двух заостренных шипов.
15(16) Щетинки на кремастере спирально закрученные... *Peronea variegana Schiff.*
16(15) Щетинки на кремастере прямые... *P. contaminana Hb.*
17(14) Дистальный край кремастера иной формы.
18(21) Дистальный край кремастера трапециевидно срезанный.
19(20) На срезанных краях кремастера в ямках по одной спиральной щетинке. Две такие щетинки на дорсальной стороне и четыре на срезанной вершине... *Pandemis heparana Schiff.*
20(19) На срезанных краях кремастера в ямках по две спиральных щетинки и четыре на срезанной вершине... *Cacoecia reticulana Hb.*
21(18) Дистальный край кремастера овальный. На дорсальной стороне выемка, на вентральной три крупных поперечных ребра... *Pandemis dumetana Tr.*
22(1) Куколка без кремастера.
23(24) На дорсальной стороне последнего тергита два крупных шипа. Под ними две небольшие лопасти... *Cnephasia nubilana Hb.*
24(25) На дорсальной стороне последнего тергита 7—11 расположенных короной шипов.
25(28) Стигмы круглые или почти круглые.
26(27) Куколка в свернутых, поврежденных листьях или на ветках в укромных местах... *Tmetocera ocellana Fabr.*
27(28) Куколка редко под корой на штамбе, в основном у корневой шейки и в почве... *Laspeyresia funebrana Tr.*
28(25) Стигмы удлиненноовальные... *Carpocapsa pomonella L.*

БАБОЧКИ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК

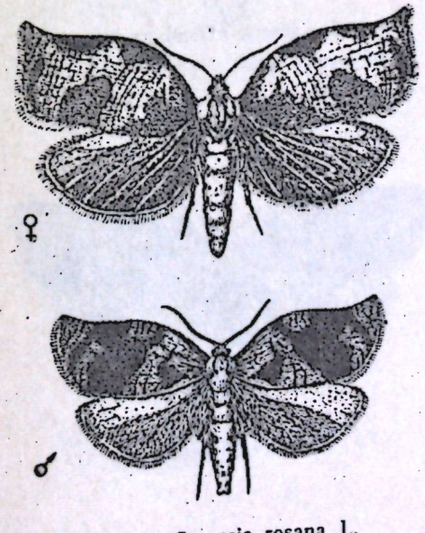


Рис. 1. Cacoecia rosana L.

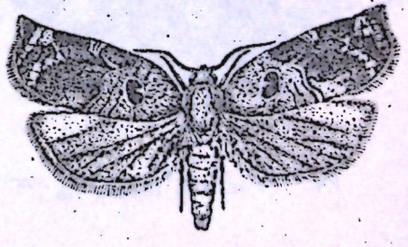


Рис. 2. Cacoecia xylosteana L.

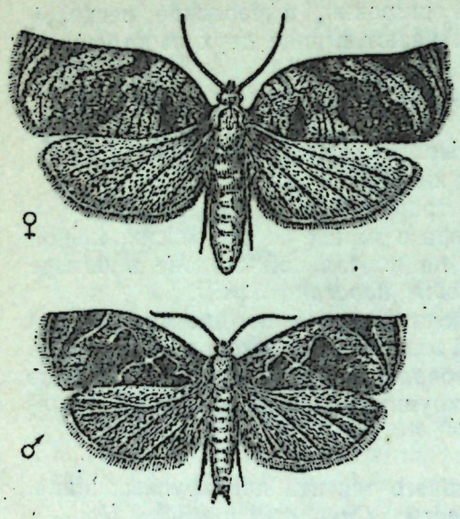


Рис. 3. Cacoecia crataegana Hb.

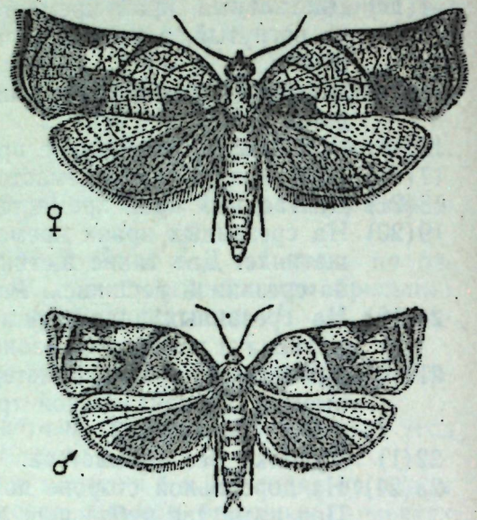


Рис. 4. Cacoecia podana Sc.

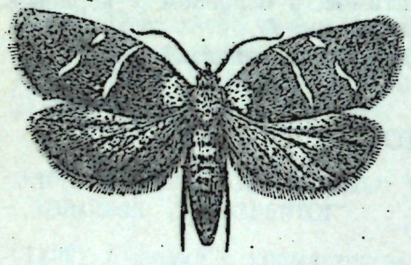


Рис. 5. Cacoecia lecheana L.



Рис. 6. Cacoecia rèticulana Hb.

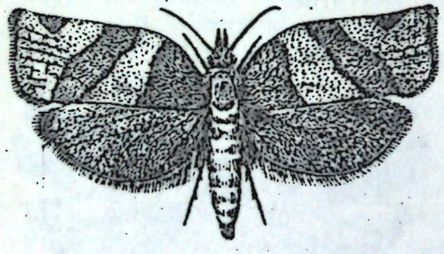


Рис. 7. Pandemis ribeana Hb.



Рис. 8. Pandemis dumetana Tr.

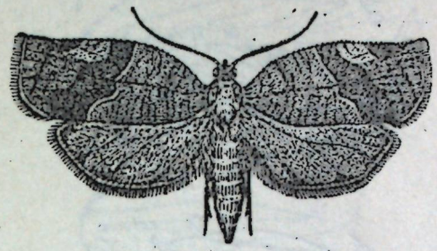


Рис. 9. Pandemis heparana Schiff.



Рис. 10. Cnephasia nubilana Hb.

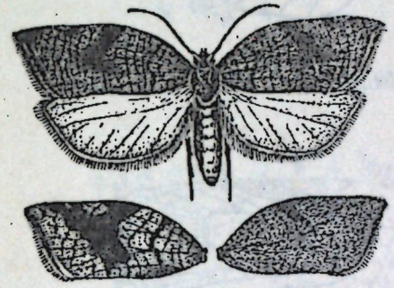


Рис. 11. Peronea contaminana Hb.



Рис. 12. Peronea variegana Schiff.

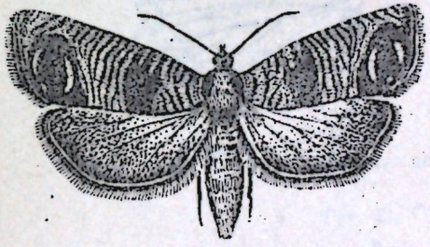


Рис. 13. Carpocapsa pomonella L.



Рис. 14. Laspeyresia funebrana Tr.



Рис. 15. Tmetocera ocellana Fabr.

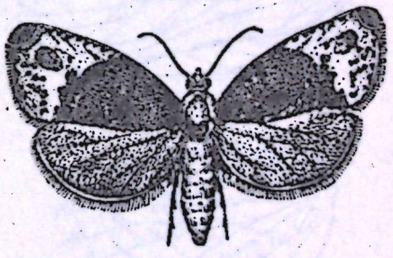


Рис. 16. Argyroploce variegana Hb.

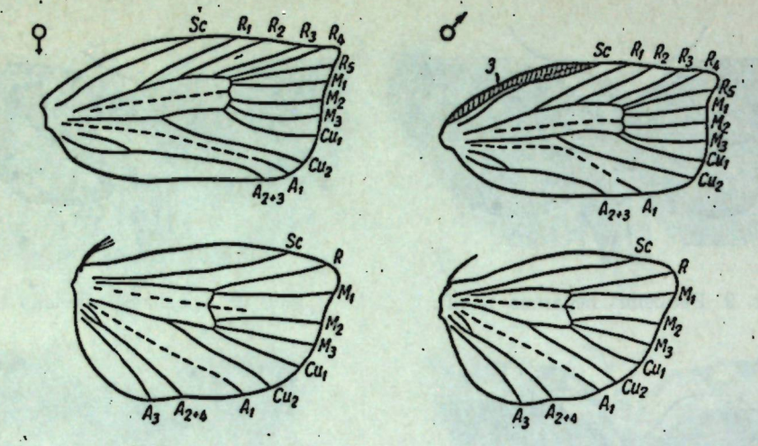


Рис. 17. Cacoecia rosana.

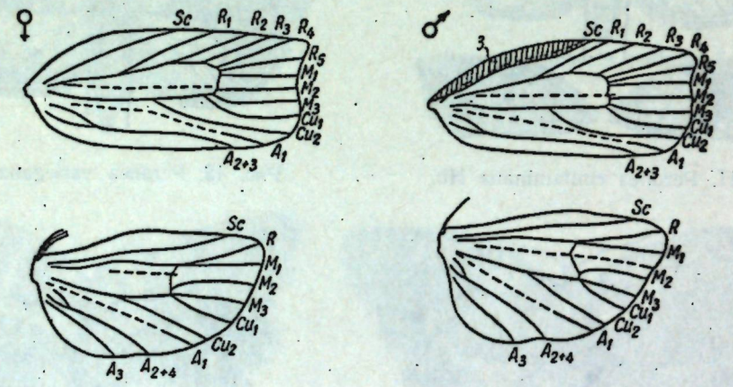


Рис. 18. Cacoecia xylosteana.

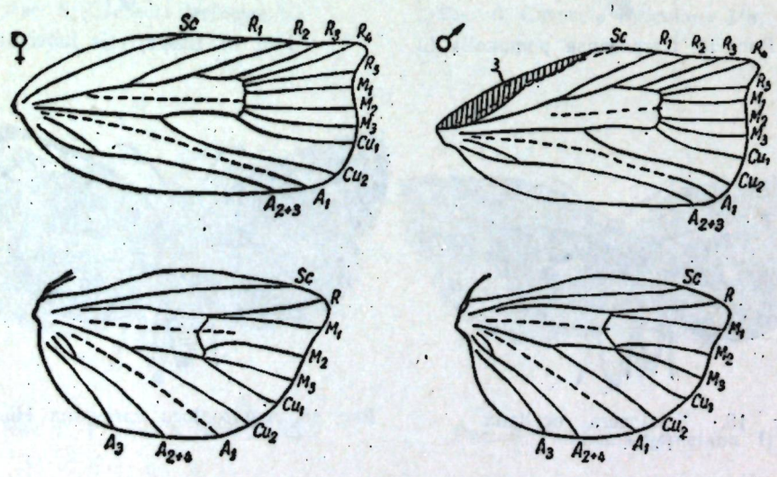


Рис. 19. Cacoecia crataegana.

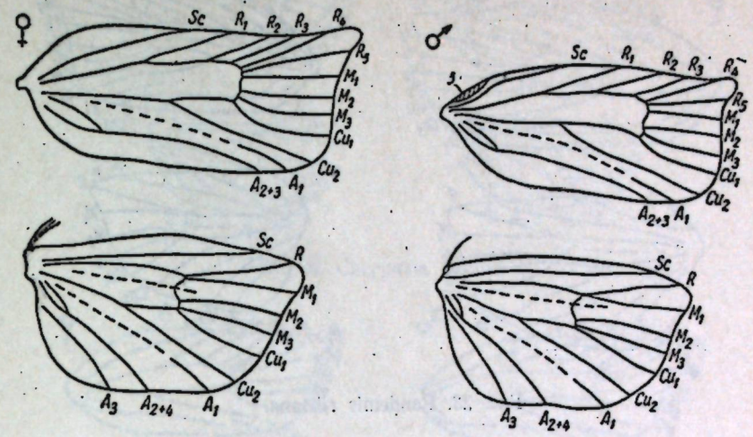


Рис. 20. Cacoecia podana.

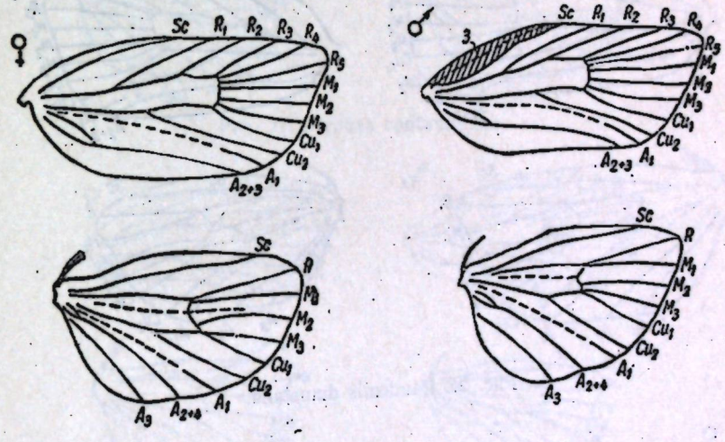


Рис. 21. Cacoecia lecheana.

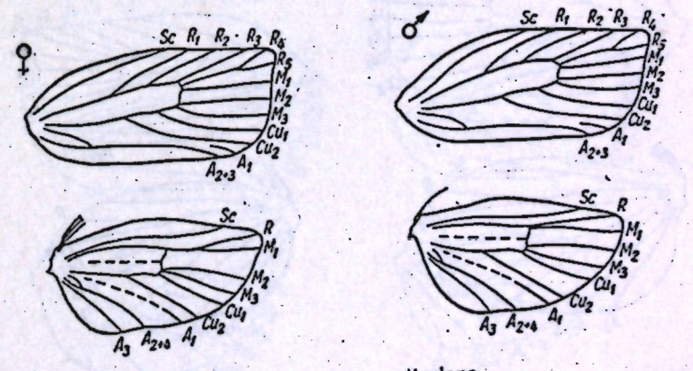


Рис. 22. Cacoecia reticulana.

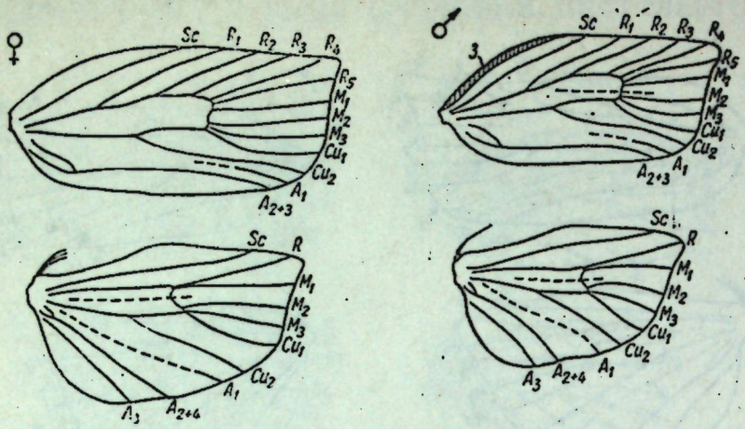


Рис. 23. Pandemis ribeana.

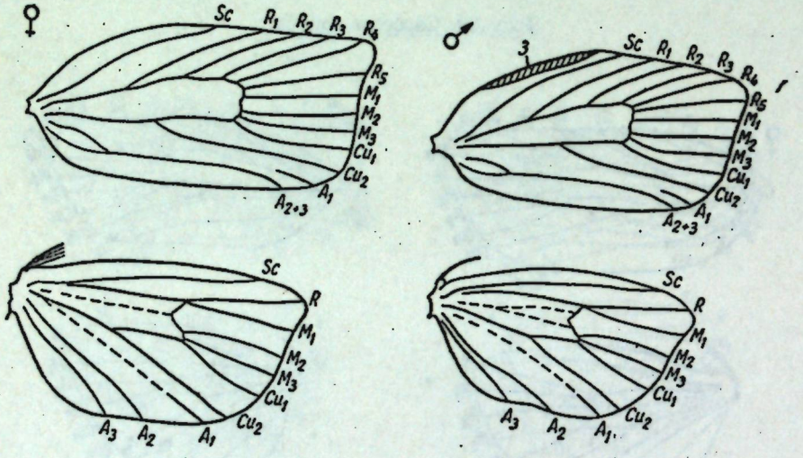


Рис. 24. Pandemis dumetana.

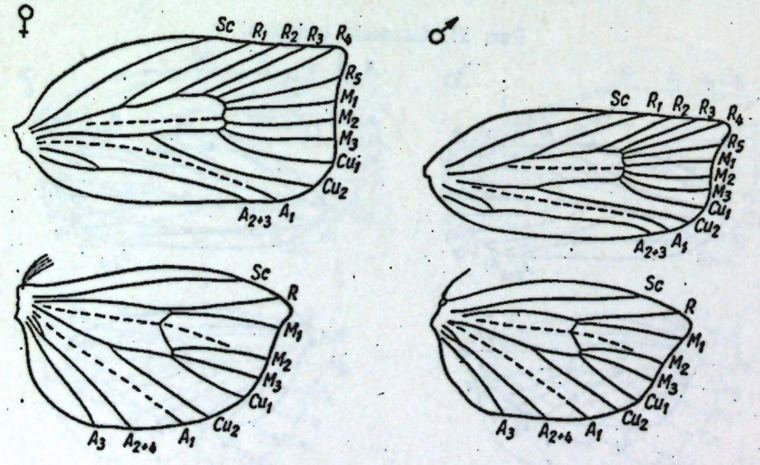


Рис. 25. Pandemis heparana.

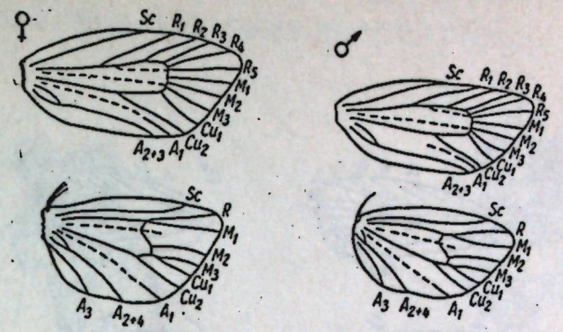


Рис. 26. Cnephasia nubilana.

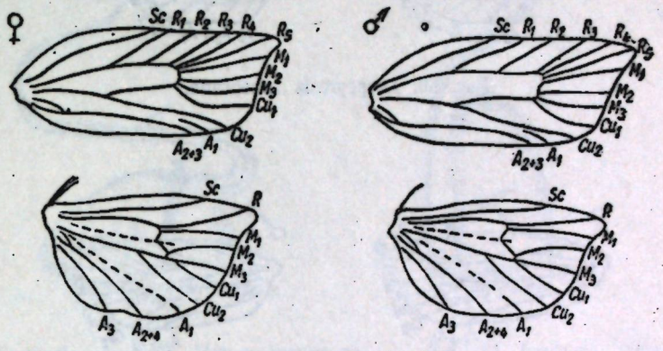


Рис. 27. Peronea contaminana.

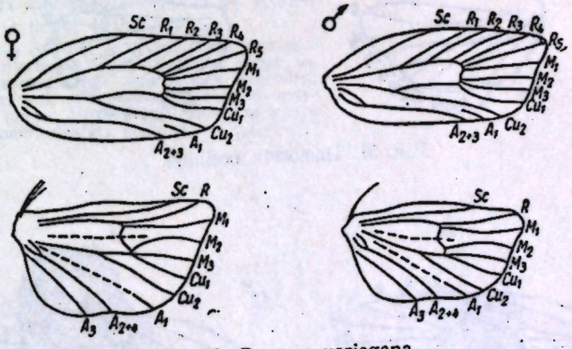


Рис. 28. Peronea variegana.

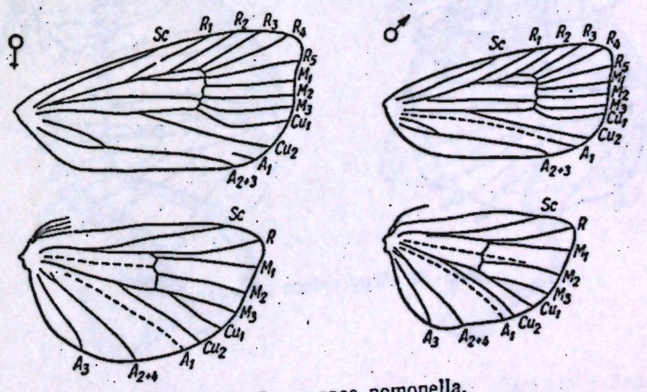


Рис. 29. Carpocapsa pomonella.

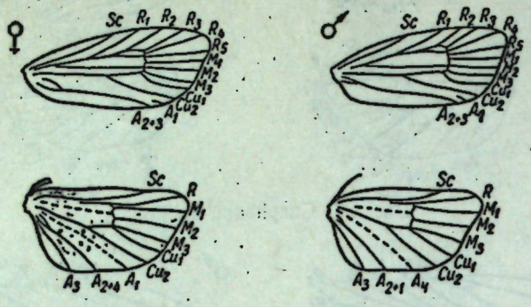


Рис. 30. Laspeyresia funebrana.

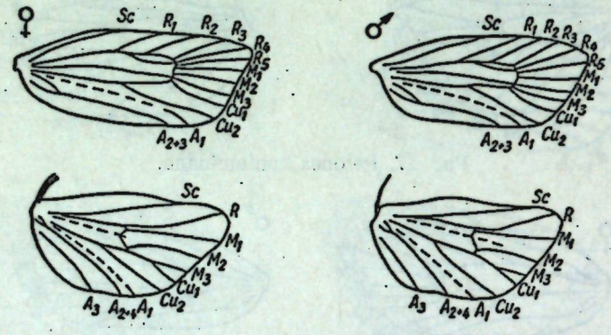


Рис. 31. Tmetocera ocellana.

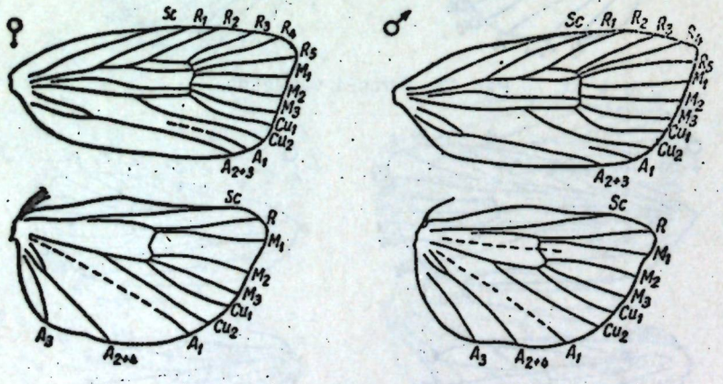


Рис. 32. Argyroploce variegana.

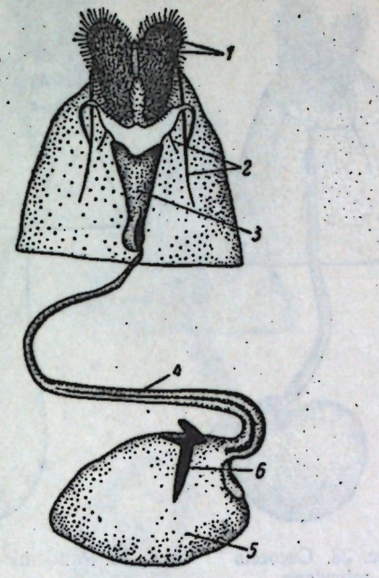


Рис. 33. Cacoecia rosana L. Наименование органов копулятивного аппарата (гениталии) самок плодовых листоверток (по Н. Я. Кузнецову, 1915):

1—анальные сосочки (papillae anales); *2*—апофизы передние (apophyses anteriores), апофизы задние (apophyses posteriores); *3*—вагинальный синус (sinus vaginalis); *4*—проток копулятивной сумки (ductus bursae); *5*—копулятивная сумка (bursa copulatrix); *6*—склериты сумки (lamina dentata, signum).



Рис. 34. Cacoecia xylosteana.

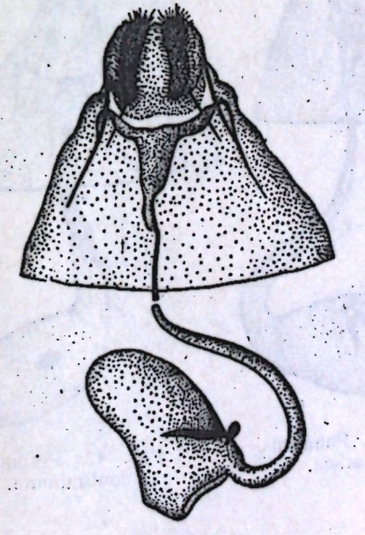


Рис. 35. Cacoecia crataegana.

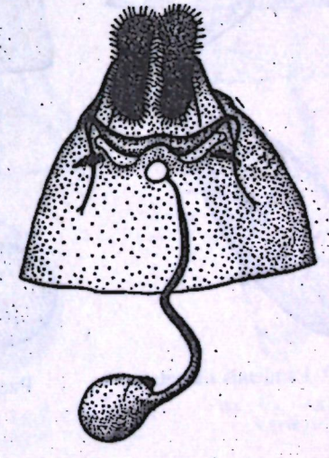


Рис. 36. Cacoecia podana.

37 Заказ № 5245

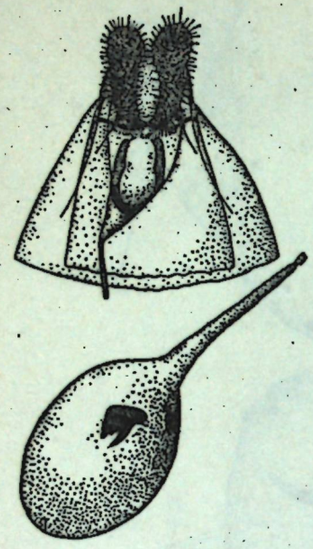


Рис. 37. Cacoecia lecheana.

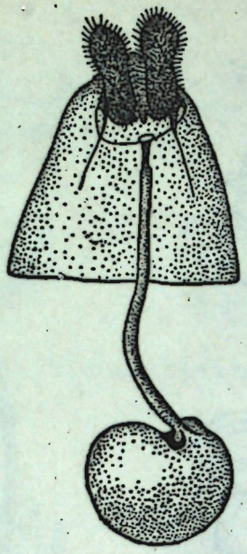


Рис. 38. Cacoecia reticulana.

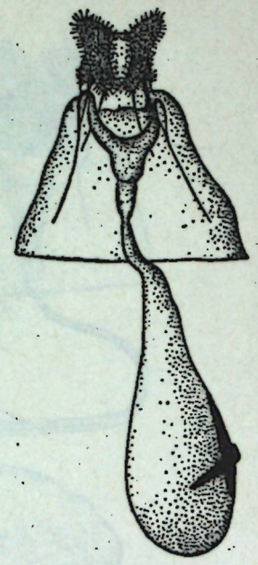


Рис. 39. Pandemis ribeana.

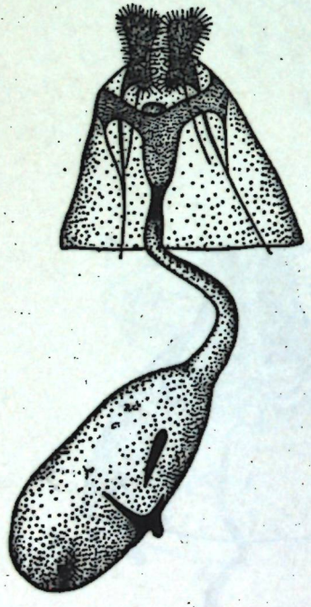


Рис. 40. Pandemis dumetana.



Рис. 41. Pandemis heparana.



Рис. 42. Peronea contaminana.



Рис. 43. Peronea variegana.

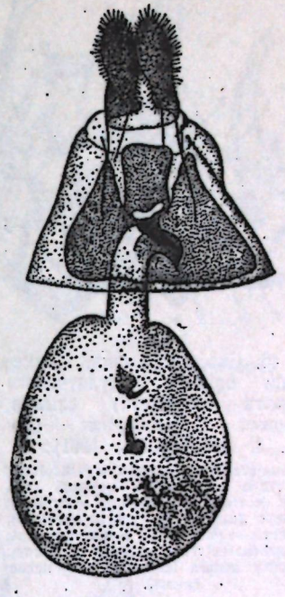


Рис. 44. Carpocapsa pomonella.

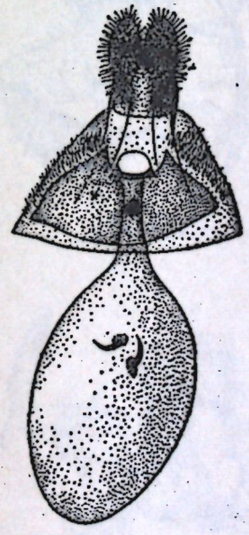


Рис. 45. Laspeyresia funebrana.

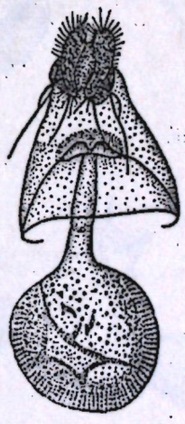


Рис. 46. Tmetocera ocellana.

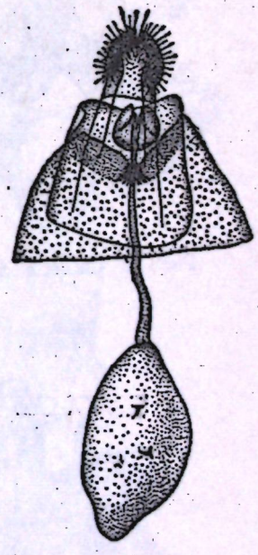


Рис. 47. Argyroploce variegana.

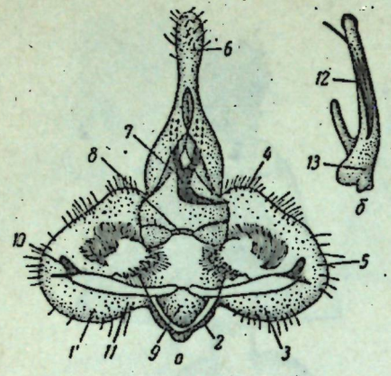


Рис. 48. Cacoecia rosana. Наименование органов копулятивного аппарата (гениталии) самцов плодовых листоверток (по H. J. Hannemann, 1961):

1—вальва (valve); *2*—винкулум (vinculum); *3*—саккулус (sacculus); *4*—верхний край вальвы (costa); *5* — кукуллус (cucullus); *6* — уикус (uncus); *7* — гнатос (gnathos); *8*—транстилла (transtilla); *9*—юкста (juxta); *10*—гарпе (harpe); *11*—пульвинус (pulvinus); *12* — шипы пениса (cornuti); *13* — пенис (penis).

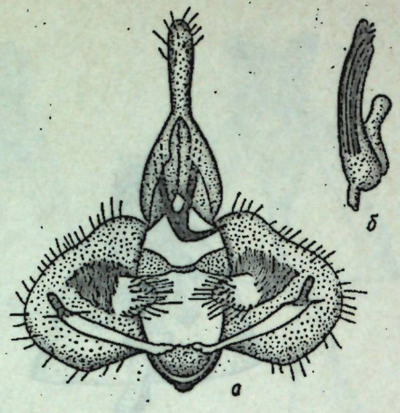


Рис. 49. Cacoecia xylosteana.

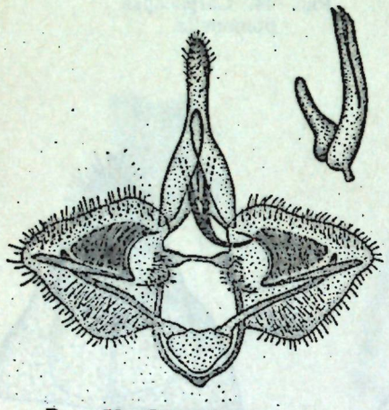


Рис. 50. Cacoecia crataegana.

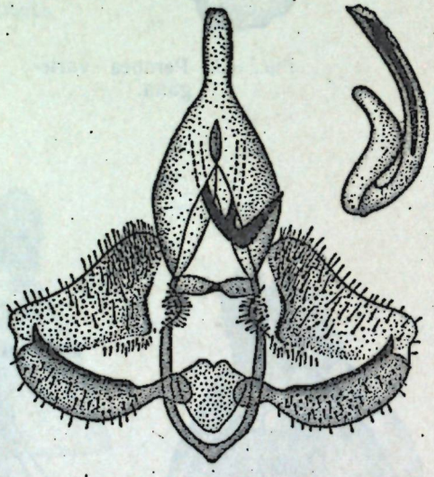


Рис. 51. Cacoecia podana.

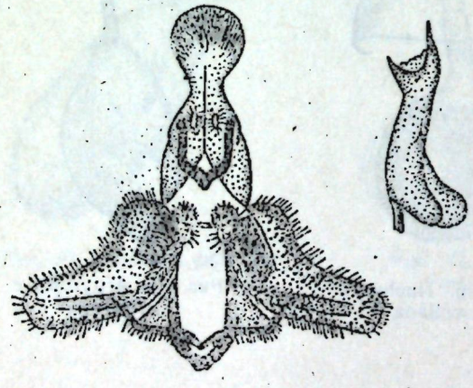


Рис. 52. Cacoecia lecheana.

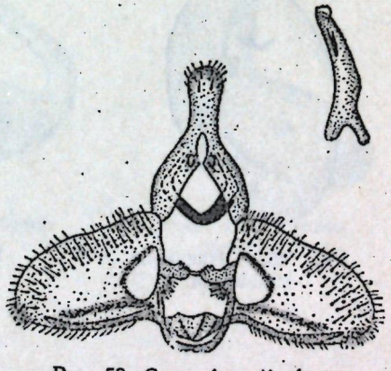


Рис. 53. Cacoecia reticulana.

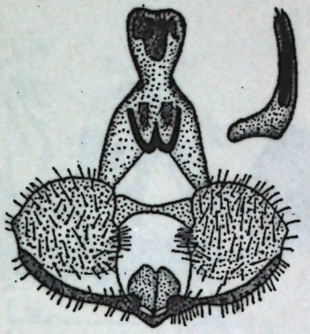


Рис. 54. Pandemis ribeana.

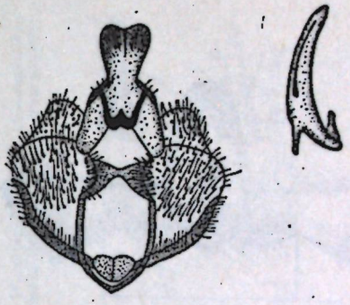


Рис. 55. Pandemis dumetana.

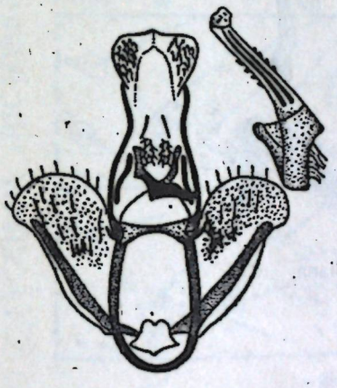


Рис. 56. Pandemis heparana.

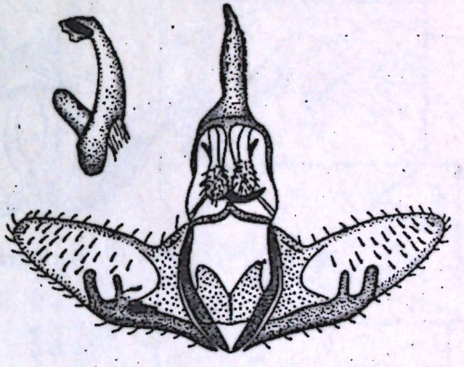


Рис. 57. Cnephasia nubilana.



Рис, 58. Peronea contaminana.

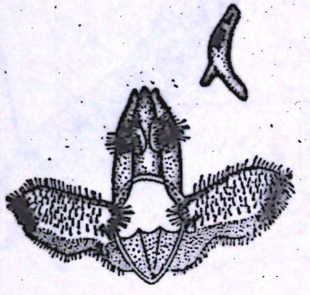


Рис. 59. Peronea variegana.

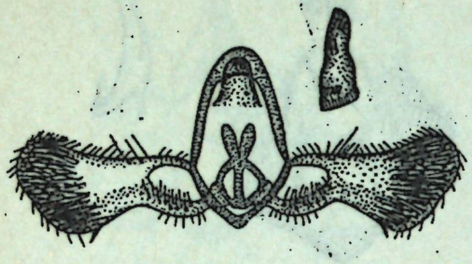


Рис. 60. Carpocapsa pomonella.

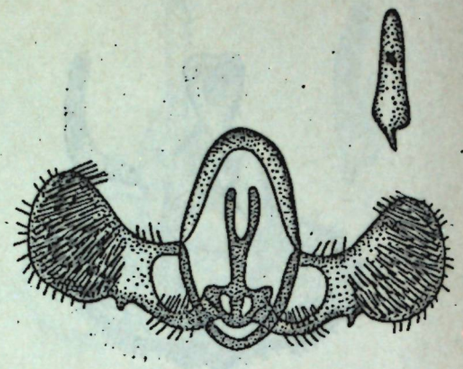


Рис. 61. Laspeyresia funebrana.



Рис. 62. Tmetocera ocellana.

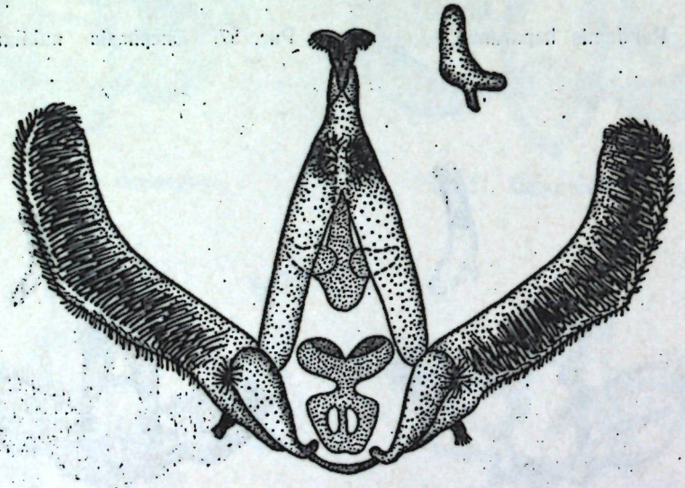


Рис. 63. Argyroploce variegana.

ХЕТОТАКСИЯ (РАСПОЛОЖЕНИЕ ЩЕТИНОК) У ГУСЕНИЦ ЛИСТОВЕРТОК

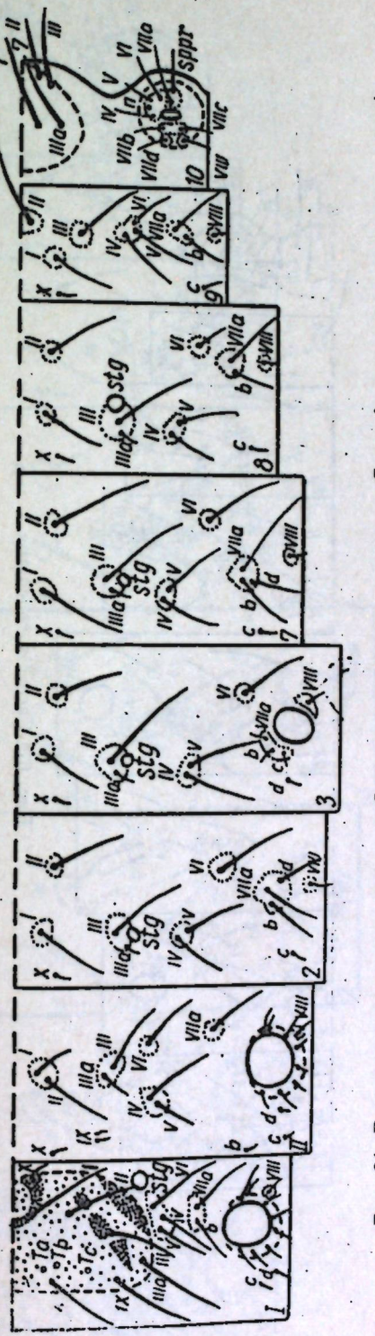


Рис. 64. Расположение щетинок на левой половине шкурки гусеницы Cacoecia rosana и их наименование (по А. М. Герасимову, 1959):

I—subdorsalis anterior; II—subdorsalis posterior; III—suprastigmatalis; IIIa—prostigmatalis; IV—poststigmatalis; V—substigmatalis; VI—supraventralis; VIIa—extrapodalis; VIIb—extrapodalis; VIIc—extrapodalis; VIId—extrapodalis; VIII—intrapodalis; IXa—praemarginalis; IXb—praemarginalis; Xa—praedorsalis; Xb—praedosalis.

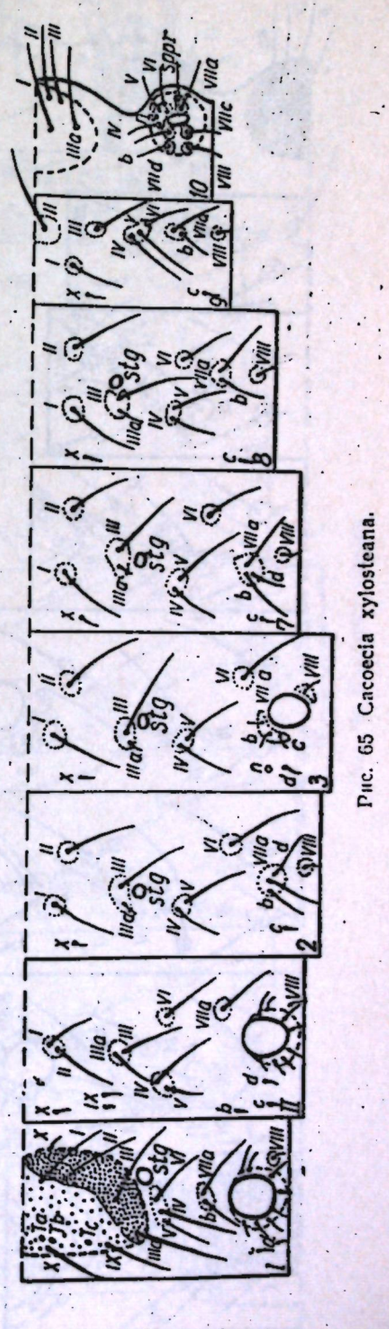


Рис. 65 Cacoecia xylosteana.

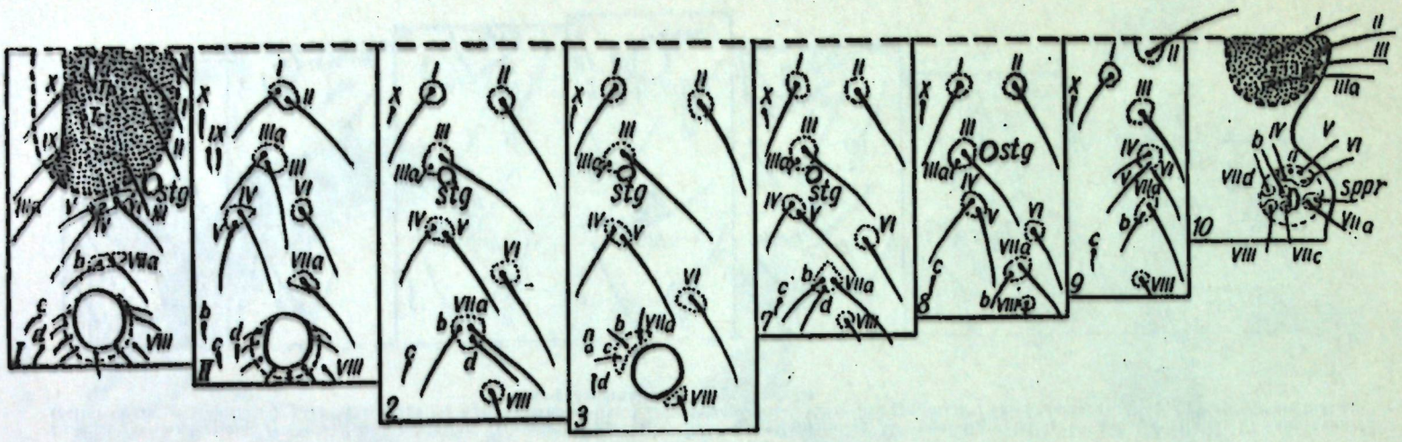


Рис. 66. Cacoecia crataegana.

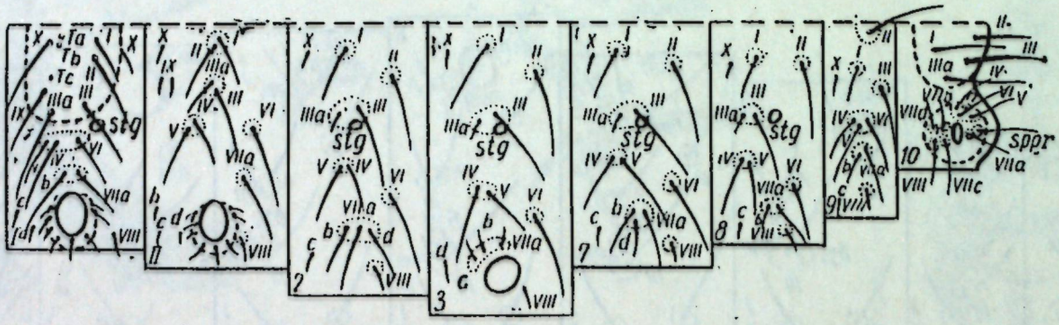


Рис. 67. Cacoecia reticulana.

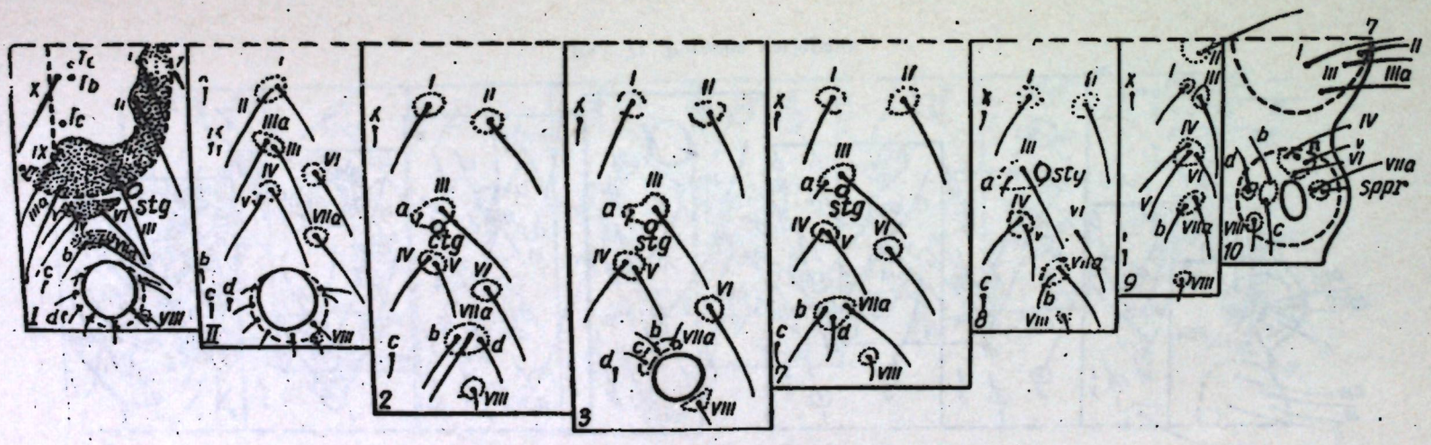


Рис. 68. Cacoecia lecheana.

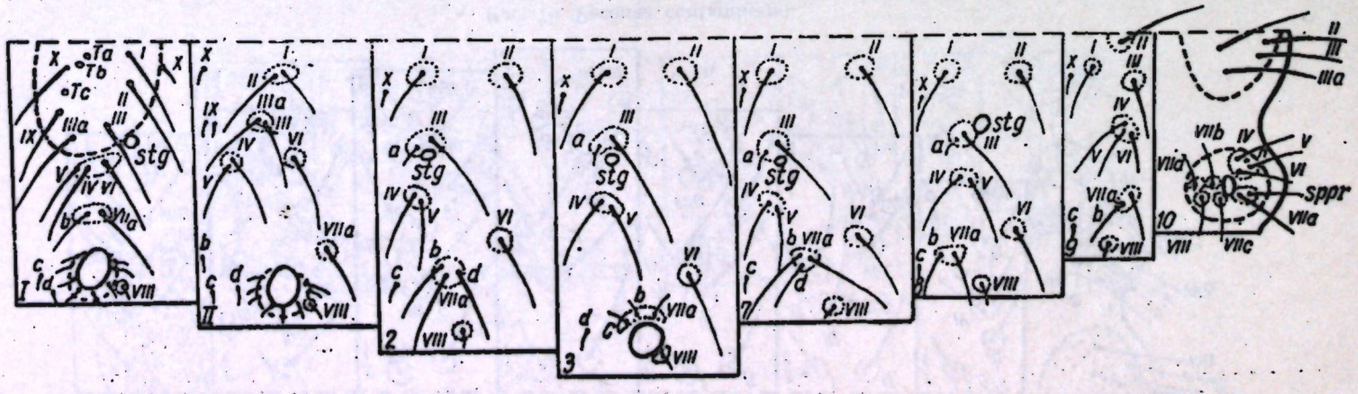


Рис. 69. Pandemis ribeana.

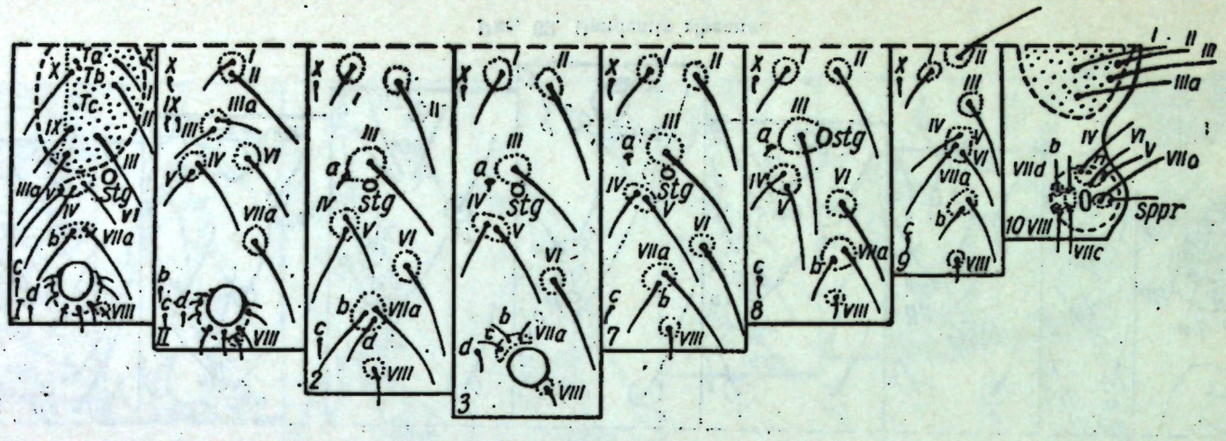


Рис. 70. Peronea contaminana.

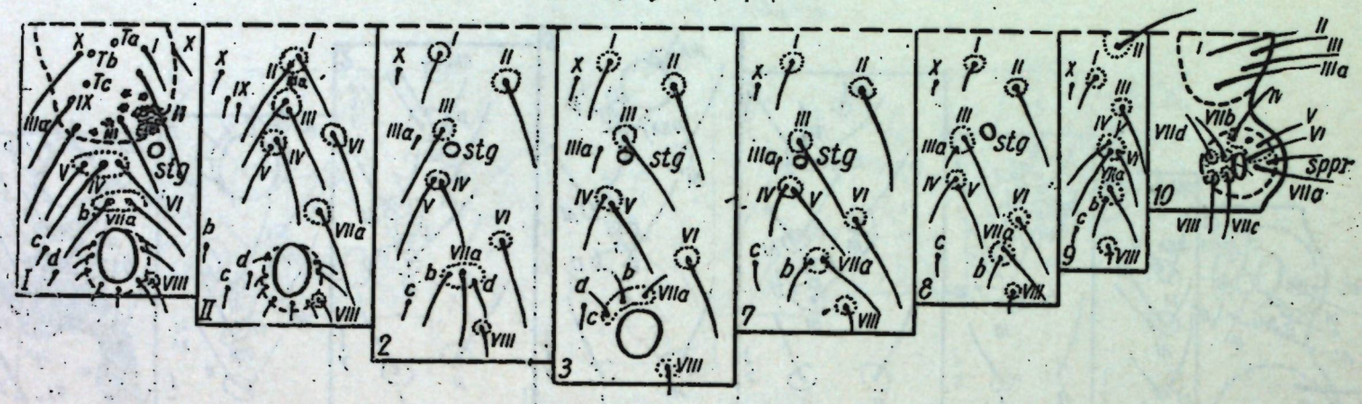


Рис. 71. Peronea variegana

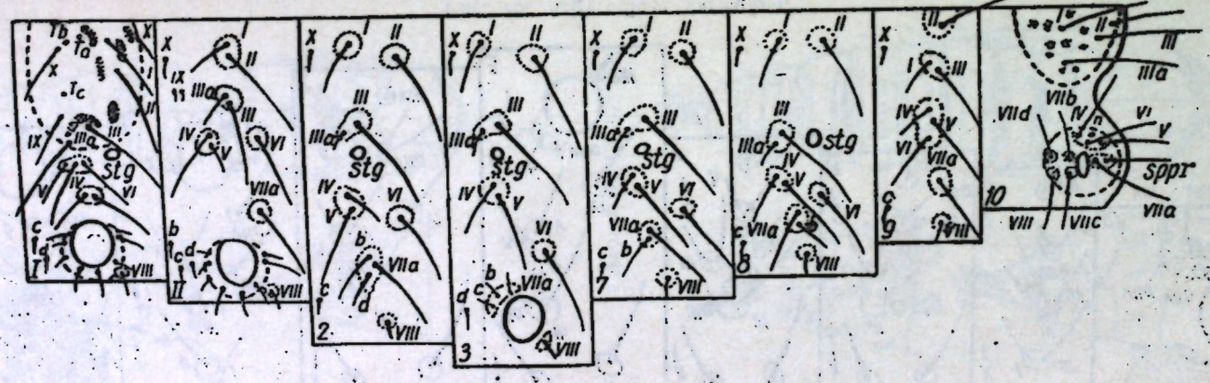


Рис. 72. Carpocapsa pomonella.

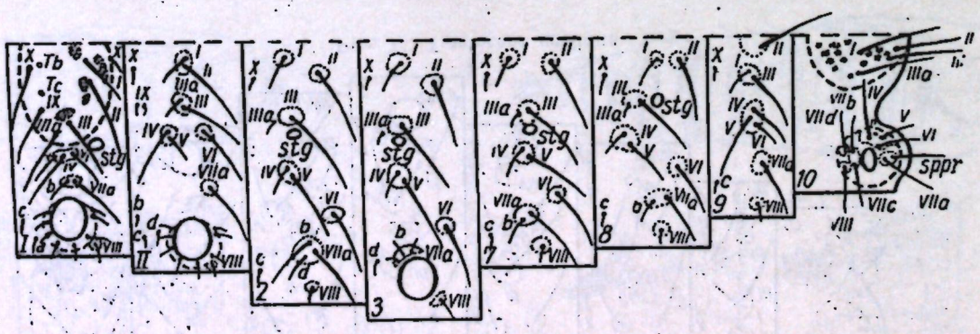


Рис. 73. Laspeyresia funebrana.

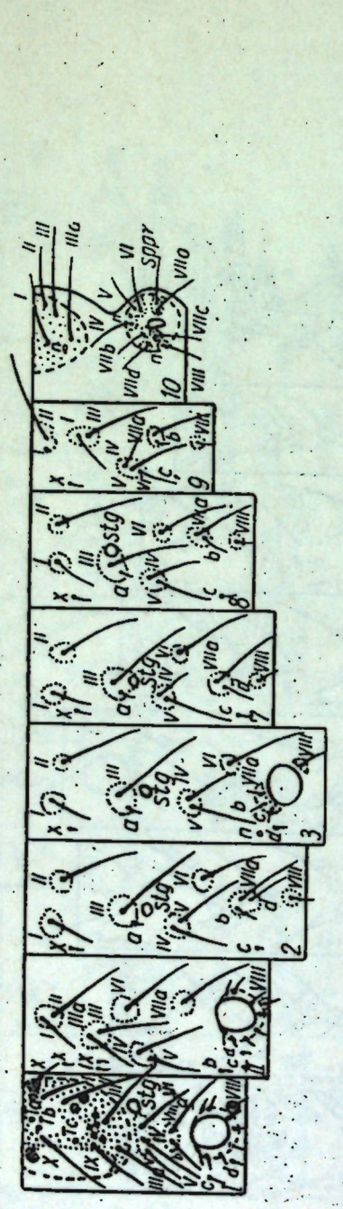


Рис. 74. Tmetocera ocellana.

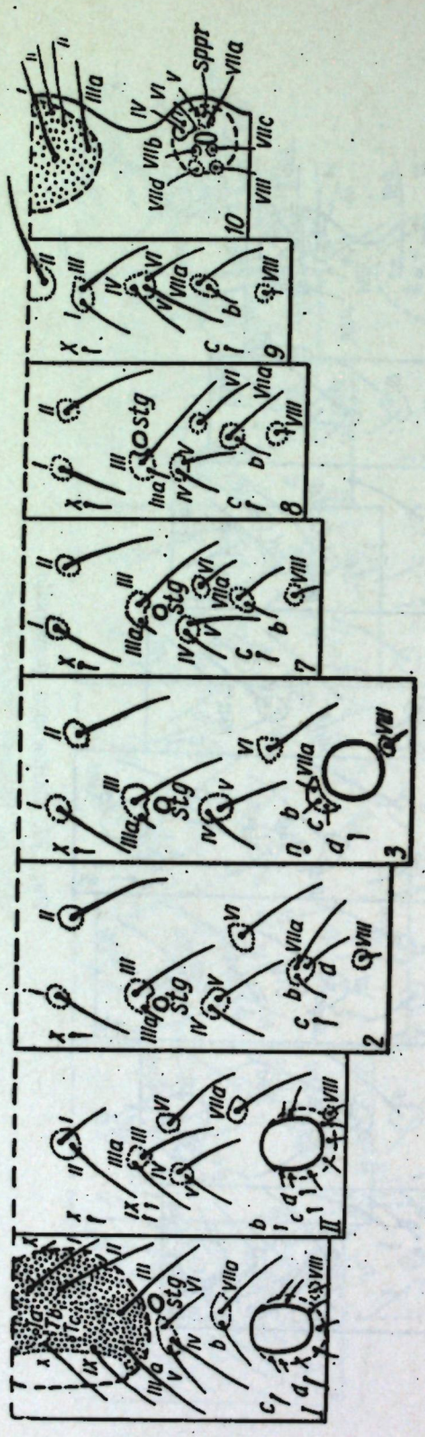


Рис. 75. Argyroploce variegana.

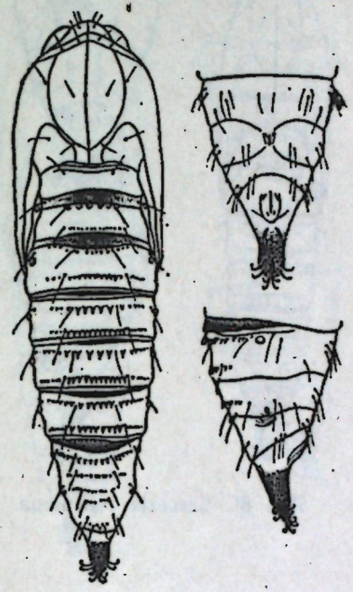


Рис. 76. Cacoecia rosana.

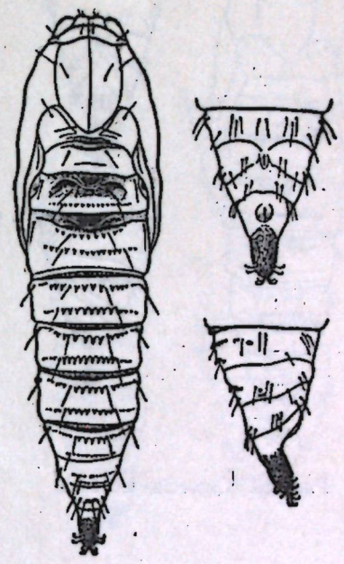


Рис. 77. Cacoecia xylosteana.

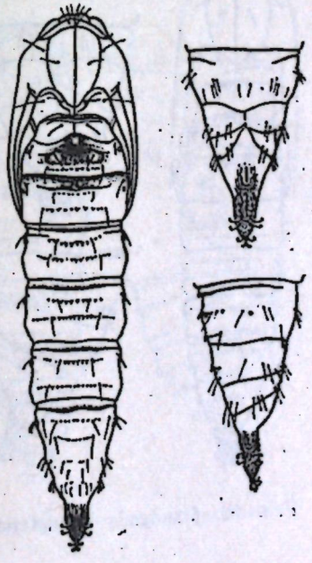


Рис. 78. Cacoecia crataegana.

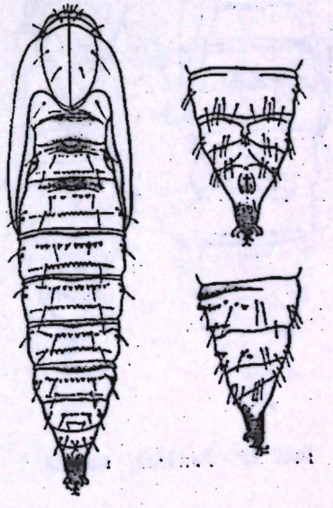


Рис. 79. Cacoecia podana.

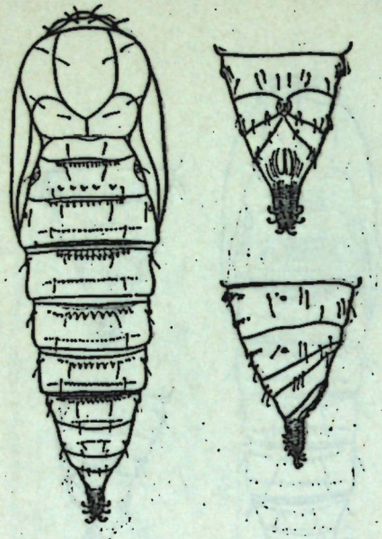


Рис. 80. Cacoecia lecheana.

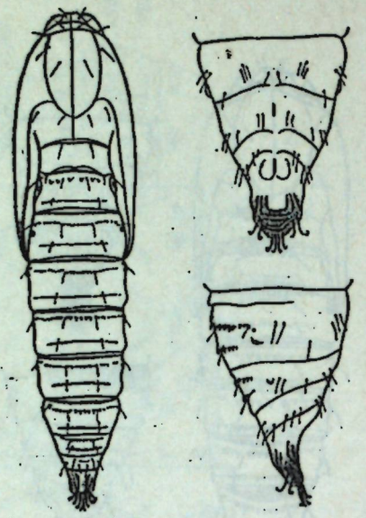


Рис. 81. Cacoecia reticulana.

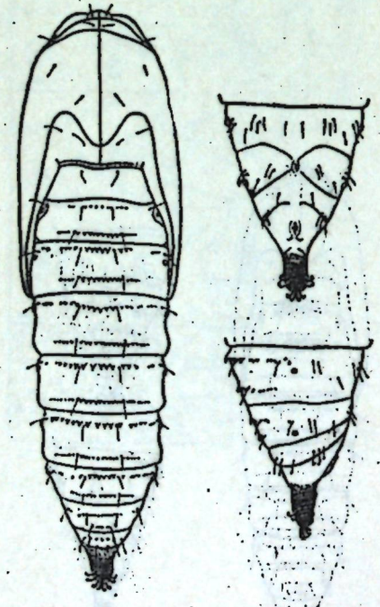


Рис. 82. Pandemis ribeana.

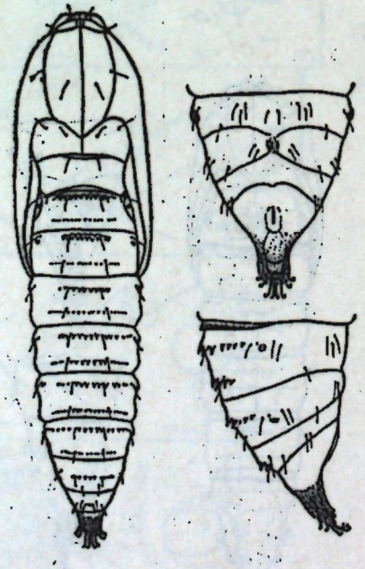


Рис. 83. Pandemis dumetana.

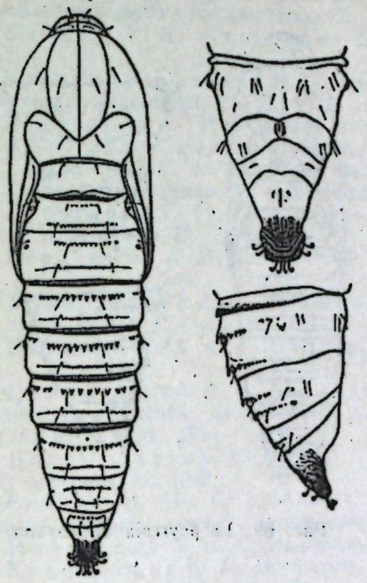


Рис. 84. Pandemis heparana.

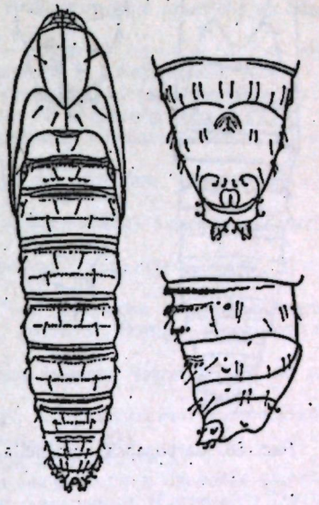


Рис. 85. Cnephasia nubilana.

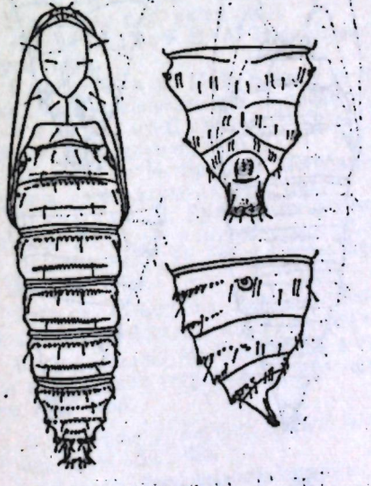


Рис. 86. Peronea contaminana.

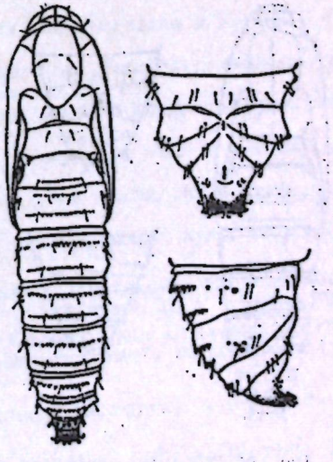


Рис. 87. Peronea variegana.

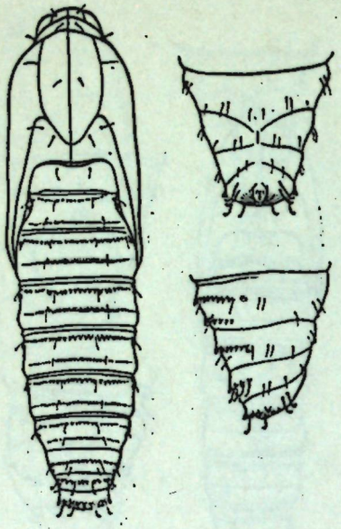


Рис. 88. Carpocapsa pomonella.

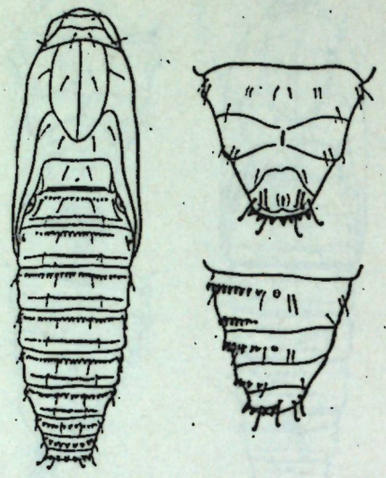


Рис. 89. Laspeyresia funebrana.

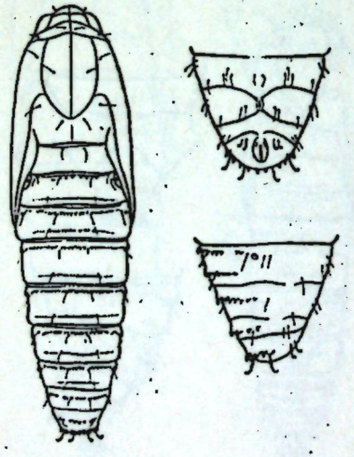


Рис. 90. Tmetocera ocellana.

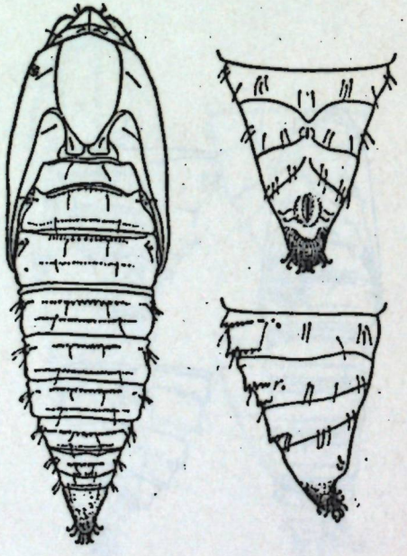


Рис. 91. Argyroploce variegana.

ЛИТЕРАТУРА

Белосельская З. Г. К биологии некоторых листоверток, вредящих в садоводстве. «Защита растений от вредителей и болезней», т. 2, № 4—5, Л., 1925.

Белосельская З. Г. Розанная листовертка (Cacoecia rosana L.) — вредитель плодово-ягодных культур и зеленых насаждений. Известия Высших курсов прикладной зоологии и фитопатологии, вып. 12, Л., 1941.

Бичина Т. И., Маркелова Е. М. Садовые листовертки. Сельхозгиз, М., 1957.

Богданов—Катьков Н. Н. Руководство к практическим занятиям по общей энтомологии. Сельхозгиз, М.—Л., 1947.

Галетенко С. М. Розанная листовертка — вредитель садов и парков степного Крыма. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 2, Симферополь, 1959.

Галетенко С. М. Наиболее вредоносные плодовые листовертки Южного берега Крыма. «Виноградарство и садоводство Крыма» № 3, Симферополь, 1961.

Галетенко С. М. Сетчатая плоская листовертка. «Защита растений от вредителей и болезней» № 7, М., 1961.

Герасимов А. М. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые, гусеницы. М.—Л., 1952.

Данилевский А. С. Листовертки. В кн.: «Определитель насекомых Европейской части СССР», Сельхозгиз, М.—Л., 1948.

Данилевский А. С. Листовертки. Справочник «Вредители леса», М.—Л., 1955.

Данилевский А. С., Шельдешова Г. Г. Биология и морфологические особенности грушевой плодожорки (Carpocapsa pyrivora Danil). «Зоологический журнал» 29 (I), М., 1950.

Довнар-Запольский Д. П. Определитель куколок чешуекрылых на плодовых деревьях. М., 1962.

Егоров Н. Н., Соложеникина Т. Н. Боярышниковая листовертка — серьезный вредитель дуба. «Лесное хозяйство» № 6, М., 1960.

Ильинский А. И. Определитель вредителей леса. М., 1962.

Красильщик К. М. Некоторые данные из морфологии и биологии яблонной плодожорки (Carpocapsa pomonella L.) и сливовой плодожорки (Carpocapsa funebrana Tr.). Тр. Бессарабского об-ва естествоиспытателей, т. 3, Кишинев, 1912.

Костровский К. Сливовая плодожорка (Grapholittha funebrana Tr.), ее жизнь и меры борьбы. «Туркест. с/хоз». Ташкент, 1914.

Кузнецов Н. Я. Фауна России и сопредельных стран преимущественно по коллекциям Зоологического музея Академии наук. Насекомые-чешуекрылые (Insecta—Lepidoptera), т. I, вып. 1, Петроград, 1915.

Новопольская Е. В. Почковая вертунья (Tmetocera ocellana F.). «Защита растений от вредителей и болезней» № 2, Л., 1925.

Паншин И. А. Материалы к изучению биологии розанной листовертки. Тр. Волгоградского с.-х. ин-та, 1950.

Порчинский И. А. Насекомые, вредящие плодовым садам в Крыму. С.-Петербург, 1889.

Романова В. П. К вопросу о листовертках (сем. Tortricidae) степных лесонасаждений. «Зоологический журнал», т. XXXI, вып. 3, М., 1952.

Скорикова-Сазонова О. А. Определитель повреждений вредителей вишни. Москва—Владимир, 1930.

Шевырев И. Вредные насекомые южных лесничеств в 1889 г. «Сельское хозяйство и лесоводство», CLXV, 1890.

Шевырев И. Вредные лесные насекомые Южной России. Наблюдения 1891 г. «Сельское хозяйство и лесоводство», CLXX, 1892.

Щеголев В. Н. Определитель насекомых по повреждениям культурных растений. М.—Л., 1960.

Auersch O. Zum Auftreten des Apfelschalenwicklers (Adoxophyes reticulana Hb.) 1958 im Gebiet von Halle. «Anzeiger für Schädlingskunde», 32, N 4, Berlin, 1959.

Baggiolini M. Contribution á l'étude de Cacoecia rosana L., Lepidoptère Tortricide nuisible aux vergers de Suisse romande. «Annuaire agricole de la Suisse», Lausanne, N 5, 1956.

Batinica J. Savijaoi listova vocaka u Bosni i Hercegovini. «Заштита биља» Белград, № 49—50, 1958.

Böhm H. Der Apfelschalenwickler, Capua reticulana, auch in Österreich. Der Pflanzenarzt, N 12, 6, Wienna, 1953.

Böhm H. Zum Auftreten des Fruchtschalenwicklers Capua (-Adoxophyes) reticulana Hb. in Österreich Pflanzenschutzberichte, 19, pt. 12, Wienna, 1957.

Guennelon G. Contribution á l'étude des tortricides nuisibles au feuillage des arbres fruitiers dans la basse vallee du Rhone. «Annales des épiphuties», N 2, 1955.

Hannemann H. J. Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. Die Tierwelt Deutschlands. 48 Teil, Jena, 1961.

38 Заказ № 5245

Hochmut R. Prispevek k poznání morfologie, bionomie a populacní dynamiky obalece hlohového (Cacoecia crataegana Hb.) «Prace výzkumných ústavú lesnických CSR», N 16, Zbraslav—Strnady, 1959.

Janssen M. Tortriciden in Rheinischen Obstanlagen. «Anzeiger für Schädlingskunde», 32, N 1, Berlin, 1959.

Sylven E. Studies on fruit leaf Tortricids (Lepidoptera) with special reference to the periodicity of the adult moths. Medd. «Medd. Växtskyddsanst», II, (74), Stockholm, 1958.

Speyer W. Lepidopteren—Puppen an Obstgewächsen und in ihrer näheren Umgebung. Berlin., 1958.

CONTRIBUTION TO MORPHOLOGY OF FRUIT-LEAF-ROLLERS IN THE CRIMEA

Summary

On the base of original studies and summarizing of literature data, the author presents the description of morphology of all 4 stages in 14 leaf rollers damaging fruit orchards of the Crimea (Lepidoptera, Tortricidae): Cacoecia rosana L., C. xylosteana L., C. crataegana Hb., C. podana Sc., C. lecheana L., C. reticulana Hb., Pandemis ribeana Hb., P. dumetana Tr., P. heparana Schiff., Cnephasia nubilana Hb., Peronea contaminana Stt., P. variegana Schiff., Tmetocera ocellana Fabr., Argyroploce variegana Hb., and 2 fruit pests Carpocapsa pomonella L. and Laspeyresia funebrana Tr.

The large number of species belonging to leaf roller family, their considerable outer simility and individual variability within species and sexes makes the pest diagnostics on outer features difficult and sometimes impossible. However, while studying morphology of individual stages there were determined some differences in structure, number, disposition and correlation of the same organs and characters even in very similar species. Availability of these differences makes possible to determine correctly leaf rollers according to any observed stage.

Secondary sexual characters can be used for diagnostics of adult insects (pattern and venation of wings, presence of costal turn, structure of antennae, etc.). But the greatest possibilities for determination are given by the use of primary sexual characters (structure of genitals). It has been found that the same organs of copulation apparatus of leaf rollers are morphologically not similar in various species and they do not change practically in single individuals of the same species. Specific difference is especially strong in the structure of valve, uncus, spines and penis in males; vaginal sinus, copulative pouch and its sclerites — in females.

Determination of eggs and ovipositions is possible only using a complex of morphological and biological features (the form of eggs and ovipositions, their size, manner and location of oviposition, colour; structure and thickness of chorion, the degree of manifestation and disposition of micropyle ets.)

The study of caterpillars of the 5-th age showed that the clearest and more or less persistent indices for different species are: size and colour of body and head capsule, colour of the prothoracic and anal scutella, average number of hooks on pseudolegs and in some genera chaetotaxy of caterpillars. The most accurate diagnosis of caterpillar species can be realized using only all morphological characters.

One of basic characters for determination of pupae is the cremaster. Pupae having this appendage differ in its form, direction, presence of chaetae and their disposition. In the case of its absence the pupae differ in structure of last segment, disposition of chaetae on it, form of stigmata, number and distribution of spines on tergites of the 2-nd—9-th ventral segments. Some species of genus Cacoecia vary in structural formations on the 2-d and 3-d tergites.

Г. И. Нилов,
кандидат биологических наук

ДЕЙСТВИЕ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

В химической защите растений от вредителей за последнее десятилетие большое значение приобрели фосфорорганические инсектициды внутрирастительного и контактного действия.

Эта группа соединений представлена большим числом препаратов, уже получивших практическое применение, а также экспериментальными образцами различных типов, проходящих испытания (Мельников, 1957; Мастрюкова, 1957; Пайкин и др., 1957; Козлова и др., 1956; Мельников, 1958).

Усилия исследователей в настоящее время направлены на поиски таких веществ, которые, сохраняя инсектицидную активность, были бы одновременно возможно менее ядовиты для теплокровных.

Современными работами химиков, энтомологов и токсикологов расшифрован механизм действия этих соединений на животный организм и установлены этапы превращений их в живых тканях (Михельсон, 1957; Разумов, 1957). В результате детального исследования фосфорорганических препаратов установлены необходимые требования, которым должно отвечать то или другое соединение для того, чтобы оно обладало инсектицидной активностью (Шрадер, 1953, 1957; Мастрюкова, 1957).

Совместные работы физиологов, энтомологов и биохимиков дают возможность подойти к пониманию тех изменений в обмене растительного организма, которые происходят под влиянием обработки его фосфорорганическими ядами.

Данное сообщение имеет целью кратко сформулировать некоторые результаты, полученные лабораторией биохимии Государственного Никитского ботанического сада в этой области.

Изменения в обмене растительных организмов, обусловленные интоксикацией фосфорорганическими инсектицидами, зависят как от биохимических процессов, протекающих в растении, так и от физико-химических свойств фосфорорганических соединений. Возникающие у растений фитотоксические симптомы являются в основном следствием подавления различных ферментных систем (Коверга, Нилов, 1957). В отношении животного организма известно, что при чрезвычайном разнообразии химических структур фосфорорганических соединений все они вызывают сходные симптомы отравления, обусловленные угнетением ацетилхолинэстеразы (Михельсон, 1957).

Для растительных организмов установлено, что наряду с инактивацией растительных эстераз фосфорорганические инсектициды вызывают сильное угнетение некоторых окислительных ферментов (Коверга, Нилов, 1957).

Угнетение окислительных ферментов было отмечено нами при наблюдении за накоплением йодвосстанавливающих веществ. У всех растений, обработанных фосфорорганическими инсектицидами, отмечалось значительное увеличение содержания йодвосстанавливающих веществ в тканях. Обработка растений другими инсектицидами (из класса хлорорганических производных, нитросоединений и сульфонов) не вызывала подобного явления.

Увеличение йодвосстанавливающей способности тканей растений, обработанных фосфорорганическими инсектицидами, объясняется значительным накоплением в них аскорбиновой кислоты. Исследования показали, что фосфорорганические соединения в зависимости от строения их молекул действуют на растение различно. Накопление йодвосстанавливающих веществ было выше в тех случаях, когда растения обрабатывались эфирами тио- и дитиофосфорных кислот, менее активно действовали производные пирофосфорной кислоты. Эти изменения свидетельствовали о нарушении равновесия в окислительно-восстановительных реакциях растений.

На положение равновесия в окислительно-восстановительных реакциях растительных тканей основное влияние оказывают ферменты, в зависимости от активности которых равновесие может быть смещено в ту или другую сторону. В связи с этим было изучено действие инсектицидов на отдельные окислительные ферменты в гомогенатах листьев растений.

В результате было установлено, что изучавшиеся фосфорорганические инсектициды не оказывают заметного влияния на активность железосодержащих ферментов — каталазы, пероксидазы и цитохромоксидазы. Из ферментов, содержащих медь, очень высокая чувствительность к фосфорорганическим инсектицидам отмечена у аскорбиноксидазы. Фосфорорганические соединения оказались сильными ингибиторами аскорбиноксидазы с высокой избирательной активностью.

Другой медьсодержащий фермент — полифенолоксидаза — в присутствии фосфорорганических инсектицидов не менял своей активности.

Антиаскорбиноксидазное действие фосфорорганических инсектицидов было проверено на разнообразных растительных организмах.

ТАБЛИЦА 1

Действие меркаптофоса на активность аскорбиноксидазы листьев растений

Растение	Активность фермента в мг аскорбиновой кислоты на 1 г материала за 30 минут		% угнетения
	без яда	с 0,09% меркаптофоса	
Яблоня Ренет шампанский	46,0	0,00	100
Алыча	44,9	0,00	100
Груша Бере-Александр	74,8	29,90	60
Персик Симферопольский желтый № 2	22,4	11,97	46,5
Абрикос	90,6	0,00	100
Черешня	62,7	0,00	100
Инжир	37,5	0,00	100
Миндаль	99,4	0,00	100
Хурма	30,12	0,00	100
Фейхоа	28,81	0,00	100
Самшит	40,8	0,00	100
Маслина	69,0	0,00	100
Павловния	15,1	0,00	100
Земляничник мелкоплодный	39,3	0,00	100
Роза Глория Дей	34,4	0,00	100
Фасоль	125,6	0,00	100
Орех гикори горький	54,0	61,5	24,7
Магнолия крупноцветная	81,7	0,00	100
Лавр	36,1	0,00	100
Маслина душистая	96,5	0,00	100
Кизильник Генри	43,5		

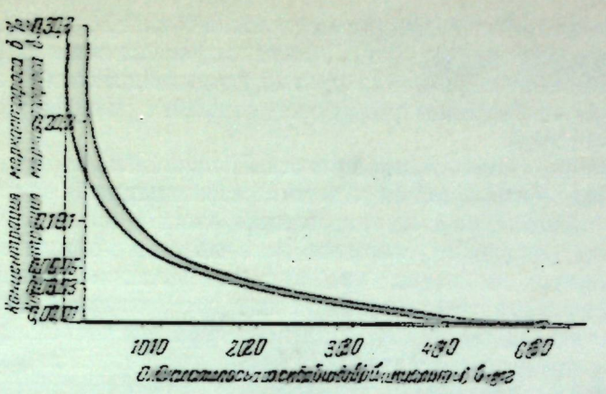


Рис. 13. Зависимость активности аскорбиноксидазы от концентрации меркаптофоса в гомогенатах листьев и облиц. Ренет Шампанский.

У большинства из них отмечалось полное подавление активности фермента в гомогенатах тканей. Гомогенаты некоторых растений частично сохранили активность аскорбиноксидазы при добавлении фосфорорганических соединений, однако эта способность противостоять действию ядов выражена у незначительного числа представителей (табл. 1 на стр. 597).

Между концентрацией инсектицида и активностью фермента существует определенная зависимость, которая графически может быть изображена в виде гиперболы (рис. 11). Эта зависимость свидетельствует о существовании определенных стехиометрических отношений между ферментом и ядом при инактивации первого.

Антиаскорбиноксидазная активность фосфорорганических соединений зависит также от строения их молекул. Все изучавшиеся нами фосфорорганические инсектициды по своей антиаскорбиноксидазной активности могут быть расположены в следующем нисходящем порядке: наиболее активен тиоловый изомер меркаптофоса, близок к нему меркаптофос (диэтил-β-этилмеркаптоэтилтиофосфат), затем — тионовый изомер меркаптофоса, метилсистокс (β-меркаптоэтилэтилдиметилтиофосфат), метилэтилсистокс (метилэтил-β-этилмеркаптоэтилтиофосфат), препарат М-81 (β-меркаптоэтилэтилдиметилдитиофосфат), тиофос (диэтил-4-нитрофенилтиофосфат), дитиофос (тетраэтилдитиопирофосфат) и хлорофос (диметил-2-трихлор-1-гидроксиэтилфосфат). Совершенно неактивным оказался октаметил — фосфорорганический инсектицид из класса производных пирофосфорной кислоты, не содержащей в своей молекуле серы.

Последовательность расположения этих препаратов довольно близко совпадает с их антихолинэстеразной активностью. Отклонения имеют место только в том случае, когда молекула инсектицида сильно отличается по строению от молекул других препаратов, бывших в испытании.

Таким же образом были изучены новые фосфорорганические соединения, которые в настоящее время проходят испытания: рогор (0,0-диметил-S-[H-метилкарбамидометил] дитиофосфат), этион (0,0,0¹, 0¹,-тетраэтил-S, S¹-метиленбисфосфордитиоат), фенкаптон (0,0-диэтил-S[2,5-дихлорфенилтиометил] дитиофосфат), метилэтилтиофос (метилэтил-4-нитрофенилтиофосфат), препарат К-20-35 (диметиловый эфир уретанфосфорной кислоты), ацетоксон (диэтиловый эфир этилацетотиофосфорной кислоты). Среди этих соединений очень высокой активностью отличается ацетоксон, превосходящий в этом отношении все изученные препараты. Высокой активностью обладает рогор, слабее действуют этион и метилэтилтиофос. Фенкаптон и препарат К-20-35 выгодно от-

личаются от других инсектицидов тем, что, влияя незначительно на изменение активности окислительных ферментов, являются ядами, длительно действующими при нанесении на листья.

Способность угнетать аскорбиноксидазу была установлена не только для гомогенатов тканей различных растений, но и для многих инсектицидов при применении их на целом растении.

На основании этих опытов можно сделать заключение, что угнетение аскорбиноксидазы под влиянием фосфорорганических инсектицидов происходит не только in vitro, но и in vivo.

В опытах in vivo снижение активности аскорбиноксидазы сопровождалось одновременным накоплением аскорбиновой кислоты в тканях (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Зависимость накопления аскорбиновой кислоты в листьях растений от активности аскорбиноксидазы

Культура и характер обработки	Активность аскорбиноксидазы в мг аскорбиновой кислоты на 1 г за 30 минут	Содержание аскорбиновой кислоты (в мг%)
Самшит. Опрыскивание водой	22,2	27,75
Самшит. Опрыскивание меркаптофосом (0,2%-ный раствор)	12,4	38,49
Помидоры. Опрыскивание водой	38,1	57,9
» » меркаптофосом (0,01%-ный раствор)	28,3	68,5
Помидоры. Опрыскивание меркаптофосом (0,1%-ный раствор)	21,3	70,8
Фасоль. Опрыскивание водой	30,2	45,66
» » меркаптофосом (0,01%-ный раствор)	8,9	57,87
Фасоль. Опрыскивание меркаптофосом (0,1%-ный раствор)	7,1	63,72

При сопоставлении полученных нами результатов с литературными данными можно было сделать предположение, что инактивация фермента фосфорорганическими ядами обусловливается блокированием меди в молекуле аскорбиноксидазы. Можно было также допустить, что, если падение активности аскорбиноксидазы in vivo происходит вследствие блокирования меди инсектицидом, то дополнительной обработкой растений растворами медных солей окажется возможным частично или полностью восстановить активность фермента. С этой целью были поставлены специальные опыты по реактивации аскорбиноксидазы в растениях, обработанных растворами фосфорорганических инсектицидов. Эта реактивация проводилась путем дополнительной обработки растений слабыми растворами медных солей.

В результате опытов была установлена возможность восстановления активности аскорбиноксидазы (табл. 3).

Активными центрами в аскорбиноксидазе, которые осуществляют превращение аскорбиновой кислоты, являются атомы меди (Самнер, Сомерс, 1948). В молекуле фермента атомы меди обладают сильными каталитическими функциями.

Свободные ионы меди также являются катализаторами, ускоряющими ряд окислительных реакций, в том числе и окисление аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую кислоту. В связи с этим было изучено изменение окислительной способности ионов меди в присутствии различных количеств отдельных фосфорорганических соединений. Эти данные могли указать на возможный механизм инактивации фер-

ТАБЛИЦА 3

Восстановление активности аскорбиноксидазы при опрыскивании 0,1%-ным раствором $CuSO_4$ листьев яблони Ренет Шампанский, обработанных тиоловым изомером меркаптофоса

Вариант обработки	Активность аскорбиноксидазы	
	в мг аскорбиновой кислоты на 1 г за 30 минут	в %
Опрыскивание водой (контроль)	57,0	100
Опрыскивание 0,1%-ным раствором $CuSO_4$	58,1	102
Опрыскивание 0,2%-ным раствором тиолового изомера меркаптофоса	47,5	83,3
Опрыскивание 0,2%-ным раствором тиолового изомера меркаптофоса и 0,1%-ным раствором $CuSO_4$	60,5	106,1

мента фосфорорганическими препаратами, так как можно было допустить, что если в молекуле фермента инактивация атома меди инсектицидом приводит к потере активности, то и для свободных ионов меди будет наблюдаться такая же закономерность. Кроме того, понижение окислительной активности можно было объяснить не только инактивацией фермента, но и прямым стабилизующим действием инсектицидов на аскорбиновую кислоту.

Изучение активности ионов меди, как окислителей, в присутствии инсектицидов проводилось в смесях, состоящих из слабых растворов сульфата меди, раствора аскорбиновой кислоты и меняющихся количеств ядохимикатов. Все эти компоненты доводились до общего объема 10 мл фосфатно-цитратным буферным раствором pH 5.

В результате было установлено, что все инсектициды, содержащие в своей молекуле серу, в той или иной степени понижают окислительную активность ионов меди. Общее изменение окислительной активности в присутствии различных препаратов инсектицидов графически представлено на рисунках 2 и 3. Из рисунков можно видеть, что часть препаратов сильно снижают окислительную активность ионов меди.

Хотя инактивация каталитических функций ионов меди и связана с наличием серы в молекуле препарата, однако прямой зависимости между содержанием серы в соединениях и антиокислительной активностью их установить не удалось. Имеет место довольно хорошо выраженная закономерность, согласно которой интенсивность падения окислительной активности или степень блокирования ионов меди находится в связи с характером биологического действия препарата. Типичные внутрирастительные яды вызывают более интенсивное падение окислительной активности, и по мере уменьшения свойств внутрирастительного яда и нарастания свойств фосфорорганического контактного инсектицида постепенно исчезает способность блокировать медь. Как видно из представленных выше рисунков, тиоловый изомер меркаптофоса, препарат М-81, рогор и другие, которые являются типичными системными ядами с высокой антихолинэстеразной активностью, вызывают также наиболее сильное падение окислительной активности; этион — контактный фосфорорганический инсектицид со слабыми системными свойствами обладает пониженной блокирующей способностью.

Препарат К-20-35 относится к системным инсектицидам с избирательным действием только на свекловичного долгоносика, в молекуле этого соединения отсутствует сера, поэтому он не обладает блокирующей способностью.

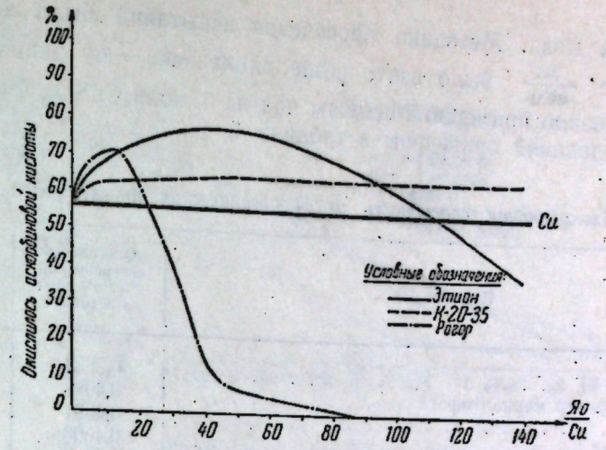


Рис. 2. Изменение окислительной способности ионов меди в присутствии фосфорорганических пестицидов.

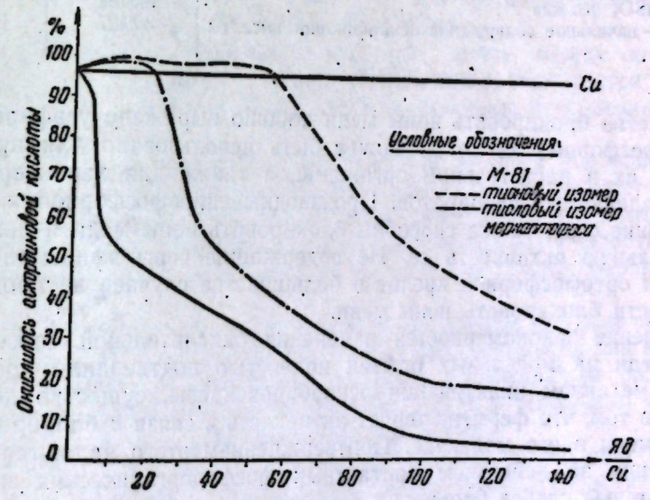


Рис. 3. Изменение окислительной способности ионов меди в присутствии фосфорорганических пестицидов.

Изменение окислительной способности ионов меди зависит от соотношения количества добавленного инсектицида и содержания меди в растворе. В узких пределах соотношений, около 50, эта способность равна или несколько выше, чем у чистых растворов медных солей, взятых в тех же концентрациях. При увеличении этих соотношений окислительная способность резко снижается.

Соотношение между ядом и медью, при котором сохраняется достаточно высокая окислительная активность, более узкое для системных ядов и растянутое для ядов смешанного действия и контактных.

Закономерное снижение окислительной активности ионов меди при изменении содержания инсектицида в смеси свидетельствует об образовании комплексов между инсектицидом и медью. Можно допустить, что вначале идет образование комплекса с повышенной окислительной способностью, а затем происходит образование такого комплекса, когда ион меди полностью блокируется и теряет окислительную способность.

Кроме указанных выше препаратов, были исследованы и другие фосфорорганические инсектициды в отношении их способности блокиро-

вать ионы меди. Методика проведения испытаний была такая же. Отношение $\frac{\text{яд}}{\text{медь}}$ было взято везде одинаковое — по эквиваленту и соответствовало примерно 10 молям яда на 1 моль $CuSO_4$. Результаты этих исследований приведены в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4

Блокирующая способность фосфорорганических инсектицидов

Название яда	Окислилось аскорбиновой кислоты в мг за 30 минут	В % к контролю
Препарат М-81	0,3634	10,26
Тиоловый изомер меркаптофоса	0,4088	11,54
Дитиофос	0,4391	12.36
Метилсистокс	0,4693	13,24
Метилэтилсистокс	0,5602	15,81
Тионовый изомер меркаптофоса	1,8168	51,31
Хлорофос	1,8774	53,02
Октаметил	3,2400	91,45
Раствор $CuSO_4$ без яда	3,0431	85,89
Контроль — начальное содержание аскорбиновой кислоты	3,5427	100

Свойство блокировать ионы меди хорошо выражено у эфиров тио- и дитиофосфорных кислот и может быть использовано для прогноза действия их в растительном организме, а также для характеристики вновь создаваемых препаратов. Производные пирофосфорной кислоты, содержащие серу, также способны блокировать ионы меди и понижать окислительную активность ее. Не содержащие серы эфиры пирофосфорной и ортофосфорной кислот в большинстве случаев не проявляют способности блокировать ионы меди.

Изучение закономерностей изменения окислительной способности ионов меди на модельных опытах полностью подтвердило предполагаемый механизм инактивации аскорбиноксидазы, существо которого состоит в том, что фермент теряет активность в связи с блокированием атомов меди в его молекуле. Подтверждением этого являются также наблюдения за действием контактных фосфорорганических ядов на медь, которые слабее блокируют ее.

Ни один из известных в настоящее время биологически важных микроэлементов не вступает в подобное взаимодействие с фосфорорганическими инсектицидами. Из микроэлементов нами были испытаны железо, кобальт, цинк, марганец, молибден, бор и другие.

Фосфорорганические инсектициды обладают не только антиаскорбиноксидазным действием, но способны также стабилизировать растворы аскорбиновой кислоты. Так, 0,09%-ные растворы меркаптофоса на длительное время предохраняют аскорбиновую кислоту от окисления кислородом воздуха. Здесь наблюдается та же последовательность, что и по антиаскорбиноксидазному действию. Наиболее сильная стабилизирующая активность свойственна системным инсектицидам: под их влиянием полное окисление растворов аскорбиновой кислоты, в буферном растворе с кислым диапазоном, происходит только через 1—2 месяца (рис. 4).

Из системных фосфорорганических инсектицидов наибольшей стабилизующей активностью при эквимолярных концентрациях обладают ацетоксон, рогор и тиоловый изомер меркаптофоса. По мере снижения активности фосфорорганического инсектицида как системного яда и появления свойств контактного инсектицида происходит падение стабилизующей способности.

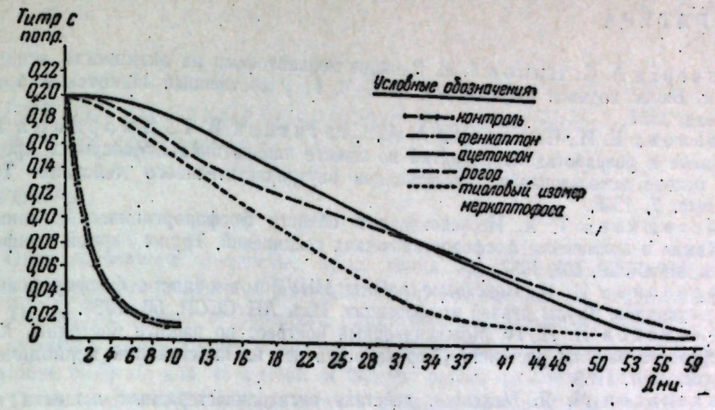


Рис. 4. Стабилизирующая активность фосфорорганических пестицидов.

Такая закономерность отмечается для фосфорорганических инсектицидов, в молекуле которой имеется сера.

Правильная зависимость, имеющая место между концентрацией инсектицида и длительностью стабилизации, выражается гиперболой и сводится к более продолжительному действию повышенных концентраций (рис. 5).

Торможение окисления аскорбиновой кислоты под влиянием фосфорорганических инсектицидов отмечено также в жидкостях биологического происхождения. Это позволит значительно упростить методику определения аскорбиновой кислоты в растительных и животных тканях, так как исходное содержание ее таким путем можно сохранить в течение 5—7 дней.

Из материала, рассмотренного в настоящем кратком обзоре, можно видеть, что нами достигнуты некоторые результаты как в выяснении взаимоотношений, возникающих между растительным организмом и фосфорорганическими инсектицидами, так и в отношении связи химического строения с биологическим действием.

В настоящее время еще нельзя считать достаточно выясненным характер действия инсектицидов на живые ткани. Тем не менее выводы, которые можно сделать на основании проведенных исследований, дают возможность наметить пути, направленные на совершенствование практических приемов защиты растений.

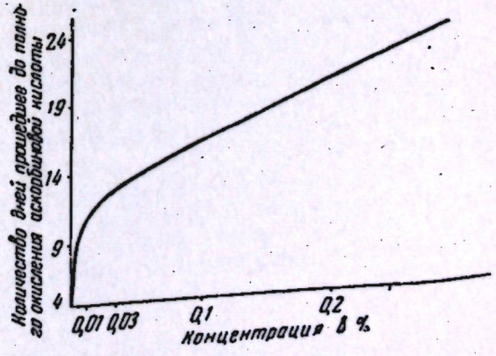


Рис. 5. Зависимость стабилизирующей активности меркаптофоса от его концентрации.

EFFECT OF ORGANOPHOSPHORIC INSECTICIDES ON PLANT ORGANISMS

Summary

Organophosphoric insecticides affect plants specifically. Their activity varies and it depends on structure of preparations' molecule and also on concentration.

The action essence of phosphoric insecticides is expressed by reduction of oxidizing activity of plant tissues in connection with blocking of copper atom in the ascorbinoxidase molecule and, as a result of this—by partial inactivation of ferment.

There is observed a relation between antiascorbinoxidasal activity and a group to which and organophosphoric insecticide belongs. System toxic chemicals containing sulphur are more active than contact ones.

Phosphoric insecticides have the ability to stabilize pure solutions of the ascorbic acid preparation. In this case we observe the same correlation — the stabilization terms of toxic chemicals longer than those of the contact ones. The blocking ability of organophosphoric preparations for copper ions in artificial mixtures has been determined too. And here the same relation has been observed — system toxic chemicals are more active in blocking than the contact ones.

К. П. Попов.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕРБАРИЯ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА*

Основатель и первый директор Никитского ботанического сада Х. Х. Стевен писал в своем «Плане экономо-ботанического сада на Южном берегу Тавриды», что научный кабинет Сада должен состоять из собрания всякого рода плодов и семян, а также «из сушеных растений», как дикорастущих в Крыму, так и разводимых (Вульф, 1918). Стевен внес большой вклад в изучение флоры Крыма, обобщив свои полувековые исследования в известном «Verzeichniss» (1857). Эта крупная, первая по Крыму флористическая сводка не потеряла своего значения и до настоящего времени. К сожалению, свой богатый гербарий, включающий многие типы впервые описанных видов растений, Стевен передал университету в Хельсинки, где он и хранится до сих пор.

Долгое время после Х. Х. Стевена работы по исследованию дикой флоры и растительности Крыма в Никитском саду не велись. Лишь в 1914 г. Е. В. Вульфом здесь был организован Ботанический кабинет и начали создавать гербарий. Первое время кабинет вместе с музеем и гербарием размещался в довольно тесном, сыром помещении. В конце 1915 г., вскоре после вступления на пост директора Сада профессора Н. И. Кузнецова, Ботаническому кабинету было предоставлено более удобное помещение. Профессор Н. И. Кузнецов за время своего пребывания на посту директора Сада (1915—1920 гг.) немало способствовал организации исследований флоры и растительности Крыма. Однако обстановка военного времени затруднила организацию широкой экспедиционной работы, вследствие чего гербарий комплектовали очень медленно. Так, за весь 1915 г. сотрудниками Ботанического кабинета было совершено лишь три полевых выезда — в долину Ласпи, на Никитскую яйлу и на Гурзуфское седло.

Н. И. Кузнецов в одном из своих рукописных годовых отчетов сообщает о том, что было разослано обращение к ботаническим учреждениям и отдельным ботаникам с просьбой пополнить гербарий Сада дубликатами своих гербариев. В ответ вскоре были получены дублетные гербарные материалы от Академии наук (2550 листов) и ботанического сада Юрьевского (ныне Тартуского) университета (600 листов). Поступили также коллекции от А. Н. Петунникова (1183 листа), Е. В. Вульфа (2777 листов), П. Н. Крылова (1085 листов), сборы Д. П. Сырейщикова, Н. И. Кузнецова и других коллекционеров — всего свыше 7 тыс. листов. Кроме того, в порядке обмена поступило еще около 3 тыс. листов и свыше 6 тыс. гербарных экземпляров было приобретено за плату. Среди последних заслуживает внимания крупная коллекция В. Г. Андреева, включающая более 4 тыс. гербарных листов растений степных

* При подготовке статьи к печати большая помощь была оказана сотрудником отдела флоры и растительности Сада Г. П. Рындиной, за что выражаю ей искреннюю признательность.

и предгорных районов Крыма. Сборы сотрудников Сада за период 1914—1918 гг. составляли около 5 тыс. листов.

В итоге гербарий Сада с 1500 листов в 1914 г. возрос к 1919 г. до 24 524 листов (Вульф, 1919) и вместе с музеем был перемещен в помещение бывшей министерской дачи, впоследствии в 1927 г. разрушенной землетрясением.

Значительный рост коллекций создал необходимость выделения Крымского и Общего отделов гербария. Помимо дикорастущих видов, уже при Е. В. Вульфе начали собирать гербарную коллекцию культивируемых в Саду растений. Вместе с тем Вульф начал создавать и живой гербарий (Herbarium vivum) — участок полезных дикорастущих растений.

К 1922 г. гербарий Сада, несмотря на трудности, связанные с гражданской войной и последующей разрухой, возрос до 40 324 листов (Станков, 1922), причем в Крымском гербарии насчитывалось 26 080, а в Общем — 12 450 листов. Культивируемые парковые растения были представлены 1794 гербарными экземплярами.

Из новых поступлений того времени заслуживают внимания личные сборы ботаника-любителя И. В. Ванькова, трагически погибшего на яйле Ай-Петри в феврале 1921 г. (Липшиц, 1947). Свой гербарий Ваньков кропотливо собирал в течение 16 лет (1904—1920), в особенности обращая внимание на редкие растения крымской флоры (Цырина и Васильев, 1928). Очень ценная коллекция И. В. Ванькова, состоящая из 3784 экземпляров растений горного Крыма, в 1922 г. была передана Никитскому саду в качестве дара. Примерно в это же время Саду были подарены крупные коллекции растений Крыма Г. И. Грабовского (3070 листов) и Н. П. Партанского (2780 листов). Сотрудниками Ботанического кабинета С. С. Станковым и А. Н. Смирновой в горах Крыма было собрано более 3 тыс. листов гербария.

Таким образом, всего лишь за 12 лет руководства Кабинетом ботаники (1914—1926) Е. В. Вульфу при активной помощи и непосредственном участии Н. И. Кузнецова и С. С. Станкова удалось создать довольно обширный гербарий. Накопление значительной коллекции крымской флоры позволило Е. В. Вульфу приступить к созданию многотомной «Флоры Крыма».

Отметим, что сравнительно коротким периодом непосредственной работы С. С. Станкова в Саду (1917—1922 гг.) вовсе не ограничивается его активное участие в изучении растительного мира Крыма и создании гербария Сада. Покинув Крым, он до самого последнего времени сохранил живейшие связи с никитскими ботаниками, работая в качестве консультанта и редактора очередных выпусков «Флоры Крыма». Итоги его ботанических исследований в Крыму опубликованы в ряде работ («Библиографический указатель работ Государственного Никитского ботанического сада», 1962).

С 1927 по 1930 г. работу отдела ботаники в Саду возглавлял В. П. Малеев. В это время отмечается интенсивное пополнение гербария сборами сотрудников отдела — Н. М. Черновой, В. Ф. Васильевым, Т. С. Цыриной, а также кавказскими материалами самого В. П. Малеева. Вместе с тем в гербарий Сада влились крупные коллекции Н. М. Зеленецкого (Крым, Молдавия, Одесса — около 9 тыс. листов) и С. А. Дзевановского (горная и степная части Крыма). В результате в 1929 г. гербарий Сада возрос до 44 410 листов (Малеев, 1930). К этому времени Крымский отдел гербария, в котором было около 25,5 тыс. листов, стал хранилищем наиболее полной коллекции растений Крыма.

Одновременно В. П. Малеев поставил задачу создания гербарных коллекций из аналогичных климатических местностей, что должно было способствовать успеху дальнейшей интродукции растений в Крыму.

В связи с этим из Общего гербария были выделены кавказские материалы, насчитывавшие в то время 4830 листов.

В 1938 г. гербарий Сада (без обменного фонда) возрос до 58 110 листов (Чернова, 1938), а к 1941 г. в его составе насчитывалось около 60 тыс. листов (Коверга, 1946).

В тяжелое для нашей страны время Великой Отечественной войны гербарий Никитского ботанического сада попал в руки немцев. Понимая его ценность, немецкие захватчики в 1944 г. вывезли гербарий на Запад. Еще гремели бои, но уже были предприняты поиски этой коллекции. Вскоре после капитуляции Германии гербарий (вместе с коллекцией И. Ф. Шмальгаузена) был обнаружен в небольшом городке юго-восточнее Берлина и благополучно доставлен в Сад. Большая заслуга в организации поисков и транспортировке гербария в Крым принадлежит бывшему директору (ныне заведующему лабораторией физиологии) Сада А. С. Коверге. Достаточно сказать, что во время поисков он проехал по дорогам Польши и Германии многие тысячи километров (Станков, 1947). В послевоенные годы гербарий пополнялся сборами ботаников Сада — Н. М. Черновой, Л. А. Приваловой, Б. М. Зефировым.

С 1955 г. руководство ботаническими работами осуществляется профессором Н. И. Рубцовым, который организовал планомерное геоботаническое исследование территории Крымского полуострова. В связи с этим в гербарий Сада начинают поступать пока еще немногочисленные сборы новых сотрудников Отдела — И. Н. Котовой, Л. Н. Слизик, И. В. Крюковой, Г. П. Рындиной, С. К. Кожевниковой, В. М. Косых.

В 1956 г. Никитскому ботаническому саду были переданы крупные гербарии Карадагской биологической станции * и бывшего Крымского филиала АН УССР. Среди материалов последнего содержались значительные коллекции Естественноисторического музея Таврического губернского земства. Этот музей был организован в 1889 г. по инициативе активного общественного деятеля, энтомолога С. А. Мокржецкого и в 1900—1914 гг. являлся центром по изучению флоры Крыма. Позднее музей продолжал пополнять гербарий массовыми сборами растений, а также путем обмена и приобретения гербариев различных коллекционеров. В частности, музей приобрел исключительно ценный гербарий Н. А. Казанского (Липшиц, 1952) и его сыновей, включающий около 4600 листов в основном флоры центральных районов европейской части России. В 1907—1909 гг. Н. А. Казанский периодически посещал Южный берег Крыма (районы Ялты, Севастополя). Часть гербарных материалов была получена Казанским от коллекционеров из многих районов России.

В 1913—1915 гг. на нагорьях (яйлах) Крымских гор работала партия водных изысканий. Ботаническая группа партии, руководимая А. А. Янатой, собрала многочисленные гербарные материалы, которые были переданы Естественноисторическому музею в Симферополе. Значительные коллекции растений были собраны хранителем музея А. С. Дойчем, а также А. А. Янатой и Е. В. Вульфом в степных районах Крыма, в частности, во время организованной музеем экспедиции на Керченский полуостров.

В 1948 г. гербарий Областного краеведческого музея в связи с организацией Крымского филиала АН СССР поступил в Отдел геоботаники и растениеводства последнего и начал пополняться сборами его сотрудников — Н. М. Черновой, И. Л. Крыловой, И. Ф. Новосельцевой

* Гербарий Карадагской биологической станции начал создаваться с 1916 г. Основой коллекции послужили сборы В. Н. Вучетича из Нового Света (близ Судака). Заслуга создания гербария принадлежит В. Н. Сарандинаки, давшей флористическую сводку по Восточному Крыму (Сарандинаки, 1930).

и др. В 1956 г., после ликвидации филиала, весь его гербарий поступил в Никитский ботанический сад, чем главным образом и объясняется резкое увеличение его коллекций за последний период (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Рост гербария Никитского ботанического сада (1914—1962 гг.)

Отделы	Гербарных листов по годам					
	1914	1919	1922	1929	1938	1962
Крымский	—	15 837	26 081	25 480	31 107	48 843
Общий	—	8 695	12 451	14 100	17 788	26 374
Кавказский	—	—	—	4 830	6 710	7 519
Культурная флора	—	—	1 792	Сведений нет	2 506	4 050
Всего	1 500	24 532	40 324	44 410	58 111	86 786

Трудоемкая работа по разбору, выделению дублетов и инсерации поступивших в Сад гербариев Карадагской биологической станции и бывшего Крымского филиала АН УССР была закончена лишь в 1962 г. (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Пополнение гербария коллекциями Карадагской биологической станции и бывшего Крымского филиала АН УССР

Источники пополнения	Места сбора	Количество листов	Примечания
Сборы краеведческого музея и бывшего Крымского филиала АН УССР	Преимущественно степные районы Крыма и предгорья	6 489	Коллекционеры А. С. Дойч, Т. С. Цырина, Н. М. Чернова, И. Л. Крылова, И. Ф. Новосельцева и др.
Сборы А. А. Янаты и И. К. Бойко (1907—1914 гг.) (преимущественно сорные растения и галофиты)	Запорожская область, Крым (Присивашье)	1 965	
Сборы Крымской партии водных изысканий (1913—1915 гг.)	Нагорья (яйлы) Крыма, опытный участок луговодства на яйле Ай-Петри	2 170	Коллекционеры А. А. Яната, П. В. Крыжевский, К. Ф. Левандовский, А. Заблоцкий
Коллекция Н. А. Казанского и его сыновей (1903—1913 гг.)	Центральные губернии Европейской России, Крым, Кавказ, п. о. Кании, Средняя Азия, Забайкалье и другие районы	4 557	В этой коллекции имеются и сборы П. Н. Крылова, С. И. Коржинского, М. М. Григорьева, Ю. Н. Воронова, А. Э. Юнге, Т. Юринского и других коллекционеров
Гербарий Карадагской биологической станции	Новый Свет (близ Судака), Карадаг и другие районы восточной части Крыма	2 137	Коллекционеры В. Н. Вучетич, В. Н. Сарандинаки, Д. П. Сырейщиков, В. Невский, Е. Антушева и др.
Всего		17 318	

В 1962 г. к 150-летию со дня основания Никитского ботанического сада под гербарий было отведено обширное помещение в первом этаже нового лабораторного корпуса. Его коллекции размещены в новых, хорошо изготовленных по специальному заказу шкафах.

39 Заказ № 5245

ТАБЛИЦА 3

Семейства	Число видов*	Гербарных листов	Семейства	Число видов*	Гербарных листов
1. Ophioglossaceae	2	38	55. Juncaginaceae	2	21
2. Polypodiaceae	22	646	56. Labiatae	123	3 740
3. Equisetaceae	5	95	57. Lauraceae	1	2
4. Cupressaceae	5	391	58. Leguminosae	207	4 159
5. Pinaceae	3	105	59. Lemnaceae	2	—
6. Taxaceae	1	60	60. Liliaceae	71	1 545
7. Ephedraceae	1	67	61. Linaceae	12	417
8. Aceraceae	2	163	62. Loranthaceae	2	59
9. Aizoaceae	1	—	63. Lythraceae	4	67
10. Alismataceae	1	47	64. Malvaceae	14	266
11. Amaranthaceae	6	58	65. Monotropaceae	1	4
12. Amaryllidaceae	3	57	66. Moraceae	5	23
13. Anacardiaceae	3	182	67. Oleaceae	8	247
14. Apocynaceae	4	61	68. Onagraceae	11	154
15. Araceae	2	50	69. Orchidaceae	37	1 259
16. Araliaceae	1	45	70. Orobanchaceae	22	123
17. Aristolochiaceae	1	34	71. Oxalidaceae	1	6
18. Asclepiadaceae	9	267	72. Papaveraceae	18	450
19. Berberidaceae	5	260	73. Plantaginaceae	8	231
20. Betulaceae	2	60	74. Plumbaginaceae	9	352
21. Boraginaceae	55	1 419	75. Polygalaceae	3	199
22. Butomaceae	1	8	76. Polygonaceae	31	396
23. Callitrichaceae	2	5	77. Portulacaceae	1	12
24. Campanulaceae	12	311	78. Potamogetonaceae	12	64
25. Capparidaceae	2	50	79. Primulaceae	15	399
26. Caprifoliaceae	5	107	80. Pyrolaceae	7	73
27. Caryophyllaceae	80	1 990	81. Ranunculaceae	54	1 439
28. Celastraceae	3	110	82. Resedaceae	4	134
29. Ceratophyllaceae	2	—	83. Rhamnaceae	2	112
30. Chenopodiaceae	47	817	84. Rosaceae	123	2 888
31. Cistaceae	10	218	85. Rubiaceae	40	1 054
32. Compositae	253	4 553	86. Rutaceae	4	141
33. Convolvulaceae	11	271	87. Salicaceae	10	151
34. Cornaceae	2	186	88. Santalaceae	2	66
35. Crassulaceae	10	173	89. Saxifragaceae	2	98
36. Cruciferae	131	2 681	90. Scrophulariaceae	85	1 878
37. Cucurbitaceae	2	31	91. Simarubaceae	1	2
38. Cuscutaceae	8	120	92. Solanaceae	17	225
39. Cyperaceae	54	797	93. Sparganiaceae	2	18
40. Dipscoreaceae	1	18	94. Tamaricaceae	5	62
41. Dipsacacea	16	415	95. Thelygonaceae	1	—
42. Ericaceae	1	23	96. Thymelaeaceae	2	20
43. Euphobiaceae	34	734	97. Tiliaceae	2	13
44. Fagaceae	5	335	98. Typhaceae	3	61
45. Frankeniaeae	3	52	99. Ulmaceae	8	127
46. Gentianacaee	8	147	100. Umbelliferae	94	1 521
47. Geraniaceae	20	590	101. Urticaceae	6	77
48. Globulariceae	1	4	102. Valerianaceae	18	191
49. Gramineae	181	4 032	103. Verbenaceae	3	46
50. Guttiferae	8	196	104. Violaceae	15	409
51. Halorrhagidaceae	2	7	105. Vitaceae	1	24
52. Hippuridaceae	1	—	106. Zosteraceae	2	4
53. Iridaceae	9	327	107. Zygophyllaceae	5	128
54. Juncaceae	13	273			
Всего				2 210	48 843

* Количество видов в семействах приведено по «Конспекту флоры Крыма» (подготовлено к печати Л. А. Приваловой и Н. И. Рубцовым), в котором учтены все новейшие данные по таксономическому составу и географии растений крымской флоры. Сюда не вошли 83 сомнительных вида.

Крымский гербарий. В этом основном отделе гербария Сада в настоящее время содержится около 49 тыс. листов, которые полно отображают видовой состав флоры Крыма. В нем не представлены лишь некоторые, большей частью сомнительные для флоры Крыма виды. Крымский гербарий представляет собой незаменимый справочник по вопросам флоры, систематики, географии, а также фенологии и экологии дикорастущих полезных растений. На основе обширных гербарных материалов в настоящее время завершается написание многотомной «Флоры Крыма»— итога многолетних исследований состава диких видов растений Крымского полуострова.

Аутентиков, или типов (гербарных экземпляров, по которым впервые были описаны виды) в гербарии немного. Среди них укажем на Galium braunii Zelen., Helictotrichon tauricum Prokud., Melica monticola Prokud., Onobrychis jailae N. Tschern., Rosa tschatyrdagii Chrshan., Stachys heterodonta Zefir. Аутентик Galium braunii Zelen. (Симферополь, северный склон, 9. IV. 1886 г. Н. Зеленецкий, цв.) представляет собой особенно большую ценность, так как это растение, до сего времени никем более не найдено. В гербарии Сада имеются лишь два его экземпляра, представленные двумя разновидностями — glaberrimum Zelen. u hirsutissimum Zelen.

В ближайшее время, наряду с пополнением коллекции редкими видами, намечено создание картотеки с указанием числа гербарных листов по отдельным видам, их местонахождений, времени цветения, плодоношения и других сведений. Состав Крымского гербария указан в таблице 3.

Общий гербарий. Общий отдел гербария Сада состоит из 26 374 листов отечественных и зарубежных материалов. Последних насчитывается 4430 листов. Они получены в порядке обмена из 33 зарубежных стран Европы, Северной и Южной Америки, Африки, Азии и Австралии. Наибольшее число листов получено из Чехословакии, Болгарии, Югославии, Румынии, Италии, Португалии, Германии, США, Израиля, ЮАС. Очень интересны полученные из Ботанического института АН СССР имени В. Л. Комарова (Ленинград) дублеты экспедиции Л. Риделя и Б. Лушната из Бразилии (1831—1835 гг.), отлично сохранившиеся за прошедшие 130 лет.

В последнее время Общий гербарий пополнился обменными отечественными и зарубежными материалами (2064 листа). Среди отечественных материалов — дублеты гербариев БИНа (Ленинград, 985 листов) и Молдавского филиала АН СССР (Кишинев, 415 листов). Зарубежные материалы получены из Румынии, Болгарии и Турции, всего 663 листа. Из них особенно ценны 300 листов — эксикатов из родственной Крыму флоры Болгарии, а также сборы П. Дэвиса из Турции, дублетами которых, по просьбе Н. И. Рубцова, поделился с Никитским садом Эдинбургский университет.

Из 168 семейств, представленных в Общем гербарии, выделяются наибольшим числом листов сложноцветные (3091), злаки (2077), бобовые (1931), гвоздичные (1319), губоцветные (1241), норичниковые (1179), розанные (1169), крестоцветные (1138), лютиковые (1015), осоковые (1011), зонтичные (789), лилейные (678), маревые (652), ивовые (643), бурачниковые (555), папоротники из семейства многоножковых (527).

В коллекциях Общего гербария наиболее ценны сборы Н. А. Казанского (Владимирская, Рязанская и другие центральные губернии России), Н. М. Зеленецкого (Молдавия, Одесса), А. Н. Петунникова (Московская и Бакинская губернии), П. Н. Крылова (Алтай, Томская губерния, Астрахань), Н. П. Партанского (Среднее Поволжье), М. И. Коротова, Д. К. Зерова (Украина), А. И. Введенского, Е. П. Коровина, И. В. Андросова, М. Г. Попова, Д. И. Литвинова, Б. К. Шишкина

(Средняя Азия), а также материалы В. И. Липского, В. А. Арцимовича, Ю. Д. Клеонова и других.

Кавказский гербарий. Этот отдел гербария, в составе которого 7519 листов, далеко еще не полно представляет богатую флору Кавказа. Однако здесь хранятся такие ценные материалы, как эксикаты флоры Кавказа Н. И. Кузнецова (475 образцов), А. А. Гроссгейма и Б. К. Шишкина, а также личные сборы Ю. Н. Воронова (1860 листов), П. Н. Крылова, Н. А. Буша, В. П. Малеева и других видных исследователей флоры и растительности Кавказа.

Известно, что вопросы генезиса и родства флор Крыма и Кавказа давно уже привлекали внимание ботаников Никитского ботанического сада. Значительный вклад в решение этих вопросов внесли Е. В. Вульф (1926) и В. П. Малеев (1931). В последнее время (1957—1959 гг.) отдел флоры и растительности Сада организовал ботанические поездки в Западное Закавказье для сопоставления флоры этой территории с флорой Крыма (Рубцов и Привалова, 1961). Гербарные материалы этих поездок — более 700 листов — инсерированы в Кавказский отдел гербария Сада. Дальнейшее его пополнение предполагается вести главным образом путем обмена материалами с ботаническими институтами и садами Армении, Грузии и Азербайджана.

Гербарий культурной флоры. В коллекции образцов культурных растений содержится 4050 листов, в основном она состоит из декоративных и плодовых деревьев и кустарников, выращиваемых или культивировавшихся в прошлом в опытных дендрариях, садах и на селекционных делянках Сада. Гербаризация этих живых коллекций крайне необходима, так как она позволяет документально подтверждать принадлежность растения к тому или иному виду (разновидности, форме) и выяснять степень и формы морфологической изменчивости растений под влиянием новых условий обитания в культуре. Эти положения и должны предопределить основное направление дальнейшего пополнения гербария культурных растений Сада.

Обменный фонд. Помимо научного гербария Отдел флоры и растительности Никитского сада располагает значительными обменными гербарными материалами (около 4 тыс. экземпляров) как дикой, так и культурной флоры (парковой). Наличие обменных фондов позволяет удовлетворять запросы ботанических учреждений, а также школ, средних и высших учебных заведений и все возрастающей армии любителей. Только в 1959—1961 гг. было передано более 10 тыс. листов обменного фонда гербария; из них 3650 листов получили научно-исследовательские институты и специальные учебные заведения страны, свыше 6 тыс. листов получили школы, училища, а также краеведы и любители.

ЛИТЕРАТУРА

Библиографический указатель работ Государственного Никитского ботанического сада с 1812 по 1950 гг. Ялта, 1952.

Вульф Е. В. Материалы по истории Никитского ботанического сада (архив Никитск. бот. сада за 1813—1815 гг.). Симферополь, 1918.

Вульф Е. В. Отчет о научной деятельности ботанического кабинета Никитского сада за 1914—1919 гг. Симферополь, 1919.

Вульф Е. В. Происхождение флоры Крыма. Зап. Крымск. о-ва естествоиспытателей и любителей природы, т. IX, 1926.

Комаритан А. С. Никитский ботанический сад. Сб. «Советский Крым» № 2, 1946.

Лапшинец С. Ю. Ваньков Иван Васильевич. «Русские ботаники», т. III, М., 1947.

Лапшинец С. Ю. Клинский Николай Александрович. «Русские ботаники», т. IV, М., 1952.

Малеев В. П. Гербарий Никитского ботанического сада (1914—1929). Записки Гос. Никитск. оп. бот. сада, т. XI, вып. 2, 1930.

Малеев В. П. Растительность района Новороссийск — Михайловский перевал и ее отношение к Крыму. Зап. Гос. Никитск. оп. бот. сада, т. XIII, вып. 2, 1931.

Рубцов Н. И., Привалова Л. А. Опыт сопоставления флор горного Крыма и Западного Закавказья. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, т. XXXV, 1961.

Сарандинаки В. Н. К флоре восточного Крыма. Тр. Карадагск. биолог. ст., вып. 3, 1930.

Станков С. С. Отчет о научной деятельности Гербария Никитск. бот. сада за 1920—1921 гг. Бюлл. Герб. Никитск. бот. сада, № 1, 1922.

Станков С. С. Полуторавековые итоги изучения растительного покрова Крыма. Сб. «Советский Крым» № 5, 1947.

Цырина Т. С. и В. Ф. Васильев. Редкие виды для флоры Крыма по гербарию И. В. Ванькова. Зап. Гос. Никитск. оп. бот. сада, т. X, вып. 2, 1928.

Чернова Н. М. Краткие итоги работ Никитского ботанического сада (1812—1938). Ялта, 1938.

K. P. Popov

THE BRIEF HISTORY AND PRESENT CONDITION OF THE NIKITSKY BOTANICAL GARDEN HERBARIUM

Summary

This paper presents an account of the herbarium creation stages, and the completion sources of its funds. Its sections—Crimean (48 843 herbarial sheets), Caucasian (7519 sheets), general (26 374 sheets) and of cultured flora (4050 sheets)—are briefly characterized. Of the Crimean herbarium there is given a summary table reflecting the amount of species and herbarial sheets according to families of the Crimean flora.

СОДЕРЖАНИЕ

Научная и производственная деятельность Государственного Никитского ботанического сада за 150 лет (1812—1962). М. А. КОЧКИН 7
Флора Крыма и ее географические связи. Н. И. РУБЦОВ, Л. А. ПРИВАЛОВА 16
Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР. А. М. КОРМИЛИЦЫН 37
Селекция персика на консервные качества плодов. И. Н. РЯБОВ 57
Результаты практических и теоретических работ по селекции и сортоизучению миндаля. А. А. РИХТЕР 91
Основные достижения Никитского ботанического сада по интродукции и селекции технических культур. Т. В. ФРОЛОВ 108
Роль Никитского ботанического сада и института «Магарач» в развитии отечественного виноградарства и виноделия. Т. Г. КАТАРЬЯН, Н. С. ОХРЕМЕНКО 117
Сбзор фауны тетраниховых клещей на плодовых культурах. И. З. ЛИВШИЦ 135
Достижения Никитского ботанического сада по цветоводству и перспективы его промышленного развития в Крыму. И. А. ЗАБЕЛИН 149
Итоги биохимического и технологического изучения эфиромасличных, лекарственных, плодовых и других культур. Г. И. НИЛОВ 156
Вклад Государственного Никитского ботанического сада в развитие отечественного табаководства. М. Ф. ТЕРНОВСКИЙ 164
Применение ботанико-географического метода в классификации абрикоса. К. Ф. КОСТИНА 170
Селекция инжира в Крыму. Н. К. АРЕНДТ 190
Антимикробное действие летучих веществ, выделяемых в воздух декоративными растениями в процессе жизнедеятельности. А. С. КОВЕРГА, А. П. ДЕГТЯРЕВА, Н. Н. ЧИРКИНА, А. М. КОРМИЛИЦЫН 214
Физиологические показатели зимостойкости сортов персика, абрикоса и миндаля. Е. А. ЯБЛОНСКИЙ 225
Зимовыносливость генеративных органов персика, абрикоса и миндаля в связи с особенностями их развития. С. И. ЕЛМАНОВ, Е. А. ЯБЛОНСКИЙ, А. М. ШОЛОХОВ, Ю. Е. СУДАКЕВИЧ 237
Культура зародышей в искусственных условиях как метод селекции раносозревающих сортов черешни, персика и груши. А. И. ЗДРУЙКОВСКАЯ-РИХТЕР 256
Новые биологически активные вещества в растениях семейства миртовых. А. П. ДЕГТЯРЕВА 271
Пути повышения выхода эфирного масла при переработке эфироносов. В. А. СОКОЛ 282
Опыт разработки комплекса химических мероприятий по борьбе с вредителями парковых растений. В. Г. КОРОБИЦИН 295
Почвенно-климатическое районирование Крымского полуострова. М. А. КОЧКИН 309
О недоступной влаге в почве для древесных растений. В. Ф. КОЛЬЦОВ . . . 330

Влияние террасирования на смыв, физико-химические свойства почв и развитие плодовых культур. В. И. ДОНЮШКИН 337
Взаимосвязь фенологии корней и надземной части некоторых древесных пород. Т. Д. ЯРОСЛАВЦЕВ 358
Срастание корней деревьев на Южном берегу Крыма. Г. Д. ЯРОСЛАВЦЕВ 373
Результаты испытания некоторых новых видов декоративных деревьев и кустарников в 1955—1962 гг. А. И. АНИСИМОВА 386
Разнообразие форм кипариса вечнозеленого в Крыму. Н. Г. МАРЧЕНКО 395
Достижения по интродукции и селекции декоративных роз. В. Н. КЛИМЕНКО 406
Крупноплодные боярышники Крыма. В. М. КОСЫХ 414
Культура гиацинтов в Крыму. К. Т. КЛИМЕНКО 422
Итоги сортоизучения айвы в Крыму. Л. А. ЕРШОВ 435
Биологическая характеристика и морфологическое описание слаборослых подвоев для яблони, культивируемых в южной зоне СССР. А. Ф. МАРГОЛИН 456
Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и результаты его применения. Г. Н. ЕРЕМЕЕВ 472
Районирование сортов эфиромасличной розы в Крымской области. Т. В. ФРОЛОВ, В. Н. КУТИЩЕВ, А. Ф. НОВОМЛИНЧЕНКО 490
Методы изучения тетраниховых клещей. И. З. ЛИВШИЦ 508
К морфологии плодовых листоверток. С. М. ГАЛЕТЕНКО 531
Действие фосфорорганических инсектицидов на растительные организмы. Г. И. НИЛОВ 596
Краткая история и современное состояние гербария Никитского ботанического сада. К. П. ПОПОВ 606

150 ЛЕТ ГОСУДАРСТВЕННОМУ НИКИТСКОМУ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ. Сборник научных трудов.

Том XXXVII. М., изд.-во „Колос", 1964 г.
616 с.

УДК 580.006 (0).6

Редакторы: *И. А. Курзина, А. К. Проничева, В. Н. Таирова, Ю. Г. Челышкин, В. И. Сергеев*
Художник *В. В. Еремин*
Художественный редактор *Н. М. Коровина*
Технический редактор *О. Н. Трухина*
Корректор *А. А. Швецова*

Сдано в набор 26/XII 1963 г. Подписано к печати 9/VII 1964 г.
Т 10138. Формат 70×108¹/₁₆. Печ. л. 38,5(52,745). Уч.-изд. л. 52,36. Изд. № 2556.
Тираж 3000 экз. Заказ № 5245.
Цена 2 р. 77 к.

Издательство „Колос", Москва, К-31, ул. Дзержинского, д. 1/19.
Смоленск; типография имени Смирнова.