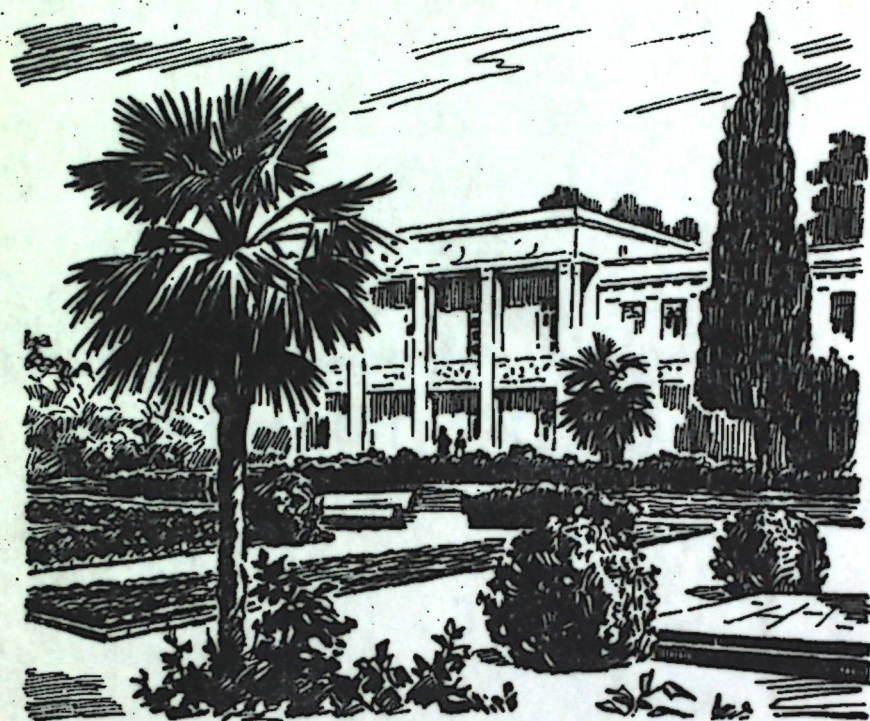


ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
НАУК имени В. И. ЛЕНИНА



БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 3 (10)

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 3 (10)

17 65246.

Писать разборчиво	1120
Шифр	
Автор	Бюджетники
Имя	государствен
	нического
	сада

256301

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л. А. Ершов, В. Ф. Кольцов (зам. председателя), А. М. Кормилицын,
В. Г. Коробицын, М. А. Кочкин (председатель), В. И. Кривенцов,
И. З. Лившиц, А. А. Рихтер, Н. И. Рубцов, И. Н. Рябов.

В данный выпуск вошли статьи, поступившие в редколлегию в 1968 г.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 3(10)

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

О ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СМЕНЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
НИКИТСКОЙ ЯЙЛЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА

В. Н. ГОЛУБЕВ,
доктор биологических наук

Изучению смен растительности геоботаники издавна придавали большое значение. В настоящее время разработана разветвленная система типов сукцессий и их характеристика (Сукачев, 1950; Лавренко, 1959; Шенников, 1964; Браун-Бланке, 1964, и др.). Александровой (1964) обобщен обширный литературный материал по этому вопросу и сделан обзор методов изучения смен. Она подчеркивает важную роль исследования сукцессий в целях борьбы с эрозией. Ведущим методом изучения является установление эколого-фитоценологических рядов сообществ данной территории с последующим определением временных связей между ними. Существенную помощь может оказать выявление типического состава видов конкретных сообществ и их эколого-биологических особенностей, обуславливающих закономерности распределения по местообитаниям и ценозам.

Исследования восстановительной смены производились на Никитской яйле крымских гор (1400—1450 м над уровнем моря) в 1965—1967 гг. Мезорельеф поверхности яйлы представляет систему складчатых холмов, почти отвесно обрывающихся с юго-восточной стороны и с покатыми плоскими склонами с северо-западной. Между холмами наблюдаются седловины, а также бессточные или со стоком карстовые долины. У подножия скалистых барьеров (холмов) нередки карстовые воронки. Кое-где проходят овраги и отвершки ущелий, особенно в районе Авинды. Вершины холмов и верхние части склонов заняты малопродуктивными горно-луговыми почвами, обычно нарушенными, смытыми, так что на поверхность выходят известковые плиты и щебень. В средних и нижних частях пологих склонов мощность почв увеличивается, достигая максимума в седловинах и карстовых долинах (Антипов-Каратаев и Прасолов, 1932; Кочкин, 1967).

До введения заповедности растительность Никитской яйлы под влиянием неумеренного выпаса скота была сильно нарушена и ряд участков стал добычей водной и ветровой эрозии (Гольде, 1898; Яната, 1916). В 1910 г. был установлен режим заповедности, запрещавший выпас скота, покос и другие виды хозяйственной деятельности (в период гражданской и Отечественной войн этот режим нарушался). С этого момента, можно сказать, началась восстановительная смена растительности (демутация), результаты которой к настоящему времени выступают очень ясно. Основными типами растительности сейчас являются нагорная луговая (до 50% площади яйлы) и петрофитная (полукустар-

765276

Центральный архив

ничковая — «тимьянники» и др.) степь (до 30%). При этом первая развивается всюду при наличии более или менее выраженного почвенного покрова, тогда как вторая формируется на эродированных участках со смытыми почвами, на первично свободных известняках и каменисто-щебнистых осыпях. На дне долин и карстовых воронок встречается луговая растительность (1—2%). В местах, защищенных от ветра, происходит восстановление редкостойного соснового мелколесья и стланика. И луговую, и петрофитную степи мы рассматриваем в качестве коренных первичных типов растительности, только последняя в докультурный период занимала небольшие участки осыпей и открытого известняка.

На основании многочисленных описаний мелких площадок (1 м²), закладываемых на склонах всех экспозиций (с указанием проективного покрытия видов), выявлен типический состав луговой и петрофитной степей и установлены экологические особенности распределения отдельных видов по местообитаниям.

Наибольшее значение в травостое луговой степи (в ранге доминантов и субдоминантов) имеют *Festuca sulcata* Hack., *Carex humilis* Leyss., *Bromus ripartius* Rehm., *Filipendula hexapetala* Gilib., *Helianthemum grandiflorum* (Scop.) Lam. et DC., *Alopecurus vaginatus* Pall., *Veronica gentianoides* Vahl., *Bupleurum exaltatum* M. B., *Galium verum* L., *Alchimilla taurica* Juz., *Alyssum tortuosum* W. K., *Hypericum alpestre* Stev., *Ranunculus dissectus* M. B. В меньшем обилии (sol, sp, изредка cop) встречаются *Achillea setacea* Wald. et Kit., *Asopitum anthora* L., *Allium rotundum* L., *Carex michelii* Host., *Crocus tauricus* (Trautv.) Puring., *Euphrasia tatarica* Fisch., *Erigeron orientalis* Boiss., *Fragaria viridis* Duch., *Gentiana cruciata* L., виды *Hieracium*, *Koeleria gracilis* Pers., *Leontodon hispidus* L., *Luzula campestris* DC., *Minuartia hirsuta* (MB) Haud. Mazz., *Myosotis lithospermifolia* Hornem., *Phleum phleoides* (L.) Karsten., *Poa angustifolia* L., *Potentilla heptaphylla* L., *Senecio jacobaea* L., *Taraxacum officinale* Web. ex Wigg., *Thlaspi praecox* Wulff, *Trifolium alpestre* L., *T. ambiguum* M. B., *T. pratense* L., *Veronica chamaedrys* L., *Linum nervosum* W. K. Очень редко или редкими скоплениями в состав лугово-степного травостоя входят *Allium paniculatum* L., *Betonica officinalis* L., *Campanula bononiensis* L., *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kit., *Polygonum bistorta* L., *Stellaria graminea* L.

Большинство этих видов способно к изолированному произрастанию в составе неустойчивых временных группировок, образующихся на осыпях и вторично свободных площадях. Однако характерной их чертой является приспособленность к развитию в сообществах растений загущенных, с сомкнутыми надземными частями. В экологическом отношении перечисленные виды неоднородны. Более мезофильными, приуроченными к северо-западным и другим близким по условиям склонам являются *Crocus tauricus*, *Helictotrichon schellianum*, *Polygonum bistorta*, *Ranunculus dissectus*.

Типичными представителями петрофитной степи можно считать доминанты и субдоминанты *Helianthemum steveni* Rupr., *Thymus tauricus* Klok. et Shost., *Androsace taurica* Ovcz., *Asperula caespitans* Juz., *Genista albida* Willd., *Pimpinella lithophila* Schischk., *Potentilla angustifolia* DC., *Teucrium jallae* Juz., *Anthyllis biebersteiniana* (Taliyev) Popl.; *Bromus carradocicus* Boiss. et Bal. Меньшим обилием (от sol до cop₁) или неравномерностью распространения и размещения характеризуются *Ajuga orientalis* L., *Allium saxatile* M. B., *Aster amelloides* Bess., *Agropyrum strigosum* (M. B.) Boiss., *Campanula tau-*

rica Juz., *Centaurea declinata* M. B., *Draba cuspidata* M. B., *Erysimum cuspidatum* (M. B.) DC., *Euphrasia taurica* Ganesch., *Galium tauricum* (Willd.) Roem. et Schult., *G. mollugo* v. *erectum* (Boiss.) F. et Fe., *Genista depressa* M. B., *Helianthemum orientale* (Grosser) Juz. et Pozd., *Helichrysum graveolens* (M. B.) Sweet., *Inula ensifolia* L., *Koeleria splendens* Presl., *Linum marschallianum* Juz., *Melica taurica* C. Koch., *Minuartia adenotricha* Schischk., *M. taurica* (Stev.) Asch. et Gr., *Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess., *Potentilla geoides* M. B., *Scabiosa columbaria* L., *Scorzonera crispa* M. B., *Sedum acre* L., *S. hispanicum* L., *Serratula ebracteifolia* (Iljin) Stank., *Seseli lehmannii* Degen., *Sideritis catillaris* Juz., *Stipa lithophila* P. Smirn., *Teucrium chamaedrys* L., *Veronica taurica* Willd., *Pulsatilla taurica* Juz., *Convolvulus tauricus* (Bornm.) Juz. и др. Некоторые из указанных видов являются более или менее верными петрофитами и вне известковых скал, как правило, не встречаются (*Melica taurica*, *Minuartia adenotricha*, *M. taurica*, *Potentilla geoides*, *Saxifraga irrigua* M. B., *Sedum hispanicum* и др.).

Перечисленные виды различаются по экологии. К более теплолюбивым, предпочитающим южные экспозиции, относятся: *Asperula caespitans*, *Sideritis catillaris*, *Stipa lithophila* и др. Эфемероиды в распространении приурочены к щебнистым осыпям с мелкоземом, достаточно увлажненным в весенне-раннелетнее время (*Corydalis paczoskii* N. Busch., *Bunium ferulaceum* Sibth. et Sm., *Ornithogalum fimbriatum* Willd.).

Отличительной чертой петрофитов является неприспособленность их к произрастанию в сомкнутых в надземной части фитоценозах. Хорошо себя они чувствуют в разреженном состоянии, ютятся в расщелинах скал, на щебнисто-каменистом субстрате.

Изложенное создает предпосылки для того, чтобы сознательно разбираться в характере и направлении смен растительности, принимая во внимание топографо-экологические условия. Сравнительный анализ описаний растительности открывает последовательный ряд сообществ, на полюсах которого, с одной стороны, находится петрофитная степь, а с другой — луговая степь с целой серией промежуточных стадий. При прогрессирующем развитии луговой степи на месте петрофитной дольше всего из петрофитов удерживаются *Androsace taurica*, *Asperula caespitans*, отчасти *Teucrium chamaedrys*, *Anthemis jallensis*, *Anthyllis biebersteiniana*, *Campanula taurica*, *Potentilla angustifolia*, *Pimpinella lithophila*, *Veronica taurica* и др., но с образованием сомкнутого травостоя, накоплением ветоши и подстилки они сильно угнетаются и, наконец, полностью выпадают. Присутствие этих видов в лугово-степной растительности обычно указывает на поверхностное залегание известкового щебня и камня, на маломощный слой почвы.

Большая роль в прогрессивном развитии луговой степи на эродированных площадях с нарушенным травяным покровом принадлежит осоке низкой (*Carex humilis*). По морфологической структуре она занимает промежуточное положение между рыхло- и плотнокустовыми формами. Ее дерновина в виде правильного круга центрально нарастает, тогда как центр отмирает («ведьмино кольцо»). Образующийся при разложении мертвых частей перегной вместе с задерживающимися минеральными частицами создает благоприятную среду для поселения других растений, в том числе лугово-степных. Со временем семенные дерновины осоки распадаются на самостоятельные дочерние дерновины. В этом случае осока благоприятствует течению вторичной сукцессии и образованию лугово-степной растительности. В условиях Никитской

яйлы наблюдается также повсеместное внедрение осоки низкой в состав петрофитной степи, что, следуя концепции Шенникова (1964), можно рассматривать как сингенетическую стадию развития луговой степи.

С момента утверждения в петрофитной степи осоки начинает укреплять свои позиции и типчак (*Festuca sulcata*). Появляются другие злаки: *Alopecurus vaginatus*, *Bromus riparius*, *Koeleria gracilis*. Через ряд переходных стадий петрофитная степь сменяется луговой. На северо-западных, западных и северо-восточных склонах яйлы на одной из промежуточных стадий обильно развивается *Senecio jaiicola* Juz., который редко как в типично луговой, так и в петрофитной степи. А *Thymus callieri* Vogb., который всюду обильен в петрофитной степи, остается столь же обильным и в луговой, занимая особую экологическую нишу — на самой поверхности почвы между дерновинами плотнокустовых злаков и осоки низкой,

На щебнисто-каменистых осыпях исследована первичная смена — сингенез растительности, первой стадией которого является образование открытых, лабильных группировок в основном из элементов петрофитной степи. Ниже по склону, где обломочный материал прекращает движение, а между камнями скопляется мелкозем, формируются группировки, содержащие петрофитные и лугово-степные виды. В заключительной стадии этой смены развивается типичная луговая степь, а петрофиты исчезают из травостоя. Таким образом, конечная (относительно) стадия сукцессии на плоско-пологих участках яйлы вторичного характера и первичная смена при зарастании осыпей одна и та же — нагорная луговая степь.

В разных эколого-топографических условиях Никитской яйлы наблюдаются свои особые черты смены. В верхних щебнистых частях покатых южных склонов нередко добавляется особая стадия эспарцета яйлинского (*Opobrychis jilae* N. Tschern.). Эта стадия бывает местами очень хорошо выражена, когда эспарцет в период максимального развития образует сомкнутый травостой. Однако в весеннее время всюду проступают пятна оголенной почвы. В этих условиях в состав травостоя эспарцета включаются как элементы петрофитной степи, сохранившиеся с предыдущей стадии (*Pimpinella lithophila*, *Helianthemum steveni*, *Asperula caespitans*, *Campanula taurica* и др.), так и виды лугово-степной формации (*Festuca sulcata*, *Carex humilis*, *Bromus riparius*, *Trifolium ambiguum*, *Vupleurum exaltatum* и др.). Постепенное формирование почвенного покрова обеспечивает преобладающее развитие лугово-степных элементов и неуклонное подавление петрофитов, а под конец и самого эспарцета. Подобную смену легко наблюдать на южных склонах в продольном направлении.

Можно заключить, что при заповедном режиме на Никитской яйле происходит интенсивное восстановление растительности высокой продуктивности, задернованности, обладающей ясно выраженными почвозащитными и водоохранными свойствами (Донюшкин, 1969). Малопродуктивная петрофитная степь с низкими водоохранными и противозерозными свойствами замещается луговой степью. В этом смысле режим заповедности яйлы сам по себе, без каких-либо специальных мероприятий, играет непосредственную и весьма эффективную мелноративную роль.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д., 1964. Изучение смен растительного покрова. В кн.: «Полевая геоботаника», т. 3, Изд-во «Наука», М.—Л. — Антипов-Каратаев

И. Н. и Прасолов Л. И., 1932. Почвы Крымского государственного заповедника и прилегающих местностей. Труды Почвенного института им. В. В. Докучаева, т. 7.— Гольде К. Л., 1898. К флоре вершинной плоскости главной гряды Таврической цепи, называемой яйла. Труды С.-Петербургского о-ва естествоиспытателей, т. 29. — Донюшкин В. И., 1969. К вопросу об эрозии почв на Никитской яйле. Бюлл. Гос. Никитского бот. сада, вып. 3(10). — Кочкин М. А., 1967. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования. Труды Государственного Никитского ботанического сада, т. 38, М. — Лавренко Е. М., 1959. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. В кн.: «Полевая геоботаника», т. 1. Изд-во АН СССР, М.—Л.—Сукачев В. Н., 1950. О некоторых основных вопросах фитоценологии. В сб.: «Проблемы ботаники», т. 1, Изд-во АН СССР, М.—Л.—Шенников А. П., 1964. Введение в геоботанику. Изд-во Ленингр. университета. — Янاتا А., 1916. О природе и хозяйстве крымской яйлы в связи с влиянием ее на водный режим горного Крыма, Симферополь. — Braun-Blanquet I 1964. Pflanzensoziologie Gröndzüge der Vegetationskunde, Vienna and New York.

ДЕНДРОЛОГИЯ И ДЕКОРАТИВНОЕ ЦВЕТОВОДСТВО

О НЕКОТОРЫХ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ОСЕННЕ-ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕЦВЕТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

И. В. ГОЛУБЕВА, кандидат биологических наук

Обилие на Южном берегу Крыма вечнозеленых растений различного габитуса и биологии обеспечивает возможность создания культурных ландшафтов, декоративных в течение круглого года. К сожалению, деревья и кустарники с осенне-зимне-весенним цветением, которые могут внести разнообразие в вечнозеленые ансамбли в прохладное время года, до настоящего времени в практике используются недостаточно. В арборетуме Никитского сада насчитывается около 100 видов и форм таких растений. Для рационального и более широкого применения в зеленом строительстве представляет интерес изучение их ритмов развития и биоморфологических особенностей.

Обширная литература по эволюционной морфологии покрытосемянных, обобщенная в работах Тахтаджяна (1948, 1966) и Серебрякова (1952, 1954, 1962), располагает многочисленными фактами, доказывающими, что исторически сложившаяся ритмика развития растений находит свое выражение в определенных биоморфологических структурах.

На основе многолетних фенологических наблюдений, имеющих в отделе дендрологии, и личных наблюдений с 1966 года 54 изучаемых нами вида деревьев и кустарников арборетума распределены по срокам цветения на три группы: осеннецветущие — с сентября по ноябрь; зимнецветущие — с декабря по февраль и весеннецветущие — с марта по май (см. таблицу).

Как видно из таблицы, все осеннецветущие виды имеют симподиальное возобновление и неспециализированные генеративные побеги¹.

Из 17 видов этой группы 9 являются вечнозелеными, из них 5 с неоднократно повторяющимся цветением зимой и в начале весны (3 вида *Osmanthus*, *Eriobotria japonica*, *Viburnum tinus*). Два вида *Abelia* имеют очень растянутый период цветения, начинающийся с середины лета и сохраняющий декоративность до ноября — декабря.

Ко второй группе относятся 13 видов, из которых истинно зимнецветущими можно назвать только 7 (*Armeniaca mume*, *Chimonanthus praecox*, *Jasminum nudiflorum*, *Arbutus andrachnoides*, *Sarcococca humilis*, *Corylus avellana*, *C. colurna*). Остальные начинают цвести в осенние

¹ По степени специализации различают генеративные побеги: неспециализированные, несущие в год цветения столько же листьев, сколько вегетативные, и заканчивающиеся верхушечным соцветием; слабо специализированные — с некоторой редуццией вегетативной сферы и верхушечным соцветием; неполностью специализированные — с малым количеством упрощенных листьев; крайне специализированные — укороченные безлистные.

Название растения	Жизненная форма*	Характер нарастания побегов**	Тип вегетативных побегов***	Тип генеративных побегов****	Сроки цветения	Происхождение
1	2	3	4	5	6	7
Осеннецветущие						
<i>Abelia grandiflora</i> (André) Rehd.	1	1	1	1	25.VI—21.XI	Центр. и Вост. Китай
<i>A. chinensis</i> R. Br.	1	1	1	1	28.VII—24.X	Вост. Китай
<i>Clerodendron trichofomum</i> Thunb.	3	1	1	1	28.VIII—20.X	Вост. Япония
<i>Koelreuteria integrifolia</i> Merrill.	5	1	2	1	30.VIII—27.X	Китай
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	1	1	2	1	7.IX—13.X	Сев. Америка
<i>Caryopteris incana</i> (Thunb.) Miq.	3	1	1	1	28.IX—10.X	Япония, Китай
<i>Arbutus unedo</i> L.	4—2	1	2	1	5.X—3.XI	Средиземно-морье
<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.	6	1—2	2	3	5.X—5.XI	Китай, Япония
<i>P. baldschuanicum</i> Reg.	6	1—2	2	3	5.X—5.XI	Бухара
<i>Fatsyhedera lizei</i> (Cochet.) Guillain.	2	1	2	1	21.X—12.XI	Гибрид
<i>Elaeagnus reflexa</i> Morr et Decne.	2	1—2	2	4	5.X—15.XI	"
<i>Osmanthus fragrans</i> Lour.	4—2	1	1	4	25.IX—X	Гималаи, Китай
<i>O. fortunei</i> Carr.	4—2	1	1	4	15.X—30.XI	Гибрид
<i>O. ilicifolius</i> (Hassk) Moill.	4—2	1	1	4	30.X—25.XI	Япония
<i>Eriobotria japonica</i> (Thunb.) Lindl.	4—2	1	2	2	10.X—II	Центр. Китай
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	2	2—1	1	3	26.IX—XII	Средиземно-морье
Зимнецветущие						
<i>Viburnum tinus</i> L.	2	1	1	1	25.X—IV	"
<i>Medicago arborea</i> L.	2	1	2	1	12.XII—II	"
<i>Ceanothus griseus</i> McMinn.	2	2—1	2	2	3.X—XII	Калифорния
<i>Armeniaca mume</i> Sieb.	5	2—1	2	4	6.XII—II	Китай
<i>Chimonanthus praecox</i> (L.) Link.	3	1—2	1	4	6.XII—II	"
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	3	1—2	1	4	20.XII—III	"
<i>Arbutus andrachnoides</i> L.	4	1	2	1	5.XII—II	Гибрид
<i>Sarcococca humilis</i> Stapf.	2	1	2	4	3.II—16.III	Запад. Китай
<i>Mahonia bealii</i> (Fort.) Rehd.	2	2	2	4	I—III	Китай
<i>Lonicera standischii</i> Jacques	1—3	1—2	1	4	11.XII—16.IV	"
<i>Daphne odora</i> f. <i>marginata</i> Thunb.	2	2	2	4	20.I—1.III	Китай, Япония
<i>D. laureola</i> L.	2	2	2	4	20.I—1.III	Юг Европы
<i>Corylus avellana</i> L.	3	1	2	4—2	21.I—20.II	Европа
<i>C. colurna</i> v. <i>glandulifera</i> DC	5	1	2	4—2	14.II—23.II	Ю. Европа, Зап. Азия
Весеннецветущие						
<i>Lonicera fragrantissima</i> Lindl et Paxt.	1—3	1—2	1	4	25.II—10.V	Вост. Китай

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>L. purpusil</i> Rehd.	1-3	1-2	1	4	III-IV	Гибрид
<i>Cornus mas</i> L.	3	2-1	1	4	24.II-21.IV	Средиземно-море
<i>Buxus sempervirens</i> L.	2-4	2	2	4	22.III-15.IV	
<i>Choysia ternata</i> Kunih.	2		1	4	30.X-10.IV	Мексика
<i>Forsythia giraldiana</i> Lingelsh.	3	2	1	4	23.III-20.IV	Сев. Китай
<i>F. europea</i> Deg. et Bald.						
<i>Forsythia viridissima</i> Lindl.	3	2	1	4	6.IV-15.V	Балканы
<i>F. ovata</i> Nakai	3	2	1	4	28.III-17.V	Китай
<i>F. suspensa</i> Vahl.	3	2	1	4	6.IV-7.V	Корея
<i>F. intermedia</i> Zab.	3	2	1	4	12.IV-30.IV	Китай
<i>Chaenomeles lagenaria</i> (Loisel) Koidz.	3	2	1	4	12.IV-30.IV	Гибрид
<i>Ch. superba</i> (Frahm.) Rehd.	3	2-1	2	3	13.IV-7.V	Китай
<i>Ch. japonica</i> (Thunb) Lindl.	3	2-1	2	3	22.IV-24.V	Гибрид
<i>Magnolia soulangeana</i> , f. <i>lennel</i> Soul.	3	2-1	2	3	18.IV-20.V	Япония
<i>M. Kobus</i> DC	5	1	2	4	15.IV-7.V	Гибрид
<i>Mahonia aquifolia</i> (Pursh.) Nutt.	5	1	2	2	15.IV-30.IV	Япония
<i>M. repens</i> , f. <i>macrocarpa</i> Joulin.	2	2	2	2	11.IV-8.V	Запад Сев. Америки
<i>Ribes sanguineum</i> Pursh.	2	2	2	4	28.III-7.V	
<i>Salix babilonica</i> L.	3	2	2	2	10.IV-27.V	
<i>Parrotia persica</i> F. et M.	5	1	2	2	15.IV-4.V	Китай
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf	5	2	2	4	16.III-4.IV	Вост. Закавказье
<i>Exochorda korolkovii</i> Lav.	5	1	2	4	28.IV-23.V	Сев. Китай, Корея
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	3	1	2	2	22.IV-25.V	Юго-восток Ср. Азии
	5	2	2	4	24.III-22.IV	Вост. Средиземноморье

* Жизненные формы: 1 — полувечнозеленый кустарник; 2 — вечнозеленый кустарник; 3 — листопадный кустарник; 4 — вечнозеленое дерево; 5 — листопадное дерево; 6 — листопадная лиана.

** Характер нарастания побегов: 1 — симподиальное; 2 — моноподиальное.

*** Тип вегетативных побегов: 1 — удлиненные с супротивным расположением; 2 — удлиненные с очередным расположением.

**** Тип генеративных побегов: 1 — неспециализированный; 2 — слабо специализированный; 3 — полностью специализированный; 4 — крайне специализированный.

месяцы или же в зависимости от температурных условий — зимой, затягивая период цветения до весны. 5 видов являются настоящими симподиальными, 5 имеют смешанный характер возобновления и 3 вечнозеленых кустарника — моноподиальные. 11 видов характеризуются крайне специализированными генеративными побегами, развивающимися из боковых почек. Только *Arbutus andrachnoides* имеет неспециализированные и *Seanothus griseus* — слабо специализированные генеративные побеги. Это исключение объясняется тем, что первый вид является гибридом между летне- и осеннецветущими видами (*Arbutus andrachne* X *A. unedo*) с неспециализированными генеративными побегами. *Seanothus griseus* имеет неустойчивую ритмику цветения и нередко начинает цвести осенью. Таким образом, для зимнецветущих деревьев

и кустарников можно считать закономерным разделением между побегами вегетативной и генеративной функций.

Третья группа включает 24 вида, большинство из которых листопадные. Среди весеннецветущих увеличивается число моноподиальных видов. Генеративные побеги в основном отличаются крайней специализацией, только 6 видов имеют слабо и неполностью специализированные генеративные побеги.

Анализ биоморфологических особенностей изученных видов показывает, что симподиальное ветвление и неспециализированные генеративные побеги у деревьев и кустарников первой группы заменяются моноподиальным и крайне специализированными генеративными побегами у представителей второй и третьей групп. В третьей группе с передвижением сроков цветения на поздневесеннее время появляются вновь слабо и неполностью специализированные облиственные генеративные побеги. Из 22 вечнозеленых видов 19 принадлежат к первой и второй группам. По географическому происхождению во всех группах преобладают виды из Китая и Японии, меньше всего видов из Северной Америки.

Более глубокое объяснение установленных фактов, по-видимому, возможно на основе выявления фитоценотического происхождения видов, их ареалов, положения в филогенетической системе, что выходит за рамки настоящей статьи и должно стать предметом самостоятельного исследования.

В заключение обратим внимание на взаимосвязь признаков: 1) вечнозеленость, неспециализированность генеративных побегов и зацветание осенью и в начале зимы и 2) листопадность, крайняя специализация генеративных побегов и зацветание зимой — рано весной. Первая категория явлений исторически более древняя и, по всей вероятности, характерна для растений вечнозеленых лесов из районов с умеренным мягким климатом. Второй тип взаимосвязи, как более позднее образование, является приспособлением растений к резкой смене температур от лета к зиме.

Изучение ритмики развития растений и ее биоморфологическое обоснование с привлечением данных географического и фитоценотического происхождения видов соответствует ботанико-географическим принципам интродукции растений (Кормилицын, 1959) и может сыграть положительную роль в привлечении новых декоративных видов и форм.

Данные по биоморфологическим особенностям осенне-зимне-весеннецветущих деревьев и кустарников должны найти успешное применение при разработке наиболее правильных сроков и типов обрезки для придания этой группе растений высоких декоративных качеств.

ЛИТЕРАТУРА

- Кормилицын А. М., 1959. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на Южный берег Крыма. Тр. ГНБС, т. 29, Ялта. — Серебряков И. Г., 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. Советская наука, М. — Серебряков И. Г., 1954. Ритмы сезонного развития растений от Арктических тундр до пустынь Средней Азии. Тезисы докл. сов. делег. на 8 международном ботан. конгрессе. — Серебряков И. Г., 1962. Экологическая морфология растений. Изд-во «Высшая школа», М.—Таштаджян А. Л., 1948. Морфологическая эволюция покрытосемянных. М.—Таштаджян А. Л., 1966. Система и филогения цветковых растений. Изд-во «Наука», М.—Л.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПОЧЕК И РОСТЕ ПОБЕГОВ У МЕТАСЕКВОИИ

Г. Д. ЯРОСЛАВЦЕВ,
кандидат сельскохозяйственных наук
В. М. КУЗНЕЦОВА

Метасеквойя глиптостробоидная (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng) широко испытывается в различных климатических зонах Советского Союза (Замятин, 1958; Рубаник, 1963, и др.). Самый быстрый рост ее отмечен в Сухуми (Яковлева, 1964), а самое раннее образование женских и мужских шишек — в Крыму (Рубцов, 1957; Ярославцев, 1963).

В различных почвенно-климатических районах метасеквойя растет и развивается по-разному. В связи с этим изучение процессов формирования почек и роста побегов метасеквойи за пределами ее естественного ареала представляет несомненный интерес.

Исследования проведены в Государственном Никитском ботаническом саду с марта 1965 по ноябрь 1967 г. Для опыта взяли два дерева, привезенных в 1953 г. из Китая (Рубцов, 1957), и два дерева, выращенных в Саду из их черенков. Последние календарно на 1—2 года моложе первых. Формирование почек изучали по методике Мишиной (1954), а рост побегов — путем измерения их в течение вегетации один раз в неделю. В период с марта по сентябрь пробы почек брали еженедельно, а в остальное время года ежемесячно. Для работы использовали однолетние побеги на ветвях первого порядка ветвления.

Побеги метасеквойи имеют супротивные накрест лежащие почки. Как правило, каждая третья пара почек крупнее двух предыдущих и имеет более сложное строение (рис. 1, А; В; б; в, г, д, е, ж). Крупные почки также варьируют по величине и сложности строения. Из мелких почек вырастают укороченные побеги длиной 6—8 см (рис. 1, Б), а из крупных — удлиненные длиной 15—25 см. Последние подразделяются на скелетные (рис. 1, В) и опадающие (побеги переходного типа, рис. 1, Г). На скелетных побегах имеются побеги одного-двух последующих порядков ветвления, опадающие осенью. Побеги переходного типа имеют такое же строение, как и скелетные, но в отличие от них менее развиты. Они опадают осенью вместе со всеми ответвлениями и хвоей.

К осени в почках возобновления уже имеется заложившаяся нижняя часть побега будущего года с хвоинками. Почки с зачатками укороченных побегов (рис. 1, А; з) имеют в это время (4) 7—9 пар чешуй, 1—2 пары листоподобных образований и (16) 18—25 (36) пар хвоинок. Почки с зачатками удлиненных побегов состоят из 6—9 пар чешуй, 1—2 пар листоподобных образований, 9—15 пар хвоинок на основном и (7) 10—12 (32) на заложившихся частях боковых побегов. В терминальных почках к осени закладывается по две пары боковых побегов, в ниже расположенных крупных почках — по три пары, а в еще более крупных почках, в пазухах которых обычно располагаются силлепти-

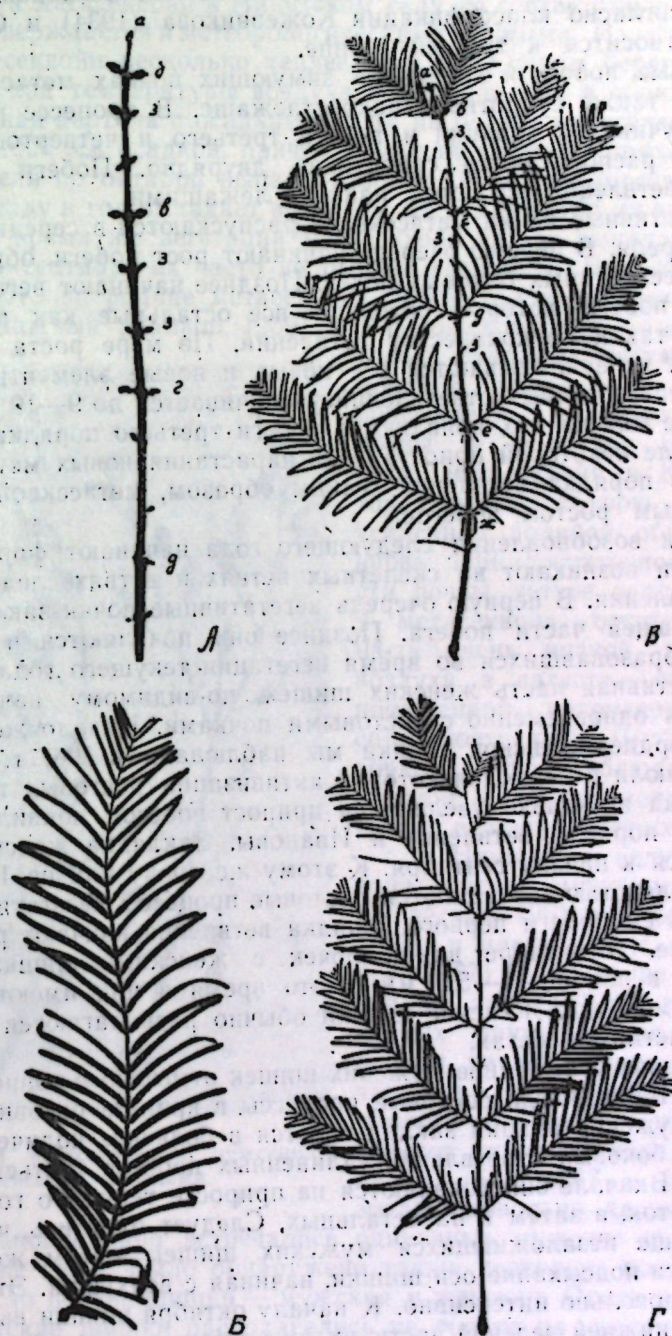


Рис. 1. Побеги метасеквойи глиптостробоидной: зимующий (А), укороченный (Б), удлиненный (В) и переходного типа (Г); а—терминальная почка; б, в, г, д, е, ж — почки с зачатками побегов-удлиненных и переходного типа; з — почки с зачатками укороченных побегов.

ческие побеги с мужскими шишками, — четыре пары. Таким образом, по степени сформированности побегов в почках возобновления метасеквойи, согласно классификации Кожевникова (1934) и Серебрякова (1947), относится к третьей группе.

Боковые побеги и хвоянки в зимующих почках метасеквойи расположены также супротивно накрестлежаще. В процессе роста вследствие скручивания хвоянки и побеги третьего и четвертого порядков ветвления располагаются супротивно двурядно. Побеги же второго порядка ветвления остаются накрест лежащими.

Вегетативные почки метасеквойи распускаются в середине марта — начале апреля. В первую очередь начинают рост побеги, образующиеся из наиболее крупных боковых почек. Позднее начинают вегетацию центральные побеги, которые обгоняют все остальные как по величине прироста, так и по количеству ветвлений. По мере роста побегов на верхушках их закладываются все новые и новые элементы будущего побега. Число боковых ответвлений увеличивается до 9—10 пар. В первой декаде мая на них появляются побеги третьего порядка, а в конце июля (после некоторой приостановки прироста новых метамеров) — четвертого порядка ветвления. Таким образом, метасеквойя обладает верхушечным ростом побегов.

Побеги возобновления следующего года начинают формироваться в мае. Они возникают на скелетных ветвях и ветвях следующего порядка ветвления. В первую очередь вегетативные почки закладываются на зимовавшей части побега. Позднее они появляются и на частях побегов, образовавшихся во время вегетации текущего года.

Вегетативная часть женских шишек, по-видимому, начинает формироваться одновременно с ростовыми почками. Начало же образования примордиев женской шишки мы наблюдали в 1967 г. во второй половине июля в период некоторой активизации ростовых процессов в кроне, когда несколько увеличился прирост побегов, появились побеги четвертого порядка ветвления и Ивановы. Закладка женских шишек завершается к началу сентября. К этому же сроку или на 10—15 дней позднее полностью завершаются ростовые процессы вегетативной части кроны, причем побеги первого порядка ветвления кончают рост на месяц раньше. В октябре длина почек с женскими шишками равна 2,5—3 мм, в ноябре—5—5,5 мм. В это время в них имеются бледно-зеленые семечки. Женские шишки обычно располагаются на скелетных однолетних побегах.

Появление примордиев мужских шишек отмечено в конце августа — начале сентября, когда ростовые процессы в кроне в основном прекращаются. Мужские шишки закладываются в большом количестве, чаще на концах боковых ответвлений удлиненных побегов третьего порядка ветвления. Вначале они появляются на приросте текущего года нижних боковых веток, а затем и на остальных. Следует отметить, что у большинства еще незаложенных мужских шишек в том же сентябре наблюдается подсыхание оси шишки, начиная с верхушки. Этот процесс протекает довольно интенсивно. К началу октября шишки высыхают на $\frac{2}{3}$, хотя в нижней зеленой части их уже имеется по 1—2 нормальных микроспорофилла с двумя микроспорангиями на каждом, по 1—2 микроспорофилла с одним микроспорангием и несколько недоразвитых микроспорофиллов. Такие несформировавшиеся шишки засыхают и опадают вместе с ветвями одновременно с опадением хвои. В верхней же части годовых побегов некоторое количество мужских шишек не высыхает и «расцветает» весной следующего года.

На Южном берегу Крыма в августе и сентябре можно наблюдать

высыхание не только заложившихся шишек, но и верхушек боковых побегов, продолжавших рост в июле. Это, по-видимому, связано с тем, что условия роста метасеквойи в Никитском саду не соответствуют ее экологии, что подтверждается и метеорологическими данными. Известно, что на родине метасеквойи несколько теплее, чем на Южном берегу Крыма, хотя общий ход температуры воздуха в течение года в обоих пунктах одинаков. Иная картина с осадками, Если на родине метасеквойи выпадает более 1000 мм осадков, причем большая часть их приходится на лето (с апреля по октябрь выпадает более 100 мм ежемесячно), то в Никитском саду в год выпадает всего 579 мм и максимум их приходится на зиму. Во время же вегетации метасеквойи дожди выпадают редко, а в июле — сентябре их часто не бывает вообще. Если к этому присовокупить, что на родине метасеквойи растет в долинах рек, где воздух более влажный (Байков, 1959), а в Никитском саду — на сравнительно открытых местах, то становится ясным, что причиной подсыхания является сухость почвы и воздуха. Вследствие этого метасеквойя в Крыму летом сбрасывает хвою, а после усиленных поливов образует ее вновь. При достаточной влажности почвы летнее опадение хвои у метасеквойи отсутствует, но из-за очень низкой влажности воздуха в августе — сентябре и пониженной водоудерживающей способности хвои (Чубарян, Кеворкова, 1965) наблюдается подсыхание наиболее молодых растущих верхушек метасеквойи.



Рис. 2. Побеги метасеквойи с мужскими и женскими шишками.

(рис. 2). Одновременно встречались одиночные мужские шишки, как в предыдущие годы. Было обнаружено также несколько почек, из которых выросло по две шишки — мужская и женская. Отмечены случаи, когда и женские шишки располагались не только на скелетных побегах, но и на концах удлиненных и даже на концах силлептических побегов третьего порядка ветвления, т. е. на местах, где обычно располагаются мужские шишки. Судя по описаниям и иллюстрациям, замеченным разными авторами у Х. Ху и В. Ченга (Тахтаджян, 1956, и др.), ничего подобного на родине метасеквойи не наблюдается. Эти факты говорят о том, что в процессе онтогенеза в новых условиях у нее, по-видимому, происходят приспособительные процессы.

Пыльца метасеквойи светлая, желтоватая, средней величины (40% зерен имеют диаметр 0,04—0,05 мм), с гладкой поверхностью. Пыльца, собранная 6 апреля 1967 г., была поставлена на прорастание в дистиллированной воде и 5%-ном растворе сахарозы в соответствии с методикой, применяемой в отделе дендрологии и декоративного садоводства Никитского сада (Егорова, 1968). Через семь дней в 5%-ном растворе сахарозы при температуре +27° проросло 20% пыльцы. Прорастание пыльцы отмечено и в дистиллированной воде.

ВЫВОДЫ

1. Побеги метасеквойи глуптострбовидной текущего прироста подразделяются на укороченные и удлиненные, а последние — на скелетные и опадающие (побеги переходного типа).
2. Зимующие почки метасеквойи не одинаковы: каждая третья пара их более крупная. Из мелких почек вырастают укороченные побеги, а из крупных — удлиненные.
3. В зимующих почках метасеквойи заложена лишь нижняя часть побега будущего года, т. е. согласно классификации Кожевникова (1934) и Серебрякова (1947) по степени сформированности побега в почках возобновления она относится к третьей группе.
4. Метасеквойе присущ верхушечный тип роста побегов.
5. Побеги возобновления и вегетативная часть женских шишек метасеквойи начинают формироваться в мае, в период буйного роста побегов. Вегетация же и «цветение» их происходят только на следующий год.
6. Генеративная часть женских шишек закладывается в июле. В ноябре в них имеются хорошо сформировавшиеся семяпочки, а в марте — апреле следующего года они «цветут».
7. Мужские шишки закладываются в последней декаде августа — начале сентября года, предшествующего «цветению».
8. Метасеквойя в Никитском саду образует жизнеспособную пыльцу, хотя полнозернистых семян при естественном опылении не дает.

ЛИТЕРАТУРА

- Байков Г. К., 1959. Опыты по акклиматизации *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng в ботаническом саду Башкирского филиала Академии наук СССР. Ботанический журнал, т. 44, № 7. — Егорова Н. В., 1968. О прорастании пыльцы некоторых видов из семейства Cupressaceae. Бюллетень научно-технической информации Государственного Никитского ботанического сада, № 2. — Замятин Б. Н., 1958. О культуре метасеквойи в открытом грунте. Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 31. — Кожевников А. В., 1934. О перезимовке и ритме развития весенних растений липового леса. Бюллетень Московского общества испытателей природы, т. 2, вып. 1—2. — Мишина Е. Г., 1954. Биологические основы цветения и плодоношения дуба. Труды Института леса, т. 17. — Рубаник В. Г., 1963. Хвойные породы в Алма-Ате. Алма-Ата. — Рубцов Н. И., 1957. Метасеквойя и опыт ее культуры в Никитском ботаническом саду. Бюллетень научно-технической информации Государственного Никитского ботанического сада, вып. 3—4. — Серебряков И. Г., 1947. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов. Вестник МГУ, № 6. — Тахтаджян А. Л., 1956. Высшие растения, т. 1, М.—Л.—Чубарян Т. Г., Кеворкова Л. В., 1965. К характеристике водного режима хвойных интродуцентов. Бюллетень Ботанического сада АН Армянской ССР, 20. — Яковлева Л. В., 1964. Метасеквойя и ее разведение на Черноморском побережье Кавказа. Сочинская научно-исследовательская опытная станция субтропического лесного и лесопаркового хозяйства. Сб. трудов по зеленому строительству, вып. 2. — Ярославцев Г. Д., 1963. Метасеквойя. Цветоводство, № 7. — Ярославцев Г. Д., 1967. «Цветение» *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng в Никитском ботаническом саду. Ботанический журнал, т. 52, № 6.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 3(10)

ЮЖНОЕ И СУБТРОПИЧЕСКОЕ ПЛОДОВОДСТВО

ИЗУЧЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ЦВЕТКОВЫХ ПОЧЕК АБРИКОСА МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОГО ПРОМОРАЖИВАНИЯ

Н. Г. ЗАГОРОДНАЯ,

кандидат биологических наук

В настоящее время при изучении сравнительной устойчивости плодовых растений к действию низких отрицательных температур широко применяется метод искусственного промораживания в условиях лаборатории. Он позволяет судить о морозостойкости отдельных органов или целого растения по повреждениям заданными отрицательными температурами в течение зимне-весеннего периода, что очень затруднительно в естественных условиях.

Метод замораживания на плодовых успешно применяли Проценко (1934, 1939), Шмелев (1935), Соловьева (1941), Туманов и Красавцев (1955), Эммерт и Ховлетт (1953), Томас (1963), Елманов и Шолохов (1962), Потемкина (1964), Гоголева и Клячко-Гурвич (1961) и другие.

Указанные авторы пришли к выводу, что в селекционной работе лабораторный метод прямого промораживания вполне пригоден для ускоренной оценки морозостойкости старых и вновь выведенных сортов. Однако большинство исследователей применяет этот метод без учета степени развития цветковых почек, в то время как зимостойкость плодовых, особенно на юге СССР, в первую очередь зависит от морозостойкости цветковых почек. Последняя же, как показало изучение, тесно связана с ритмом их зимне-весеннего развития.

В своей работе мы определяли степень морозостойкости цветковых почек абрикоса путем прямого промораживания срезанных побегов. Методика проведения опытов по искусственному промораживанию разработана отделом южного плодоводства Никитского сада. Скорость снижения и повышения температуры в опытах составляла 2° в час, длительность промораживания при заданной температуре 10—12 часов. Подсчет поврежденных цветковых почек проводился через 3 суток после промораживания. В фазе развития археспориальной ткани пыльника почки промораживали при температуре —18, —19°, на фазе редукционного деления—тетрад—при —14, —15°; на фазах одно-двухклеточной пыльцы и накопления крахмала — при —10, —8°.

В настоящую работу включены результаты опытов искусственного промораживания 15 сортов абрикоса.

Как было установлено по наблюдениям в естественных условиях, цветковые почки различных сортов абрикоса на одной и той же фазе развития в ряде случаев отличаются неодинаковой морозостойкостью. Наиболее четкие сортовые различия отмечены в фазе археспория пыльника, т. е. в тот период, когда цветковые почки находятся в наиболее морозостойком состоянии. Эта фаза морфогенеза у отдельных сортов

по годам длится в среднем от 100 до 160 дней. В процессе дальнейшего развития устойчивость цветковых почек снижается.

В период развития археспория пыльника при промораживании 15—16 января до температуры —18, —19° количество подмерзших почек исследуемых сортов было невелико и равнялось в среднем 9,8% (см. таблицу).

Степень морозостойкости цветковых почек абрикоса на различных фазах развития (1966 г.)

Сорт	Промораживание при t = -18, -19°			
	15—16/1		29—30/1	
	фаза	гибель	фаза	гибель
Степняк	Археспорий	9	МКП*	54
Скромный	"	28	МКП	44
Никитский краснощекий	"	29	Тетрады	100
Превосходный	"	0	МКП	79
Оранжево-красный × Ширазский 4	"	13	МКП — р.д. — тетрады**	99
Попутчик	"	3	МКП	99
Оранжево-красный × Ширазский 678	"	0	МКП	100
Кавказия	"	12	МКП	93
Кацо	"	0	МКП	80
Ширазский белый	"	22	Р.д.	100
Сухофруктовый	"	4	МКП	88
Семенной поздноцветущий	"	3	Археспорий	6
Приусадебный	Археспорий — МКП	14	Р.д.—тетрады	100
Потомок	Археспорий	2	Р.д.	99
Оранжевый поздний СаСВИР	"	8	Тетрады	100
Среднее повреждение, %		9,8		82,7

Примечание: * — материнские клетки пыльцы, ** — редуccionное деление.

В опытах 29—30 января при тех же условиях промораживания и при сравнительно одинаковых условиях, предшествовавших опыту, гибель цветковых почек достигла в среднем 82,7%. При этом следует подчеркнуть, что наибольшее падение морозостойкости отмечено у сортов, окончивших период развития археспория. К аналогичному выводу пришли Пребстинг (1963) и Шолохов А. М. (1964).

По данным нашего опыта, цветковые почки абрикоса в фазе развития археспория пыльников довольно безболезненно переносят температуры порядка —18, —20°; в фазах материнских клеток пыльцы, редуccionного деления и тетрад они погибали при —14°, а на фазах весеннего развития (одно-двухклеточной пыльцы и крахмального максимума) губительны были температуры порядка —10°.

Падение устойчивости к морозам у отдельных сортов абрикоса находится в прямой зависимости от скорости наступления фаз зимне-весеннего развития, что, в свою очередь, зависит от биологических особенностей сорта и его реакции на внешние (в данном случае температурные) условия. Это подтверждается расчетом коэффициента корреляции между степенью подмерзания почек в искусственных условиях и фазами их развития, как связь количественного и качественного признаков. Расчет коэффициента корреляции был проведен по методике Молостова (1965). Математически установлена сильная прямая зави-

симость ($r = +0,782$) между морозостойкостью цветковых почек и фазой их развития.

Данные о степени устойчивости цветковых почек исследуемых сортов в опытах с искусственным промораживанием хорошо согласуются с результатами полевого обследования. Для сопоставления были взяты результаты промораживания 28 февраля 1964 г. и естественное подмерзание цветковых почек 7 марта 1964 г. Промораживание было проведено при температуре —12,8°. В естественных условиях 7 марта минимальная температура достигла —12°. Температуры, предшествовавшие промораживанию и учету повреждения в естественных условиях, были довольно близки. Цветковые почки большинства сортов находились в одной и той же фазе образования материнских клеток пыльцы.

Методом малых выборок по общепринятой формуле $r = \frac{\sum a_x a_y}{\sqrt{\sum a_x^2 \sum a_y^2}}$

был рассчитан коэффициент корреляции устойчивости цветковых почек одних и тех же сортов в естественных условиях и при искусственном промораживании, который указывает на сильную прямую корреляцию ($r = +0,878$) с ошибкой коэффициента корреляции $m_r = \pm 0,08$. Этот расчет показывает, что по результатам промораживания цветковых почек на срезанных побегах можно со значительной степенью достоверности судить об относительной морозостойкости сорта.

По данным Тамаса (1962) в Швеции также получен высокий коэффициент корреляции при сравнении устойчивости в естественных условиях 27 сортов яблони с результатами их искусственного промораживания.

В наших опытах наиболее устойчивыми при искусственном промораживании оказались те же сорта абрикоса, что и в естественных условиях: Семенной поздноцветущий, Зард, Выносливый, Оранжево-красный, Нарядный, Леденец, Степняк, Кацо, Кавказия и Превосходный.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Лабораторный метод прямого замораживания можно считать вполне надежным для сравнительного и быстрого определения морозостойкости цветковых почек плодовых деревьев. Он дает возможность учесть действие конкретных температур на определенной фазе развития цветковых почек.

2. Опыты по промораживанию подтверждают результаты полевых наблюдений о том, что цветковые почки по мере развития уменьшают стойкость к морозу и, достигнув фазы редуccionного деления, в значительной степени теряют ее.

Между этими величинами путем расчета коэффициента корреляции найдена прямая зависимость.

3. Наиболее стойкими к морозу являются сорта абрикоса с более продолжительным периодом развития археспориальной ткани пыльников и наиболее медленным темпом распускания цветковых почек: Семенной поздноцветущий, Зард, Выносливый, Оранжево-красный, Нарядный, Леденец, Степняк, Кацо и Кавказия.

ЛИТЕРАТУРА

- Гоголева Г. А., Клячко-Гурвич Г. Л., 1966. Оценка морозостойкости новых сортов яблони с помощью искусственного промораживания. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных культур, М. — Молостов А. С., 1965. Элементы вариационной статистики, М. — Шолохов А. М., 1964. Морозостойкость цветковых почек абрикоса. Садоводство, № 2. — Proebsting E., 1963. The role of air temperatures and bud development in determining hardiness of dormant Elberta peach fruit buds. Proc. Amer. Soc. Hort. sci., v. 83. — Tamás P., 1962. Geographische Herkunft und Anpassung beim Apfel. Die Frostresistenz als klimatisch bedingte Eigenschaft. er Züchter, Bd 33, w.1.

ПОВРЕЖДЕНИЕ СОРТОВ АБРИКОСА МОНИЛИАЛЬНЫМ ОЖОГОМ

К. Ф. КОСТИНА,
доктор сельскохозяйственных наук

Монилиальный ожог абрикоса, вызываемый грибом *Sclerotinia laxa* Aderh et Ruhl. (*Monilia laxa* Ehrenb.), является наиболее вредоносной стадией развития этого грибка, проявляющейся весной во внезапном увядании цветков, а затем и молодых побегов абрикоса.

Эта болезнь широко распространена почти во всех районах массовой культуры абрикоса в европейской части СССР, где она, особенно в годы с высокой влажностью воздуха в период его цветения, является причиной не только потери урожая, но и сильного ослабления, а подчас и полной гибели деревьев.

Важную роль в борьбе с этим явлением призвана сыграть селекция. Выведение сортов с повышенной устойчивостью к монилиальному ожогу поможет оздоровить абрикосовые насаждения, снизить потери урожая и гибель деревьев.

В связи с этим сравнительная оценка степени устойчивости сортов абрикоса к монилии и выделение наиболее устойчивых из них для селекционного использования имеет весьма важное значение.

В работах ряда зарубежных авторов—Гот (Got, 1946), Лошниц-Пассекер (Loschnig-Passecker, 1954), Кайаве (Caillavet, 1960) и др., а также и в отечественной литературе (Костина, 1953; Загородная, 1960) имеются указания о степени поражаемости сортов абрикоса монилией. Наиболее обстоятельной является работа Кросса-Рейно (Crossa-Raynaud, 1966), обнаружившего в Тунисе ряд местных сортов (Хамиди, Аренджи и др.), не поражающихся монилиальным ожогом, в то время как в тех же условиях основной промышленный сорт Туниса—Канино повреждается очень сильно. Автор отмечает, что в гибридном потомстве от скрещивания Канино с другими сортами больший процент иммунных к монилии форм был получен от опыления более устойчивым сортом Хамиди по сравнению с менее устойчивым сортом Амор Леук.

Это свидетельствует о том, что при правильном подборе исходных форм для гибридизации можно вывести сорта абрикоса с повышенной устойчивостью к монилии.

Пятнадцатилетние наблюдения за степенью повреждения почти 300 сортообразцов абрикоса в Никитском ботаническом саду показали, что степень развития болезни зависит от метеорологических условий в период, предшествующий цветению, во время цветения и непосредственно после него, а также и от биологических особенностей сорта.

Вместе с тем отмечены значительные колебания в устойчивости сортов и отсутствие строгой закономерности в степени их поражения по годам. В некоторые годы сильнее повреждались одни сорта, цветение которых совпадало с дождями и повышенной влажностью воздуха, в то время как другие сорта, цветение которых совпадало с более ясной

и сухой погодой, меньше страдали от этой болезни. В другие годы эти группы по степени повреждения менялись местами, если соответственно изменялись условия влажности в период их цветения.

В связи с этим при оценке устойчивости сортов к монилиальному ожогу, наряду со средним баллом повреждения за ряд лет, учитывался также и максимальный балл повреждения за весь период наблюдений.

В результате исследований все сорта по степени устойчивости к монилиальному ожогу условно разбиты нами на 5 групп (табл. 1).

В таблице 2 приведены данные о распределении сортов различных ботанико-географических групп по степени устойчивости к монилиальному ожогу.

Таблица 1

Группа устойчивости	Повреждение, баллы	
	среднее за 15 лет	максимальное за годы наблюдений
1 — устойчивые	0—1	1
2 — с повышенной устойчивостью	1—2	2
3 — среднеустойчивые	2—3	3
4 — слабоустойчивые	3—4	4
5 — неустойчивые	4—5	5

Таблица 2

Ботанико-географическая группа	Общее количество сортов	Группа устойчивости, %				
		1	2	3	4	5
Европейская	106	22,6	34,9	34,0	7,6	0,9
Северная подгр. типа жерделей	22	9,1	40,8	13,6	31,8	4,6
Среднеазиатская	65	9,2	16,9	27,6	29,2	16,9
Ирано-кавказская	21	9,5	33,3	42,3	14,3	0
Гибридная	61	9,8	22,9	23,0	36,0	8,2
Восточноазиатская	12	0	0	0	60,0	40,0

Данные этой таблицы свидетельствуют не только о значительных различиях в степени поражения отдельных сортов, но и о некоторых закономерностях в поведении групп сортов в зависимости от их принадлежности к той или иной эколого-географической группе.

Наименее устойчивыми к монилиальному ожогу оказались сорта среднеазиатской группы. Наименьшие повреждения отмечены в группе европейских сортов. Близки к ним и сорта ирано-кавказского происхождения.

Подавляющая часть гибридных сортов этих двух ботанико-географических групп со среднеазиатскими сортами так же слабо устойчива к монилиальному ожогу, как и исходные формы среднеазиатского происхождения.

Пониженную устойчивость по сравнению с сортами европейской группы проявила в целом северная подгруппа типа жерделей, значительно менее отселектированных по этому признаку, чем более старые культурные сорта европейской группы.

Очень слабой устойчивостью к монилиальному ожогу отличаются сорта и формы, в создании которых участвовали восточноазиатские виды абрикоса *Armeniaca manshurica* (Koehne) Skvortz. и *A. davidiana* Sag.—Лучший мичуринский, Товарищ, Сливовидный, Сацер и их сеянцы, а также отдельные формы абрикоса Ансу—*A. ansu* (Kom) Kost., в том числе сорта Золотисто-желтый, Восход солнца (Лево-дю-Солей) и др.

Большая часть межродовых гибридов абрикоса с различными ви-

дами сливы проявили более или менее значительную устойчивость к монилиальному ожогу. Очень слабое повреждение отмечено у отдельных сортов абрикосо-алычовых гибридов, относящихся к виду *A. dasycarpa* Pers. (Александрийский черный, Пурпуровый крупноплодный, Пурпуровый 18/9). В то же время сорта Урюко-алыча и Тлор-Циран, относящиеся также к этой группе гибридов, имели значительные повреждения.

Достаточно высокую устойчивость к монилии проявили гибриды F_1 и F_2 домашней сливы с абрикосом (Клеймен × Красный партизан и Екатерина × Мирсанджали).

В заключение приводим перечень наиболее (I группа) и наименее (IV и V группа) устойчивых сортов по каждой ботанико-географической группе.

Наиболее устойчивыми являются:

Европейская группа — Ароматный № 1; Бугристый желтый, Булида, Медово-ароматный, Никитский сеянец, Мурпарк поздний, Симферопольский красавец, Сеянец Красного партизана (16/13), Сеянец Орлеанского (17/8), Сеянец Эсперена (10/2) Персиковый и др.

Среднеазиатская группа — Ахрори, Инжирный ранний, Засунский.

Ирано-кавказская группа — Бадэм-эрик, Смена, Розовый.

Гибриды среднеазиатских сортов с сортами европейской и ирано-кавказской групп — Оранжево-красный × Ананасный 31, Привет.

Северная подгруппа — Киевский 2205, Киевский 2206.

Сорта слабоустойчивые:

Европейская группа — Бержерон, Консервный поздний, Тильтон, Хасак ароматный, Ананасный цурюпинский, тип Ананасного 14/13, Оранжевый поздний 14/1, Никитский поздний (9—6/1).

Среднеазиатская группа — Августовский, Апельсинный, Арзамы, Бала-Хурман, Гулюнги-Катта, Гулюнги № 2, Каду-Хурман, Кеч-Пшар, Кизил-Исфарак, Ковак-Супханы, Махтоби Самаркандский, Мервский Урюк, Миндальный, Мулла-Садык, Самаркандский самый ранний, Среднеазиатский 972, Таджи-Бай, Турды-Кули, Удачный, Урюк Мирсанджали, Сеянец Мирсанджали (7/46), Фальгарский, Хасак новый, Хурман 1179, Хурман ранний, Хурман 21/39, Уймаутский.

Ирано-кавказская группа — Амбан, Хосровшан, Ширазский поздний, Ширазский белый.

Гибриды среднеазиатских сортов с сортами европейской и ирано-кавказской групп — Оранжево-красный × Никитский краснощекий: № 14/23, 4580, Чистенький 774, 766, Степняк 770, Скромный, Молодец.

Исфарак × Красный Партизан: № 757, 787 — Выдвиженец, 795, 755 — Сухофруктовый, 756 — Пламенный, Бронзовый, Евразия.

Оранжево-красный × Ширазский: Нарядный № 783, 749, Ширтак 678, Лимонный 1491, Приятный 735.

Оранжево-красный × Спитак № 700.

Северная подгруппа — Сеянец Бугристый 1/43, Неизменный, тип Неизменного 28/47, Мелитопольский, Сеянец 14/11, Ульянищев 25 а, Фіалковый.

Все остальные сорта занимают промежуточное положение (II и III группы устойчивости).

Основная масса промышленных и находящихся в государственном и производственном испытании сортов европейской части южной зоны СССР, относящихся к сорто типу Краснощекого и Ананасного, входят в группу среднеустойчивых сортов. К ним относятся: Большой ранний, Венгерский, Венгерский лучший, Краснощекий из Николаева, Краснощекий никитский, Краснощекий ранний, Краснощекий поздний, Круп-

ноплодный, Люизе крупный, Никитский, Переселенец, Рояль, Салгирский, Днепровский (23), Украинский (22), Херсонский (26).

Во II и III группы устойчивости вошли также основные промышленные сорта закавказских республик: Шалах, Табарза, Нахичеванский красный, Агджанабад, Гей-Бадэм, Сары-Бадэм и др.

Дополнительная проверка степени иммунности путем искусственного заражения наименее поражающихся монилиальным ожогом сортов и форм абрикоса по наблюдениям в естественных условиях сада позволит отобрать наиболее ценные из них для селекционных целей при выведении сортов с повышенной устойчивостью к этой болезни.

Наличие среди гибридов, полученных от скрещивания разных по устойчивости к монилии исходных форм, отдельных сеянцев, приближающихся к более устойчивой родительской форме, указывает на возможность повышения селекционным путем устойчивости промышленных сортов к монилиальному ожогу.

ЛИТЕРАТУРА

- Загородная Н. Г., 1962. О монилиеустойчивости абрикоса. «Сельское хозяйство Северного Кавказа», № 7. — Костина К. Ф., 1953. Абрикос. В кн.: «Сорта плодовых и ягодных культур», М. — Caillavet H., 1960. Contribution a l'etude du Monilla de l'abricotier. Bull. Techn. Ch. Agric. Pyr. Or. 13, 10—20. — Crossa-Raynaud P., 1966. Variétés d'abricotiers résistantes a Sclerotinia (Monilla) laxa—Aderh. et Ruhl. sur fleurs en Tunisie. Ann. de l'Inst. Nat. de la Rech. Agr. de Tunisie. vol. 39. Fasc. 3. 10 p. — Got H., 1946. L'abricotier. Perpignan. — Löschnig-Passecker, 1954. Die Marille und ihre Culture. — Vulpe O. et Motiu A., 1965. Comportarea unor soiuri de cais fata de Monilioza. Grad. Via si Livada 14 (12) 56—58.

ОПЫТЫ ПО САМООПЫЛЕНИЮ НЕКОТОРЫХ МЕЖВИДОВЫХ
ГИБРИДОВ ПЕРСИКА ОБЫКНОВЕННОГО И МИНДАЛЯ
ОБЫКНОВЕННОГО С ПЕРСИКОМ УДИВИТЕЛЬНЫМ¹

И. Н. РЯБОВ,
доктор сельскохозяйственных наук

В селекционных насаждениях Государственного Никитского ботанического сада произрастают различные межвидовые и межродовые гибриды, полученные в период 1938 — 1940 гг. между персиком обыкновенным (*Persica vulgaris* Mill.) и миндалем обыкновенным (*Amygdalus communis* L.), с одной стороны, и персиком удивительным (*Persica mira* (Koehne) Kost. et Kov.) — с другой. Эти гибриды довольно подробно изучены в отношении характеристики их морфологических особенностей (Костина и Рябов, 1959). Также была установлена достоверность этих гибридов путем выявления у них явно промежуточных признаков. В 1966 — 1967 гг. нами изучались некоторые биологические особенности: жизнеспособность пыльцы и отношение к самоопылению².

Следует отметить, что в этих скрещиваниях нами были использованы две формы *Persica mira*, полученные из США семенами в 1930 г. и черенками в 1936 г. Одна из них типичная, с нерастрескивающимся околоплодником, гладкой поверхностью косточки и горьким семенем; вторая — с нерастрескивающимся околоплодником, но с мелкобороздчатой поверхностью косточки и сладким семенем. По кроне и листьям они близки между собой. Мы предполагаем, что последняя форма является спонтанным гибридом между типичной формой *P. mira* и сладкосемянным миндалем обыкновенным (*A. communis*). Поэтому мы ее назвали гибридной формой персика удивительного (*P. mira*).

В исследование были включены четыре гибридных сеянца персика обыкновенного с персиком удивительным типичной формы, семь — персика обыкновенного с персиком удивительным гибридной формы и один — между персиком удивительным типичной формы и миндалем сладким мягкоскорлупым.

Жизнеспособность пыльцы изучалась в 10- и 15%-ном сахарном растворе на 1%-ной основе агар-агара. Самоопыление проводилось по обычной методике. Количество завязей учитывали через полтора-два месяца после опыления. Результаты исследований представлены в таблице.

Из нее видно, что все межвидовые гибриды характеризуются хорошей жизнеспособностью пыльцы и почти все они вполне самоплодны и урожайны. Только два из них (F_1 2138 и F_1 2143) частично самоплодны. Кроме того, у одного гибридного сеянца персика удивительного типичной формы × персик Вальдо (F_1 3094) отмечена очень низкая

Самоопыление гибридных растений персика мира с персиком обыкновенным и миндалем обыкновенным

Исходные формы и № гибрида	Вкус семени	Условия опыта	Число опылен- ных цветков	Завязалось пло- дов, %	Оценка оплодо- творяющей спо- собн., баллы*	Степень само- плодности**	Проращ. пыльца в 10%-ном сах. растворе, %***
1	2	3	4	5	6	7	8
(♀) Перс. Франция × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 2138	Сладкий	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	740 680	32,0 45,9	2 3	Ч. смпл.	74,7
(♀) Перс. Франция × (♂) Перс. мира типичн. $2 \frac{22}{9}$	Горький	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	430 125	50,2 40,0	3 3	Смпл.	79,8
(♀) Перс. Франция × (♂) Перс. мира типичн. $9 \frac{12}{16}$	Горький	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	320 350	12,2 10,0	3 3	Смпл.	+ .
(♀) Перс. Франция × (♂) Перс. мира типичн. $9 \frac{14}{17}$	Горький	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	500 230	13,0 14,8	3 3	Смпл.	81,1
(♀) Перс. Рочестер × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 2523	Сладкий	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	380 650	61,0 42,6	4 3	Вп. смпл.	90,0
(♀) Перс. Рогани × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 3072	?	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	460 260	10,9 11,6	3 3	Смпл.	82,3
(♀) Перс. Эльберта × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 2143	Сладкий	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	520 200	17,9 33,5	2 3	Ч. смпл.	92,4
(♀) Перс. Эльберта × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 2125	Сладкий	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	1030 1000	8,5 9,0	3 3	Смпл.	+
(♀) Неизвест. сорт пер- сика × (♂) Перс. мира гибридн. F_1 1679	Сладкий	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	840 560	26,2 21,6	3 3	Смпл.	74,2
(♀) Перс. мира типичн. × (♂) Перс. Вальдо F_1 3094	?	Искусств. самоопыл. Свободн. опыление	330 530	2,1**** 1,3	— —	— —	90,2

¹ *Persica mira* (Koehne) Kost. et Kov.—Персик мира.

² Работа выполнялась при участии ст. лаборантов З. В. Гуф и Т. М. Саввиной.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
(♀) Перс. мира типичн. X (♂) Миндаль № 17 F ₁ 2105	Сладкий	Искусств. самоопыл.	272	19,5	4	Вп. смпл.	67,6
Персик мира(удивитель- ный) гибридная форма	Сладкий	Искусств. самоопыл.	640	16,6	4	Вп. смпл.	50,5
		Свободн. опыление	400	10,2	3		
Персик мира(удивитель- ный) типичная форма	Горький	Искусств. самоопыл.	100	3**	3	Смпл.	82,0
		Свободн. опыление	125	3**	3		

* по 5-балльной шкале;

** смпл — самоплодный; вп. смпл — вполне самоплодный; ч. смпл. — частично самоплодный.

*** знаком плюс (+) отмечен факт прорастания пыльцы без учета %;

**** пестики цветков в значительном проценте с недоразвитыми завязями.

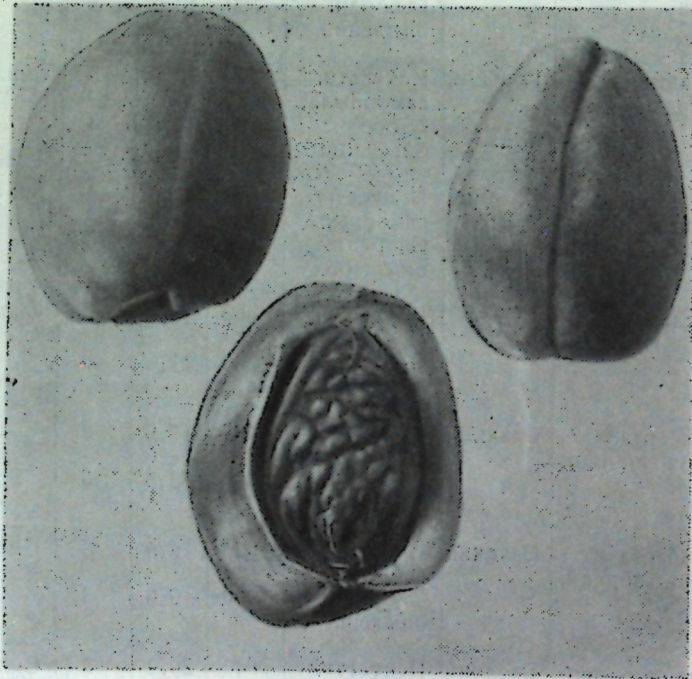


Рис. 1. Плоды и косточка гибрида F₁ 2138 между персиком Франция и *Persica mira*.

урожайность в связи с наличием у него большого количества цветков с недоразвитыми завязями.

Обе исходные формы *P. mira* характеризуются вполне удовлетворительной жизненностью пыльцы и полной самоплодностью.

При скрещивании персика обыкновенного с персиком удивительным типичной формы получены сеянцы с горькими семенами, а при скрещивании с персиком удивительным гибридной формы — в боль-

шом количестве и со сладкими семенами (рис. 1). Очевидно, сладкое семя является доминантным признаком,

Полученные нами гибридные сеянцы персика обыкновенного с персиком удивительным гибридной формы с успехом могут лечь в основу выведения новых сортов персика со сладким семенем. Такие сорта были в свое время обнаружены нами в некоторых закавказских и среднеазиатских республиках, где широко практикуется семенное размножение персика. Можно предположить, что они образовались в результате повторных скрещиваний персика обыкновенного со спонтанными персикоминдальными-гибридами со сладким семенем. Но этого значительно проще добиться теперь, используя полученные нами сладко-семянные гибриды персика удивительного с персиком обыкновенным, которые по своим свойствам находятся в большом генетическом родстве, чем миндалеперсиковые гибриды, и к тому же обладают самоплодностью.



Рис. 2. Плоды и косточка гибрида между персиком удивительным (*Persica mira*) и миндалем обыкновенным № 17 с мягкоскорлупными плодами.

При скрещивании персика мира со сладкосемянным и мягкоскорлупным миндалем № 17 получено гибридное растение со сладкими семенами мягкоскорлупного миндаля и, как видно из таблицы, с цветками полностью самоплодными (рис. 2). Хотя эти данные и недостаточны, тем не менее они позволяют предполагать возможность получения самоплодных сладкосемянных сортов миндаля (в том числе и мягкоскорлупных) путем скрещивания сортов миндаля обыкновенного с персиком удивительным, что имеет большое практическое значение. Факт получения спонтанного самоплодного гибрида персика удивительного с миндалем обыкновенным указывает на возможность получения самоплодных сортов миндаля и с гибридной формой персика удивительного (*P. mira*).

В последующем наши исследования будут продолжены и углублены. В частности, будет сконцентрировано внимание на изучении цитологической структуры гибридов и наследования указанных признаков и свойств.

ЛИТЕРАТУРА

Костина К. Ф., Рябов И. Н., 1959. Опыт отдаленной гибридизации плодовых растений. Труды Государственного Никитского ботанического сада. т. 29, Ялта.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 3 (10)

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯБЛОНИ НА ЕЕ ВЕТРОУСТОЙЧИВОСТЬ НА РАЗЛИЧНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ

Б. М. УШКАЛОВ

Деревья яблони, привитые на клоновых подвоях М IX и М IV, обладают слабой ветроустойчивостью. По мнению ряда исследователей, причина этого — слабая механическая прочность и поверхностное залегание скелетных корней у подвоя (Будаговский, 1959; Трусович, 1964; Марголин, 1959; Чендлер, 1960, и др.). Отдельные авторы (Марголин, 1959; Попов, 1964) при этом отмечают асимметричность корневой системы яблони на подвое М IX. Попов считает асимметричность корневой системы биологической особенностью данного подвоя. Он же отмечает, что такой характер развития корневой системы приводит к слабой ветроустойчивости деревьев яблони.

Целью настоящего исследования являлось выяснение причин, вызывающих различную ветроустойчивость яблони на отдельных клоновых подвоях.

В качестве объектов исследований были взяты деревья трех сортов — Джонатап, Ренет шампанский, Ренет Симиренко, привитых на подвоях М IX, М II, М III, М IV и семенном подвое — сеянцах Сары синапа.

Раскопка корневой системы деревьев производилась по методике Оскампа — Драгавцева и В. А. Колесникова, на глубину 50 — 60 см и в радиусе вокруг ствола 50 см с полным обнажением скелетных корней.

Раскопки, проведенные в предшествующем году, показали, что у наклонившихся деревьев на подвое М IX наблюдались случаи разрыва скелетных корней — всех или части их. Отдельные случаи разрыва корней — диаметром до 2 см были обнаружены у сорта Ренета шампанского на М IV. На других подвоях этого не наблюдалось.

Деревья на подвое М IX характеризовались поверхностным залеганием основной массы корней (20 — 60 см); на подвоях М II, М III, М IV и сеянцах Сары синапа основная масса корней залегала глубже, примерно на 20—100 см, количество скелетных корней на этих подвоях было в среднем одинаковым.

Таким образом, если слабая ветроустойчивость яблони на подвое М IX могла быть объяснена поверхностным залеганием корней и их слабой механической прочностью, то различная степень ветроустойчивости на подвоях М II, М III, М IV и сеянцах Сары синапа объяснения не получила.

В связи с этим в исследованиях 1967 г. мы акцентировали внимание на характере строения корневой системы яблони на различных клоновых подвоях. Мы пришли к выводу, что на устойчивость деревьев в значительной степени может влиять угол расхождения скелетных корней первого порядка. Если корень расположен по направлению действия ветрового потока, то сила его сопротивления равна: $F_1 = F \cdot \cos 0^\circ = F$,

при этом корень работает во время сильных ветров только на разрыв. Если же два корня расходятся под углом $\varphi=150^\circ$, то каждый из них сопротивляется ветровому потоку с силой: $F_1=F \cdot \cos 75^\circ=0,33 F+F_2$, а оба корня сопротивляются с силой $2F_1+2F_2=0,66 F+2F_2$, где F — сила давления ветрового потока,

φ — угол расхождения двух соседних корней,

F_1 — сила сопротивления одного корня на разрыв.

F_2 — сила, с которой корень сопротивляется скручиванию.

Это является следствием того, что корни при таком угле расхождения работают не только на растяжение, но и на скручивание.

Мы не можем достаточно точно учесть силу F_2 , с которой корни сопротивляются скручиванию. Кроме того, подобный случай может наблюдаться лишь при пересыщении почвы влагой, когда она в значительной мере теряет свойства твердого тела.

Величина расхождения двух соседних корней в 150° была принята нами за критическую.

С целью проверки указанного предположения мы в питомнике Степного отделения Сада изучили корневую систему однолетних саженцев сортов Джонатан, Ренет шампанский, Ренет Симиренко, Ренет орлеанский, Банан зимний, Мельба и Пармен зимний золотой, привитых на подвоях М IX, М II, М III, М IV. Вместо сеянцев Сары синапа был взят сильнорослый подвой М XI. Количество саженцев в каждой подвойно-сортовой комбинации колебалось в пределах 35—50 (табл.).

Таблица

Год наблюдения	Подвой, %					
	М IX	М II	М III	М IV	М V	М XI
1966	55,8	50,3	16,1	55,5	16,3	12,9
1967	63,2	43,6	—	—	20,4	20,3

Анализ двухлетних данных показывает, что саженцы на различных подвоях обладают различной степенью асимметричности корневых систем.

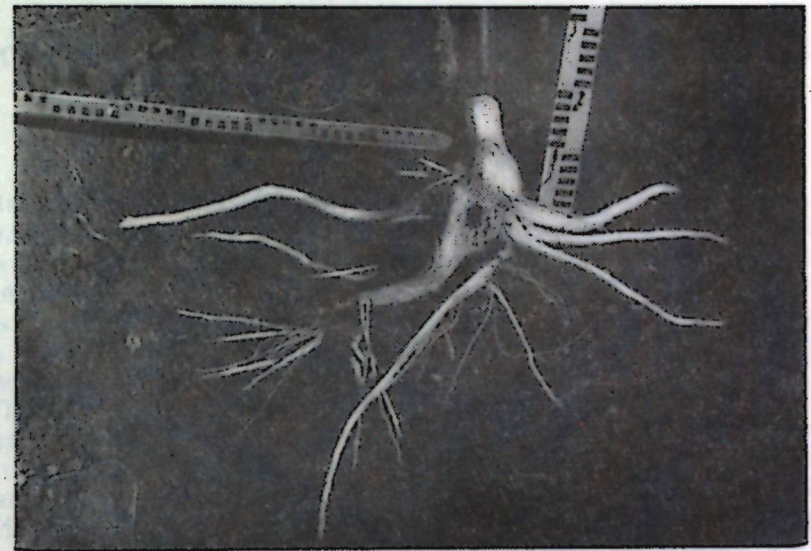
На подвое М IX число саженцев с асимметричной корневой системой было наибольшим (55,8—63,2%), а на подвоях М IV—55,5 и М II—меньшим (50,3—43,6%). Меньше всего саженцев с асимметричной корневой системой наблюдалось на подвоях М V (16,3—20,4%), М III (16,1%) и М XI (12,9—20,3%). Полученные данные хорошо коррелируют с данными о ветроустойчивости деревьев яблони на этих подвоях.

Большей ветроустойчивости деревьев яблони на подвоях М III, М II, М V и сеянцах Сары синапа соответствует меньшее количество саженцев с асимметричной корневой системой, и наоборот, низкая ветроустойчивость на подвоях М IV соответствует большому количеству саженцев с асимметричной корневой системой.

В 1967 г. нами была произведена раскопка корневой системы взрослых деревьев яблони на подвоях М XI, М II, М III, М IV, М V и сеянцах Сары синапа в саду колхоза «Дружба народов» (на каждом подвое по 10 деревьев). Выяснилось, что в условиях сада к шестому году после посадки асимметричность корневой системы деревьев сглаживается. Тем не менее вновь образовавшиеся скелетные корни еще не успевают развиться в такой мере, чтобы успешно выдерживать силу ветрового потока. При этом у деревьев на подвое М IV мы обнаружили случаи разрыва корней диаметром 2—2,5 см. Основные скелетные корни к этому времени имеют диаметр 4—7 см, т. е. по мере старения они становятся более прочными и вследствие этого возрастает усилие, которое необходимо для их разрыва. Деревья с такими корнями, естественно, более ветроустойчивы.

Причиной асимметричности корневой системы, по нашему мнению, является различная мощность ее развития, обусловленная различной корнеобразующей способностью подвоев.

Будаговский (1959), Марголин (1959) отмечают, что по корнеобразующей способности в маточнике и питомнике клоновые подвои М IV и



Асимметричное развитие корневой системы у Ренета шампанского на подвое М IX (на переднем плане виден разрыв корня диаметром 2 см).

М II значительно уступают подвоям М III и М V. Амос (Amos, 1930) указывает, что подвой М II имеет менее разветвленную корневую систему по сравнению с подвоем М IV, хотя и превосходит его по общей массе корней. Виван (Vivian, 1930) сообщает, что по количеству скелетных корней диаметром 3—10 мм и отрастанию корней, отходящих от основания корневой системы, саженцы яблони на подвое М II значительно уступают подвою М VI.

Таким образом, асимметричное развитие корневой системы деревьев яблони на отдельных клоновых подвоях в основном зависит от корнеобразующей их способности.

Для уменьшения степени асимметричности корневой системы саженцев яблони при выращивании посадочного материала в маточниках и питомниках, очевидно, необходимо поддерживать высокий уровень агротехники. Кроме того, в питомниках следует проводить более тщательную сортировку подвоев и саженцев яблони, отдавая предпочтение растениям с более мощной и равномерной развитой корневой системой.

ЛИТЕРАТУРА

- Будаговский В. И., 1959. Карликовые подвои для яблони, М. — Колесников В. А., 1962. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения. М.—Марголин А. Ф., 1959. Подвой для карликовой яблони, Симферополь.—Марголин А. Ф., Ушкалов Б. М., 1968. Ветроустойчивость деревьев отдельных сортов яблони на клоновых подвоях в степном Крыму. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, выпуск 4 (10). — Трусов Г. В., 1964. Подвой

плодовых пород, М. — Чендлер У., 1960. Плодовый сад, М. — Амос I., 1930. The effect of scion on root. The Journal of Pomology and Horticultural science. Volum VIII, n 3.—Ууууап М. С., 1930. The effect of scion on root. The Journal of Pomology and Horticultural science. Volum VIII, n. 3.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969; выпуск 3 (10)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНОВ ПЛОДОНОШЕНИЯ ЗИЗИФУСА

Л. Т. ЩЕРБАКОВА

Зизифус (*Zizyphus jujuba* Mill.) — новая плодовая культура. Она отличается засухоустойчивостью, нетребовательностью к почвенным условиям и уходу, в плодоношение вступает при семенном способе размножения на 2 — 3 год, при вегетативном — в первый. Позднее цветение (июнь), ежегодное плодоношение, высокая урожайность, морозостойкость (некоторые формы выдерживают до -30°) делают зизифус весьма перспективной культурой.

Плоды его употребляются в свежем и сушеном виде. Они представляют большой интерес для сухофруктовой, консервной и кондитерской промышленности. В районах естественного произрастания зизифус издавна используется как лекарственное растение (Запрягаева, 1964).

Изучение особенностей роста и формирования органов плодоношения зизифуса имеет важное значение, так как дает возможность выявить закономерности в его плодоношении, решить вопросы формирования кроны дерева, последующей обрезки и ухода за кроной и растением в целом.

По морфологическим и функциональным особенностям побеги зизифуса Ташматов (1959) делит на три группы: 1 — крупные ростовые побеги, увеличивающиеся в длину в течение нескольких лет и составляющие скелетную основу кроны дерева; 2 — боковые плодовые побеги, 3 — цветonoсные побеги. Степаненко (1966) предлагает иную классификацию побегообразования. По ее мнению, в кроне дерева образуются побеги трех типов: удлиненные вегетативные (главной оси и боковые), утолщенно-укороченные вегетативные, однолетние плодущие опадающие.

Для установления характера побегообразования у зизифуса в условиях Южного берега Крыма мы провели исследования в насаждениях Никитского ботанического сада на трех типичных деревьях одной формы (мелкоплодный № 1) и двух сортов (Та-ян-цзао и Жу-тау-цзао). В результате мы предлагаем следующую классификацию побегообразования: основные ростовые побеги или побеги продолжения; боковые вегетативные побеги, несущие на себе листовые почки и кольчатки; кольчатки или утолщенно-укороченные побеги, на которых образуются однолетние опадающие плодоносящие побеги.

Основные ростовые побеги, или побеги продолжения (рис. 1), возобновляются в основном из верхушечных почек прошлогодних основных побегов. Они, увеличиваясь в длину в течение нескольких лет, обеспечивают ежегодное продвижение кроны в стороны и увеличение ее в объеме и составляют скелетную основу дерева. Эти побеги имеют моноподиальный тип ветвления (Ташматов, 1965), обладают интенсивным ростом и к концу вегетации, в зависимости от сорта и условий произрастания, достигают на Южном берегу Крыма 65—100 (150) см, закан-

чиваясь верхушечной зимующей почкой. Каждый такой побег несет от 5 до 25 листьев, у основания которых имеется по два шипа или видоизмененных прилистника длиной 3—10 мм, загнутых вниз.

По мере роста основного побега на нем ниже верхушечной точки роста, в пазухе листа, образуется боковой вегетативный побег (рис. 1). Длина его 15 — 30 (55) см; она зависит от сорта и местоположения на главном побеге, достигая наибольшей величины в средней его части. Достигнув такой длины, боковой побег прекращает рост, в то время как другие боковые побеги, возникшие позднее и выше его, продолжают расти, пока также не достигнут определенной длины.



Рис. 1. Побег продолжения зизифуса: 1 — основной ростовой побег; 2 — боковые побеги; 3 — однолетние плодоносящие побеги не опавшие.

Боковые побеги коленчато-изогнутые, имеют по 3—15 узлов (изгибов). В местах изгибов в каждом междоузлии имеется по одному очередному листу и паре шипов разной длины (один прямой, длиной 5—25 мм, другой — короче, 2—10 мм, и отогнут назад). У большинства крупноплодных сортов эти шипы с возрастом опадают.

Боковые вегетативные побеги растут в длину в течение одного года, имеют симподиальный тип ветвления, в зимний период верхняя часть их, длиной 5 — 15 мм, усыхает и опадает. В последующие годы они только медленно утолщаются. Продолжительность их жизни 10—15 лет (Ташматов, 1959).

Третий тип побегов — утолщенно-укороченные побеги, или кольчатки. Наличие их на дереве в преобладающем по отношению к другим типам побегов количестве является характерной чертой зизифуса. Кольчатки (рис. 2) представляют собой разросшиеся узлы боковых побегов, напоминающие шишковатые утолщения в виде наростов со следами прикрепления тесно сближенных чешуек, видоизмененных листьев и опадающих побегов. Кольчатки по мере роста медленно увеличиваются в размере, достигая в 5-летнем возрасте 5—9 мм длины. Основная функция их заключается в ежегодном образовании однолетних плодоносящих опадающих побегов. При достаточном поливе на кольчатках довольно часто наряду с плодоносящими побегами образуется основной ростовой побег. Опадающие плодоносящие побеги (рис. 3), тонкие и зеленые, с короткими междоузлиями и длиной 12,5—22 (30) см, напоминают сложные листья и несут весь урожай плодов. Осенью, после созревания плодов, они высыхают и опадают (у отдельных сортов сохраняются на дереве до новой вегетации). При благоприятных условиях произрастания небольшое количество однолетних плодоносящих опадающих побегов теряет только

верхушку, остальная часть одревесневает, утолщается и на следующий год образует плодоносящие побеги.

Количество плодоносящих побегов на узле увеличивается с его возрастом. На узлах текущего года вырастает по одному однолетнему побегу, на двухлетнем узле — по 2 — 3 побега, и так до 10—12 побегов. Плодоносящие опадающие побеги на кольчатках составляют основную массу плодоносящих побегов дерева. Иногда плодоносящие побеги в количестве 3—8 образуются у основания или в нижней части основного побега.



Рис. 2. Утолщенно-укороченный побег зизифуса.



Рис. 3. Однолетние опадающие плодоносящие побеги: 1 — побег крупноплодной формы; 2 — побег мелкоплодной формы.

Однолетние плодоносящие побеги с очередными двурядно расположенными листьями в количестве 8—15 (20) штук на каждом несут 95—99,8% всех листьев дерева.

Основные ростовые, боковые и плодоносящие побеги различаются между собой количеством листьев; основные ростовые побеги несут 3—17 листьев, боковые — 2—20. Как правило, на ростовых основных побегах самые крупные листья, но общее количество их на дереве невелико.

В пазухах листьев однолетних плодоносящих побегов, по мере их роста, появляются цветки. У плодоносящих побегов на приросте текущего года бутоны закладываются по мере роста побегов. При появлении однолетних плодоносящих побегов на старой древесине сразу же становятся видны бутоны. Следовательно, закладка генеративных органов у них происходит до начала роста побегов текущего года.

В естественных условиях зизифус часто образует только один ствол, который увеличивается в длину за счет побега продолжения, без боковых разветвлений, и крона его бывает очень изреженной.

Побеги зизифуса, вегетативные и плодоносящие, имеют один период роста. Как показали наблюдения, рост главных и опадающих плодоносящих побегов на кольчатках начинается сразу после вступления растений в вегетацию (25/IV—5/V) при среднесуточной температуре воздуха 13,5° и сумме эффективных температур выше 10° больше 45° (см. таблицу).

Динамика роста побегов различного типа у зизифуса

Дата наблюдения	Та-ян-цазо				Жу-тау-цазо				Мелкоплодный № 1			
	1*	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Средняя длина побега, см												
27.IV	0	—	—	0	0	—	—	0	—	—	—	0
7.V	3,1	0	—	1,8	2,0	—	—	1,7	2,6	0	—	1,3
17.V	7,1	4,9	0	5,0	5,3	3,6	—	5,4	6,8	2,7	0	3,3
27.V	24,0	8,8	1,9	12,2	22,7	10,8	2,4	12,7	17,9	7,4	0,7	7,1
6.VI	37,7	11,3	2,4	14,9	31,7	12,1	2,6	15,3	29,3	8,7	1,2	8,6
16.VI	56,0	13,9	2,8	17,1	37,5	15,9	4,5	16,9	41,2	11,3	2,5	10,5
26.VI	70,3	16,3	3,8	18,1	38,8	18,1	6,1	17,1	52,8	14,7	5,1	11,5
6.VII	86,3	20,6	6,7	18,6	48,9	18,2	6,8	17,4	72,5	18,8	6,5	12,3
17.VII	99,0	22,0	8,9	20,1	56,4	21,2	8,4	17,6	78,0	22,4	7,9	12,5
27.VII	101,7	23,0	10,3	20,7	60,3	23,5	9,8	—	78,8	24,2	8,8	12,6
7.VIII	103,3	23,7	11,0	—	64,2	24,3	10,8	—	79,0	24,4	9,1	—
17.VIII	—	—	11,2	—	65,3	24,9	11,1	—	—	—	—	—

Средняя длина прироста побега, см												
27.IV	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	—
7.V	3,1	0	—	1,8	2	0	—	1,7	2,6	0	—	1,3
17.V	4,0	4,9	0	3,2	3,3	3,6	0	3,7	4,2	2,7	—	2,0
27.V	16,9	3,9	1,9	7,2	17,4	7,2	2,4	7,3	11,1	4,7	0,7	3,8
6.VI	13,7	2,5	0,5	2,7	9,0	1,3	0,2	2,6	11,4	1,3	0,7	1,5
16.VI	18,3	2,6	0,4	2,2	5,8	3,8	1,9	1,6	11,9	2,6	0,5	1,9
26.VI	14,3	2,4	1,0	1,0	1,3	2,2	1,6	0,2	11,6	3,4	1,3	1,1
6.VII	16,0	4,3	2,9	0,5	10,1	0,1	0,7	0,3	19,7	4,1	2,6	0,7
17.VII	12,7	1,4	2,2	1,5	7,5	3,0	1,6	0,2	5,5	3,6	1,4	0,2
27.VII	2,7	1,0	1,4	0,6	3,9	2,3	1,4	—	0,8	1,8	1,4	0,1
7.VIII	1,6	0,7	0,7	—	3,9	0,8	1,0	—	0,2	0,2	0,9	—
17.VIII	—	—	0,2	—	1,1	0,6	0,3	—	—	—	0,3	—

* 1—основной ростовой побег; 2—боковой побег; 3—плодоносящий побег на приросте текущего года; 4—плодоносящий побег на старой древесине.

Рост основных побегов в среднем продолжается 100—105 дней, заканчиваясь в начале — середине августа, а плодоносящих однолетних — 60—70 дней, заканчиваясь во второй — третьей декаде июля. Общей закономерностью для побегов всех типов является интенсивный рост в начале периода (за 10 дней, с 17 по 27 мая, прирост основных побегов достиг 11—17,5 см, боковых — 2,5—7 см, плодоносящих — 3,5—7,5 см); затем он замедляется, вновь усиливаясь перед началом массового цветения (в начале июля, когда наступает максимум роста у основных и боковых побегов) и опять сменяясь более замедленным в конце периода, когда прирост становится незначительным. Рост числа листьев имеет такой же характер, как и рост побегов.

ВЫВОДЫ

1. Зизифус образует побеги четырех типов: основные ростовые, боковые, кольчатки и однолетние плодоносящие опадающие.

Основные ростовые побеги достигают длины 65—100 (150) см. Они увеличиваются в длину из прошлогодних верхушечных почек или иногда из группы почек кольчаток и составляют скелетную основу кроны дерева. Рост их в условиях Южного берега Крыма начинается в конце апреля и заканчивается в начале — середине августа.

В пазухах листьев главных побегов развиваются коленчато-изогнутые, длиной 15—30 (55) см, боковые вегетативные побеги, на изгибах которых образуются многолетние шишковатые утолщения — кольчатки. Основной функцией кольчаток является образование плодоносящих однолетних опадающих побегов длиной 12,5—22 (30) см, несущих 95—99,8% листьев и весь урожай дерева.

2. Установленный тип побегообразования указывает на необходимость формирования кроны молодых саженцев, направленной на создание нескольких скелетных ветвей с последующими порядками ветвления. Сравнительная долговечность боковых веток (10—15 лет), продуктивная ценность кольчаток на них являются биологическим обоснованием обрезки плодоносящих деревьев зизифуса, которая, по-видимому, должна быть санитарной и заключаться в прореживании, удалении сушняка и периодическом обновлении отдельных участков кроны.

3. Выявленные сроки роста побегов различного типа, максимального и минимального прироста, особенностей условий формирования побегов могут послужить теоретической предпосылкой для разработки агротехники выращивания зизифуса.

ЛИТЕРАТУРА

Драгавцев А. П., 1963. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», № 10.—Запятаева В. И., 1964. Дикорастущие плодовые Таджикистана, М.—Л.—Степаненко О. Г., 1966. «Доклады АН Таджикской ССР», № 9, вып. 3.—Ташматов Л. Т., 1959. Субтропические культуры, М.

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

О ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН КРЫМСКОГО ЛАДАНИКА¹

А. В. ПАТУДИН

Крымский ладанник (*Cistus tauricus* Presl.) — восточноморский вид, растущий в подлеске дубово-можжевельниковых лесов Южного берега Крыма. Используется он для получения высококачественной ароматической смолы, применяемой в парфюмерной промышленности. Небольшой природный ареал ладанника в Крыму сокращается в последнее время вследствие заготовок и слабого возобновления. В связи с этим возникает необходимость в изучении возможностей введения его в культуру. В первую очередь необходимо изучить биологию семян и семенного возобновления.

Литературные данные по этим вопросам почти отсутствуют. Известно лишь (Лашук, 1952, 1955), что семена ладанника прорастают при температуре от 0 до 30°, причем лучше при переменных температурах от 2 до 12°.

Мы проводили опыты в течение двух лет с семенами ладанника сборов 1966 и 1967 гг. Семена проращивали в лаборатории в чашках Петри в четырех повторностях. В теплице семена высевали непосредственно в почву. Семена ладанника мелкие (1—1,5 мм), угловатые. В каждой коробочке насчитывается в среднем 60—70 семян (от 32 до 100 и более). Вес 1000 семян 0,7—1 г.

Изучение влияния температуры на всхожесть семян показало, что оптимальной является температура в пределах 1—10°. Опыт проводился с 8 партиями семян, полученных из разных местообитаний. Срок определения всхожести, вследствие растянутости периода прорастания, длился около 90 дней. Результаты опыта представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что семена прорастают лучше при пониженных температурах. Тем не менее они способны прорасти в широком температурном диапазоне от 0 до 40°. При температуре около 1° прорастание задерживается на 25—30 дней, а при 40° они прорастают только через 120 дней.

Результаты опытов позволили также установить связь между характером прорастания и условиями местообитания растений, с которых были получены семена. Оказалось, что семена растений, произрастающих на почвах, содержащих известь, обладают лучшей всхожестью по сравнению с росшими на шиферных почвах.

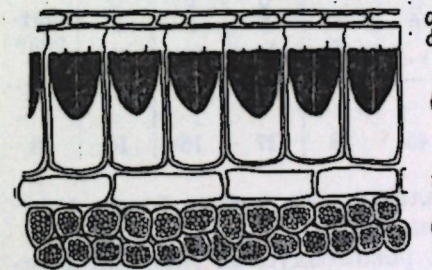
Опыты, проведенные в лабораторных условиях и в теплице, показали, что семена ладанника разнокачественны и обладают твердосемянностью. Количество твердых семян определяли после 30 дней проращивания при температуре 20° (по числу ненабухших семян). Ко-

личество твердых семян колебалось от 65 до 98%. Семена растений, обитающих на шиферных почвах, содержат твердых семян больше, чем растущих на известковых почвах.

Таблица 1

Местообитание	Всхожесть при температуре, %					
	1°	5°	10°	18—20°	30°	40°
Морской пляж близ г. Кагель	5	3	7	4	5	0
Северный склон Аю-Дага; дубово-грабни- никовый лес на шиферных почвах	3	9	13	8	6	3
Южные склоны шиферных холмов близ Аю-Дага; дубово-грабниниковый лес	3	9	9	6	9	3
Окрестности Краснокаменки; дубово-гра- бниниковый лес	27	24	31	14	6	1
Восточнее Никитского сада; можжеве- лово-дубовый лес	19	27	30	26	15	1
Заповедная роща „Мартьян“ близ Никит- ского сада; можжевелово-дубовый лес (известковые почвы)	10	15	15	15	14	0
Окрестности г. Алупки; дубовый кустар- никовый лес (известковые почвы)	29	35	29	17	20	0
Форос; дубово-грабниниковый лес	19	10	20	7	5	0
Мыс Ая; можжевелово-дубовый лес с сосной Станкевича (известковые поч- вы)	23	22	21	8	11	0

Наличие твердосемянности у некоторых представителей семейства ладанниковых отмечено Бианчи (Bianchi, 1912) и Нетолицким (Netolitzky, 1926). Однако в их работах ничего не сообщается о крымском ладаннике.



Строение кожуры семени крымского ладанника: а — кутикула; б — «световая линия»; в — слой палисадных клеток; г — слой паренхимных клеток; д — эндосперм.

Поскольку твердосемянность в значительной мере обуславливается водонепроницаемостью семенной оболочки, необходимо было выяснить ее анатомическое строение (см. рисунок). Разрезы кожуры зрелого семени показывают, что снаружи оно покрыто тонким слоем кутикулы. Непосредственно под кутикулой проходит так называемая «световая линия», природа которой до настоящего времени еще неясна. Затем идет слой палисадных клеток (длинные клетки, представляющие в сечении многоугольные призмы; длина и ширина их бывает различной в зависимости от местообитания материнских растений). Дальше лежит слой тонкостенных паренхимных клеток, отделяющих палисадную ткань от эндосперма.

Известно, что особенностью твердых семян является их долговечность. По нашим данным, семена крымского ладанника сохраняют всхожесть даже после 16 лет хранения. С течением времени количество твердых семян в образце постепенно уменьшается. Данные, приведен-

¹ Работа выполнена под руководством доктора биологических наук Н. И. Рубцова и канд. сельскохозяйственных наук В. И. Машанова.

Таблица 2

Срок хранения	Количество семян, %	
	проросших	непроросших (твердых)
Свежесобранные	23	66
1 год	34	55
7 лет	33	35
8 лет	25	32
13 лет	17	31
14 лет	16	16

набуханию и прорастанию их. При этом всхожесть повышается до 99% уже в течение первых пяти дней проращивания (табл. 3).

Таблица 3

Срок хранения	Свежесобранные	1 год	7 лет	8 лет	13 лет	14 лет
Всхожесть после скарификации, %	99	98	75	66	49	35

Прогревание семян при 70° также дает положительные результаты. Сильнее всего повышается всхожесть при прогревании в течение 5—6 часов (табл. 4).

Таблица 4

Длительность прогрева при 70°	1 час.	2 час.	3 час.	4 час.	5 час.	6 час.	7 час.	9 ч ас.	12 час.	24 час.	48 час.	Контроль
	Процент всхожести	45	47	48	48	52	56	45	36	17	16	

Обработка семян кипятком с оставлением их в воде до ее остывания дала 56% всхожих семян (контроль 26%).

Обработка крепкой серной кислотой, рекомендуемая многими авторами в качестве эффективного средства снижения твердосемянности, в наших опытах оказалась малорезультативной. Было установлено, что при воздействии серной кислотой в течение 6 часов оболочка семян не разрушается, а при большем сроке они погибают.

Промораживание при температуре —5, —10° в течение 5—50 дней почти не оказало влияния. По сравнению с контролем всхожесть семян повысилась незначительно, хотя энергия их прорастания, особенно после 40 дней промораживания, заметно увеличилась.

Применение стимуляторов — тиомочевины, витамина В₁, янтарной кислоты также не дало положительных результатов. Из органических растворителей был испробован серный эфир. Обработанные им в течение 24 часов и помещенные затем в воду семена проросли на 30%. Интересно отметить, что пребывание семян в серном эфире не отразилось на их жизнеспособности. Не погибло ни одно семя, так как подвергнутые затем скарификации и помещенные в воду непроросшие семена набухли и проросли.

ВЫВОДЫ

1. Разнокачественность семян крымского ладанника связана с условиями их произрастания.

2. Семена ладанника обладают способностью прорасти при широком температурном диапазоне — от 0 до 40°. Однако температурный оптимум проращивания лежит в пределах 1—10°.

3. Лучшими способами предпосевной обработки семян являются: скарификация наждачной бумагой, прогревание при температуре 70° в течение 5—6 часов, а также ошпаривание кипятком.

ЛИТЕРАТУРА

- Лашук Г. И., 1952. Новые данные о биологии цистуса, «Агробиология», № 4.—
Лашук Г. И., 1955. Новое смолоносное растение ладанник. В кн.: «Эфирномасличные и пряные растения», М. — Bianchi С., 1912. L'azione dell'acido solforico sul tegumento con cenule malpighiane. La stazioni sperimentali agrarie Italiane, v. 45.—
Netolitzky F., 1926. Anatomie d. Angiospermensamen. Berlin.

ЭНТОМОЛОГИЯ И ФИТОПАТОЛОГИЯ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТИССОВОЙ ЩИТОВКИ (*AONIDIELLA TAXUS* LEON.) И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Н. Н. КУЗНЕЦОВ,
кандидат биологических наук

Синонимика: *Aonidiella taxus* Leonardi, 1906; *Chrysomphalus taxus* Sanders, 1909; *Aonidiella taxa* MacGillivray, 1921; *Aspidiotus britannicus* Balach., 1928; *Aspidiotus taxus* Lindinger, 1935.

Распространение: Италия, Испания, Франция, Алжир, Китай, Япония, США, Бразилия, Аргентина, СССР—Абхазия (Борхсениус, 1966). Родиной щитовки предположительно является Восточная Азия, откуда она была завезена с кормовыми растениями в другие страны.

На Южном берегу Крыма (Никитский ботанический сад) впервые обнаружена нами в 1963 г. на нескольких растениях тисса ягодного (*Taxus baccata* L.), как выяснилось, завезенных с Черноморского побережья Кавказа. Впоследствии отмечена также и на подокарпусе (*Podocarpus* sp.). Обитает исключительно на хвое. При массовом размножении вызывает сокращение прироста, пожелтение и осыпание хвои, угнетение и гибель растения.

Морфологическое описание взрослой самки. Тело розовато-бурое, сильно склеротизированное, широко-яйцевидное, с суживающимся к пигидию брюшком (рис. 1). Размеры варьируют от 0,5 мм в длину и 0,5 мм в ширину у молодой самки до 0,8 мм в длину и 0,9 мм в ширину у яйцекладущей.

Передний отдел тела включает головогрудь, первый и иногда второй сегменты брюшка. Его боковые края выступают за пигидий и часто соединяются, прикрывая последний, отчего тело самки после яйцекладки принимает подковообразную форму. Бока второго и третьего сегментов брюшка у молодой самки резко конусовидные. На месте приращения четвертого сегмента брюшка край пигидия с небольшим склеротизированным зубчиком. Привагинальные склериты отсутствуют. Усики редуцированы и состоят из нерасчлененного бугорка с одной щетинкой. Глаза отсутствуют. Ротовой аппарат обычного для диаспидонидных щитовок типа. Около передних дыхалец дисковидные для диаспидонидных щитовок. Задний отрезок пигидия широко закруглен (рис. 2). Долек — три пары. Они не раздвоены, их длина слегка превосходит ширину или равна ей. Вершина долек широко закруглена; на внешнем и внутреннем краях долек имеются выемки. Вторая и третья пары долек такой же формы, как и первая, но меньше ее по размерам. Гребешки широкие, сильно зазубрены сверху или по скошенному верхнему краю. В первой и второй вырезках пигидия по два гребешка, зазубренных сверху, в третьей — по три, зазубренных по наружному краю, а в четвертой —

по три сильно разветвленных гребешка. Крайняя группа разветвленных гребешков заканчивается сильно склеротизированным выступом края пигидия. Парафизы мелкие, большей частью у основания первой и второй, реже (чуть заметны) — у основания третьей пары долек.

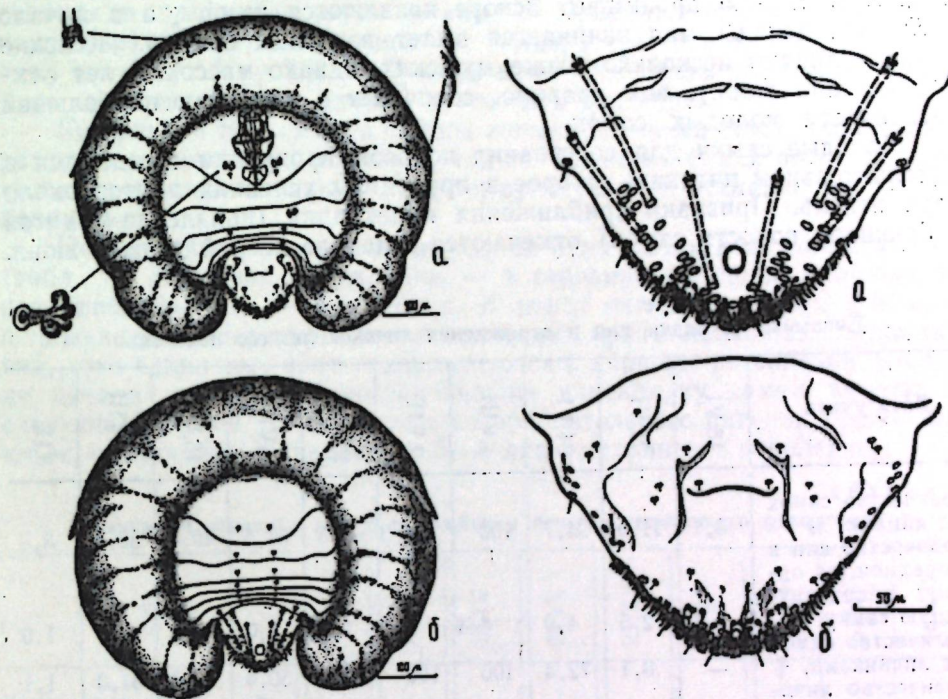


Рис. 1. Тиссовая щитовка — *Aonidiella taxus* Leon. Самка: а) брюшная, б) спинная сторона.

Рис. 2. Тиссовая щитовка — *Aonidiella taxus* Leon. Самка. Пигидий: а) спинная, б) брюшная сторона.

Цилиндрические железы с одним хитиновым ободком, очень длинные, расположены тремя неполностью сдвоенными рядами. У основания первой вырезки пигидия имеется устье одной, а у основания второй вырезки пигидия — трех цилиндрических желез. По бокам третьего и четвертого сегментов брюшка — небольшие группы мелких желез. Циркумгенитальные железы отсутствуют. У основания каждой дольки на спинной и брюшной сторонах пигидия расположено по одной щетинке. Остальные волоски и щетинки на пигидии и теле расположены, как показано на рисунках 1 и 2.

Щиток самки круглый, тонкий, полупрозрачный (видно просвечивающее тело самки), с двумя желтовато-бурыми личиночными шкурками, расположенными в его центральной части. Длина щитка — 1,8—2 мм. Щиток самца овальный, по цвету одинаков со щитком самки.

Развитие и образ жизни. На Южном берегу Крыма дает два поколения в год: первое (летнее) развивается с конца июня по сентябрь, второе (зимующее) — с сентября по июнь следующего года. В связи с неравномерностью развития отдельных особей в популяции происходит насаивание поколений. Основной зимующей стадией являются личинки II возраста (87%), в незначительном количестве зимуют также личинки I возраста (4%) и взрослые. Последние представлены как старыми особями летнего поколения, не успевшими закончить яйцекладку в текущем году и возобновляющими ее следующей весной

(4%), так и молодыми, ко времени ухода в зимовку достигшими взрослой стадии (5%).

Развитие перезимовавшей популяции возобновляется, когда среднесуточная температура достигнет +9° (примерно середина апреля). В середине мая мужские личинки II возраста заканчивают развитие и линяют в стадию пронимфы. Вскоре появляются нимфы, а в начале последней декады мая начинается вылет взрослых самцов. Женские личинки линяют несколько позже мужских, однако массовый лет самцов (начало июня), как правило, совпадает с периодом наибольшей численности молодых самок.

Молодые самки для созревания половой продукции нуждаются в дополнительном питании, которое в природных условиях длится около двух недель. Признаки приближения яйцекладки (появление ооцитов в брюшной полости самок) отмечаются в начале второй декады июня.

Таблица 1

Динамика откладки яиц и отрождения личинок летнего поколения

Дата учета	18.VI	21.VI	24.VI	1.VII	9.VII	28.VII	6.VIII	16.VIII	20.VIII	3.IX
Количество самок с яйцами, %	3,1	11,0	93,7	100	71,0	60,3	54,5	40,0	33,8	3,3
Количество яиц в среднем, на одну яйцекладущую самку	1,0	2,5	4,0	4,4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Количество самок с личинками, %	—	8,1	72,4	100	100	80,0	50,4	40,3	31,3	1,1
Количество личинок в среднем на одну самку	—	1,3	3,5	5,6	13,5	18,3	21,0	24,4	25,7	29,5

Откладка яиц летнего поколения начинается в середине июня, когда среднесуточная температура достигнет +23°. Начальный период яйцекладки характеризуется высокой интенсивностью (табл. 1). Уже на шестой день яйца отмечаются под щитками у 93,7% самок. Максимум яйцекладки приходится на первую половину июля (среднесуточная температура +24, +25°), а общая ее продолжительность около 2,5 месяца. Каждая самка откладывает не более одного яйца в день. В период откладки яиц тело самки склеротизируется и темнеет, брюшко втягивается, а боковые края загибаются внутрь, придавая телу подковообразную форму.

Продолжительность развития яиц летнего поколения колеблется в зависимости от температурных условий от 3 до 7 дней. Сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития яйца (при холодном пороге +10°), составляет 72,5°. Не исключена возможность, что развитие яиц частично проходит в половых путях самки.

Отрождение личинок летнего поколения начинается в последней декаде июня, через 4—5 дней после появления первых яиц. Оно протекает довольно интенсивно (табл. 1). Массовое отрождение отмечается с последней декады июня до конца июля, а общая продолжительность его превышает два месяца (до начала сентября). Отродившиеся личинки после непродолжительного пребывания под материнским щитком расползаются по кроне, заселяя преимущественно однолетнюю хвою. Через 3—4 дня после присасывания они покрываются щитком, заметно

увеличиваются в размерах. Первая линька наступает обычно на 8—10 день жизни.

Личинки II возраста: первые две недели в половом отношении неразличимы. Половая дифференциация наступает обычно на 17—20 день. Вскоре развитие мужских личинок заканчивается, и они линяют сначала в пронимфу, затем в нимфу. Продолжительность развития каждой из этих стадий зависит от температуры и в природных условиях длится от 4 до 6 дней. Первые крылатые самцы вылетают в середине августа, лет их длится до начала сентября.

Ко времени начала лета самцов женские личинки тоже заканчивают развитие и линяют во взрослую стадию. Молодые самки после оплодотворения и дополнительного питания приступают к откладке яиц нового поколения.

Первые яйца зимующего поколения отмечаются в начале сентября (табл. 2). Массовая яйцекладка — в середине сентября, а общая ее продолжительность — 3,5 месяца. В конце октября, в связи с общим понижением температуры, отдельные самки приостанавливают откладку яиц, хотя единичные яйца откладываются в периоды потеплений вплоть до начала декабря. Приостановившие яйцекладку самки зимуют и следующей весной (в мае) после возобновительного питания продолжают ее, откладывая в среднем по 5—6 яиц (сестринское поколение).

Таблица 2

Динамика откладки яиц и отрождения личинок зимующего поколения

Дата учета	3.IX	10.IX	16.IX	21.IX	21.X	27.X	16.XI	5.XII	15.XII
Количество самок с яйцами, %	3,3	53,4	88,4	100,0	90,2	29,3	14,1	7,1	1,7
Количество яиц в среднем на одну яйцекладущую самку	1,0	2,6	3,3	2,1	1,5	1,4	1,1	1,0	1,0
Количество самок с личинками, %	—	39,7	76,3	95,0	75,6	34,5	16,7	5,8	0,6
Количество личинок в среднем на одну самку	—	3,0	4,4	5,8	13,3	13,6	14,1	15,3	15,5

Отрождение личинок зимующего поколения протекает параллельно с откладкой яиц. Основная масса личинок (90%) отрождается к середине октября. В дальнейшем, в связи с понижением температуры, интенсивность отрождения падает. Единичные бродяжки появляются из поздних яиц до начала декабря. Таким образом, продолжительность периода отрождения личинок зимующего поколения (главного) составляет почти 3,5 месяца. Весной следующего года откладка яиц и отрождение личинок сестринского поколения длится не более 1,5—2 недель (с середины до конца мая).

Плодовитость колеблется в зависимости от поколения, условий питания, температуры и продолжительности жизни самок в пределах от 16 до 35, а в среднем для популяции (по 220 особям) составляет 26,3 яйца на самку. Плодовитость самок зимующего поколения выше, чем самок летнего. Наиболее плодовиты особи, ранее других закончившие развитие и приступившие к яйцекладке.

Соотношение полов в популяции примерно одинаково для обоих поколений и равно 1♂:2♀. Размножение преимущественно обоеполое,

хотя самки, предварительно изолированные нами от самцов, также откладывали жизнеспособные яйца.

Численность отдельных стадий развития в течение сезона изменяется (рис. 3). В связи с неравномерностью развития отдельных особей

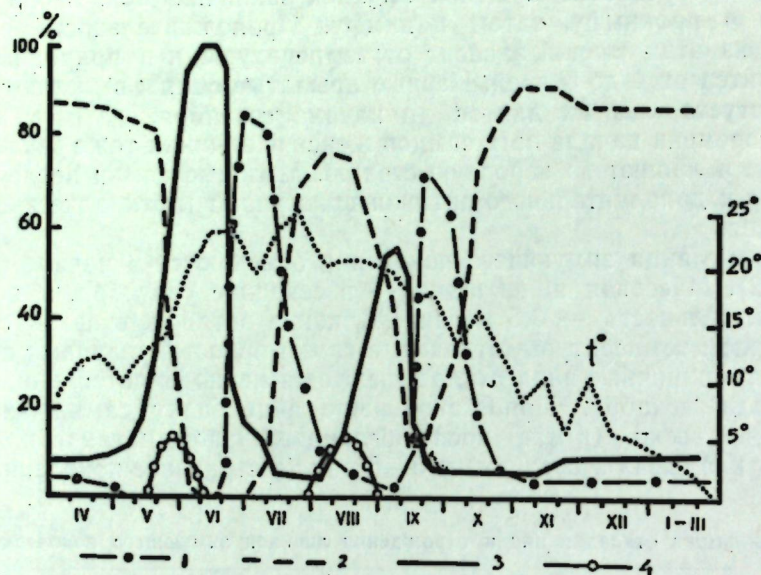


Рис. 3. Динамика численности постэмбриональных стадий развития тиссовой щитовки: 1 — личинки I; 2 — личинки II; 3 — самки; 4 — мужские особи.

и наличием двух насаивающихся поколений в природных условиях в течение почти круглого года можно находить все постэмбриональные стадии развития. В то же время у обоих поколений представляется возможным определить периоды максимальной и минимальной численности для каждой возрастной стадии. Так, личинки I возраста количественно преобладают в период с середины июня до середины июля и с середины сентября до середины октября, личинки II возраста — с середины июля до начала сентября и с середины октября до середины мая. Взрослые самки наиболее многочисленны в середине июня и в начале сентября, а самцы — в конце мая и в середине августа. Разумеется, в годы с неодинаковыми погодными условиями имеют место некоторые отклонения от указанных сроков, однако для практических целей, в частности для планирования защитных мероприятий, эти данные вполне приемлемы.

Из климатических факторов, ограничивающих размножение вредителя на Южном берегу Крыма, главная роль принадлежит температуре. Понижение температуры зимой 1965 г. до -10° вызвало гибель 63% зимующей популяции. Влажность и пища в наших условиях не лимитируют размножение щитовки.

Естественные враги представлены паразитами из хальцид и жука-кокциеллидами. Наиболее эффективен *Aspidiotiphagus citrinus* Graw., уничтожающий до 28% самок щитовки.

При необходимости мер борьбы с тиссовой щитовкой в парках и уличных насаждениях из испытанных нами химических препаратов рекомендуются следующие (концентрация дана в % по д. в.): тиофос или метилэтилтиофос—0,03—0,06; карбофос—0,09; рогор—0,05; родоцид—

0,1; препарат № 30 в концентрации 2—2,5% по препарату. Эти яды безвредны для растения, и только препарат № 30 может вызвать небольшие ожоги молодой, только что распустившейся хвои. В целях сохранения полезной фауны наиболее благоприятным временем опрыскивания является середина апреля (среднесуточная температура $+9^{\circ}$). В это время жуки-кокциеллиды еще находятся в местах зимовки, а хальциды — в наименее уязвимой для ядов фазе куколки. Исключается также опасность ожога, так как молодая хвоя еще не распустилась. Как показывает опыт, при тщательной промывке всей кроны зараженного растения для полного подавления щитовки бывает достаточно одной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

Борхсениус Н. С., 1966. Каталог щитовок мировой фауны. Изд-во АН СССР. М.—Л.

ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕГО ПЕРИОДА НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИСТОБЛОШКИ *PSYLLA PYRI L.*

М. А. ЛАЗАРЕВ

Изучение устойчивости организмов к влиянию отрицательных и крайних температур является важной проблемой современной биологии. За более чем полувековую историю накоплен определенный экспериментальный материал по вопросу о холодостойкости и морозостойкости многих насекомых (Кожанчиков, 1949; Ушатинская, 1957). Однако в отношении псиллид и, в частности, обыкновенной грушевой листоблошки (*Psylla pyri L.*) подобные сведения отсутствуют.

Крымская популяция грушевой листоблошки находится в особых климатических условиях. Если в более северных областях зимний и весенний периоды отличаются устойчивым ходом отрицательных и положительных температур, то в Крыму часто наблюдаются провокационные оттепели зимой и возвратные похолодания весной.

В условиях нормального зимне-весеннего термопериода, при отсутствии значительных отклонений от средних многолетних данных, обыкновенная грушевая листоблошка выходит из мест зимовки в конце февраля—начале марта. Но в годы с зимними оттепелями особи зимующего поколения появляются на деревьях значительно раньше, питаются, а если оттепель оказывается продолжительной, спариваются и откладывают яйца. После оттепелей температура воздуха падает иногда значительно ниже нуля. Резкие понижения температур наблюдаются также и весной.

В этих случаях взрослые насекомые, яйца и личинки подвергаются действию отрицательных температур.

Целью нашего опыта являлось выявление и сравнение морозостойкости отдельных фаз развития обыкновенной грушевой листоблошки при различных температурных режимах.

Материал и методика. Взрослых особей, яйца и личинок, взятых из природы в конце февраля — начале марта, помещали в холодильные камеры с определенным температурным режимом и содержали там в течение различного времени, после чего за ними вели наблюдения в лабораторных условиях. Контролем служили соответствующие фазы насекомого, находившиеся под влиянием естественных климатических факторов. Опыт проводили в следующих вариантах.

1. Взрослых насекомых подвергали многократному резкому охлаждению от +5, +8 до -8, -10° с экспозицией и интервалами в 24 — 48 часов.

2. Яйцекладки (1000—1100 яиц) зимовавшего поколения помещали в холодильную камеру, где температуру постепенно, со скоростью 2° в час, снижали до -10° и после экспозиции в 9 часов снова повышали с такой же скоростью до первоначальной температуры (+5 и +8°).

3. Яйцекладки (930 яиц) перед помещением в камеру с таким же, как и в предыдущем варианте, режимом выдерживали в течение 31 часа при температуре 0°.

4. Яйцекладки (520 яиц) были подвергнуты резкому охлаждению до -8, -10° при экспозиции в 30 часов.

Наблюдения за личинками проводили на тех же веточках, что и за яйцами в вариантах 2, 3 и 4.

Сразу же по извлечении из холодильной камеры описывали внешнее состояние яйцекладок и личинок. В дальнейшем материалы всех вариантов и контрольные (900—1000 яиц) содержали в сосудах с водой при средних температурах 17,3 и 19,6° и относительной влажности воздуха 53 и 55%. Учеты отрождения личинок проводили каждые три дня на протяжении двух недель.

Результаты опыта. В первом варианте после промораживания, длившегося двое суток, из 40 самок погибло 30% и из 35 самцов—40%. Через сутки оставшиеся в живых особи были подвергнуты вторичному промораживанию в течение 24 часов. На этот раз от первоначального количества осталось в живых 20% самок и 35% самцов. После третьего промораживания все самцы погибли в ходе опыта, а 15% (первоначального количества) оставшихся в живых самок погибли только через сутки, уже в оптимальных условиях. После каждого промораживания листоблошки, внесенные в лабораторию, становились активными через 5—7 минут.

Таким образом, самки выносливее к промораживанию, чем самцы. Это подтверждают наши наблюдения в природе, в результате которых установлено, что соотношение самок и самцов меняется от 1:1 осенью до 2:1 весной.

Опыты с промораживанием яйцекладок выявили высокую морозостойкость яиц. Даже при резком охлаждении до -8, -10° в течение 30 часов и последующем быстром перемещении яйцекладок в комнатные условия погибло только 17,9% яиц (см. таблицу).

Влияние промораживания на жизнеспособность яиц
обыкновенной грушевой листоблошки

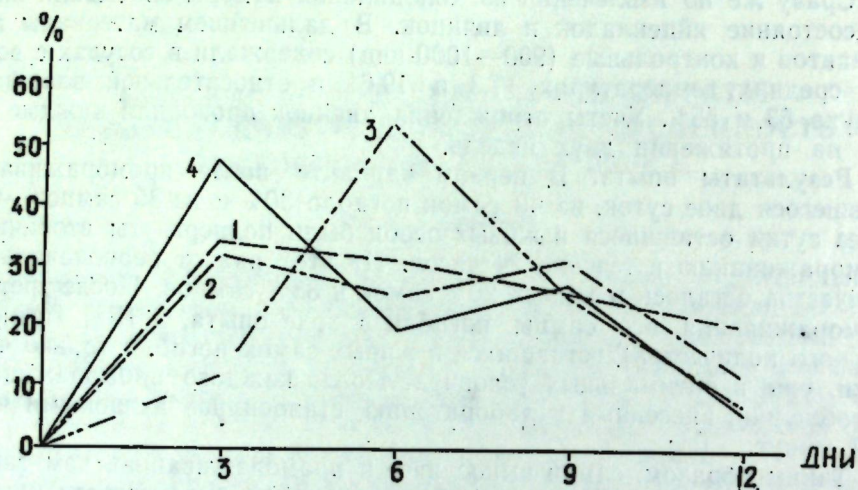
Варианты опыта	Количество яиц (среднее)	Отрождение личинок, %	Гибель яиц с поправкой на контроль, %
Постепенное промораживание до -8, -10° (вариант 2)	1098	89,1	6,5
Постепенное промораживание до -10° с предварительным содержанием при 0° (вариант 3)	934	93,4	1,9
Резкое промораживание до -8, -10° (вариант 4)	520	79,2	17,9
Контроль (без промораживания)	991	95,2	—

В варианте с постепенным промораживанием яйцекладок погибло 6,5%, а с предварительным охлаждением и последующим промораживанием до -10° гибель яиц составила всего 1,9%.

При анализе яйцекладок после окончания отрождения личинок оказалось, что погибшие яйца были в основном желтые и оранжевые, т. е. близки к завершению развития. Следовательно, более морозостойкими являются яйца на более ранних стадиях развития. На графике по-

казано, что разница между периодами массового отрождения личинок в контроле и варианте с резким промораживанием составляет около 3 дней. Другими словами, погибли яйца, для завершения эмбрионального развития которых требовалось не более трех дней.

В вариантах с постепенным промораживанием отрождение личинок проходило более равномерно, причем гибель яиц, выдержанных предварительно при 0°, была заметно меньшей.



Динамика отрождения личинок обыкновенной грушевой листоблошки после промораживания яиц: 1 — постепенного, 2 — постепенного с холодной закалкой, 3 — резкого, 4 — без промораживания (контроль).

В литературе широко бытует мнение о большом влиянии предварительной холодной подготовки на устойчивость организмов к низким температурам. В нашем опыте предварительная холодная закалка в течение полутора суток уменьшила количество погибших яиц на 4,6% в сравнении с вариантом без закалки (табл.).

Личинки также могут выдерживать значительные понижения температуры. При постепенном охлаждении гибель их не отмечена, но в варианте с резким промораживанием часть из них погибла. Последнее, возможно, было обусловлено попаданием личинок в лед, образовавшийся внутри замерзших почек. Ушатинская (1957) указывает, что при контактной влажности кристаллы льда могут проникать в ткани насекомых с тонкими покровами тела и вызывать кристаллизацию, следствием которой является смерть.

Опыты с промораживанием показали, что взрослые яйца и личинки обыкновенной грушевой листоблошки достаточно холодостойки, чем и объясняется, по-видимому, относительная стабильность высокой численности весенней генерации этого вредителя независимо от температурного режима зимне-весеннего периода.

ВЫВОДЫ

1. Отрицательные температуры воздуха, наблюдающиеся после оттепелей зимой и во время весенних заморозков, не оказывают существенного влияния на численность обыкновенной грушевой листоблошки.

2. Гибель яиц и личинок при постепенном снижении температуры до -10° не превышает 6—7%, а предварительная холодная закалка уменьшает ее до 2%.

3. При резкой смене положительной температуры отрицательной (в пределах $+8, -10^{\circ}$) гибель различных фаз насекомого увеличивается в два-три раза по сравнению с постепенным охлаждением.

ЛИТЕРАТУРА

Кожанчиков И. В., 1949. Черты влияния отрицательной температуры на эмбриональное развитие насекомых. Журнал общей биологии, т. X, № 1. — Ушатинская Р. С., 1957. Основы холодостойкости насекомых, М.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

О ВЛИЯНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОТОКА РАДИАЦИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ¹

М. Г. ГЕЛЬБЕРГ, П. А. ДЕГТЯРЕВ, Е. П. РЯБОВА,
Т. В. ФАЛЬКОВА

В естественных условиях поток радиации, приходящий к растению, имеет сложную пространственную структуру, о влиянии которой на жизнедеятельность растений известно немного. В работе Ковальчук (1962) впервые отмечено влияние структуры потока радиации на рост и развитие растений в искусственных условиях. Шульгин (1967) излагает этот вопрос более обстоятельно, рассматривая также и влияние пространственной структуры потока радиации на растение в естественных условиях. В настоящей работе приводятся предварительные данные по изучению связи некоторых приспособительных реакций растений (фототропизма и ориентирующих движений листьев) с пространственной структурой потока радиации в естественных условиях.

При положительном фототропизме светолюбивые растения типа подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) ориентируются так, чтобы облученность листьев была наибольшей и равномерной. Поскольку в естественных условиях растение облучается не только прямой, но и рассеянной радиацией, приходящей со всей видимой из данной точки части небосвода, наибольшей будет облученность листьев, перпендикулярных вектору суммарной радиации. При отрицательном фототропизме, напротив, наименьшая облученность листьев может быть достигнута за счет ориентации их параллельно вектору радиации. Поэтому естественно предположить, что растения как при положительном, так и при отрицательном фототропизме в течение дня должны «следить» не за солнцем, как принято считать, а за вектором суммарной радиации, направление которого зависит от структуры светового потока: соотношения между потоками прямой и рассеянной радиации и углового распределения рассеянной радиации.

Вектор радиации произвольного поля излучения, введенный Майзелем (1938), не стал еще широко используемым понятием. Поэтому приводим его определение и метод расчета направления вектора суммарной радиации при безоблачной атмосфере.

Возьмем непрозрачную площадку в некоторой точке поля излучения и измерим ее спектральную облученность с обеих сторон, обозначив большую из них через E^+_{λ} (λ — длина волны), меньшую E^-_{λ} , а их раз-

ность $E^+_{\lambda} - E^-_{\lambda}$ через E_{λ} . Изменяя ориентацию нормали к площадке в пределах телесного угла 2π , получим, что при некотором направлении нормали с зенитным углом ϑ_0 и азимутом φ_0 разность спектральной облученности площадки с обеих сторон будет наибольшей. При этом зенитный угол ϑ_0 и азимут φ_0 будут определять направление спектрального вектора радиации, а наибольшее значение E_{λ} — его величину.

При естественном освещении направление спектральных векторов суммарной радиации, вообще говоря, не совпадает с направлением на солнце и зависит от длины волны λ , высоты солнца h , открытости горизонта, состояния атмосферы и облачности.

При безоблачной атмосфере азимут всех спектральных векторов совпадает с азимутом солнца, а зенитный угол можно рассчитать по формуле:

$$\operatorname{tg} \vartheta_0 = \frac{D_{x\lambda} + F_{x\lambda}}{D_{z\lambda} + F_{z\lambda}},$$

где F_x и F_z — компоненты спектрального вектора прямой радиации, D_x и D_z — компоненты спектрального вектора рассеянной радиации.

Как указывает Virgin (1961), за фототропическую реакцию ответственной синяя часть спектра в интервале $\Delta\lambda = 350-520$ нм. С учетом спектра действия фототропической реакции $k(\lambda)$ зенитный угол «редуцированного» (Сапожников, 1960) вектора суммарной радиации в этом интервале можно рассчитать по формуле:

$$\operatorname{tg} \vartheta_0 = \frac{B_{x\Delta\lambda}}{B_{z\Delta\lambda}},$$

где

$$B_{x\Delta\lambda} = \int_{350 \text{ нм}}^{520 \text{ нм}} (D_{x\lambda} + F_{x\lambda}) k(\lambda) d\lambda$$

$$B_{z\Delta\lambda} = \int_{350 \text{ нм}}^{520 \text{ нм}} (D_{z\lambda} + F_{z\lambda}) k(\lambda) d\lambda$$

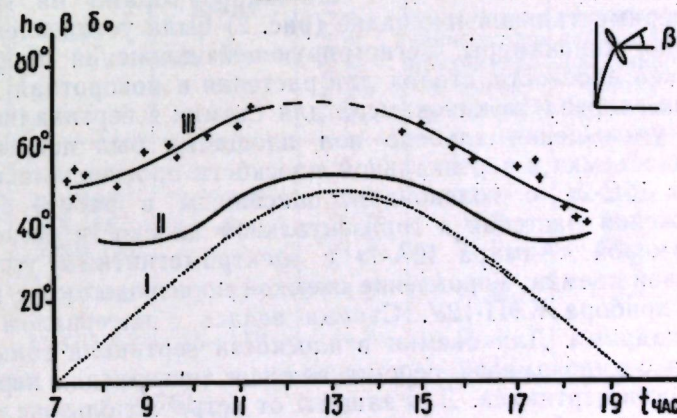


Рис. 1. Дневное изменение высоты солнца (угол $h = 90^\circ - \delta$, кривая I), направления вектора суммарной радиации (угол $\vartheta_0 = 90^\circ - \varphi_0$, кривая II), ориентации листьев подсолнечника (угол β , кривая III).

На рис. 1 (кривая II) изображено дневное изменение угла $\delta = 90^\circ - \vartheta_0$, рассчитанного для стандартной безоблачной атмосферы (Шифрин, Минин, 1957) при оптической толщине $\tau_0(\lambda_0) = 0,3$, $\lambda_0 = 550$ нм и горизонтальной дальности видимости $S_0 = 20$ км.

¹ Исследования проводились Никитским ботаническим садом совместно с агрофизическим институтом ВАСХНИЛ.

Исследованию фототропических движений растений при естественном освещении посвящены работы Морозова (1963), Шибаяока и Ямаки (Shibaoka, Yamaki, 1959). Приведенные в них данные не дают возможности сравнить изменение угла наклона листьев к горизонту с изменением зенитного угла вектора суммарной радиации в течение дня. Так, Шибаяока и Ямаки регистрировали отклонения растений от вертикального положения в фиксированной вертикальной плоскости, что не позволяет судить об истинных углах наклона органов растения.

Целью одного из наших экспериментов была регистрация истинных углов отклонения листьев от горизонтального положения в течение дня и сравнение их с дневным ходом изменения направления вектора суммарной радиации, рассчитанным для стандартной безоблачной атмосферы.

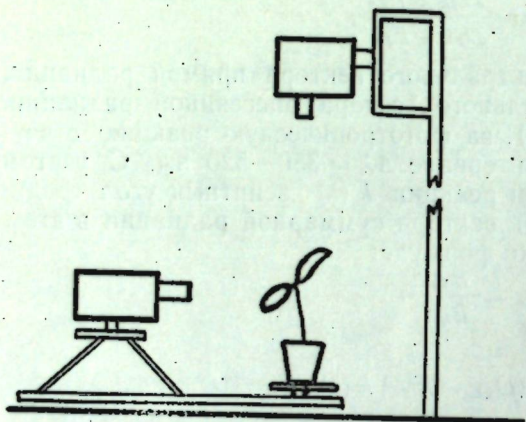


Рис. 2. Экспериментальная площадка.

Для регистрации движений была применена цейтраферная кино съемка в двух плоскостях: в горизонтальной и в плоскости вертикала солнца. В качестве объектов были взяты двух-трехнедельные проростки подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Место для экспериментальной площадки, на которой производилась регистрация фототропических движений, было выбрано в Государственном Никитском ботаническом саду с учетом возможно большей открытости горизонта (однако с севера и северо-запада горизонт был закрыт горами на 10—12°).

На экспериментальной площадке (рис. 2) была установлена стойка для крепления кинокамеры, регистрирующей движения проростков в горизонтальной плоскости, столик для растения и поворотная доска, на которой была закреплена кинокамера для съемки в вертикальной плоскости. Для уменьшения альбедо пол площадки был покрыт черной бумагой. Киносъемка в вертикальной плоскости производилась кинокамерой «Киев 16С-2» с соленоидом, описанным в работе Дегтярева (1961). Движения растений в горизонтальной плоскости регистрировались кинокамерой «Адмирал 16А-1» с электромагнитным устройством для покадровой съемки. Управление съемкой производилось с помощью командного прибора КЭП-12У. Съемка велась с интервалом в 5 минут между кадрами. Для съемки в плоскости вертикала солнца поворотная доска с кинокамерой перемещалась в течение дня перпендикулярно плоскости вертикала. Для защиты от ветра использовались рамки, обтянутые целлофаном, или большие стеклянные сосуды.

Расшифровка кинолент показала, что, как и в работе Шибаяока и Ямаки (1959), растения в безоблачные дни по азимуту перемещались по направлению движения солнца. Движения в вертикальной плоскости оценивались по углу наклона верхних листьев к горизонту (угол β , см. рис. 1). Измерение углов наклона листьев производилось с помощью кинодешифратора, сконструированного и описанного Дегтяревым (1965):

На рис. 1 показано изменение угла β утром 13 и 16/IX 1967 г. и вечером 15 и 16/IX 1967 г., когда условия для эксперимента были

наиболее благоприятными (безоблачное небо, отсутствие ветра и др.). Как видно из рис. 1, зенитное расстояние вектора суммарной радиации δ_0 и, соответственно, угол $\delta_0 = 90^\circ - \vartheta_0$ изменяются в пределах 18° в течение дня. Угол наклона листьев подсолнечника изменяется в тех же пределах (20—25°) и почти в два раза меньше, чем высота солнца. Однако вся кривая дневного хода фототропических движений подсолнечника смещена выше кривой II на 18—20°.

Приведенные экспериментальные данные показывают, что разность между углом наклона листьев к горизонту и углом δ_0 ($\delta_0 = 90^\circ - \vartheta_0$) вектора суммарной радиации довольно постоянна в течение дня и значительно меньше разности между направлением нормали к листьям и направлением на солнце. Однако полного совпадения направлений нормали к листьям и вектора суммарной радиации не наблюдалось. Это объясняется тем, что фототропические изгибы растений являются результатом действия на растение многих факторов, в первую очередь фото- и геотропической реакции, эндогенных ритмов и т. д. Выделение «чисто» фототропических движений и выяснение роли каждого из указанных выше факторов требует дополнительного исследования.

У некоторых видов растений наблюдается интересное сочетание положительного и отрицательного фототропизма. Например, у белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.) и аморфы кустарниковой (*Amorpha fruticosa* L.) листья в течение дня поворачиваются в сторону солнца, а при увеличении интенсивности радиации выше определенного порога они складываются по направлению потока радиации, ориентируясь параллельно ему. Благодаря этому температура листьев снижается на несколько градусов. В таблице 1 приведены данные по температуре различно ориентированных листьев.

Таблица 1

Температура различно ориентированных листьев

Вид	Дата	Время измерения	Температура воздуха в тени в °С	Температура листьев в °С		Разность температур различно ориентированных листьев
				ориентированных перпендикулярно потоку радиации	ориентированных параллельно потоку радиации	
<i>Wistaria sinensis</i> Sw.	6/X 1967	11 ³⁰ —12	23,5	33,4	25,3	8,1
	13/X 1967	.	21,3	34,2	24,9	9,3
	2/XII 1967	.	21,7	31,0	26,7	4,3
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	12/XI 1967	12—12 ³⁰	16,0	27,5	19,3	8,2
<i>Robinia ps. L.</i>	15/XI 1967	15—15 ³⁰	14,9	20,4	17,3	3,1

Примечание. Уровень вероятности безошибочных суждений $p=0,999$.

Как видно из приведенной таблицы, ориентация листьев *Robinia pseudoacacia* L. и *Amorpha fruticosa* L. снижает их температуру на 3,1—8,2°С. Ориентация листьев параллельно потоку радиации наблюдалась также у двух видов глицинии (*Wistaria sinensis* Sw. и *W. floribunda* DC.). При этом движение листьев наблюдалось во всех трех плоскостях. Приспособительный характер ориентирующих движений листьев можно показать на примере глицинии китайской. Температурный оптимум фотосинтеза, как правило, лежит в пределах 20—30°С (Максимов, 1958), при температурах выше 30°С наблюдается снижение

интенсивности фотосинтеза. Поэтому снижение температуры листьев с 33—34 до 25°C имеет существенное значение для жизнедеятельности этого растения.

Такая разность температур различно ориентированных листьев объясняется изменением радиационного режима развернутых и сложенных листьев. По таблицам спектральной плотности яркости нами были рассчитаны облученности листьев, расположенных вертикально и обращенных в сторону солнца и параллельных вектору суммарной радиации, в спектральных областях 340—400 нм и 700—760 нм при зенитном расстоянии солнца 50°.

Таблица 2
Облученность различно ориентированных листьев

Интервал спектра λ_1 — λ_2 нм	340—400	700—760
Облученность листьев, обращенных в сторону солнца, $F_{1\Delta\lambda}$ мв/см ²	38,6	77,4
Облученность листьев, параллельных вектору суммарной радиации $F_{2\Delta\lambda}$ мв/см ²	7,4	5,3
Отношение: $F_{1\Delta\lambda}/F_{2\Delta\lambda}$	5,2	14,6

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что на листья, ориентированные параллельно вектору суммарной радиации, падает синих лучей в 5,2 раза, а красных в 14,6 раза меньше, чем на листья, ориентированные в сторону солнца. Для растений такое соотношение синих и красных лучей более благоприятно, так как при меньшей интенсивности радиации возрастает коэффициент ее использования, но при этом существенно уменьшается поток красных и инфракрасных лучей, вызывающих перегрев листьев.

ВЫВОДЫ

1. Пространственная структура потока радиации в естественных условиях оказывает влияние на жизнедеятельность растений, в частности на фототропические движения.

2. Движение надземных органов проростков подсолнечника значительно лучше соответствует дневному ходу вектора суммарной радиации, чем солнца. Однако полного совпадения направления нормали к листьям и вектора суммарной радиации в наших опытах не наблюдалось, так как фототропические движения растений есть результат действия многих факторов, влияние которых еще предстоит выяснить.

3. Благодаря различной объемности облучения в разных спектральных областях листья, возможно, «выбирают» себе не только оптимальную интенсивность, но и оптимальный спектральный состав падающей на них радиации, уменьшая таким образом перегрев.

ЛИТЕРАТУРА

- Дегтярев П. А., 1961. Техника кино и телевидения, № 1. — Дегтярев П. А., 1965. Авторское свидетельство по заявке № 1 027 255/26—10 от 11.09.1965. — Ковальчук А. М., 1962. Сборник трудов по агрономической физике, вып. 9. — Майзель С. О., 1938. Сборник трудов по светотехнике. Изд-во АН СССР, М. — Максимов Н. А., 1958. Краткий курс физиологии растений, М. — Морозов В. К., 1963. «Ботанический журнал», № 48, 6. — Сапожников Р. А., 1960. Теоретическая фотометрия. Изд-во АН СССР, М. — Шифрин К. С., Млинни И. Н., 1957. Труды ГТО, вып. 68. — Шульгин И. А., 1967. Солнечная радиация и растение, Л. — Virgin H. V. 1961. Progress in photobiology. Comp. 15 ed. — Shibaoka H., Yamaki T., 1959. Scient Papers Coll. Gen. Educ. Univ. Tokyo, № 1, pp. 105—126.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ РУТИНА И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИСТЯХ ЗИЗИФУСА

В. И. КРИВЕНЦОВ,
кандидат технических наук,
С. В. КАРАХАНОВА, Г. Г. САВИНА

В состав листьев зизифуса входит комплекс биологически активных веществ: алкалоидов — до 1,7%, аскорбиновой кислоты — 59—64 мг% (Ибрагимов, Ибрагимова, 1960), рутина — до 1,6% (Ахмедов, Халматов, 1967) и др. Флавоновые вещества и аскорбиновая кислота имеют важное значение в жизнедеятельности растений (Энгельгардт, Букин, 1957; Фенольные соединения и их биологические функции, 1968).

Известно, что флавонолы и некоторые другие полифенольные вещества обладают синергизмом действия с аскорбиновой кислотой. Флавонолы относят к природным антиоксидантам аскорбиновой кислоты, что подтверждается прямой корреляцией между накоплением флавоноловых гликозидов и аскорбиновой кислоты в некоторых плодах и ягодах, а также обратной зависимостью между содержанием флавонолов и активностью аскорбатоксидазы (Самородова-Бианки, 1965).

В связи с предполагаемой возможностью использования зизифуса в качестве лекарственного сырья проводилось изучение основных биологически активных веществ, входящих в состав его листьев и плодов. В данном сообщении приведены результаты изучения динамики накопления рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса мелкоплодного, произрастающего в Крыму, с целью изучения влияния флавоновых веществ на накопление аскорбиновой кислоты и характеристики растения как лекарственного сырья.

Экспериментальная часть. Образцы листьев зизифуса мелкоплодного отбирались через каждые 10 дней, начиная с 29 мая 1967 г. Содержание аскорбиновой кислоты определялось по Тильмансу (Ермаков, Арасимович и др., 1952).

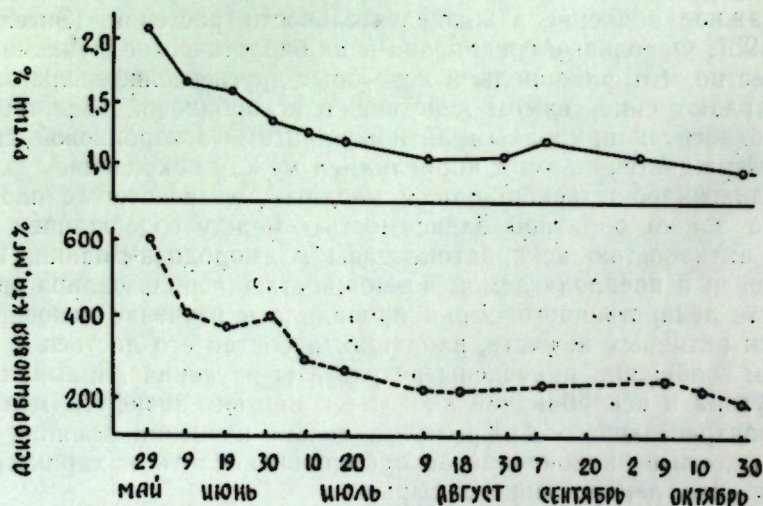
Для определения рутина листья фиксировали водяным паром, высушивали и измельченную навеску сначала экстрагировали петролевым эфиром (30 минут), а затем целевую фракцию количественно извлекали горячим этанолом. Полученный экстракт концентрировался до 2—2,5 мл на 1 г сырья и при помощи микропипетки (с микрометрической регулировкой объема) наносился на хроматографическую бумагу совместно со свидетелем-рутином. Разделение велось восходящим методом в системах растворителей: н-бутанол—муравьиная кислота—вода (10:8:2), н-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:5), 15%-ная уксусная кислота. Значения R_f для рутина («свидетеля» и в составе экстракта) в изучаемых системах растворителей соответственно равны 0,32; 0,46; 0,64. Наиболее хорошее разделение с образованием очень компактных и четких пятен происходило в первой свежеприготовленной системе.

Идентичность пятен на хроматограммах («рутина-«свидетеля» и

в составе экстракта подтверждается характером их качественных реакций и УФ спектрами [Гейсман (Geissman), 1962]. Специального изучения рутина из листьев не производили, учитывая, что работа по идентификации рутина в листьях зизифуса недавно опубликована (Ахметов, Халматов, 1967).

Количественное определение проводили путем сравнительной оценки рутина в пятнах на хроматограммах экстракта с калибровочным графиком чистого рутина. Каждая величина, характеризующая динамику накопления рутина в листьях, получена как средняя из 10—12 опытов.

Результаты исследования. Для зизифуса характерно ежегодное развитие из почек плодоносящих побегов, большинство которых после плодоношения осенью опадает. Своеобразный характер образования и развития побегов зизифуса является объектом изучения биологов и свидетельствует о тесной взаимосвязи в развитии листьев и репродуктивных органов побега. Поэтому при изучении процесса накопления физиологически активных веществ характер их изменения мы сопоставляли с основными фазами развития репродуктивных органов.



Содержание рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса.

Данные, приведенные на рисунке, свидетельствуют об общем ступенчатом характере динамики накопления рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса мелкоплодного в летний период его развития. Наибольшее накопление этих веществ отмечено в период бутонизации, когда молодые листочки содержат 600 мг% аскорбиновой кислоты и до 2% рутина. В период массового цветения отмечается относительно постоянный уровень концентрации изучаемых соединений. Дальнейшее развитие репродуктивных органов — образование завязей и рост плодов — сопровождается падением содержания в листьях аскорбиновой кислоты и рутина. Наконец, в период созревания плодов наблюдается резкое уменьшение концентрации изучаемых веществ в листьях зизифуса, причем содержание их перед падением несколько увеличивается. Даже в этот период листья имеют относительно высокую концентрацию рутина и аскорбиновой кислоты (соответственно до 1% и 200—250 мг%).

Это подтверждает ценность зизифуса как лекарственного сырья. Из характера динамики накопления изучаемых веществ видно, что в последний период содержание аскорбиновой кислоты снижается быстрее, чем рутина. Это явление, по-видимому, может быть связано с влиянием изменения состава веществ полифенольного характера, изучение которых нами продолжается.

Обсуждение результатов. Высокое содержание в листьях зизифуса флавонолового гликозида — рутина и аскорбиновой кислоты, а также аналогичный характер динамики содержания этих веществ в конце мая — конце октября может служить подтверждением известного предположения, что флавонолы в растениях способствуют накоплению аскорбиновой кислоты. Заметное снижение аскорбиновой кислоты в октябре, по-видимому, связано с накоплением в листьях к этому времени помимо рутина других полифенольных соединений.

В Ы В О Д Ы

Изучена динамика содержания рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса мелкоплодного. Установлена общность характера накопления этих физиологически активных веществ в период летнего развития растения.

Установлено, что листья зизифуса в течение всего периода своего развития содержат большое количество аскорбиновой кислоты (200—600 мг%), а также рутина (1—2%).

Л И Т Е Р А Т У Р А

Ибрагимов Ф. И. и Ибрагимова В. С., 1960. Основные лекарственные средства китайской медицины, М.—Ахмедов У. А., Халматов Х. Х., 1967. «Фармация», 16, № 3. — Энгельгардт В. А. и Букни В. Н., 1957. Биохимия, т. 11, Фенольные соединения и их биологические функции, 1968. М. — Самородова-Бянки Г. Б., 1965. Биохимия, т. 30, в. 2. — Ермаков А. И., Араимович В. В., и др. 1952. Методы биохимического исследования растений. М. — Geissman T. A., 1962. The Chemistry of Flavonoid Compounds. Pergamon Press.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И КЛИМАТОЛОГИЯ

К ВОПРОСУ ОБ ЭРОЗИИ ПОЧВ НА НИКИТСКОЙ ЯЙЛЕ

В. И. ДОНЮШКИН,
кандидат сельскохозяйственных наук

Интенсивный выпас скота на яйлах Крымского нагорья в прошлом привел к уничтожению на больших площадях дернового покрова. Следствием этого явилось смывание и сдувание почв, ухудшение водного режима.

В настоящее время в результате установления режима заповедности на Никитской яйле происходит восстановление растительности, последняя значительно снизила интенсивность эрозионных процессов. Однако смыв почв продолжается до настоящего времени, особенно на участках с низким общим проективным покрытием.

Изучение процесса водной эрозии на Никитской яйле проводилось в 1965—1967 гг. (стационар отдела флоры и растительности). Смыв почвы учитывался методом реперов (Кочкин и Донюшкин, 1963), а водопроницаемость и поверхностный сток методом дождевания (Сурмач, 1962).

Почвы на участках — горно-луговые, тяжелосуглинистые. Почвообразующими породами служат глинисто-каменистые продукты выветривания верхнеюрских известняков. Характерной особенностью этих почв является черноземовидная, порошисто-пылеватая, выщелоченная, суглинистая масса мелкозема.

Вершины холмов и верхние части склонов заняты маломощными сильно щебнисто-каменистыми смытыми почвами. Общая мощность профиля 20—30 см, количество гумуса 8—17%, валового азота 0,4—0,8%, валового фосфора—0,13—0,18%. В средних и нижних частях пологих склонов мощность почв увеличивается до 60—100 см. Гумуса в верхних горизонтах содержится 17—21%. Вниз по профилю количество его постепенно снижается и на глубине 50—60 см не превышает 4—5%. Валового азота содержится соответственно 1,1—1,3% и 0,3—0,4%, а валового фосфора — 0,2—0,24% и 0,11—0,13%.

Следует отметить, что горно-луговые почвы содержат много гумуса и валового азота и очень мало фосфора. Несмотря на то, что они сформировались на элювии и делювии карбонатных пород, их почвенная масса бескарбонатная по всему профилю; вскипание от 10%-ной HCl обнаруживается только под обломками известняков. Реакция почвенного раствора слабкокислая.

Характеристика участков по составу растительности проведена совместно с В. Н. Голубевым (табл. 1). На опытных участках ясно выделяется три типа растительности: на почвах несмытых — луговая степь, на эродированных склонах — петрофитная (полукустарниковая) степь, в понижениях и на дне долин — луговая растительность.

Таблица 1

№ участка	№ учетной площадки	Растительная группировка	Доминирующие виды
1	1	Прямокустово-типчково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Alopecurus vaginatus</i> , <i>Thymus callieri</i>
	2	Прямокустово-низкоосоково-типчковая	<i>Festuca sulcata</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Gallium verum</i> , <i>Thymus callieri</i>
	3	Цминово-манжетково-палевицевый луг	<i>Agrostis alba</i> , <i>Helichrysum graveolens</i> , <i>Alchimilla tythantha</i>
2	4	Низкоосоково-прямокустово-типчковая	<i>Festuca sulcata</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Gallium verum</i> , <i>Trifolium ambiguum</i>
	5	Прямокустово-типчково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Thymus callieri</i> , <i>Helianthemum grandiflorum</i>
	6	Разнотравно-прямокустово-низкоосоково-типчковая	<i>Festuca sulcata</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Helianthemum grandiflorum</i> , <i>Filipendula hexapetala</i>
3	7	Полукустарничково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Genista albida</i> , <i>Androsace taurica</i> , <i>Helianthemum steveni</i> , <i>Thymus tauricus</i>
	8	Полукустарничково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Thymus tauricus</i> , <i>Helianthemum steveni</i> , <i>Teucrium jallae</i> , <i>Pimpinella lithophila</i>
	9	Полукустарничково-типчково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Thymus callieri</i> , <i>Helianthemum steveni</i> , <i>Bupleurum exaltatum</i>
4	10	Полукустарничково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Thymus tauricus</i> , <i>Teucrium jallae</i> , <i>Androsace taurica</i> , <i>Helianthemum steveni</i>
	11	Низкоосоково-полукустарничковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Thymus tauricus</i> , <i>Teucrium jallae</i> , <i>Androsace taurica</i> , <i>Helianthemum steveni</i>
	12	Прямокустово-типчково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Bromus riparius</i> , <i>Filipendula hexapetala</i> , <i>Helianthemum grandiflorum</i>
	13	Полукустарничково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Helianthemum steveni</i> , <i>Androsace taurica</i> , <i>Alopecurus vaginatus</i> , <i>Thymus tauricus</i>
	14	Полукустарничково-низкоосоковая	<i>Carex humilis</i> , <i>Helianthemum steveni</i> , <i>Androsace taurica</i> , <i>Thymus tauricus</i> , <i>Potentilla angustifolia</i>
	15	Типчково-сборно-ежевая	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Bromus riparius</i>

Растительный покров и условия рельефа в большой мере влияют на развитие эрозионных процессов. В зависимости от крутизны склона проявление водной эрозии различно. С увеличением крутизны возрастает количество смытого мелкозема (табл. 2). Так, на учетной площадке № 5 на склоне 8° при общем проективном покрытии 81% смыв почв составил 9200 кг/га, а на учетной площадке № 12 на склоне 13° при том же проективном покрытии — 23500 кг/га. Коэффициент корреляции между крутизной склона и смывом почв в 1965—1966 гг. составил $+0,83 \pm 0,09$, а в 1966—1967 гг. $+0,88 \pm 0,7$.

Большое влияние на развитие эрозии оказывает длина склона, так

Таблица 2

№ участка	№ учетной площадки	Общее проективное покрытие, %	Расстояние учетной площадки от водораздела, м	Крутизна склона, градусов	Смыв почв, кг/га	
					с 15/VIII 1965 по 26/VIII 1966	с 27/VIII 1966 по 28/VIII 1967
1	1	96	30	6	8060	5900
	2	96	100	6	8500	6800
	3	88	150	Понижение	21 100*	8000*
2	4	96	25	5	2800	4500
	5	81	70	8	4200	5000
	6	81	130	9	12 700	12 600
3	7	53	25	5	21 100	8600
	8	55	100	14	29 600	20 000
	9	60	160	16	32 000	23 400
4	10	64	25	6	5600	6600
	11	50	75	12	10 400	11 300
	12	81	125	13	11 300	12 200
	13	62	175	15	14 600	14 600
	14	56	220	5	15 000	16 800
	15	89	250	Понижение	40 000*	30 000*

* Намыв.

как с увеличением массы стекающей воды усиливается энергия потока. Математически обработанные данные показывают, что коэффициент корреляции между длиной склона и смывом почвы в 1965—1966 гг. составил $+0,54 \pm 0,19$, а в 1966—1967 гг. $+0,73 \pm 0,13$.

Растительный покров значительно уменьшает развитие водной эрозии. Например, на учетной площадке № 4 с общим проективным покрытием 96% смыв за два года составил 7300 кг/га, а на учетной площадке № 7 при общем проективном покрытии 53% и прочих равных условиях — 29 700 кг/га. Связь между проективным покрытием и смывом почв была отрицательная: в 1965—1966 гг. — $0,72 \pm 0,13$ и в 1966—1967 гг. — $0,77 \pm 0,11$.

Для изучения стока осадков и водопроницаемости почв было проведено искусственное дождевание. Сумма осадков во всех случаях была одинаковая — 50 мм (табл. 3).

При рассмотрении данных таблицы 3 видно, что с повышением интенсивности дождя возрастают водопроницаемость почвы и величина стока, причем водопроницаемость почвы увеличивается не за счет уменьшения стока, а наряду с его увеличением. При выпадении осадков большой интенсивности отрицательные формы микрорельефа заполняются полнее и площадь соприкосновения поверхности со слоем воды больше, чем при осадках малой интенсивности. Это и ведет к повышению водопроницаемости почвы. Но переполнение водой понижений одновременно приводит к увеличению стока. Если при интенсивности дождя 0,5 мм/мин коэффициент стока колебался от 0,05 до 0,35, то при интенсивности 2 мм/мин — от 0,3 до 0,73.

Водопроницаемость почвы увеличивается, а сток осадков уменьшается с увеличением густоты стояния растительности. На склоне 6° при общем проективном покрытии 96% коэффициент стока был 0,05—

Таблица 3

Крутизна, градусов	Общее проективное покрытие, %	Интенсивность дождя, мм/мин.	Водопроницаемость, мм/мин.	Слой стока, мм	Коэффициент стока
6	96	0,5	0,47	2,5	0,05
		1,0	0,9	5,0	0,1
		1,5	1,2	10,0	0,2
		2,0	1,2	20,0	0,3
5	53	0,5	0,38	12,0	0,24
		1,0	0,6	20,0	0,4
		1,5	0,7	26,0	0,52
		2,0	0,6	34,5	0,69
14	85	0,5	0,45	5,0	0,1
		1,0	0,8	10,0	0,2
		1,5	1,06	15,0	0,3
		2,0	1,04	24,0	0,48
14	55	0,5	0,32	17,5	0,35
		1,0	0,5	25,0	0,5
		1,5	0,53	32,5	0,65
		2,0	0,54	36,5	0,73

0,3, а при проективном покрытии 53% — 0,24 — 0,69. Водопроницаемость почв была соответственно равна 0,47 — 1,2 и 0,38 — 0,6 мм/мин.

Увеличение угла склона соответственно увеличивает сток и снижает водопроницаемость, так как при этом сокращается время пребывания воды на поверхности почвы и, следовательно, уменьшается продолжительность впитывания. Например, при увеличении крутизны склона с 5 до 14° коэффициент стока увеличился на 0,04—0,11.

Таким образом, сток и водопроницаемость почвы зависят от интенсивности осадков, степени покрытия поверхности растительностью и крутизны склона.

ЛИТЕРАТУРА

Кочкин М. А., Дониюшкин В. И., 1963. К методике изучения эродированных почв. «Почвоведение», № 12. — Сурмач Г. П., 1962. К методике определения водопроницаемости почв и ливневого стока. «Почвоведение», № 11.

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВ

Е. Ф. МОЛЧАНОВ,
кандидат биологических наук

Вопросу определения потребности растений в удобрении методом химического анализа листьев в последнее время придается большое значение — Хини, Хилл, 1964; Церлинг, 1960, 1964; Прево и Оланье (Prevot et Ollagnier, 1961). Правда, в этом отношении имеется много еще не решенного, в частности недостаточно изучено влияние типа почвы и сортовых особенностей растений на содержание различных элементов в листьях.

В связи с этим нами была поставлена задача проследить изменения (количественные) в химическом составе листьев персика в зависимости от сорта и типа почв.

Исследования выполнялись на двух участках: в насаждениях колхоза «Победа» Бахчисарайского района на дерново-карбонатной почве с 12 сортами персика и в Степном отделении Никитского сада на черноземе южном карбонатном с 9 сортами, привитыми на миндале.

Анализ листьев произвели 12 октября 1963 г. общепринятыми в лабораторной практике методами.

Результаты исследований (см. таблицу) показали, что листья персика отличаются повышенной зольностью, которая колеблется от 8,8 до 12,3% в зависимости от типа почв и сортовых особенностей, причем у растений на дерново-карбонатной почве зольность листьев выше (за небольшим исключением), чем на южном черноземе. Это, возможно, объясняется повышенным содержанием извести в дерново-карбонатной почве (Молчанов, 1966). Наибольшей зольностью отличаются листья сортов Сочный, Амсен, Золотой юбилей, Крымский, Пушистый ранний на дерново-карбонатных почвах и Никитский, Майский цветок, Пушистый ранний на южном черноземе.

Установлены значительные различия в избирательном поглощении персиком Са, Mg, К, Р, Fe.

Основной элемент золы — кальций. Содержание его колеблется от 3,8 до 6,3% на сухой вес, что составляет от 42 до 58% на золу листьев. Наибольшее количество кальция на дерново-карбонатной почве поглощают растения сортов Амсен, Пушистый ранний, Кармен, Крымский, почти в два раза больше, чем сорт Турист. На южном черноземе персик, как правило, поглощает меньше кальция. Исключением является только сорт Никитский, который на южных черноземах имел СаО на 0,96% больше, чем на дерново-карбонатной почве. На южных черноземах Никитский отличается самым высоким содержанием СаО (5,88%) в листьях. На той же почве самое низкое содержание кальция отмечено в листьях сорта Советский.

Листья персика отличаются повышенным содержанием магния по сравнению с листьями семечковых пород. Сортные различия в содер-

жании MgO в листьях персика, произрастающего на дерново-карбонатной почве, незначительные (от 1,04 до 1,91% на сухой вес и от 9,31 до 15,8% на золу). Более широкие колебания в содержании MgO отмечены в листьях персика на южных черноземах — от 0,85 до 2,88% на сухой вес. Наибольшей активностью поглощения магния на этих почвах отличается сорт Советский, наименьшей — Амсен и Никитский.

По отношению к калию сорта персика также ведут себя по-разному. Содержание его в листьях в зависимости от сорта и типа почв изменяется от 1,08 до 2,90% на сухой вес и от 11,11 до 28,1% на золу. Сорт Крымский на дерново-карбонатной почве поглощает в два раза больше калия, чем Майский цветок. Сорта Эльберта, Прекрасный, Амсен, Сочный, Золотой юбилей и Турист имеют одинаковую тенденцию поглощать довольно высокое количество калия. На южном черноземе наибольшей активностью в поглощении калия отличается сорт Советский — 2,16%. Это значительно больше, чем на дерново-карбонатной почве (1,66%). Золотой юбилей содержал в листьях самое низкое количество калия (1,08%), то есть на 0,88% меньше, чем тот же сорт на дерново-карбонатной почве.

Незначительная разница в избирательной способности отмечена по отношению к фосфору. На южном черноземе содержание фосфора в листьях персика изменялось от 0,25 до 0,36% в пересчете на сухой вес или от 2,5 до 3,9% на золу, на дерново-карбонатной почве соответственно от 0,26 до 0,39% на сухой вес и от 2,5 до 3,08% на золу. При этом различия в содержании фосфора в листьях одного сорта в зависимости от почвы были невелики. Например, в листьях сорта Майский цветок на дерново-карбонатной почве содержание фосфора 0,31%, на южном черноземе — 0,36%. У сорта Амсен соответственно 0,31 и 0,25, Советского — 0,32 и 0,28, Туриста — 0,26 и 0,28%.

Содержание золы и зольных элементов в листьях персика
(в % на сухой вес)

Сорт	Зола		СаО		MgO		K ₂ O		P ₂ O ₅		Fe ₂ O ₃ , мг%	
	колхоз «Победа»	Степное отделение	колхоз «Победа»	Степное отделение	колхоз «Победа»	Степное отделение	колхоз «Победа»	Степное отделение	колхоз «Победа»	Степное отделение	колхоз «Победа»	Степное отделение
Эльберта	10,7	—	5,33	—	1,69	—	2,07	—	0,31	—	40,0	—
Майский цветок	10,8	10,8	5,65	4,82	1,48	1,41	1,44	1,84	0,31	0,36	36,7	32,8
Прекрасный	10,7	—	5,46	—	1,37	—	2,18	—	0,30	—	31,0	—
Амсен	12,3	8,8	6,15	4,03	1,72	0,85	2,48	1,89	0,31	0,25	34,8	28,9
Никитский	9,4	12,8	4,92	5,88	1,34	0,83	1,32	1,99	0,35	0,31	32,8	31,7
Сочный	11,2	9,5	5,7	3,75	1,19	2,07	2,42	1,39	0,33	0,37	33,2	34,0
Золотой юбилей	11,9	9,7	5,65	4,53	1,7	1,23	2,39	1,08	0,33	0,33	34,2	30,0
Советский	8,5	9,5	3,81	3,25	1,73	2,88	1,66	2,16	0,32	0,28	30,6	35,9
Кармен	10,8	8,5	6,29	—	1,91	—	1,53	—	0,32	—	33,4	35,7
Крымский	11,3	—	6,15	—	1,05	—	2,90	—	0,39	—	38,1	—
Пушистый ранний	11,0	10,1	6,27	4,9	1,31	1,58	1,96	1,38	0,36	0,30	38,2	37,1
Турист	8,4	9,4	3,55	3,92	1,04	1,31	2,36	1,48	0,26	0,28	42,9	36,4

Листья персика отличаются сравнительно невысоким содержанием железа — 30,6—42,9 мг% на сухой вес или 287—510 мг% на золу. В шести случаях из девяти железа больше содержали листья деревьев на дерново-карбонатной почве. Самое высокое содержание железа в листьях сорта Турист, самое низкое — у Советского. На черноземе

Южном самым высоким содержанием железа в листьях отличается сорт Пушистый ранний, самым низким — Амсен.

В Ы В О Д Ы

1. На минеральный состав листьев персика, кроме почвенных условий, оказывают влияние биологические особенности сорта.

2. Избирательное поглощение отдельных элементов питания зависит от биологических особенностей сорта, однако в различных почвенных условиях произрастания биологические особенности сорта проявляются по-разному.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Молчанов Е. Ф., 1966. Особенности роста и обмена плодовых растений на карбонатных почвах Крымского предгорья. «Агрохимия», № 1. — Хини Х., Хилл Х., 1964. Использование анализа листьев для определения потребности яблонь и некоторых овощных культур в удобрениях. Анализ растений и проблемы удобрения. — Церлинг В. В., 1960. Диагностика питания растений по их химическому анализу. В сб.: «Агрохимическая методика исследования почв». Изд-во АН СССР, М.—Церлинг В. В., 1964. Применение удобрений и диагностика питания растений. «Химия в сельском хозяйстве», № 12. — Prevot P. et Ollagnier M., 1961. Law of the minimum and balanced mineral nutrition. Plant. Anal. and Fert. Probl., Amer. Inst of Biol. Sci.

УДК 581.524.3(477.9)

О восстановительной смене растительности Никитской яйлы в условиях заповедного режима. Голубев В. Н. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Основными типами растительности западных яйл Крымских гор являются луговая и петрофитная степи. Под влиянием заповедного режима, введенного на Никитской яйле с 1910 г., началась восстановительная смена (демутация) растительности. Ее завершающей относительно устойчивой стадией является нагорная луговая степь. В защищенных от ветра местах появились редкостные сосновые мелколесья и стланики. Наблюдается сокращение площадей, занятых петрофитной степью, в составе которой большое участие стала принимать осока низкая (*Carex humilis* Leys.), что свидетельствует о начальной стадии сингенеза луговой степи. На первичносвободных щебнисто-каменистых осыпях наблюдается сукцессия первичного характера, в начальных этапах которой формируются неустойчивые лабильные группировки петрофитных видов. Ниже по склонам, где обломочный материал прекратил движение, отмечены переходные стадии между луговой и петрофитной степью. Развитие почвенного покрова обеспечивает повсюду утверждение луговой степи с вытеснением петрофитов. Последняя обладает наиболее высокими водоохранными и противозрозионными свойствами в сравнении с петрофитной степью. Поэтому режим заповедности яйлы сам по себе играет важную мелiorативную роль. В зависимости от эколого-топографических условий устанавливаются и другие варианты восстановительной смены.

Библиография 9 наименований.

УДК 634.0.164.4

О некоторых биоморфологических особенностях осенне-зимне-весеннецветущих деревьев и кустарников. Голубева И. В. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В связи с превращением Южного берега Крыма в курорт круглого года встала необходимость изучения осенне-зимне-весеннецветущих деревьев и кустарников. В arboretume Никитского ботанического сада насчитывается около 100 видов и форм таких деревьев и кустарников, которые по срокам цветения распределены на три группы — осеннецветущие (1), зимнецветущие (2) и весеннецветущие (3) виды. Анализ биоморфологических особенностей изученных 54 видов показывает, что для 1 и частично 2 группы характерны симподиальное ветвление и неспециализированные генеративные побеги. Для большинства видов 2 и 3 групп свойственны моноподиальное возобновление и специализированные генеративные побеги. Обнаружена четкая взаимосвязь признаков: 1) листопадность, крайняя специализация генеративных побегов и зацветание зимой, рано весной и 2) вечнозеленость, неспециализированность генеративных побегов и зацветание осенью и в начале зимы. Знание биоморфологических особенностей изученной группы деревьев и кустарников может быть использовано при разработке правильных приемов обрезки и агротехники для сохранения их высоких декоративных качеств в прохладное время года.

Таблица 1. Библиография 6 наименований.

К вопросу о формировании почек и росте побегов у метасеквойи. Ярославцев Г. Д., Кузнецова В. М. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Побеги *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng текущего прироста подразделяются на укороченные и удлиненные, а последние в свою очередь на скелетные и опадающие (побеги переходного типа). Зимующие вегетативные почки метасеквойи не одинаковы: каждая третья пара их более крупная. Из мелких почек вырастают укороченные побеги, а из крупных — удлиненные. К осени побеги заложены в почках лишь частично. Метасеквойе присущ вершущечный тип роста побегов. Вегетативные почки метасеквойи начинают формироваться в мае, в период буйного роста побегов. Вегетация же и «цветение» происходят только на следующий год. Женские шишки закладываются в июле. В ноябре в них имеются хорошо сформировавшиеся семяпочки, а в марте—апреле следующего года они «цветут». Мужские шишки закладываются в августе—начале сентября, а «цветут» в марте—апреле следующего года. Пыльца метасеквойи жизнеспособная. Она хорошо прорастает в 5%-ном растворе сахарозы. Полнозернистых семян при естественном опылении метасеквойи не дает.

Иллюстраций 2. Библиография 13 наименований.

УДК 634.21 : 632.111.5

Изучение морозостойкости цветковых почек абрикоса методом искусственного промораживания. Загородная Н. Г. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В работе изложены результаты опытов по искусственному промораживанию сортов абрикоса на разных фазах зимне-весеннего развития цветковых почек в целях выяснения их морозостойкости. Проведенные опыты позволяют считать метод искусственного промораживания вполне надежным для сравнительного и быстрого определения морозостойкости цветковых почек плодовых деревьев.

Как установлено наблюдениями в естественных условиях и подтверждено опытами с искусственным промораживанием, цветковые почки абрикоса по мере развития теряют свою устойчивость к морозам. Путем расчета коэффициента корреляции между степенью развития цветковых почек и их морозостойкостью найдена прямая зависимость.

Таблица 1. Библиография 5 наименований.

УДК 634.21 : 632.4

Повреждение сортов абрикоса монилиальным ожогом. Костина К. Ф. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В работе приводятся итоги 15-летних наблюдений за степенью повреждения монилиальным ожогом (*Sclerotinia laxa* Ader. et Ruhl. *Monilia laxa* Ehrenb.) почти 300 сортов абрикоса различных ботанических и эколого-географических групп, произрастающих в опытно-коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада (Южный берег Крыма).

На основании учета среднего балла поражения за все годы наблюдений и максимального за годы наиболее сильного развития болезни, все сорта по степени устойчивости к монилиальному ожогу разделены на 5 групп: I — устойчивые, II — с повышенной устойчивостью, III — среднеустойчивые, IV — слабоустойчивые, V — неустойчивые.

Установлены также некоторые закономерности в степени повреждения сортов в зависимости от их происхождения и принадлежности к той или иной эколого-географической группе.

Наименее устойчивыми оказались сорта средиземноморской группы, а также сорта, связанные своим происхождением с восточноазиатскими видами абрикоса — абрикосом Маньчжурским и Давида.

Таблица 1. Библиография 7 наименований.

Опыты по самоопылению некоторых межвидовых гибридов персика обыкновенного и миндаля обыкновенного с персиком удивительным. Рябов И. Н. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Излагаются результаты работ Никитского ботанического сада по изучению жизнеспособности пыльцы и самоопыления у гибридов между отдельными сортами персика обыкновенного (*Persica vulgaris* Mill.) и миндаля обыкновенного (*Amygdalus communis* L.) с персиком удивительным (*Persica mira* [Koehe] Kov. et Kost).

Установлено, что 9 гибридов являются полностью самоплодными, а 2 частично самоплодными, обе формы *Persica mira* — самоплодными. По всей вероятности, сладкий вкус семени является доминантным признаком; поэтому при наличии этих гибридов вполне может быть решена проблема выведения сладкосемянных персиков и самоплодных сортов миндаля.

Для окончательного разрешения этой проблемы требуются дальнейшие, более глубокие исследования.

Таблица 1. Иллюстраций 2. Библиография 1 наименование.

УДК 634.11 : 632.11

Влияние особенностей развития корневой системы яблони на ее ветроустойчивость на различных клоновых подвоях. Ушкалов Б. М. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Отделом южных плодовых культур Государственного Никитского ботанического сада проводились исследования с целью выявить причины, обуславливающие различную степень ветроустойчивости деревьев яблони на отдельных клоновых подвоях.

Исследования проводились в 1966—1967 гг. в саду колхоза «Дружба народов» Красногвардейского района.

Опыты проводились на деревьях трех сортов яблони (Джонатан, Ренет шампанский и Ренет Симиренко), привитых на 5 подвоях — М IX, М II, М III, М IV и сеянцах Сары синапа в качестве контроля.

В процессе изучения проводились раскопки корневых систем деревьев яблони по методике Оскампа—Драгавцева в 1966 г. и по методике В. А. Колесникова на глубину 50—60 см и радиусом вокруг штамба дерева 50 см (Колесников В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения, Сельхозиздат, М., 1962). Проводилось описание корневых систем однолетних саженцев яблони на отдельных клоновых подвоях в 1966—1967 гг. в питомнике Степного отделения ГНБС по методике, разработанной в отделе южных плодовых культур.

Исследования показали, что слабая ветроустойчивость деревьев яблони на клоновом подвое М IX является результатом слабой механической прочности корней и поверхностного залегания основной массы корней в почве.

Изучение особенностей развития корневой системы однолетних саженцев яблони на различных клоновых подвоях показало, что они имеют различную степень асимметричности корневых систем.

Раскопки корневых систем 6-летних деревьев яблони в 1967 г. показали, что между степенью ветроустойчивости деревьев яблони и степенью асимметричности корневых систем подвоев, на которых они привиты, существует прямая зависимость.

Ветроустойчивость деревьев яблони на различных клоновых подвоях повышается по мере роста деревьев за счет постепенного сглаживания асимметричности корневых систем и увеличения механической прочности корней.

Таблица 1. Иллюстраций 1. Библиография 8 наименований.

Особенности роста и формирования органов плодоношения зизифуса. Щербакова Л. Т. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Зизифус (*Zizyphus jujuba* Mill.) образует побеги четырех типов: основные ростовые, или побеги продолжения; боковые вегетативные побеги; утолщенно-укороченные, или кольчатки, и однолетние опадающие плодоносящие побеги.

Основные ростовые побеги, длиной 65—100 (150) см, образуются из конечных почек прошлогодних главных побегов и составляют скелетную основу дерева. Рост их начинается в условиях Южного берега Крыма в конце апреля, при среднесуточной температуре воздуха 13,5° и сумме эффективных температур не меньше 45° и заканчивается в начале — середине августа. В пазухах листьев основных ростовых побегов по мере их роста развиваются коленчато-изогнутые, длиной 15—30 (55) см, боковые вегетативные побеги, на изгибах которых образуются многолетние шишковатые наросты, или кольчатки (утолщенно-укороченные побеги). Основной функцией кольчаток является образование плодоносящих опадающих побегов длиной 12,5 — 22 (30) см, несущих 95—99% листьев и весь урожай дерева.

Общей закономерностью для побегов всех типов является интенсивный рост в начальном периоде (первой — второй декадах мая), который затем замедляется, усиливаясь перед началом массового цветения (в начале июля, когда наступает максимум прироста у основных и боковых побегов) и вновь замедляясь к концу роста.

Таблица 1. Иллюстраций 3. Библиография 4 наименования.

УДК 631.531.1 : 581.142 : 582.835.2(477.9)

О прорастании семян крымского ладанника. Патудин А. В. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Крымский ладанник (*Cistus tauricus* Presl) — ценное эфиромасличное растение. Семена его характеризуются очень растянутым периодом прорастания и всхожестью не более 35%. Они обладают способностью прорасти в широком температурном диапазоне — от 0 до 40°. Однако температурный оптимум лежит в пределах 1 — 10°. С увеличением возраста семян всхожесть их уменьшается.

Лучшими способами предпосевной обработки семян оказались следующие: скарификация наждачной бумагой, прогревание при температуре 70° в течение 5—6 часов и ошпаривание кипятком.

Таблиц 4. Иллюстраций 1. Библиография 4 наименования.

УДК 632.752.3 : 591.4

Морфологические и биологические особенности тиссовой щитовки (*Aonidiella taxus* Leon.) и меры борьбы с ней. Кузнецов Н. Н. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Тиссовая щитовка — вредитель тисса ягодного, завезена в Крым с кормовым растением. Приводятся морфологическое описание и зарисовки взрослой самки. При изучении биологии установлено, что тиссовая щитовка дает два поколения в год. Зимуют личинки II возраста (87%), I возраста (4%) и взрослые самки (9%). Развитие возобновляется в середине апреля при средней температуре +9°. Откладка яиц и отрождение личинок первого (летнего) поколения — с середины июня (среднесуточная температура +23°) до конца сентября, второго (зимующего) — с начала сентября до середины декабря. С понижением температуры самки приостанавливают яйцекладку, зимуют и возобновляют ее весной, давая начало сестринскому поколению. Соотношение полов 1♂:2♀. Размножение преимущественно обоеполюе. Плодовитость от 16 до 35 яиц. Понижение температуры до -10° вызвало гибель 63% зимующей популяции. Из пара-

зитов наиболее эффективен *Aspidiotiphagus citrinus*, уничтожающий до 28% самок. Против тиссовой щитовки наиболее эффективны (в % по д. н.) тиофос или метилэтилтиофос (0,03—0,06), карбофос (0,09), рогор (0,05), родоцид (0,1). Наилучшим временем опрыскивания является середина апреля.

Таблиц 2. Иллюстраций 3. Библиография 1 наименование.

УДК 632.752.6 : 591.04.3

Влияние отрицательных температур зимне-весеннего периода на численность листоблошки (*Psylla pyri* L.). Лазарев М. А. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В Крыму после зимних оттепелей и во время возвратных похолоданий весной взрослые насекомые, яйца и нимфы обыкновенной грушевой листоблошки (*Psylla pyri* L.) подвергаются действию отрицательных температур, что, однако, не отражается существенно на численности популяции. В связи с этим проведено промораживание с постепенной и резкой сменой положительных температур (+5, +8°) отрицательными (-8, -10°), а также с предварительной холодной подготовкой при 0°.

Все фазы насекомого сравнительно легко перенесли постепенное промораживание. Взрослые насекомые не погибли, а гибель яиц и личинок не превышала 6—7%. В варианте с предварительной холодной закалкой погибло 1,9% яиц.

При резкой смене положительной температуры отрицательной погибло 30% самок, 40% самцов и 17,9% яиц. Гибель личинок была отмечена только в случаях замерзания почек. Наименее морозостойки яйца на стадии завершения эмбриогенеза.

Таблица 1. Иллюстраций 1. Библиография 2 наименования.

УДК 551.521 : 581.184.5.001

О влиянии пространственной структуры потока радиации на некоторые приспособительные реакции растений. Гельберг М. Г., Дегтярев П. А., Рябова Е. П., Фалькова Т. В. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В работе рассматривается вопрос о влиянии пространственной структуры потока радиации на фототропизм и ориентирующие движения листьев в естественных условиях. Фототропические движения изучались на примере двух-трехнедельных проростков подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Регистрация движений производилась методом центрифальной киносъемки. Углы наклона листьев к горизонту измерялись с помощью кинодешифратора. Направление вектора суммарной радиации рассчитывалось для стандартной безоблачной атмосферы. Эксперименты, проведенные в сентябре 1967 г. в Государственном Никитском ботаническом саду, показали, что разность между углом наклона листьев к горизонту и зенитным углом вектора суммарной радиации довольно постоянная в течение дня и значительно меньше разности между направлением нормали к листьям и направлением на солнце. Однако полного совпадения направлений нормали к листьям и вектора не наблюдалось, так как фототропические изгибы растений являются результатом действия многих факторов, влияние которых еще предстоит выяснить. Ориентирующие движения листьев, наблюдающиеся у ряда видов сем. Leguminosae (*Amorpha fruticosa* L., *Wistaria* и др.), способствуют уменьшению перегревания их на прямом солнечном свете. Благодаря различной объемности облучения в разных спектральных областях листьев, возможно, «выбирают» себе не только оптимальную интенсивность, но и оптимальный спектральный состав падающей на них радиации.

Таблиц 2. Иллюстраций 2. Библиография 11 наименований.

Динамика накопления рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса. Кривенцов В. И., Савина Г. Г., Караханова С. В. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

С целью характеристики зизифуса мелкоплодного как лекарственного сырья и изучения влияния флавоновых веществ на накопление аскорбиновой кислоты проведено исследование биохимического состава листьев зизифуса мелкоплодного. В период май—октябрь содержание рутина в них изменяется от 2 до 1% и аскорбиновой кислоты — от 600 до 200 мг%. Установлен ступенчатый нисходящий характер накопления рутина и аскорбиновой кислоты и относительный параллелизм этих процессов, что подтверждает предположение о роли флавоноидов как природных антиоксидантов аскорбиновой кислоты. Содержание изучаемых веществ имеет максимумы в период бутонизации, а затем уменьшается в соответствии с характерными фазами развития генеративных органов. В период созревания плодов отмечается временное повышение содержания рутина и аскорбиновой кислоты.

Количественная оценка аскорбиновой кислоты велась по Тильмансу; рутина — путем сравнительной оценки его в пятнах на хроматограммах спиртового экстракта с калибровочным графиком собственно рутина.

Приведены значения R_f рутина в трех системах растворителей, из которых лучшим оказался *n*-бутанол—муравьиная кислота—вода (10:8:2). Иллюстраций 1. Библиография 6 наименований.

УДК 634.0.116.20/25(477.9)

К вопросу об эрозии почв на Никитской яйле. Доноушкин В. И. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

Интенсивный выпас скота на яйлах Крымского нагорья привел к уничтожению на больших площадях дернового покрова, следствием чего явилось смывание и сдувание почвы, ухудшение ее водного режима.

На Никитской яйле в результате установления заповедности началась восстановительная смена растительности, которая значительно снизила эрозионные процессы. Однако смыв почвы продолжается до настоящего времени, особенно на участках с низким общим проектным покрытием. Количество смытого мелкозема возрастает с увеличением крутизны и длины склона и уменьшением густоты стояния растительности. Сток уменьшается с увеличением стояния растительности, уменьшением интенсивности осадков и крутизны склона.

Таблиц 3. Библиография 2 наименования.

УДК 612.015.31 : 581.45 : 634.2 : 631.411.2

Сортовые особенности химического состава листьев персика в зависимости от типа почв. Молчанов Е. Ф. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 1969, выпуск 3(10).

В качестве объекта исследования были взяты 12 сортов персика на дерново-карбонатной почве и 9 сортов на черноземе южном карбонатном. В листьях персика, собранных в начале октября, определялись зольность и валовое количество Са, Mg, К, Р, Fe.

Установлено, что на минеральный состав листьев персика, кроме почвенных условий произрастания, оказывают влияние биологические особенности сорта.

Избирательное поглощение отдельных элементов питания зависит от биологических особенностей сорта, которые, очевидно в зависимости от почвенных условий, проявляются по-разному.

Таблица 1. Библиография 5 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ

Флора и растительность

- В. И. Голубев. О восстановительной смене растительности Никитской яйлы в условиях заповедного режима 3

Дендрология и декоративное цветоводство

- И. В. Голубева. О некоторых биоморфологических особенностях осенне-зимне-весеннецветущих деревьев и кустарников 8
Г. Д. Ярославцев, В. М. Кузнецова. К вопросу о формировании почек и росте побегов у метасеквойи 12

Южное и субтропическое плодоводство

- Н. Г. Загородная. Изучение морозостойкости цветковых почек абрикоса методом искусственного промораживания 17
К. Ф. Костина. Повреждение сортов абрикоса монилиальным ожогом 20
И. Н. Рябов. Опыты по самоопылению некоторых межвидовых гибридов персика обыкновенного и миндаля обыкновенного с персиком удивительным 24
Б. М. Ушкалов. Влияние особенностей развития корневой системы яблони на ее ветроустойчивость на различных клоновых подвоях 29
Л. Т. Шербакова. Особенности роста и формирования органов плодоношения зизифуса 33

Технические культуры

- А. В. Патудни. О прорастании семян крымского ладанника 38

Энтомология и фитопатология

- Н. Н. Кузнецов. Морфологические и биологические особенности тиссовой щитовки (*Aonidiella taxus* Leon.) и меры борьбы с ней 42
М. А. Лазарев. Влияние отрицательных температур зимне-весеннего периода на численность листолюбивой (*Psylla pyri* L.) 48

Физиология и биохимия

- М. Г. Гельберг, П. А. Дегтярев, Е. П. Рябова, Т. В. Фалькова. О влиянии пространственной структуры потока радиации на некоторые приспособительные реакции растений 52
В. И. Кривенцов, С. В. Караханова, Г. Г. Савина. Динамика накопления рутина и аскорбиновой кислоты в листьях зизифуса 57

Почвоведение и климатология

- В. И. Доноушкин. К вопросу об эрозии почв на Никитской яйле. Е. Ф. Молчанов. Сортовые особенности химического состава листьев персика в зависимости от типа почв 60 64

CONTENTS

Flora and Vegetation

- Golubev V. N. About Reestablishing Vegetation Change of Nikita Yaila in Conditions of Reservation. 3

Dendrology and Ornamental Floriculture

- Golubeva I. V. Some Biomorphological Peculiarities of Autumn-Winter-Spring-Flowering Trees and Shrubs. 8
Yaroslavtsev G. D., Kuznetzova V. M. To the Question of Meta-sequoia Buds Forming and Shoots Growth. 12

South and Subtropical Fruitgrowing

- Zagorodnaja N. Study of Apricot Flower Buds Frost-Resistance by means of Artificial Freezing. 17
Kostina K. F. Injury of Apricot Cultivars by *Monilia laxa* Ehrenb. 20
Rjabov I. N. Experiments on Self-Pollination of Some Interspecies Hybrids of *Persica vulgaris* Mill. and *Amygdalus communis* L. with *P. mira* (Kochne.) Kost et Kov. 24
Ushkalov B. M. Effect of Root System Development Peculiarities on Wind-firmness of Apple Trees on Different Clone Stocks. 29
Shcherbakova L. T. Peculiarities of Growth and Formation of *Zizyphus vulgaris* Fruiting Organs. 33

Technical Cultures

- Patudin A. V. About *Cistus tauricus* Presl. Seeds Germinating. 38

Entomology and Phytopatology

- Kuznetzov N. N. Morphological and Biological Peculiarities of *Aonidiella taxus* Leon. and Methods of control of it. 42
Lazarev M. A. Influence of Winter-Spring Period of Negative Temperatures on Number of *Psylla pyri* L. 48

Physiology and Biochemistry

- Gelberg M. G., Degtjarev P. A., Rjabova E. P., Fatkova T. V. About Influence of Space Structure Radiation Stream on Some Plants Adaptation Reactions. 52
Kriventsov V. I., Karakhanova S. V., Savina G. G. Dynamics of Rutin and Ascorbic Acid Accumulation in Leaves of *Zizyphus jujuba* Mill. 57

Pedology and Climatologi

- Donjushkin V. I. To the Problem of Soils Erosion in Nikita Yaila. 60
Molchanov E. F. Cultivar Peculiarities of Peach Leaves Chemical Composition in Dependence of Soil Type. 64

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Государственного Никитского ботанического сада

БЮЛЛЕТЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
Выпуск 3(10)

Редактор О. И. Жилыкова
Редактор издательства С. С. Морозов
Технический редактор С. Н. Солодовникова
Корректор Д. И. Заславская

Сдано в производство 3.VII 1968 г. Подписано к печати 6.XI 1969 г. БЯ 02487.
Бумага 70×108^{1/8} Объем: 4,75 физ. п. л., 6,65 усл. п. л., 5,57 уч.-изд. л.
Тираж 1000 экз. Заказ 8138. Цена 40 коп.

Издательство «Крым», г. Симферополь, Горького, 5
Типография газетного издательства Крымского обкома КП Украины,
г. Симферополь, проспект Кирова, 32/1.