

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 1 (8)

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 1 (8)

Писать разборчиво

Шифр

Автор

Название

Том

Выпуск и №

№ 65278

П-126

Никитский ботанический сад

1969 вып. 1 (8)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Л. А. Ершов, В. Ф. Кольцов (зам. председателя), А. М. Кормилыцын,
В. П. Коробицын, М. А. Кочкин (председатель), В. Е. Кривенцов,
И. Э. Лившиц, А. А. Рихтер, Е. И. Рубцов, Ш. Е. Рябов.

В данный выпуск вошли статьи, поступившие в редколлегию в 1967 г.

К ИЗУЧЕНИЮ ГОДИЧНОГО ПРИРОСТА БИОМАССЫ
У ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ
КРЫМСКОЙ ЯЙЛЫ

В. Н. ГОЛУБЕВ,
доктор биологических наук
Л. В. МАХАЕВА,
кандидат сельскохозяйственных наук

При изучении продуктивности растительных сообществ следует учитывать биоморфологические особенности компонентов (Голубев, 1963; Борисова, Попова, 1966, и др.). Большой интерес в этом отношении представляют вечнозеленые растения, которые при достаточном обилии могут оказывать существенное влияние на характер динамики продуктивности сообществ. Наблюдения показывают, что перезимовавшие зеленые органы травянистых растений довольно продолжительное время сохраняют свою жизнедеятельность (у некоторых видов крымской яйлы до конца вегетационного периода). Поэтому сериальные укусы, обычно применяемые в геоботанических исследованиях продуцирования органического вещества, в течение указанного времени будут характеризовать динамику запаса биомассы, состоящего из перезимовавших частей и прироста текущего года. Между тем в теоретических работах (Петрусевич, 1967) и в практике луговодства и пастбищеводства важно знать именно годичный прирост биомассы ценозов. Отсюда вытекает необходимость выделения в укусах перезимовавшей зеленой массы и прироста данного года. Большую помощь здесь может оказать знание биологии вечнозеленых растений, типов их перезимовки, длительности жизни перезимовавших органов и особенностей их отмирания. Эти вопросы весьма полно рассматриваются в работах Серебрякова (1947, 1964) и его последователей. Однако строгого количественного изучения биомассы перезимовавших органов в укусах с необходимой повторностью не проводилось.

В настоящей статье делается попытка количественного анализа роли и значения перезимовавших частей в общем запасе биомассы наземных органов по срокам вегетации у двух видов вечнозеленых поликарпических трав крымской яйлы: *Carex humilis* Leyss. и *Viola oreades* M. B. Исследования проводились на геоботаническом стационаре (Никитская яйла, 1966 г.) в прямокострово-низкоосоково-типчаковой ассоциации нагорной луговой степи (*Bromus riparius* [+*Filipendula hexapetala*] — *Festuca sulcata* [+*Alopecurus vaginatus*] — *Carex humilis* [+*Thymus callierii*]). Пробные площади были заложены на двух топографически и экологически различных местоположениях: на северо-западном (участок первый) и юго-восточном (участок второй) склонах кру-

тизной до 5°. *Carex humilis* является основным доминантом (наряду с *Festuca sulcata*) и встречается в обилии до 30 г/м² на первом участке и выше 60 г/м²—на втором (в период максимума запаса биомассы, в воздушно-сухом состоянии). *Viola oreades* произрастает преимущественно на первом участке, более мезофильном и разнотравном по составу. Динамика продуктивности определялась путем взятия укосов с площадок размером 0,25 м², в 10-кратной повторности, один раз в месяц, с апреля по октябрь. Биомасса укосов разбиралась по видам. Для *Carex humilis* и *Viola oreades* отобранная биомасса затем расчленялась на перезимовавшие органы и прирост текущего года.

У осоки низкой за вегетационный период образуется всего одна генерация листьев, формирование которой в 1966 г. началось с конца апреля. Продолжительность жизни листьев 15—16 месяцев. В среднем на побег приходится 5—6 зимующих листьев. Перезимовавшие листья вначале хорошо отличаются от молодых отмершими верхушками, более темной зеленой, жесткой консистенцией, темно-коричневыми влагаллищами. Однако к июлю происходит заметное отмирание верхушек и у листьев текущего года. В это время отделить их от перезимовавших труднее, но все-таки по совокупности указанных признаков можно с большой достоверностью отличить прирост данного года от перезимовавших органов до конца существования последних.

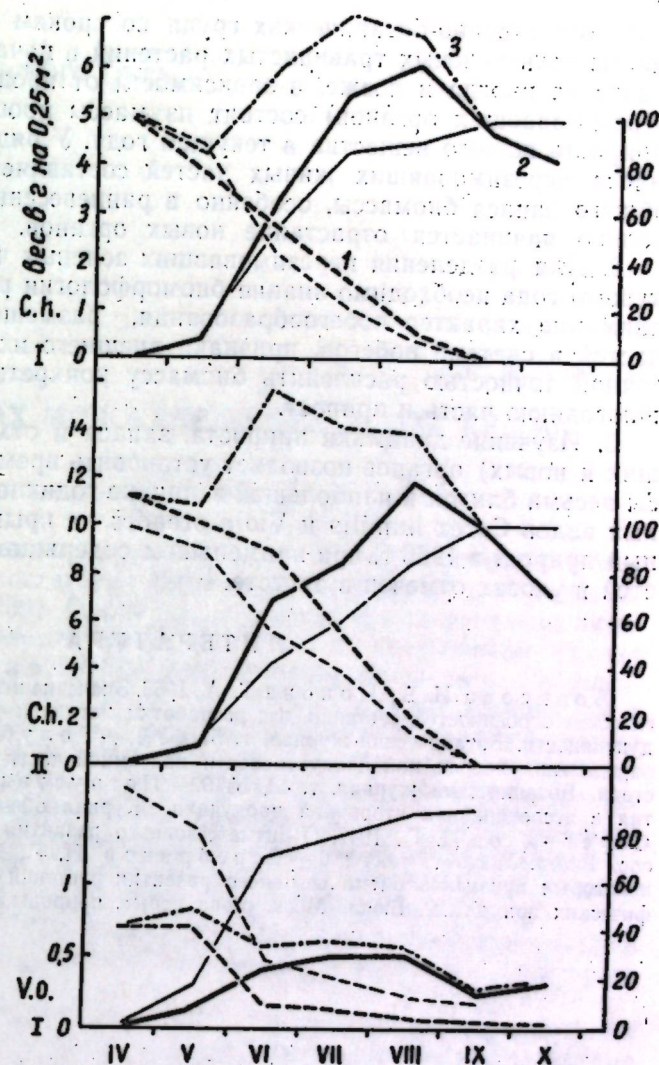
У *Viola oreades* нарастание побегов довольно растянуто во времени и происходит моноподиально. Междоузлия варьируют от весьма длинных до укороченных, вследствие чего наблюдаются: а) безрозеточные ростовые побеги с вытянутыми междоузлиями и б) укороченные розетковидные со сближенными узлами. Продолжительность жизни листьев 12—14 месяцев с некоторыми отклонениями. Помимо листьев, в укосы попадают и прошлогодние живые стебли, сохраняющиеся до конца вегетации. Перезимовавшие же листья на них ассимилируют только до июня—июля. Моноподиальность осей, различия в длине междоузлий в начале и середине вегетационного периода, окраска листьев (более темная у перезимовавших) позволяют довольно точно разделять прирост данного года от предыдущего.

Динамика перезимовавшей биомассы, прироста этого года и запаса биомассы *Carex humilis* (на первом и втором участках), *Viola oreades* (на первом участке) в течение вегетационного периода изображена на рис. 1. Выделение перезимовавшей биомассы из общего запаса живого вещества позволяет выявить динамику прироста текущего года. Заметное образование новой биомассы у *Carex humilis* начинается в мае. Затем кривая делает резкий подъем с максимумом в августе (на обоих участках). К этому времени масса перезимовавших органов резко уменьшается. Таким образом, укос в августе по величине очень близок к наибольшему приросту биомассы. В более поздние сроки укосы содержат только прирост биомассы, но значительно меньше максимального, так как наблюдается возрастающее отмирание листьев, возникших в текущем году. В более ранние сроки прирост биомассы тоже отличается от максимального, а величина запаса заметно превосходит прирост.

Как видно из рис. 1, перезимовавшие органы отмирают более или менее равномерно, начиная с ранней весны и кончая августом. На втором, более теплом участке отмирание в первые три месяца протекает замедленными темпами. Если максимум прироста на обоих участках совпадает во времени, приходясь на август, то наибольший запас биомассы на первом участке падает на июль, а на втором — на июнь, то есть на месяц раньше.

У *Viola oreades* новообразование биомассы начинается с мая, дости-

Рис. 1. Динамика отмирания перезимовавших органов, прироста и запаса биомассы *Carex humilis* (C. h.) и *Viola oreades* M. B. (V. o.) в условиях Никитской яблы (1966): римские цифры, слева — номера участков, снизу — месяцы, слева — участие биомассы (%); 1 — кривая биомассы перезимовавших органов, 2 — кривая прироста текущего года, 3 — кривая запаса биомассы; тонкая пунктирная линия — изменение процента участия биомассы перезимовавших органов, толстая сплошная линия — изменение процента участия прироста этого года (за 100% принимается запас биомассы по срокам).



гая максимума в августе, то есть в то же время, что и у *Carex humilis*. Заметное отмирание перезимовавших органов происходит со второй половины мая по первую половину июля, когда засыхает большая часть прошлогодних листьев. В дальнейшем сохраняются лишь стебли перезимовавших побегов. Наибольший запас биомассы отмечен в мае. Из графика видно, что запас биомассы в августе весьма близок к максимальному значению годичного прироста органического вещества. Об участии в запасе биомассы перезимовавших органов и прироста в разные сроки вегетационного периода более точно указывают их соотношения (в %) (см. рис. 1), которые можно использовать для расчетов.

ВЫВОДЫ

1. В изучении динамики продуктивности травянистых сообществ с большим участием вечнозеленых растений обычным методом укосов в лучшем случае можно выявить лишь запасы биомассы отдельных видов

или хозяйственно-ботанических групп по срокам вегетации. Запас биомассы вечнозеленых травянистых растений в начале вегетационного периода (а иногда и позже, в зависимости от продолжительности жизни перезимовавших органов) состоит из массы прошлогодних органов и прироста живого вещества в текущем году. У ряда вечнозеленых видов масса перезимовавших живых частей составляет значительную долю общего запаса биомассы, особенно в ранневесенний период, когда еще только начинается отрастание новых органов.

2. Для разделения перезимовавших зеленых частей от прироста текущего года необходимо знание биоморфологии растений. Принимая во внимание характер побегообразования, размещение перезимовавших частей в системе побегов, признаки внешнего их вида, можно с достаточной точностью расчленить биомассу конкретного растения на прошлогоднюю часть и прирост.

3. Изучение динамики прироста, запаса и отмирания (перезимовавших и новых) органов позволяет установить время, когда запас биомассы весьма близок к наибольшей величине годичного прироста. У изученных видов *Carex humilis* и *Viola oreades* на крымской яйле максимальный прирост в 1966 г. при наименьшем содержании перезимовавших частей в укосах отмечен в августе.

ЛИТЕРАТУРА

Борисова И. В., Попова Т. А., 1966. Значение исследования биологоморфологических особенностей растений для разработки методики учета их биологической продуктивности. Ботанический журнал, т. 51, № 9. — Голубев В. Н., 1963. К методике определения абсолютной продуктивности надземной части травяного покрова луговой степи. Ботанический журнал, т. 48, № 9. — Петрусевич К., 1967. Основные понятия в исследованиях вторичной продукции. Журнал общей биологии, т. 28, № 1. — Серебряков И. Г., 1947. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов. Вестн. Моск. ун-та, № 6. — Серебряков И. Г., 1964. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., т. 69, вып. 5.

О НОВЫХ ТИПАХ МОЖЖЕВЕЛОВЫХ ЛЕСОВ КРЫМА

Л. В. МАХАЕВА,
кандидат сельскохозяйственных наук

Крымские типы можжевельниковых сообществ с преобладанием *Juniperus excelsa* изучены еще недостаточно (Малеев, 1933; Васильев, 1931; Станков, 1933; У-Цзи-Хуа, 1959). Среди них до сих пор были отмечены лишь насаждения типа редколесий. Однако в 1964 г. на северном склоне ущелья реки Черной были обнаружены можжевельниковые леса с гораздо более сомкнутым древесным пологом. Это своеобразные сообщества с хорошо развитым моховым или травяным покровом. Местами моховые можжевельники спускаются к руслу реки, но в основном занимают среднюю часть склона (крутизна около 40°), сменяясь выше остепненными типами, а ниже — дубово-грабниковыми или грабовыми насаждениями. Почвы здесь слабо развитые щебенисто-каменистые с многочисленными выходами твердых коренных пород. В общем лесорастительные условия могут характеризоваться как свежие субори (B₂).

Наиболее распространены в описываемых типах травяно-моховые можжевельники (*Junipereta herboso-muscosa*), в которых можно различить следующие ассоциации:

1. Можжевельники с преобладанием в травяном покрове мятлика бесплодного (*Poa sterilis*) и в моховом покрове — *Rhytidiadelphus triquetrus* (*Juniperetum pooso-rhytidiadelphosum*). Они характеризуются сравнительно разреженным древостоем; полнота насаждения 0,4—0,5. Древесный ярус до 5 м, преобладающий диаметр стволов можжевельника около 20 см, но иногда встречаются экземпляры диаметром до 60—70 см. Древостой разновозрастный, наряду со старыми деревьями есть более молодые, составляющие основную его часть. Кроны у деревьев начинаются низко, почти у самой почвы.

Возобновление довольно слабое: на учетной площадке в 100 м² отмечено 3—5 экземпляров подроста высотой 1,5—2 м. В древостое единично встречаются *Juniperus oxcedrus* (2,5 м) и *Palyurus spina christi* (1,5—2 м). Подлесок не развит, лишь местами встречаются в небольшом количестве (*solgr*) *Jasminum fruticans* (60—70 см).

Второй ярус образован мятликом бесплодным (*сop*). В травостое встречаются степные виды — *Filipendula hexapetala*, *Acinos thymoides*, *Bromus girarius*, *Alopecurus vaginatus*, а также петрофиты лесостепной зоны крымских предгорий: *Veronica multifida*, *Bunium ferulaceum*, *Phleum montanum*, *Alyssum obtusifolium*, *Orlaya platicarpos*, *Centaurea ovina*, *Anthemis cretacea*. Луговые растения представлены *Dactylis glomerata*. В общем травостой складывается из самых разнородных по своей

экологии элементов: горно-степных, луговых, ксерофитных петрофитов и растений сухих светлых южнобережных лесов.

В моховом покрове доминирует *Rhytidiadelphus triquetrus* (sp-cop), покрывающий до 40% поверхности почвы. Менее обильны другие виды мхов: *Scleropodium purum* — sol_{gr}, *Tuidium abietinum* — sol — sp_{gr}, *Hypnum cupressiforme* — sp_{gr}, *Dicranum scorarium* — sol_{gr}. Отдельные виды мхов растут обособленными пятнами, но все вместе образуют сплошной покров, прерываемый каменистыми участками с лишайниковыми или травяными микрогруппировками иного состава — с участием *Centaurea ovina*, *Orlaya platicarpus*, *Anthemis cretacea*, *Thymus callieri*, *Sedum acre*, *S. album*. Мхи в общей сложности покрывают около 60% площади, лишайники — около 5%, остальная часть падает на прочие растения и каменистые обнажения.

Сходную структуру имеют и другие ассоциации травяно-моховых можжевельников. Они различаются лишь соотношением обилия различных видов мхов или составом травяного яруса.

2. Можжевельники с преобладанием в моховом ярусе *Hypnum cupressiforme* и *Dicranum scorarium*, травяном — *Poa sterilis* (*Juniperetum pooso-mixto-muscosum*). В образовании напочвенного покрова принимают участие также некоторые другие виды, встречающиеся примерно в равном обилии. Кроме указанных основных ярусов, в составе данного сообщества на более освещенных каменистых участках выделяются микрогруппировки со степным травостоем. Напочвенный покров почти отсутствует, а если имеется, то представлен в основном лишайниками. Состав травостоя примерно такой же, как и в описанной выше ассоциации. Здесь наиболее характерны *Thymus callieri*, *Trifolium campestre*, *Inula oculus christi*, *Briza spicata*, *Festuca sulcata*.

Древостой более разреженный и низкорослый (3,5 м), диаметр стволов в среднем 15 см.

3. Можжевельники с преобладанием в моховом ярусе *Rhytidiadelphus triquetrus*, а в травяном ярусе *Filipendula hexapetala* (*Juniperetum filipenduloso-rhytidiadelphosum*). Характер древесного яруса и состав травостоя имеет много общего с ассоциацией *Juniperetum pooso-rhytidiadelphosum*. Мхи, травянистые растения и кустарнички образуют такие микросочетания: *Filipendula hexapetala* — *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Fragaria vesca* + *Filipendula hexapetala*, *Thymus callieri* — *Scleropodium purum*, *Thymus callieri* — *Cladonia rangiferina*.

Из более остепненных сообществ с участием зеленых мхов следует отметить насаждения такого состава: *Juniperus excelsa* — *Bromus riparius* + *Asphodelina lutea* — *Cladonia rangiferina* + *musc.* Однако мхи здесь играют не столь значительную роль, как в рассмотренных выше ассоциациях.

В таких же условиях остепнения встречаются можжевельники со значительным участием лишайников в напочвенном покрове *Juniperus excelsa* — *Poa sterilis* — *Cladonia rangiferina* + *Scleropodium purum*. Ксерофитные травяные микрогруппировки связаны с более освещенными и каменистыми полянами, а моховые синузны — с затененными местами: вокруг стволов деревьев, там, где почвенный покров более развит.

Все описанные сообщества могут быть расположены в следующий экологический ряд по степени уменьшения мощности почвы:

Juniperetum pooso-rhytidiadelphosum и *Juniperetum filipenduloso-rhytidiadelphosum*,

Juniperetum pooso-mixto-muscosum,

Juniperus excelsa — *Bromus riparius* + *Asphodelina lutea* и *Juniperus excelsa* — *Poa sterilis* — *Scleropodium purum*.

В местах контактов с листовыми насаждениями в можжевельниковых сообществах увеличивается роль мезофитного разнотравья. На ровных участках с глубокой почвой встречаются сомкнутые сообщества лесного типа с хорошо развитым высоким травостоем мезофитного характера (*Junipereta herbosa*). Сомкнутость полога достигает 0,7. В составе древостоя имеется небольшая примесь ясеня и дуба (9М ИД+Я). Проективное покрытие травостоя местами составляет 90%. В его составе главная роль принадлежит *Fragaria vesca* (cop₁), *Trifolium striatum* (cop₁), *Elytrigia repens* (sp_{gr}), *Torilis leptophylla* (sp), *Tordilium maximum* (sp-cop), *Galium aparina* (sp_{gr}), *G. mollugo* (sp_{gr}), *Geranium lucidum* (sp_{gr}), *Thymus dzevanovskiy* (sp_{gr}).

Такие виды, как *Sedum album*, *Thymus dzevanovskiy*, *Bromus riparius*, *B. japonicus*, *Festuca sulcata*, *Elytrigia trichophora*, и некоторые сорные растения группируются на осветленных местах. В условиях затенения встречаются густые пятна с преобладанием *Tordilium maximum* или *Geranium lucidum*, *Fragaria vesca* и других видов. Все растения отличаются вытянутыми стеблями, обилием зеленой массы. Доминирующие виды в основном имеют высоту около 30 см, в том числе земляника и клевер.

Характерной чертой рассматриваемых типов можжевельниковых насаждений является пятнистость (мозаичность) их травяного и мохового яруса, в которых сочетаются петрофитно-степные и фриганоидные микрогруппировки с мезофитными лесными. Эдификаторами их являются, с одной стороны, такой характерный средиземноморский ксерофит, как *Juniperus excelsa*, с другой — типичные бореальные мхи *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum scorarium*. Третий компонент можжевельников — такие степные и лугово-степные виды, как *Poa sterilis*, *Bromus riparius*, *Festuca sulcata*, *Filipendula hexapetala* и другие. Следует упомянуть еще и фриганоидный компонент, представленный *Thymus callieri*, *Helianthemum stevenii*, *Teucrium chamaedrys*. Степные и фриганоидные компоненты нередко играют роль субдоминантов.

В литературе имеются высказывания, что можжевельниковые леса Крыма, а также леса из сосны Станкевича и ксерофитные группировки типа «фриганы» представляют собой остатки древней (верхне-третичной) растительности, которая была распространена по всей территории гипотетического Понтийского плато (Малева, 1933). Проникновение бореальной флоры в можжевельниковые леса могло произойти лишь в связи с похолоданием климата в Крыму в ледниковый период. По-видимому, с этого времени начинается и медленное вытеснение ксерофитных можжевельниковых лесов листовыми породами (Малева, 1933; Васильев, 1931).

Процесс смены можжевельника дубом и грабинником можно наблюдать в типах *Junipereta muscosa* и *Junipereta herbosa*. По всей территории их распространения ложбины, прорезающие склоны к реке Черной, все более или менее пологие участки, где имеются условия для накопления мелкозема, заняты дубово-грабинниковыми зарослями. Однако, по-видимому, тип моховых можжевельников является более устойчивым в конкуренции с листовыми породами, чем другие можжевельниковые насаждения, поскольку хорошо развитая моховая дернина препятствует появлению их всходов. В какой-то степени она мешает возобновлению и самого можжевельника, но для этого процесса всегда имеются как бы в

резерве малозадерненные каменные участки, непригодные для поселения других пород.

Несомненно, что моховые можжевельники (*Junipereta muscosa*) представляют собой древний тип леса. Сохранности его способствовала трудная доступность места произрастания, удаленность от населенных пунктов и строгая северная экспозиция при значительной крутизне склонов.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев В. Ф., 1931. К характеристике можжевельников лесов Крыма. Журн. Русск. бот. общ., 16—4. — Малеев В. П., 1933. Можжевельниковый лес на мысе Мартыан в Южном Крыму (к характеристике можжевельников лесов Крыма). Бот. журн., 6. — Станков С. С. Основные черты в распределении растительности Южного Крыма. Бот. журн., XVIII, 1—2. — У-Цзи-Хуа., 1959. Можжевельниковая растительность Крымского и Новороссийского побережья Черного моря. Автореферат. Л.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 1 (8)

ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО И ЦВЕТОВОДСТВО

УДК 631.0.122.1 (177.9)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ МЕТОДОМ ПРОМОРАЖИВАНИЯ ПОБЕГОВ

М. А. БЕСКАРАВААННАЯ,
кандидат сельскохозяйственных наук,
М. В. БАННАЯ

Полевой метод диагностики морозоустойчивости растений—наиболее простой и надежный, но объективен только при длительном испытании. Для прогнозирования морозоустойчивости интродуцентов в более короткие сроки мы применили прямое промораживание срезанных однолетних побегов в холодильной камере типа «Frigera» по методу Ладария (1956), но с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к условиям Южного берега Крыма. Для проверки объективности этого метода брали взрослые деревья и кустарники с достаточно известной стойкостью к низким зимним температурам.

В течение зимнего сезона однолетние побеги промораживали в три срока при следующих заданных минимумах температур:

в конце декабря — начале января при -10° (в это время, по средним многолетним данным, температура на Южном берегу может опускаться до такого уровня);

в конце января — начале февраля при -17° ;

в конце февраля — начале марта при $-9,5^{\circ}$.

Шесть-восемь однолетних побегов срезали, как правило, с двух растений одного вида в день промораживания. Контролем служили побеги (по два каждого вида), которые в течение промораживания и оттаивания изучаемого материала хранили при температуре 0° .

Промораживание начинали с температуры воздуха, которая во время опыта отмечалась в естественных условиях (обычно около 0° , -5°) и снижали ее до заданной со скоростью 2° в час. Продолжительность действия заданной температуры составляла 7—8 часов, после чего ее повышали в таком же темпе до 0° . После промораживания побеги выдерживали в холодильной камере при температуре $+5^{\circ}$. Затем их и контрольные побеги помещали в банки с водой при температуре $+13$, $+18^{\circ}$. Через 10—14 дней учитывали степень повреждения путем осмотра хвон, листьев и продольных срезов почек и побегов.

Метеорологические условия в годы исследований представлены в таблице 1. По средним многолетним данным среднемесячная температура воздуха составляла в декабре $5,1^{\circ}$, в январе $2,8^{\circ}$, феврале $2,8^{\circ}$.

Как видно, зима 1963/64 г. была несколько прохладнее зимы 1964/65 г., хотя в феврале среднемесячная и минимальная температуры воздуха были почти одинаковые.

Таблица 1

Показатели	Декабрь		Январь		Февраль	
	1963	1964	1964	1965	1964	1965
Среднемесячная температура, С°	4,1	6,8	0,3	3,8	2,4	2,1
Минимальная температура, С° . . .	-4,3	-2,0	-11,5	-4,6	-5,9	-5,6
Осадки, мм	68,2	16,2	13,5	12,1	87,4	97,5

Полученные экспериментальные данные и визуальные наблюдения позволили условно разделить изученные виды деревьев и кустарников по степени морозоустойчивости на три группы.

Первая группа — виды, у которых однолетние побеги вымерзли полностью почти при всех заданных режимах температуры. На Южном берегу Крыма они страдают в большей или меньшей степени в суровые зимы. К ним относятся: фейхоа Селлова (*Acca sellowiana*), эриботрия японская (*Eriobotrya japonica*), лавр благородный (*Laurus nobilis*), мирт обыкновенный (*Myrtus communis*), олеандр обыкновенный (*Nerium oleander*), османтус пахучий (*Osmanthus fragrans*), схинус свешивающийся (*Schinus molle*).

Вторая группа — виды, однолетние побеги которых в различной степени повреждались при заданных температурах, причем у одних они, как правило, вымерзли при -17° , а при остальных режимах температуры повреждались в той или иной степени сердцевина, древесина, камбий или верхушки побегов, верхушечные или боковые почки (у вечнозеленых пород нередко погибали листья). Относящиеся сюда виды ближе стоят к первой группе: земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne*), з. крупноплодный (*A. unedo*), дуб пробковый западный (*Quercus occidentalis*), калина лавролистная (*Viburnum tinus*), мелия ацедарак (*Melia azedarach*), м. тоосендан (*M. toosendan*).

У других видов однолетние побеги не погибают при заданных режимах температуры, но у них повреждаются камбий, древесина, сердцевина или почки. Эти виды ближе стоят к третьей группе. К ним относятся: сосна алеппская (*Pinus halepensis*), с. Монтезумы (*P. montezumae*), секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens*), аукуба японская (*Aucuba japonica*), магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora*), маслина европейская (*Olea europaea*), филлирея широколистная средняя (*Phillyrea latifolia* f. *media*), дуб каменный (*Quercus ilex*).

Третья группа — виды, у которых однолетние побеги совершенно не повреждались или в отдельные годы незначительно повреждались почки, хвоя или листья: кедр ливанский (*Cedrus libani*), к. атласский (*C. atlantica*), к. гималайский (*C. deodara*), кипарис арizonский (*Cupressus arizonica*), к. лузитанский (*C. lusitanica*), к. вечнозеленый пирамидальный (*C. sempervirens* f. *pyramidalis*), речной кедр сбежистый (*Libocedrus decurrens*), метасеквойя глиптостробиовидная (*Metasequoia glyptostroboides*), сосна крымская (*Pinus pallasiana*), сосна пицундская (*P. pithyusa*), сосна итальянская (*P. pinea*), секвойя гигантская (*Sequoiadendron giganteum*), тис ягодный (*Taxus baccata*), самшит обыкновенный (*Buxus sempervirens*), самшит балеарский (*B. balearica*), бересклет японский (*Euonymus japonica*), альбиция ланкоранская (*Albizia julibrissin*), катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides*), церцис европейский (*Cercis siliquastrum*), метельник прутьевидный (*Spartium junceum*), павлония войлочная (*Paulownia*

tomentosa), фисташка настоящая (*Pistacia vera*), фисташка туполистная (*P. mutica*), платан восточный (*Platanus orientalis*), дуб пушистый (*Quercus pubescens*), софора японская (*Sophora japonica*), дзельква граболистная (*Zelkova carpinifolia*).

Исследования показали, что виды, у которых однолетние побеги в холодильной камере не повреждались или повреждались слабо, вполне устойчивы на Южном берегу, тем более, что условия произрастания их в пределах естественного ареала суровее, чем у нас. Сравнительное изучение степени повреждения однолетних побегов ряда видов при -10° в холодильной камере и параллельно при -10° в естественных условиях (Никитском ботаническом саду) показало отсутствие существенной разницы в полученных результатах, хотя в ряде случаев побеги в холодильной камере повреждались несколько сильнее.

Следовательно, применение метода прямого промораживания срезаемых однолетних побегов в холодильной камере вполне себя оправдывает, так как дает возможность в короткие сроки прогнозировать морозоустойчивость интродуцируемых древесных растений в процессе их первичного испытания.

УДК 635.965.286.3:631.52/53. (477.9)

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ МАХРОВЫХ ГЕОРГИН В УСЛОВИЯХ КРЫМА

А. И. САФРОНОВА

В условиях Крыма георгины, завезенные из более северных районов и размножаемые корнеклубнями, мало устойчивы против болезней и вредителей и после нескольких лет культуры вырождаются: хуже цветут, соцветия их мельчают и становятся менее махровыми.

Хорошие результаты в борьбе с вырождением, помимо размножения черенками, дает семенное размножение и отбор наиболее устойчивых форм.

В предлагаемой статье излагаются итоги восьмилетней работы, которую проводил отдел цветочных культур Никитского сада по изучению семенной культуры георгинов в Крыму и наследованию сортовых признаков материнского растения (по группе и окраске) махровыми георгинами.

Для получения семян от естественного опыления было подобрано несколько сортов георгинов с хорошо выраженными положительными признаками. Эти сорта высадили на отдельном участке и выращивали при обычной агротехнике. Укорененные черенки высаживали в открытый грунт в конце апреля — начале мая. Площадь питания в зависимости от высоты и компактности куста 50×30 и 40×25 см. После посадки растения поливали, а затем мульчировали древесными опилками. В течение последующих 2—3 недель поливы производили через каждые 2—3 дня. Растения высокорослых сортов подвязывали к кольям. Дальнейший уход состоял из поливов (20 л воды на 1 м^2 площади) не реже одного раза в неделю, рыхления почвы после каждого полива и удаления сорняков.

Начало цветения наблюдалось в третьей декаде июня — первой декаде июля, а массовое цветение — лишь с наступлением прохладных ночей в сентябре. Продолжалось цветение до заморозков.

Соцветия, расцветшие в июне, как правило, были нормально развиты, но имели короткие цветоносы, что делало их почти невидимыми из-под побегов, обогнавших их в росте. Собирали семена с полноценных соцветий на длинных прочных цветоносах более позднего цветения на лучших кустах сорта.

Семена у георгинов завязываются в период отцветания язычковых и цветения трубчатых цветков соцветия. Трубчатые цветки, имеющие тычинки с пыльцой и пестики, цветут позже язычковых. В это время семена формируются очень быстро: через 3—4 недели после отцветания можно приступать к выборочному их сбору. Массовый же сбор производили, как правило, в конце вегетации (конец ноября — начало декабря).

Осенью 1960 г. были собраны семена от свободного опыления с 21

сорта, в том числе из группы декоративных — 4, кактусовых — 8, декоративно-кактусовых — 4, шаровидных и помпонных — 5.

По окраскам эти сорта распределялись следующим образом: розовых и розовых с оттенками — 6, белых — 4, красных — 4, фиолетовых — 3, желтых — 2, пурпуровых — 1, оранжевых — 1.

Посев семян производили в теплицах (в ящики), в парниках или непосредственно в гряды открытого грунта.

В теплицах и парниках семена высевали в конце марта — начале апреля. При температуре $13-18^\circ$ всходы появлялись через 5—6 дней. Через 10—12 дней после появления всходов сеянцы пикировали в посевные ящики или парники на расстоянии 6—7 см друг от друга. Когда распикированные сеянцы разрастались (листья их смыкались), делали вторую пикировку на расстоянии 10—11 см друг от друга или высаживали их в маленькие (11 см) горшочки. Перед посадкой в открытый грунт сеянцы закаливали.

При посеве непосредственно в гряды открытого грунта в начале мая и заделке семян легкой земельной смесью (по 1 части дерновой земли, перегноя и песка) на глубину 1,5—2 см всходы появлялись через 8—11 дней. Через 14 дней после их появления производили прореживание (междурядья — 30 см, расстояние между сеянцами в ряду — 20—25 см). При таком методе выращивания георгины хорошо развились и зацвели в середине июля, на одну-две недели позже растений, выращенных из рассады.

С наступлением прохладных ночей георгины, выращенные как рассадным, так и безрассадным способами, цвели одинаково обильно. Разница в урожае корнеклубней была незначительной.

В таблицах 1, 2, 3 приводятся данные учета наследования признаков махровости, принадлежности к группам и окраске.

Из таблиц видно, что в потомстве георгинов преобладали группы и окраски, близкие к материнским.

Работа последующих лет в этом направлении подтвердила данные 1960 г.

Одновременно с изучением вопроса о наследовании потомством признаков материнского растения среди выращенных сеянцев проводился отбор лучших декоративных форм, отличающихся многоцветковостью, низким ростом, длинным прочным цветоносом, поднимающимся высоко над кустом и имеющим горизонтальное или немного наклонное положение, соцветием с устойчивой окраской, красивым строением, устойчивых в срезе.

Большое значение придавалось приспособленности новых сортов к местным климатическим условиям, устойчивости их к болезням и вредителям, лежкости корнеклубней при зимнем хранении.

Важной биологической особенностью новых форм является то, что они по сравнению с материнскими формами мало или совсем не поражаются вирусными заболеваниями, корнеклубни их обладают хорошей лежкостью при хранении, соцветия не выгорают на солнце.

При оценке отобранных сеянцев большое количество номеров были признаны заслуживающими массового размножения, а 14 из них рекомендованы в государственное сортоиспытание.

Новые формы георгинов размножены и в массовых количествах переданы озеленительным организациям Крыма.

Ниже приводится характеристика новых форм георгинов, которые проходят испытание на Крымском государственном сортоучастке.

Белоснежка — группа кактусовых. Получен из семян, собранных с сорта Шнееризе при свободном его опылении. Соцветие до 14 см в диа-

Таблица 1

Наследование махровости материнского растения

Сорт	Характеристика махровости материнского растения	Немахровые, %	Полумахровые, %	Махровые, %
Ганна Бенеш	Махровая	11,8	11,8	76,4
Герцблют	"	10,1	13,1	76,8
Дентель до Вениз	Полумахровая	16,4	19,2	64,4
Миру—Мир	"	13,1	21,8	65,1
Первый Снег	Махровая	10,4	17,0	72,6
Шнееберг	"	4,0	4,0	92,0

Таблица 2

Наследование типа соцветия материнского растения

Сорт	Характеристика типа соцветия материнского сорта	Кактусовая, %	Декоративная, %	Декоративно-кактусовая, %	Хризантемовидная, %	Шаровидная, %
Ганна Бенеш	Кактусовая	64,8	17,6	17,6		
Герцблют	Кактусовая	85,8	4,3	4,9	3,7	1,3
Дентель до Вениз	Кактусовая	80,0	4,0	9,6	6,4	
Миру—Мир	Кактусовая	73,9	4,4	8,7	6,5	6,5
Первый Снег	Декоративно-кактусовая	68,9	15,1	14,2	1,8	
Шнееберг	Декоративная	8,0	80,0	12,0		

Таблица 3

Наследование окраски соцветия материнского растения

Сорт	Характеристика окраски соцветия материнского растения	Окраска, %							
		Белая, %	Розовая, %	Кремовая, %	Желтая, %	Оранжевая, %	Красная, %	Малиново-фиолетовая, %	Сиреневая, %
Ганна Бенеш	Желтая		5,9		61,8	5,9	17,6	2,9	5,9
Герцблют	Красная	0,6	3,0		8,4	1,2	80,2	3,4	1,2
Дентель до Вениз	Белая	73,9	8,8	0,4	3,8	0,4	1,3	5,5	5,9
Миру—Мир	Кремовато-розово-сиреневая		30,0	2,0	2,0		35,0	22,0	9,0
Первый Снег	Белая	75,5	9,4	4,7	2,8			5,7	1,9
Шнееберг	Белая	80,0			12,0			8,0	

метре, белое, с рассеченными кончиками язычковых цветков. Цветонос прочный, до 33 см длиной. Листья зеленые, жесткие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 108 см высотой. Цветет с конца июля до заморозков. Хорош для срезки и групповых посадок.

Букет — группа хризантемвидных. Получен из семян, собранных с сорта Миру—Мир при свободном его опылении. Соцветие до 11 см в диаметре, кремовое. Цветонос прочный, до 48 см длиной. Листья темно-зеленые, мягкие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 102 см вы-

сотой. Цветет с начала июля до заморозков. Используется для срезки и групповых посадок (бордюров).

Ежик — группа кактусовых. Получен из семян, собранных с материнских растений сорта Цимлянская при свободном их опылении. Соцветие до 16 см в диаметре, сиреневое, с рассеченными кончиками язычковых цветков. Цветонос прочный, до 20 см длиной. Листья зеленые, жесткие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 70 см высотой. Цветет с конца июля до заморозков. Прекрасный бордюрный сорт, может быть использован и для срезки.

Клад — группа кактусовых. Получен из семян, собранных с сорта Миру—Мир при свободном его опылении. Соцветие до 13 см в диаметре, нежно-розово-сиреневое. Цветонос прочный, до 45 см длиной. Листья зеленые, мягкие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 110 см высотой. Цветет с конца июля до заморозков. Применяется для срезки и групповых посадок.

Крымское Солнце — группа декоративных. Получен из смеси семян, собранных с сортов Аниматор, Ганна Бенеш и Достоин Внимания при свободном их опылении. Соцветие желтое, до 14 см в диаметре. Цветонос прочный, до 38 см длиной. Листья темно-зеленые, среднежесткие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 146 см высотой. Цветет с конца июля до заморозков. Находит применение для групповых посадок и срезки.

Тихвин — группа кактусовых. Получен из семян, собранных с сорта Абрикос при свободном его опылении. Соцветие до 17 см в диаметре, розовое. Цветонос прочный, до 48 см длиной. Листья темно-зеленые, жесткие. Куст компактный, среднеоблиственный, до 103 см высотой. Цветет с середины июля до заморозков. Применяется для срезки и посадки в группах.

Новые сорта в значительной степени расширяют ассортимент георгиин южной зоны СССР. Они быстро распространяются в садах и парках Крыма.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Крыма вполне возможно семенное размножение махровых георгиин при свободном их опылении. Махровые формы в наших условиях образуют полноценные семена, что значительно упрощает и удешевляет выращивание посадочного материала.

2. Наилучшие результаты при семенном размножении дает посев семян непосредственно в открытый грунт.

Выращенные из семян георгины зацветают в первый год выращивания, декоративны, образуют мощные корнеклубни, хорошо хранящиеся зимой, превосходят по устойчивости против болезней и вредителей материнские растения.

3. Изучение наследования потомством признаков материнского сорта при свободном его опылении показало, что при размножении сортовых георгиин семенами получается популяция особей с различной степенью сохранения отдельных сортовых признаков (махровость, форма, окраска соцветий).

4. Из большого количества испытанных сеянцев выделены ценные для озеленения и срезки формы, шесть из которых проходят государственное сортоиспытание на Крымском государственном сортоучастке.

УДК [582.475.4+582.477.4]:631.521.3

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОТБОР ЗИМОСТОЙКИХ СЕЯНЦЕВ В МАССОВЫХ ПОСЕВАХ СОСНЫ АЛЕППСКОЙ И КИПАРИСА АРИЗОНСКОГО

А. Г. ГРИГОРЬЕВ

Сосна алеппская (*Pinus halepensis* Mill.) и кипарис аризонский (*Cupressus arizonica* Greene) широко используются для озеленения преимущественно в югобережной зоне Крыма, хотя представляют несомненный интерес и для некоторых районов степной и предгорной зон.

Сосна алеппская весьма ценна как быстрорастущая, засухоустойчивая, выносливая к морским брызгам и нетребовательная к почвам порода, но, к сожалению, она не морозостойка. По данным Кормилицына (1950), на юге Таджикистана и Узбекистана она вымерзала почти до корня при -18° . По наблюдениям Ахун-заде и Шутова (1949), на Апшероне (близ Баку) значительно повреждалась при -15° и полностью вымерзала при -17° , -18° .

При интродукции этих и других теплолюбивых видов деревьев в условиях Степного отделения Никитского ботанического сада мы применили метод индивидуального отбора зимостойких сеянцев при массовых посевах в открытый грунт.

С этой целью в конце декабря 1960 г. в гряды открытого грунта посеяли 0,5 кг семян сосны алеппской, собранных в арборетуме Никитского сада. 29 апреля 1961 г. появились дружные всходы. В течение лета по мере необходимости проводили поливы и рыхления. Всего было выращено около 22 тыс. сеянцев, которые к осени имели среднюю высоту 10—15 см. В конце первого года вегетации ни один сеянец не заложил верхушечной почки.

Зима 1961/62 г. была относительно теплой (температура не опускалась ниже $-15,5^{\circ}$), и сеянцы перенесли ее без повреждений (только у отдельных из них была незначительно повреждена хвоя). К концу второго года вегетации 132 растения (0,6%) заложили верхушечную почку и имели хорошо вызревшие побеги с опробковевшей корой. Остальные сеянцы верхушечную почку не заложили, и побеги у них не вызрели.

Зима 1962/63 г. была суровая и бесснежная. В январе температура воздуха снизилась до $-21,5^{\circ}$, а на почве до -26° . Морозы сопровождались порывистыми ветрами. Такая погода длилась 12 дней. В этих условиях произошел первый естественный отбор растений на зимостойкость: к весне уцелело только 3150 сеянцев (14,3%).

Зима 1963/64 г. мало отличалась от предыдущей. В результате к

весне 1964 г. сохранилось 220 растений (10,1%), которые пересадили в первую школку с площадью питания 1×1 м. Из них прижилось 203 растения.

В зиму 1964/65 г. минимальная температура воздуха не превышала $-16,4^{\circ}$ (в феврале 1965 г.) и продолжалась 15 дней. Саженцы перенесли эти морозы с небольшими повреждениями хвои, и только у 19 из них подмерзли концы однолетних побегов. Зимой 1965/66 г. морозы в $-18,2^{\circ}$ также не причинили им вреда, а в 1966/67 г. при кратковременных морозах $-27,6^{\circ}$ отмечено сильное повреждение хвои у одного растения и повреждение кончиков хвои у семи растений. Верхушечные почки сосны трогаются в рост во второй декаде апреля. Заканчивается рост во второй половине октября. За это время образуется до четырех приростов с мутовками различной длины (табл. 1).

Таблица 1

Сроки роста	Продолжительность роста		Прирост, см		
	начало	конец	средн.	максим.	миним.
Первый прирост	21/IV	10/V	14,9	23,5	7,5
Второй	23/V	16/VI	15,5	43,0	9,0
Третий	2/VII	26/VII	12,9	21,0	6,5
Четвертый	15/VIII	18/X	9,5	23,0	3,5

Наиболее интенсивными были первый и второй приросты, совпадавшие с наиболее благоприятными метеорологическими условиями.

Повреждения растений болезнями за все годы наблюдений не отмечалось. В 1966 г. у отдельных растений побеги были повреждены концевым побеговыюном (*Evetria duplana* Hb.).

Одновременно с сосной алеппской выселили 2 кг семян кипариса аризонского, полученных из Таджикистана. Из них выросло около 20 тыс. сеянцев, часть которых весной 1962 г. пересадили в другую грядку. В зиму 1962/63 г. пересаженные растения перенесли понижение температуры воздуха до $-21,5^{\circ}$ и почвы до -26° с небольшими повреждениями концов однолетних побегов. Непересаженные растения были повреждены до корневой шейки или же вымерзли с корнем. Это, очевидно, можно объяснить тем, что пересадка задержала рост побегов и в какой-то мере способствовала лучшему вызреванию древесины.

Отобранные зимостойкие саженцы в количестве 300 шт. осенью 1963 г. пересадили на постоянное место. Из них прижилось 230. Зимой 1963/64 г., когда минимальная температура воздуха опускалась до $-20,8^{\circ}$, они перенесли с небольшими повреждениями хвои. Ввиду большой загущенности весной и осенью 1965 г. часть растений удалили.

После суровой зимы 1966/67 г. (минимальная температура воздуха достигала $-27,6^{\circ}$) у 46 растений была повреждена хвоя, у 48—однолетние побеги и у 45—трех-четырёхлетние побеги. Без повреждений перезимовало только 14 растений.

К осени 1967 г. зимостойкие формы сосны алеппской и кипариса аризонского имели следующие размеры (табл. 2).

Проведенный нами опыт подтверждает, что методом массового посева семян и последующего отбора зимостойких растений можно повысить эффективность интродукции некоторых теплолюбивых хвойных пород.

Таблица 2

Вид	Размер, см					
	средний		максимальный		минимальный	
	высота	диам.	высота	диам.	высота	диам.
Кипарис арizonский . . .	299,4	6,5	340,0	8,6	240,0	4,7
Сосна алеппская	240,7	6,3	310,0	7,3	180,0	4,9

ЛИТЕРАТУРА

Ахун-заде И. М. и Шутов П. А., 1949. Эльдарская сосна. Азербайджанский научно-исследовательский институт многолетних насаждений. Баку. — Данилов Е. А., Борткевич В. М., 1925. К истории акклиматизации и натурализации древесных пород в России. Труды по прикладной ботанике и селекции, т. XIV, Л. — Кормилицы и А. М., 1950. Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород в субтропических районах Средней Азии. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. — Мичурин И. В., 1948. Сочинения. Т. I, IV, М.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 1 (8)

ЮЖНОЕ И СУБТРОПИЧЕСКОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.232.0.161.4.(477.9)

ВЛИЯНИЕ ЗАКАЛКИ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ПЛОДОВЫХ
ПОЧЕК ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ

А. А. ВОЛОШИНА,
кандидат сельскохозяйственных наук

Для выяснения вопроса о влиянии закалки на степень морозостойкости цветковых почек, находящихся в разных фазах развития, нами в условиях Никитского сада зимой 1966/67 г. было проведено промораживание веток 5 сортов черешни, 5 сортов вишни и 3 сортов вишне-черешневого типа, различающихся между собой темпом развития и морозостойкостью цветковых почек. Из раноцветущих сортов изучались черешня Антерман Кара, Ранняя Марки, Рамон Олива; вишня Самсоновка, Кентская; вишне-черешня Подбельская, Май-Дюк; из среднецветущих — Английская ранняя вишне-черешневого типа; из поздноцветущих — черешня Золотая и Победа; вишня Гриот северный, Анадольская, Любская. Ветки с цветковыми почками (не менее 100 почек каждого сорта) срезали в день опыта из средней части кроны с двух-трехлетней древесины. Промораживание проводили в холодильных камерах при строго контролируемом температурном режиме с градиентом падения и поднятия температуры 2° в час, начиная с температуры, которая была в естественных условиях. Закалку проводили при температуре -8° в течение двух суток.

Зима 1966 г. была необычно теплой. Среднемесячная температура воздуха в декабре составляла $7,4^{\circ}$, в январе $6,3^{\circ}$ и в феврале 8° . С отрицательной температурой в декабре было два дня (от $-0,3$ до $-0,4^{\circ}$), в январе — три (от $-0,1$ до $-1,3^{\circ}$), в феврале — четыре (от $-3,9^{\circ}$ до $-5,8^{\circ}$). Данные учета повреждения почек, погибших полностью и частично (т. е., когда в них повреждены были часть соцветий или только пестик), приводятся в таблице 1.

Из таблицы видно, насколько сильно влияет закалка на степень морозостойкости почек черешни. Так, в фазе археспория цветковые почки черешни, предварительно прошедшие закалку при -8° , практически не были повреждены при -18° , в то время как у почек, не прошедших закалку, повреждение в зависимости от сорта составляет 14—63%. Сильнее (свыше 50%) были повреждены сорта Антерман Кара, Ранняя Марки и меньше — Рамон Олива (14%). Хотя все они входят в группу раноцветущих, стойкость их почек в зимний период существенно различается. Повреждения у поздноцветущих сортов (Золотая и Победа) незначительны — до 25%, из них полностью повреждены почки только у 7%. В фазе мейоза, т. е. при наступлении весеннего развития, почки, прошедшие закалку, при снижении температуры до -13° были повреждены от 0 до 58% (полная гибель составляет от 0 до 6%), а

Таблица 1

Повреждение почек на разных фазах развития (в процентах)

Порода и сорт	2/II 1966 при -18° (фаза археспория)						24/II 1966 при -13° (фаза мейоза у черешни, фаза археспория у вишни и вишне-черешни)						Степень археспория
	с закалкой			без закалки			с закалкой			без закалки			
	частич- но	полно- стью	всего	частич- но	полно- стью	всего	частич- но	полно- стью	всего	частич- но	полно- стью	всего	
Черешня													
Антерман Кара	3	0	3	5	58	63	27	0	27	14	66	80	—
Золотая	9	0	9	16	7	23	0	0	0	12	19	31	—
Победа	1	3	4	18	7	25	3	0	3	—	—	—	—
Рамон Олива	0,5	0	0,5	11	3	14	15	6	21	15	64	79	—
Ранняя Марки	0	0	0	28	22	50	54	4	58	14	76	90	—
Вишня													
Анадольская	0	0	0	4	16	20	1	0	1	0	35	35	II
Гриот северный	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	24	24	II
Кентская	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	11	15	II
Любская	0	1	1	2	5	7	0	1	1	9	19	28	I
Самсоновка	1	0	1	10	1	11	2	1	3	6	27	33	III
Вишне-черешня													
Английская ранняя	0	0	0	18	2	20	1	0	1	14	24	38	III
Май Дюк	0	0	0	12	80	92	9	1	10	2	85	87	III
Подбельская	0	0	0	4	17	22	2	0	2	6	54	60	III

почки, не прошедшие закалку, — от 31 до 90% (полная гибель — от 19 до 76%). Наибольшей стойкостью почек отличается сорт Золотая, для которого характерен замедленный темп весеннего развития почек.

У вишни почки отличаются значительно большей стойкостью, чем у черешни, но и у нее также ясно видно влияние закалки, особенно к концу формирования археспория. На сортах вишне-черешневого типа закалка сказывается еще в большей степени. Например, у сорта Май Дюк в первом опыте без закалки почки были повреждены на 92% (полная гибель 80%), а во втором — на 87% (полная гибель 85%). При закалке повреждений в первом опыте не было, а во втором повреждено было всего 10%. Отсюда вытекает, что почки черешни в фазе археспория, не прошедшие закалку, повреждаются при -18° в 20 раз сильнее, чем с закалкой, а в фазе мейоза при -13° — в 10 раз; у вишни — соответственно в 8 и 22 раза; у вишне-черешни — в 44 и 25 раз. Степень закалки снижается с наступлением весеннего развития почек. Опыт с промораживанием сортов черешни и вишни с закалкой и без закалки убедительно показал, что цветковые почки этих культур обладают значительной способностью реагировать на воздействие отрицательных температур и существенно изменять степень морозостойкости.

Выяснение причин, определяющих стойкость растений к морозам, имеет большое теоретическое и практическое значение. Многие исследователи фактор устойчивости растений связывают с быстрой и глубокой перестройкой комплекса внутриклеточных процессов. Динамику углеводного комплекса в холодный период считают достаточно чувствительным показателем направленности обменных реакций. Однако взаимосвязь между степенью морозостойкости и содержанием сахаров

до настоящего времени выяснена недостаточно. Положительную корреляцию между морозостойкостью и содержанием сахаров установили Проценко (1958) — у плодовых культур, Сполитс, Романовская, Крейцберг (1960) — у вишни, Станкевич (1965) — у яблони.

При изучении влияния закалки на морозостойкость цветковых почек черешни нами одновременно проводилось определение содержания углеводов у сортов Рамон Олива и Ранняя Марки.

Содержание крахмала определялось путем помещения срезов почек и однолетних побегов в раствор Люголя. Определение проводилось при температуре +7° в момент взятия веток из сада, после промораживания веток в течение двух суток при температуре -8°, после промораживания их в течение 8 часов при -14°, после промораживания в течение 8 часов при -18°.

Содержание крахмала в цветковых почках и побегах черешни показано в таблице 2.

Таблица 2

Количество крахмала в цветковых почках и побегах черешни при различных температурах (в баллах по 5-балльной системе)

Органы и ткани растения	Рамон Олива				Ранняя Марки			
	+7°	-8°	-14°	-18°	+7°	-8°	-14°	-18°
Цветковые почки								
Пестики	1	2	2-	1	1-	1-	0	1
Пыльники	0	0	0	0	0	0	0	0
Лепестки	0	2	2-	1	1-	0	0	1
Кроющие чешуи	1	1+	1	0	0	0	0	0
Основание соцветия	0	3	1	1	0	0	0	1
Конус сердцевинной почки	0	3	1	1	0	0	0	1
Однолетние побеги								
Коровая паренхима	0	1-	0	1	0	0	0	0
Луб	0	0	0	1	0	0	0	0
Периферийная часть сердцевинной	1	5	3	3	1	0	0	0
Сердцевинные лучи	1	4	2-	3	1	1	1-	1-
Сердцевина	1	3	1	1	0	0	0	0

Из таблицы 2 видно, что в процессе закалки при -8° в цветковых почках сорта Рамон Олива увеличивается содержание крахмала, главным образом в нижней части соцветий и в конусе сердцевинной почки. При дальнейшем понижении температуры количество его уменьшается. Что касается сорта Ранняя Марки, то запас крахмала в его почках был ничтожный.

В побегах отмечена аналогичная картина, причем содержание крахмала в них больше, чем в почках. Выше всего содержание крахмала в периферийной части сердцевинной, сердцевинных лучах и сердцевине, меньше — в коровой паренхиме и лубе. У сорта Ранняя Марки в побегах, как и в почках, запасы крахмала ничтожны и сосредоточены лишь в сердцевинных лучах.

Таким образом, в процессе закалки у более морозостойкого сорта значительно увеличивается содержание крахмала как в побегах, так и в цветковых почках. С понижением температуры количество его уменьшается, но и при -18° он обнаруживается в тканях пестика, в лепестках, в основаниях соцветий и в конусе сердцевинной почки, а в по-

бегах — в сердцевинных лучах и периферийной части сердцевинны и очень слабо — в коровой паренхиме, лубе и сердцевине.

В целях выяснения изменений в качественном и количественном составе сахаров у сортов с различной морозостойкостью при воздействии отрицательных температур параллельно с определением крахмала был проведен анализ сахаров методом хроматографии по Бояркину (1955) (табл. 3). Из моносахаров в цветковых почках обнаружены глюкоза, галактоза, фруктоза, а в побегах глюкоза, галактоза, ~~мальтоза~~ фруктоза и пентозы (последние при отрицательных температурах не обнаружены); из дисахаров в цветковых почках — сахароза, а в побегах — сахароза и рафиноза, ~~мальтоза~~.

Таблица 3

Содержание сахаров в цветковых почках и побегах черешни при различной температуре (в баллах по 5-балльной системе)

Формы сахаров	Рамон Олива				Ранняя Марки			
	+7°	-8°	-14°	-18°	+7°	-8°	-14°	-18°
Цветковые почки								
Моносахара								
Глюкоза	2,5	2	2	1	2	2	2	2,5
Галактоза	0	0	0	1	0	0	0	1
Мальтоза	0	0	0	0	0	0	0	0
Пентозы	0	0	0	0	0	0	0	0
Фруктоза	2	2	2	2	1	2,5	2,5	2,5
Сумма	4,5	4	4	4	3	4,5	4,5	6
Дисахара								
Сахароза	0	1	1	2,5	0	2	2	1
Рафиноза	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма	0	1	1	2,5	0	2	2	1
Всего	4,5	5	5	6,5	3	6,5	6,5	7
Побеги								
Моносахара								
Глюкоза	2,5	2	2,5	2	3	2,5	2,5	1
Галактоза	2	2	1	1	2	0	2,5	1
Мальтоза	2	2	1	1	0	0	2	1
Пентозы	2	0	0	0	0	0	0	0
Фруктоза	3	2,5	3	3	2,5	2,5	2,5	1
Сумма	7,5	6,5	6,5	6	7,5	4,5	7,5	3
Дисахара								
Мальтоза	2	2	1	1	0	0	2	1
Сахароза	3	2,5	2,5	4	2,5	2	2,5	3
Рафиноза	2,5	2,5	2	4	2	1	2,5	3
Сумма	7,5	7	5,5	9	4,5	3	7	7
Всего	17	13,5	12	15	12	7,5	14,5	10

При сравнении динамики сахаров видно, что в побегах содержание их больше, чем в цветковых почках, но с понижением температуры эта разница постепенно сглаживается за счет снижения количества моносахаров (глюкозы и галактозы). В побегах более морозостойкого сорта Рамон Олива сумма сахаров значительно выше, чем у менее стойкого сорта Ранняя Марки. При закалке -8° в его побегах содержатся галактоза и мальтоза (у Ранней Марки отсутствует). На всем протяжении опыта у него отмечено высокое содержание фруктозы, особенно резко разница выступает при -18°.

С понижением температуры в побегах увеличивается содержание дисахаров — сахарозы и рафинозы, причем в большей степени у сорта Рамон Олива.

В цветковых почках сорта Рамон Олива при пониженных температурах относительно меньше содержится моносахаров и больше дисахаров. Особенно резко проявляется при -18° содержание глюкозы и сахарозы. Повышенное содержание сахарозы, а также фруктозы в почках и сахарозы, рафинозы и фруктозы у более морозостойкого сорта при отрицательных температурах указывает, по-видимому, на защитную роль этих сахаров.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Предварительная закалка повышает морозостойкость цветковых почек черешни, вишне-черешни и вишни. Влияние закалки уменьшается с выходом почек из состояния зимнего покоя у сортов в разной степени.

2. В процессе закалки в цветковых почках и побегах более морозостойкого сорта черешни отмечено повышенное содержание крахмала, которое с воздействием отрицательных температур уменьшается, но полностью не исчезает даже при -18°.

3. При -18° общее содержание сахаров в цветковых почках у сортов черешни с различной морозостойкостью почти одинаково, но у более морозостойкого сорта выше содержание дисахаров. В побегах сумма как моно-, так и дисахаров выше у более морозостойкого сорта.

Показатель содержания дисахаров в цветковых почках при низких температурах можно использовать при диагностике морозостойкости почек различных сортов черешни.

ЛИТЕРАТУРА

Бояркин А. Н., 1955. Физиология растений, т. 2, вып. 3. М. — Проценко Д. Ф., 1958. Морозостойкость плодовых культур СССР. Изд-во Киевского Гос. ун-та. — Сполите А. К., Романовская О. И., Крейцберг О. Я., 1960. В сб. «Физиология устойчивости растений». М. — Станкевич К. В., 1965. Автореферат. Тарту.

УДК 634.224.634.0.181.8(477.9)

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ФЕНОФАЗ АЛЫЧИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ

О. А. ЗАБРАНСКАЯ,

кандидат сельскохозяйственных наук

Наблюдения за степенью подмерзания алычи в степных и предгорных районах Крыма показали, что ее зимостойкость в значительной мере связана с временем начала вегетации и распускания цветковых почек. Поэтому знание особенностей прохождения отдельных фенофаз в годичном цикле ее жизни является важным и необходимым при характеристике этой сравнительно мало изученной культуры.

Алыча имеет короткий период зимнего развития цветковых почек, что обуславливает более раннее начало вегетации и цветение по сравнению с другими видами слив.

В результате 13-летнего изучения алычи в условиях степного Крыма установлено, что у большинства сортов алычи фаза «почка лопнула» наступает во второй и третьей декадах марта, «появление лепестков» в первой декаде апреля, а «цветение», — как правило, во второй половине апреля.

Фаза «почка лопнула» наступает в большинстве случаев у всех сортов разных помологических групп почти одновременно. Однако в сроках наступления последующих фаз (цветения) имеются различия между группами сортов в целом. Более раннее цветение отмечено у сортов типичной группы (сорта, входящие в эту группу, характеризуются неотделяющейся косточкой и повышенным содержанием кислоты). Сорта таврической и гибридной групп отличаются более поздним цветением и большей амплитудой варьирования его сроков; плоды их характеризуются отделяющейся косточкой, плотной консистенцией мякоти и повышенной сахаристостью; гибридная группа сортов получена от скрещивания алычи с китайской иволгистой.

Весь период развития цветковых почек, начиная от фазы «почка лопнула» и до конца цветения, проходит в среднем за 21 день. Однако в отдельные годы имелись значительные отклонения в зависимости от температурных условий зимне-весеннего периода.

В годы с более поздним наступлением цветения (1954, 1956, 1963, 1964, 1965) при более высоких среднесуточных температурах в период цветения (21,7—12,7°) значительно сокращается его продолжительность, как в пределах сортов, так и в целом по породе.

Разница в продолжительности цветения рано- и поздноцветущих сортов составляет от 2 до 7 дней. В годы с более ранним наступлением цветения (1955, 1957, 1961, 1962), сопровождающимся сравнительно низкими среднесуточными температурами (соответственно 3,5, 6, 2, 9,3°), продолжительность цветения сортов в пределах всех групп уве-

личивается (8—25 дней). Вместе с этим наблюдаются большие различия в сроках начала цветения между рано- и поздноцветущими сортами (от 18 до 25 дней). При этом у раноцветущих сортов цветение продолжается дольше, чем у поздноцветущих, что объясняется, главным образом, более низкими температурами в этот период.

Время начала цветения у сортов алычи в значительной мере определяется температурным режимом предшествующего зимне-весеннего периода (января — февраля). В годы раннего цветения сумма среднесуточных температур за январь и февраль колеблется в пределах от +46 до +204°, тогда как в годы с поздним цветением за эти же месяцы она составляет —112, —556°. В годы со средним сроком цветения сумма температур за январь и февраль ближе к годам с ранним сроком цветения.

Начало цветения в значительной степени зависит также и от биологических особенностей сорта, в силу чего устойчиво сохраняется последовательность в цветении сортов в различные годы.

На основании этого по времени цветения все сорта разбиты нами на три группы:

I — раноцветущие (6/IV—11/IV);

II — среднецветущие (12/IV—17/IV);

III — поздноцветущие (18/IV—21/IV).

Помологические группы существенно различаются между собой по срокам цветения (рис. 1).

Как видно из рис. 1, только типичная группа представлена раноцветущими сортами. В таврическую группу входят только сорта среднего срока цветения, в гибридную — среднецветущие и поздноцветущие.

Сорта алычи резко различаются по срокам созревания плодов — с третьей декады июня до сентября. Однако у основной массы сортов плоды созревают сравнительно рано, вслед за черешней.

Сроки созревания, как подтвердил дисперсионный анализ, в отличие от сроков цветения, зависят главным образом (на 91%) от сортовых особенностей (табл. 1) и в меньшей степени от метеорологических условий года.

Таблица 1

Дисперсионный анализ сроков созревания алычи в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий (данные 1954—1966 г., 95 сортов)

Изменчивость	Квадратическое отклонение	Число степеней свободы	Дисперсион.	Степень влияния
Дисперсия между сортами	$Q_{МК}=10087$	$f_1=3$	$\sigma^2_{МК}=3362,34$	I сортов=91%
Дисперсия внутри сортов по годам	$Q_{ВК}=996,6$	$f_2=32$	$\sigma^2_{ВК}=31,14$	I лет=9%
Общее	$Q_{Общ}=11083,6$	$f_3=35$	$\sigma^2_{Общ}=316,7$	I общ.=100

F сорта = 10,8

Сроки созревания плодов алычи в различные годы в пределах помологических групп сортов имеют незначительные отклонения (2—5 дней) и только в отдельные годы (1958 и 1964) достигают 15—20 дней.

Количество дней от цветения до созревания, а также сумма температур за этот период возрастают от ранозревающих сортов к позднозревающим. Температура за 5—10 дней, предшествующих созреванию, значительного влияния на сроки созревания плодов не оказывает.

Гибридная группа 100%



Рис. 1. Сроки цветения сортов алычи различных помологических групп.

В этот период она во все годы остается довольно постоянной и выражается в близких показателях (19—25°) у сортов разных групп созревания.

В результате 13-летнего изучения все сорта алычи по срокам созревания разделены на 5 групп:

I—очень ранние (начало созревания плодов 30/VI—6/VII);

II—ранние (7/VII—12/VII);

III—средние (13/VII—25/VII);

IV—поздние (26/VII—10/VIII);

V—очень поздние (11/VIII—26/VIII).

Подобладающая масса сортов относится к группе со средним сроком созревания. Из таблицы 2 можно видеть различия в сроках созревания сортов в зависимости от принадлежности к помологической группе.

Раннее созревание плодов алычи — очень ценное качество, на которое в первую очередь должна быть направлена селекционная работа. Для выведения новых сортов можно рекомендовать следующие исходные сорта с очень ранним и ранним созреванием — Кизилташская ранняя, Скороспелка, Люша вишневая ранняя, Курортная.

В целях установления возможности прогнозировать сроки созревания по сумме температур за период от цветения до созревания нами

Таблица 2

Созревание плодов у сортов алычи различных помологических групп

Помологическая группа	Количество сортов	Группа созревания, %				
		очень ранние	ранние	средние	поздние	очень поздние
Типичная	44	9,7	9,7	56,6	24,0	0
Таврическая	25	0	4,0	60,0	36,0	0
Гибридная	25	0	0	32,0	36,0	32

был проведен соответствующий анализ по двум сортам: раннему — Кизилташская ранняя и позднему — Оранжево-красная.

В основу анализа были взяты сумма положительных и сумма эффективных температур (выше 5, 8, 10 и 14°). Данные за 9 лет показали, что наименьшее отклонение (4,3—5,9%) от средней суммы было получено при суммировании всех положительных температур.

В связи с этим для прогнозирования сроков созревания плодов у алычи в том или ином районе ее культуры считаем возможным пользоваться суммой всех положительных температур за период от цветения до созревания. По нашим данным, для раносозревающих сортов требуется сумма положительных температур за этот период 1218° (продолжительность периода в среднем 72 дня), для позднеосозревающих — 2212° (111 дней). Отклонения между расчетными и фактическими данными составляют 0—6 дней.

У сортов алычи в степной зоне, характеризующейся ранним наступлением осенних заморозков, листопад у сортов с ранним началом вегетации заканчивается в среднем в первой половине ноября, а с поздним началом вегетации — в третьей декаде октября.

Сорта различных помологических групп имеют различную продолжительность вегетационного периода. Сорта типичной алычи с наиболее ранним цветением имеют наиболее длинный период вегетации — 225 дней, сумму положительных температур 3692°, среднюю дату листопада 6 ноября; сорта таврической и гибридной групп — соответственно 218 дней и 3572° со средней датой листопада 31 октября.

ВЫВОДЫ

1. Алыча имеет короткий период зимнего развития цветковых почек, что обуславливает более раннее цветение по сравнению с другими видами слив и приближает ее в этом отношении к абрикосу.

2. В условиях степного Крыма фаза «почка лопнула» наступает у сортов всех помологических групп почти одновременно во второй-третьей декаде марта, цветение — во второй половине апреля. Период от фазы «почка лопнула» до «конца цветения» длится в среднем 21 день.

3. В годы с более поздним цветением, при наличии более высоких среднесуточных температур, период цветения сорта сокращается до 2—3 дней. Разница между раноцветущими и поздноцветущими сортами достигает 2—7 дней.

4. В годы с ранним наступлением цветения, сопровождающимся сравнительно низкими среднесуточными температурами, продолжительность его увеличивается до 8—25 дней; разница между раноцветущими и поздноцветущими сортами составляет 18—25 дней.

5. Время начала цветения алычи в значительной мере определяется температурным режимом января — февраля.

6. Типичная группа представлена главным образом раноцветущими, таврическая и гибридная — поздноцветущими сортами.

7. Наступление основных фаз развития в годичном цикле алычи определяется суммой положительных среднесуточных температур.

8. Сроки созревания алычи зависят главным образом от биологических особенностей сорта и в меньшей степени от температурных условий летнего периода.

Типичная группа представлена сортами очень раннего, раннего и среднего срока созревания; таврическая — среднего и позднего; гибридная — позднего и очень позднего срока созревания.

МОРФОЛОГИЯ ГРАНАТА

С. А. СМИРНОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук

Несмотря на давность культуры граната (*Punica granatum* L.), биология его изучена недостаточно. Поэтому и комплекс биологически обоснованных приемов агротехники высоких урожаев полностью не разработан.

Ключ к пониманию многих закономерностей роста и развития растения может дать более детальное изучение морфологии дерева. Подробное описание дерева граната с учетом функций отдельных его органов в литературе нам неизвестно. Во «Флоре СССР» (1949), определителях растений (Станков и Талнев, 1949; Гроссгейм, 1949), ряде работ (Нестеренко и Стребкова, 1949; Пиралов, 1899, и др.) приводится лишь краткое описание граната.

Кульков (1954) разделяет побеги гранатового куста на три группы по их длине и частично по роли в образовании кроны. Розанов (1961) отмечает функциональное различие между розеточными почками и почками побегов текущего года, вскрытое Кульковым. Животинская (1959) разделяет куст по силе роста побегов на три зоны. Такое разделение вызывается спецификой обрезки в условиях прикормочной культуры и не дает представления о морфологии гранатового куста. Арендт (1968) дает описание пяти типов побегов граната: основные или побеги продолжения, преждевременные боковые побеги — копьца, кольчатки, представляющие собой очень короткие побеги с 4—6—8 листьями, плодовые веточки, заканчивающиеся группой цветков, и веточки из спящих почек, расположенных чаще у основания копьца. Автор указывает, что плодовые веточки и кольчатки являются основными плодоносящими побегами.

Углубленное изучение биологии цветения и плодоношения, которые у граната протекают весьма своеобразно, требует более тщательного наблюдения над строением кроны, типами побегов, закладкой генеративных почек на различных типах побегов и развитием плодов на них. В настоящей статье мы приводим некоторые данные, характеризующие рост побегов, цветение и плодоношение граната.

Особенностью побегообразования граната является появление преждевременных боковых побегов — копьца на основном побеге текущего года. Копьца могут иметь в свою очередь копьца второго, а иногда и третьего порядка. Как основные, так и боковые побеги всех порядков в большинстве случаев заканчиваются острием. У отдельных сортов копьца образуются в незначительном количестве.

Поскольку рост копьца происходит одновременно с ростом основного побега, то почки как на нем, так и на копьцах равноценны и в дальней-

шем развиваются одинаково. Изучение органогенеза цветковых почек на основных побегах и колючках показало, что строение и сроки их дифференциации аналогичны.

На части основных побегов и побегов-колючек в год их образования в летние месяцы появляются как дефективные, с недоразвитым пестиком, так и нормальные цветки. Нормальные цветки из-за более позднего их появления завязывают плоды, не имеющие товарных качеств.

Большая часть почек в следующем году прорастает в короткие побеги-колючатки с розеткой из 6—8 листьев и крупной верхушечной почкой (табл. 1). Такие колючатки могут быть одно-, двух- и трехгодичные, а иногда и больше.

Таблица 1

Сорт и год наблюдений	Колючатки	Побеги	
		длиной до 10 см, %	длиной свыше 10 см, %
1965 г.			
Никитский 96	52	29	19
Никитский ранний	58	24	18
1966 г.			
Никитский 96	61	22	17
Никитский ранний	68	19	13
Гюлоша розовая	37	22	41

Продолжительность роста различна у побегов различной длины, хотя абсолютной зависимости здесь не наблюдается. У самых длинных побегов окончание роста наступает через 80—90 дней после распускания почек, у коротких — через 30—40 дней. Промежуточные по длине побеги имеют среднюю продолжительность роста.

Таблица 2

Сорт и год наблюдений	Дата окончания роста		
	Колючатки	Побеги длиной в 10 см	Побеги длиной свыше 10 см
1965 г.			
Никитский 96	27/V	11/VI—1/VII	17/VI—8/VII
Никитский ранний	27/V	4/VI—15/VII	24/VI—21/VII
1966 г.			
Никитский 96	29/IV	20/V—17/VI	17/VI—1/VII
Никитский ранний	29/IV	13/V—24/VI	17/VI—15/VII
Гюлоша розовая	29/IV	13/V—24/VI	17/VI—15/VII

Колючатки по сравнению с другими побегами заканчивают рост очень рано (табл. 2). По-видимому, в связи с такой особенностью роста колючаток условия формирования почек на них отличаются от условий на других побегах, а поэтому почки на колючатках гораздо чаще, чем на других побегах, развиваются таким образом, что к концу вегетационного периода они имеют уже цветки с зачаточными чашелистиками и пестиками. Из таких почек весной следующего года распускаются первые цветки. Некоторые сорта образуют основной урожай именно из этих ранних цветков. Плоды из них более крупные, с большим количеством семян и более высоким качеством сока.

Из части почек на основных побегах, а также на колючатках вырастают плодовые веточки длиной 1—15 см, а иногда и больше, несущие группу цветков, из которых обычно наиболее развит бывает центральный цветок, а боковые недоразвиты или дефективны. В 1966 г., наоборот, во многих случаях центральные цветки имели недоразвитый пестик и опадали, а из боковых развивались плоды товарного качества, причем количество плодов, образовавшихся из боковых цветков, было значительным (табл. 3).

Таблица 3

Сорт	Количество исследованных плодов	Из них образовалось, %	
		из центральных цветков	из боковых цветков
Гюлоша розовая	505	59	41
Гюлоша красная	179	65	35
Никитский 96	336	53	47
Апшеронский розовый	141	61	39
Никитский ранний	308	72	28

Основная масса цветков, как нормальных, так и дефективных, образуется на двух типах побегов — колючатках и плодовых веточках. У разных сортов соотношение между нормальными и дефективными цветками на этих побегах сильно колеблется, удельный вес нормальных цветков может составлять от 0 до 25% (Арендт, 1968).

Сортовой особенностью является также и то, какие побеги — колючатки или плодовые веточки — имеют большее значение в плодообразовании. Так, например, у сортов Кызыл анор, Ак-Дона, Кай-ачик анор на колючатках в 1,5—2 раза больше нормальных цветков, чем на плодовых веточках, у сортов Никитский ранний, Гюлоша азербайджанская это соотношение почти равно, у сорта Гюлоша из Шелли число нормальных цветков на плодовых веточках в 2 с лишним раза превышает их число на колючатках, а у сорта Апшеронский розовый колючатки играют очень незначительную роль в образовании цветков. Общее количество дефективных цветков на дереве у всех сортов очень большое и равняется 85—99% (Арендт, 1968).

Цветение начинается с распускания первых весенних нормальных цветков на колючатках, затем дефективных цветков на колючатках и дефективных и нормальных цветков на плодовых веточках. После этого появляются цветки на основных побегах и их колючках. Неодновременно

Таблица 4

Сорт	Количество деревьев	Количество плодов в среднем на одно дерево			
		1958		1960	
		на колючатках	на плодовых веточках	на колючатках	на плодовых веточках
Ак-Дона	3	34	28	44	32
Апшеронский	3	1	57	4	51
Гюлоша из Шелли	3	33	94	29	87
Кай-ачик анор	3	83	40	39	50
Кызыл дон	3	66	32	49	31
Крымзы кабух	3	20	17	34	10
Никитский ранний	3	13	139	43	67

ное распускание цветков на различных типах побегов обуславливает общую растянутость цветения.

Плоды граната образуются на кольчатках и плодовых веточках у разных сортов в различных соотношениях, как показано в табл. 4 (Арендт, 1968). Плоды на кольчатках обычно крупные и высокого качества. В 1966 г. более крупными были плоды на плодовых веточках (табл. 5). Однако последнее наблюдается не всегда. По данным Никитского сада, за предшествующие годы плоды на кольчатках бывают крупнее.

Таблица 5.

Типы побегов	Никитский ранний			Гюлоша розовая		
	количество	размер, см	вес, г	количество	размер, см	вес, г
Кольчатки	28	6×7	147	80	6×6	116
Плодовые веточки	39	6×7	150	44	6×6	114
Побеги продолжения . . .	30	5×5	63	120	5×5	67

Зависимость качества и количества плодов от типа побегов, на которых они образуются, должна учитываться в практической работе с гранатом.

Приведенные предварительные данные могут послужить исходным пунктом для дальнейшего исследования биологии цветения и плодоношения этой своеобразной плодовой породы.

ЛИТЕРАТУРА

- Арендт Н. К., 1968. Бюлл. Гос. Никит. ботанич. сада, выпуск 1(7), Симферополь.—Розанов Б. С., 1961. Культура граната в СССР. Сталинабад—Бережной И. М., М. А. Капцинель, Г. А. Нестеренко, 1951. Субтропические культуры. М.—Екимов В. П., 1955. Субтропическое плодоводство. М.—Нестеренко Г. А., Стребкова А. Д., 1949. Гранат. М.—Пиралов А. С., 1899. Гранатник в Закавказье. Тифлис.—Животинская С. М., 1959. Тр. Н.-и. ин-та садоводства, виноградарства и виноделия им. Шредера, стр. 77—88.—Кульков О. П., 1955. Бюлл. Всес. н.-и. ин-та чая и субтроп. культур, 3, стр. 115—120.—Флора СССР, 1949, XV, М. Станков С. С., Талиев В. М., 1949. Определитель высших растений европейской части СССР. М.—Гроссгейм А. А., 1948. Определитель растений Кавказа. М.

ДВОЙНАЯ ПРИВИВКА КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ НЕСОВМЕСТИМОСТИ СОРТОВ ГРУШИ С ПОДВОЕМ АЙВОЙ «А»

Б. А. ЯРОШЕНКО

Обязательным условием успешного размножения плодовых деревьев является подбор хорошо совместимых компонентов при прививках, близкородственное отношение подвоя и привоя. В зависимости от задач, стоящих перед садоводом, подбираются различные комбинации при прививках.

Плодоводам давно известно, что при размножении груши для получения карликовых форм деревьев ее необходимо прививать на айву «А».

Привитые на айве сорта груши на 5—7 лет раньше вступают в пору плодоношения по сравнению с деревьями, привитыми на дикой лесной груше. Кроме того, деревья на карликовых подвоях имеют ряд преимуществ по сравнению с сильнорослыми (удобство при обрезке деревьев, облегчается сбор урожая и обработка против вредителей и болезней, отпадает необходимость в чаталовке, улучшаются освещенность кроны, вкусовые качества и окраска плодов, увеличивается их размер (Колесников, 1962).

Однако за последние годы выпуск посадочного материала груши на карликовых подвоях значительно сократился. Причиной этому является то, что одни сорта хорошо совместимы с айвой при окулировке на нее, другие растут плохо или полностью отламываются в месте прививки.

В питомнике Степного отделения Государственного Никитского ботанического сада в течение двух лет (во II и III полях питомника) проводилось изучение метода двойной окулировки, предложенной английским садоводом Гарнером (1962).

Сущность этого метода заключается в следующем: в Т-образный разрез перед вставлением щитка прививаемого сорта груши вставляют маленький щиток без почки какого-либо сорта, характеризующегося совместимостью с айвой (в нашем опыте сорта Кюре). Затем на этот щиток кладут щиток с почкой сорта верхнего привоя и ставят их на окончательное место. Нижний щиток впоследствии разрастается и охватывает ствол, образуя надежный мостик между подвоем и прививаемым сортом груши.

В 1963 г. нами были заокулированы в питомнике сорта груши на айве «А» обыкновенной окулировкой и двойной. Контролем служила окулировка на дикулю лесную грушу.

Из взятых для окулировки сортов часть является стандартными для Крыма, часть — новые и часть находится в станционном испытании как перспективные для юга СССР (Симиренко, 1962).

Окулировка произведена 1—3 августа.

Таблица 1

Сорт	Двойная окулировка на айве «А»		Окулировка одним щитком	
	верхний щиток	нижний щиток сорт Кюре	на айве «А»	на дикой лесной груше

Рост окулянтов плохо совместимых сортов (на 20/V), см

Бере Боск	1	19	1	28
Грегуар	1	29	1	27
Таюшая	1	26	1	26
Маргарита Марилья	2	17	1	10
Марианна	3	19	1	17
Скороспелка из Треву	3	30	2	15
Жюль Гюйо	9	27	5	16
Бере Диль	9	20	12	15
Айдего	9	20	10	12
Секл	12	30	12	11
Эмиль Гейст	12	19	15	27
Президент Рузвельт	14	24	14	17
Турне зимняя	14	26	6	16
Таюшая Рождественская	15	23	10	11
Триумф Жодуань	15	23	11	19
Бере Клержо	16	23	13	11
Конференция	18	25	11	17
Жозефина Мехельнская	20	27	18	20

Рост окулянтов хорошо совместимых сортов (на 20/V), см

Деканка дю Корнюю	21	20	19	17
Мадам Леваассер	19	20	21	25
Оливье де Серр	22	19	22	19
Верте	25	17	26	31
Бон-Луиз Авранш	14	16	12	12
Доктор Тиль	20	10	18	19
Шарль Конье	18	10	17	17
Деканка алансонская	16	16	16	16
Форель зимняя	19	11	16	16
Тулуза поздняя	19	21	17	23
Пасс Крассан	19	20	19	21
Сен Жермен	22	16	20	21
Бере Гарди	20	19	18	18

Участки с подвоями айвой «А» и дикой лесной грушей расположены рядом и имеют одинаковый агрофон.

В метод двойной окулировки Гарнера мы внесли следующие изменения: маленький щиток промежуточного сорта Кюре прививали также с почкой, вследствие чего на одном подвое вырастало два окулянта.

Рост нижнего окулянта способствовал более быстрому разрастанию у основания прививки. Благодаря этому уже в первый год у однолетних саженцев с двойной окулировкой достигается быстрее обхват промежуточным сортом ствола саженца на стороне прививки.

Наблюдения за ростом обоих окулянтов позволили выявить сорта, хорошо растущие на айве «А», и сорта, которые при окулировке на этот подвой растут плохо.

Все сорта по этому показателю разбиты на две группы: к первой отнесены сорта, у которых верхний окулянт (размножаемый сорт) имел рост слабее нижнего окулянта (промежуточного сорта), ко второй — сорта, у которых сила роста верхнего и нижнего окулянтов были примерно одинаковы. Сорта первой группы плохо совместимы с айвой «А», а второй имеют удовлетворительную совместимость.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что все сорта в варианте с двойной окулировкой отстают в росте от окулянтов сорта Кюре, хорошо совместимого с айвой «А». Сорта Бере Боск, Грегуар, Таюшая, Рождественская, Маргарита Марилья, Марианна, Скороспелка из Треву имели к 20 мая высоту всего лишь 1—3 см. Следует отметить, что у всех сортов начало вегетации отмечено 14—18 апреля.

При двойной окулировке хорошо совместимых сортов промежуточный сорт Кюре подавляется силой роста верхнего окулянта. Эти же сорта при окулировке одним щитком на айве и на дикой груше растут почти одинаково.

Для усиления роста верхнего окулянта в варианте с двойной окулировкой нижний окулянт после 20 мая пропинцировали, через месяц удалили на кольцо.

У саженцев с двойной и обычной окулировкой в двухлетнем возрасте исследовали место срастания путем продольных разрезов через соединение подвоя с привоем. У несовместимых сортов в месте соприкосновения сорта с подвоем айва «А» образуется более или менее выраженная темная изолирующая прослойка.

В случае двойной окулировки изолирующая прослойка между промежуточным сортом Кюре и прививаемым отсутствует, потемнения тканей не наблюдается.

При изучении прививки первой и второй групп сортов груши при окулировке на айву «А» обыкновенным способом выяснилось, что сорта первой группы слабо удерживались на подвое и легко отламывались, а сорта второй группы прочно удерживались на подвое и при усилении на излом не отламывались.

ВЫВОДЫ

1. Двойная окулировка дает возможность выявить в раннем возрасте несовместимость сортов груши с карликовым подвоем айвой «А».

2. Одновременная двойная окулировка ускоряет выпуск посадочного материала на один год.

3. Двойная окулировка обеспечит нормальный рост деревьев груши, привитых на айве «А», при закладке карликовых насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Колесников В. А., 1962. Перспективные пути развития плодоводства в свете решений XXII съезда КПСС. Изв. ТСХА № 3. — Гарнер Р., 1962. Руководство по прививке плодовых культур. М.—Смирненко Л. П., 1962. Помология. Т. 2. Киев.

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

УДК 576.356.5:633.812

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕТРАПЛОИДОВ У ЛАВАНДЫ НАСТОЯЩЕЙ

В. Д. РАБОТЯГОВ

К настоящему времени у большого числа растений получено много ценных ауто- и аллополиплоидных форм. Некоторые из них оказались весьма перспективными в качестве исходного материала для селекции и в ряде случаев дали начало новым сортам, как это имело место у кок-сагыза, ржи, гречихи, мяты перечной, сахарной свеклы (Сахаров, Фролова и Мансурова, 1944; Навашин, Герасимова и Чередниченко, 1945; Баранов, 1954).

У эфирномасличных растений, многие из которых введены в культуру недавно, использование естественной и экспериментально вызванной полиплоидии весьма перспективно. Особенно исключительное значение представляет экспериментальная полиплоидия у эфирномасличных растений, дающих сырье в виде соцветий и цветков: шалфея мускатного, лаванды, лилии белой, туберозы и других видов, — в связи с закономерным укрупнением размеров цветков у полиплоидов (Лутков, 1962).

Существует много методов получения у растений полиплоидных форм, но наиболее эффективным из них в настоящее время является колхицинирование.

В своих опытах, начатых в 1966 г. с целью получения тетраплоидной формы лаванды настоящей (*Lavandula vera* D. C.), мы использовали раствор колхицина в концентрации 0,005—0,2%. Семена предварительно стратифицировали в течение 40 дней, затем 2—3 дня выдерживали в воде, часть наклюнувшихся семян обрабатывали водным раствором колхицина в течение 6—72 часов, а часть использовали в качестве контроля.

Высокие концентрации раствора колхицина — 0,1—0,2% — вызывали гибель проростков семян. Наименее токсичной была концентрация 0,005%, при которой сохраняли жизнеспособность и давали всходы почти 100% обработанных семян. Однако у этих растений резких изменений под действием колхицина не наблюдалось. Положительный эффект был получен при обработке семян раствором в концентрации 0,05—0,1% в течение 24—48 часов. В этом случае все обработанные колхицином семена давали всходы, но в семядольном состоянии до 80% растений не выдерживали «критического периода», дальше не развивались и погибали. Остальные растения через 15—30 дней начинали активно расти. Появились растения с очередным расположением листьев вместо накреступротивного у контроля, при этом простые листья чередуются с двойными сросшимися; некоторые растения имели мутовчатое листовое расположение. Все это свидетельствует о глубоких нарушениях в развитии растений под действием колхицина. Однако часть растений с рез-

кими отклонениями в начальном периоде развития в дальнейшем развивалась нормально.

Среди ненормально развивающихся растений по косвенным признакам были отобраны экземпляры подозрительные на полиплоидность. На начальных стадиях своего развития эти растения отличались от обычных следующими признаками: имели утолщенное подсемядольное колено, искривленные и утолщенные семядоли с темно-зеленой окраской. Первые настоящие листочки у них были широкие, хрупкие, сильно опушенные, с темно-зелеными сильно выступающими жилками. Соцветия плотные с увеличенными цветками. Также увеличены в размерах маслообразующие железки и пыльцевые зерна, которые имели 8 борозд вместо 6 у диплоидных (рис. 1). Увеличены в размерах и семена.

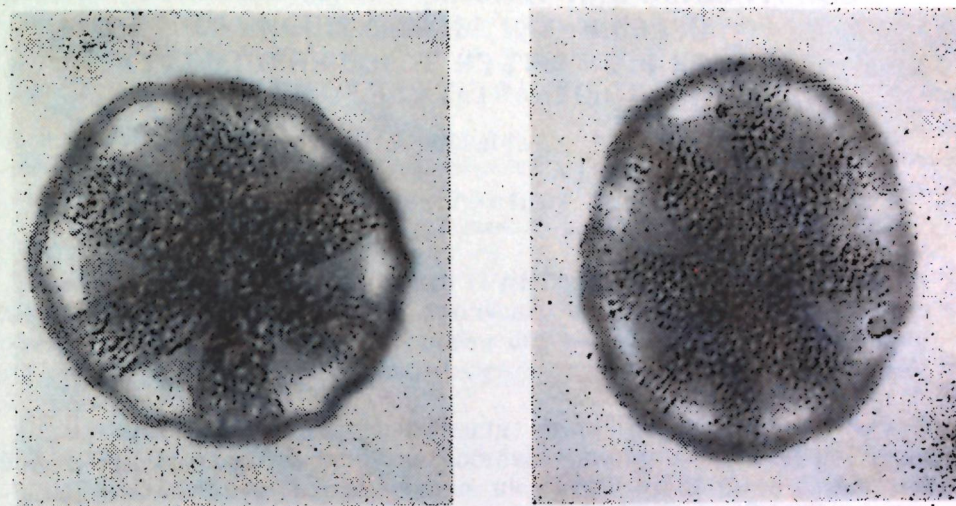


Рис. 1. Пыльцевые зерна: А — диплоидного растения, В — тетраплоидного растения.

Цитологический анализ таких растений показал, что они имеют $2n=100$. Соответственно этому в диакинезе и в М I имеется 50 бивалентов. Все фазы мейоза протекают нормально (рис. 2).

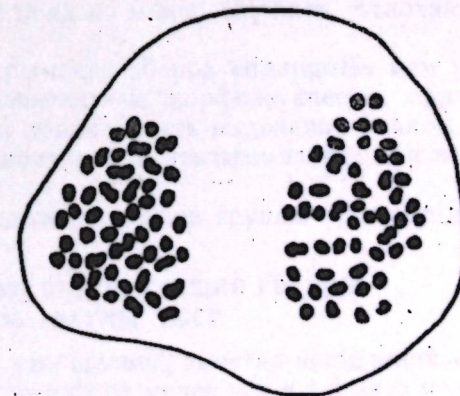


Рис. 2. Мейозис у тетраплоидного растения. М 50/50.

В результате действия колхицина получены также химерные растения с тетраплоидными и диплоидными побегами. Тетраплоидные побеги имеют широкие, хрупкие, темно-зеленые листья, увеличенные и

плотные соцветия с более крупными цветками по сравнению с диплоидными.

Работа по цитогенетическому изучению тетраплоидов и по их практическому использованию продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

Сахаров В. В., Фролова С. Л. и Мансурова В. В., 1944. Создание высокоплодовой тетраплоидной гречихи. «Доклады АН СССР», п. сер. 44, № 6.—Новашина М. С., Герасимова Е. Н. и Чередищенко А. Ф., 1945. Тетраплоидный кок-сагыз как повышенно продуктивный сорт. «Доклады АН СССР», п. сер. 47, № 6.—Баранов П. А., 1954. Полиплоидию на службу сельскому хозяйству. «Ботанический журнал», 39, вып. 2.—Лутков А. Н., 1962. Полиплоидия и ее значение у эфирномасличных культур. В сб. «Полиплоидия у растений». Изд-во АН СССР, М.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 1(8)

ЭНТОМОЛОГИЯ И ФИТОПАТОЛОГИЯ

УДК 595.42

К СИСТЕМАТИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ OLIGONYCHUS UNUNGUIS (JACOBI, 1905) В СВЯЗИ С РЕВИЗИЕЙ СБОРОВ ИЗ ГРУЗИИ И КРЫМА¹ (ACARIFORMES TETRANYCHIDAE)

И. З. ЛИВШИЦ,

доктор биологических наук

В. И. МИТРОФАНОВ,

кандидат биологических наук

В свое время Притчард и Бейкер (Pritchard and Baker, 1955) высказали предположение о том, что *Oligonychus ununguis* (Jacobi) является сборным видом, однако они не смогли его разукрупнить на основании морфологических признаков, особенностей распространения или кормовой специализации.

Первая попытка в этом направлении была осуществлена Рекком (1953, 1956), который выделил из состава «*ununguis*» два новых вида *O. biotae* и *O. gollowi*. Позже, однако, им (Рекк, 1959) было высказано предположение о возможной идентичности *O. biotae* и *O. gollowi*, поскольку для обоих видов является характерным наличие узкоцилиндрической булавы. Вайнштейн (1960) не нашел возможным признать в качестве хороших рекковские виды и свел их в синонимы *O. ununguis*. Он, по-видимому, не придал особого значения различиям в строении веретена (*O. ununguis* и *O. biotae*) и совершенно правильно отметил, что присутствие у некоторых популяций дополнительных самцовых щетинок на лапке I и голени I у *O. gollowi* вряд ли может служить основанием для выделения нового вида.

В ходе ревизии кавказских и крымских сборов «*ununguis*» нам удалось обнаружить некоторые дополнительные морфологические признаки, которые не только подтвердили правильность выделения Рекком видов *O. biotae* и *O. gollowi*, но и позволяют описать один новый для науки вид *O. lagodechii* Liv. et Mitr., sp. nov.

Ниже приводится ключ к определению видов группы «*ununguis*» и описание нового вида.

К Л Ю Ч К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВИДОВ КЛЕЩЕЙ ГРУППЫ «UNUNGUIS» ФАУНЫ СССР

1 (2) У самки веретено хетофора утолщенное, заметно шире шпиков у основания. Длина булавы хетофора менее чем в 1,5 раза превышает ее ширину.

¹ Авторы выражают глубокую признательность Г. Ф. Рекку за представленную возможность неограниченного пользования его коллекцией и постоянно оказываемые консультации.

— На соснах. СССР: Грузия (Батумский ботанический сад; Каджори), Украина (Крымская обл.: северные склоны Ялтинской яйлы; Киевская обл.).

Oligonychus ununguis (Jacobi, 1905)

2 (1) У самки веретено хетофора стройное, палочковидное, не шире шпиков у основания. Длина булавы хетофора не менее чем в 1,5 раза превышает ее ширину.

3 (4) Длина булавы хетофора самца более чем в 2 раза длиннее ширины и в два раза длиннее веретена. У самки шпикки короче булавы.

— На криптомерии, кипарисе, кипарисовике, биоте. СССР: Грузия (Лагодехский заповедник, Батумский ботанический сад), Украина (Крымская обл.: Бахчисарай, Никитский ботанический сад).

Oligonychus lagodechii Liv. et Mitr., sp. nov.

4 (3) Длина булавы хетофора самца менее чем в 2 раза короче ее ширины и не длиннее веретена. У самки шпикки длиной с булаву.

5 (6) У самки длина булавы хетофора в 1,8 раз превышает ее ширину и длину веретена. Вершина булавы округлоконическая. Булава хетофора самца равна длине веретена. Эмподий I самки с пучком из 5 пар игл.

— На биоте, можжевельнике. СССР. Грузия (Поти, Батумский ботанический сад).

Oligonychus biotae Reck, 1953

6 (5) У самки длина булавы хетофора в 1,4 раза превышает ее ширину и длину веретена. Вершина булавы округлая. Булава хетофора самца заметно короче веретена. Эмподий I самки с пучком из 6 пар игл.

— На ели, пихте. СССР: Грузия (Тбилисский ботанический сад, Гуршеви, Манглиси), Украина (Крымская обл.: Никитский ботанический сад).

Oligonychus rollowi Reck, 1956

Oligonychus lagodechii Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

Самка. Булава хетофора цилиндрическая с тупоконической вершиной в 1,5 раза длиннее шпиков. Ее длина в 2,3 раза превышает ширину. Веретено стройное, палочковидное, по ширине не превышает толщину шпиков; его длина составляет около $\frac{1}{2}$ длины булавы. Спинные щетинки длиннее междурядий, опушенные, не на бугорках. Теменные, внешние и внутренние крестцовые щетинки по длине равны между собой. Внешние постанальные щетинки на $\frac{1}{3}$ короче внутренних постанальных щетинок.

Количество щетинок на члениках ног:

нога I : 2+1+8+5+8+17
нога II : 2+1+6+5+5+15
нога III : 1+1+2+2+5+9
нога IV : 1+1+1+2+5+9

Длина лапки I в три раза превосходит ее ширину; позади хетопар размещаются четыре тактильных и одна сенсорная щетинка. Вентрально

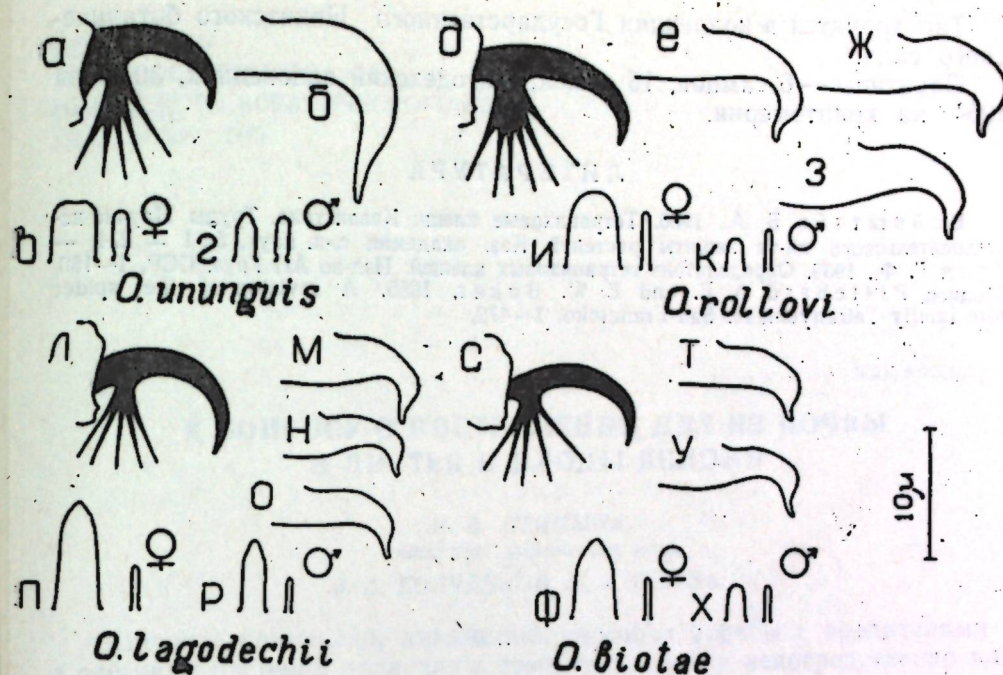


Рис. 1. Особенности строения и соразмерность: булавы и веретена (в, г, и, к, п, р; ф, х) хетофора, эмподия I самки (а, д, л; с); пениса (б; е; ж, з, м, н, о, т, у).

на одной линии с хетопарами — I щетинка тактильного типа. Макрохета I короче лапки I и на $\frac{1}{3}$ длиннее макрохеты II. На лапке II, позади хетопары, три тактильных и одна сенсорная щетинка; последняя, а также сенсорные щетинки на лапках III и IV на $\frac{1}{3}$ длиннее ширины соответствующих им лапок. Участок кожи, прилегающий спереди к генитальному клапану, в поперечных складках. Эмподий I несет пучок из 5 пар игл; его длина в 2 раза короче ширины лапки и на $\frac{1}{3}$ короче длины эмподия IV. Длина тела 0,390 мм, ширина 0,280 мм.

Самец. Булава хетофора стройная, цилиндрическая с тупоконической вершиной, не короче шпиков; ее длина в 2,5 раза превосходит ширину. Веретено стройное, палочковидное, на одну треть короче булавы. На лапке I позади хетопар размещаются три тактильных и три сенсорных щетинки. Макрохета I по длине равна лапке I. На лапке II, позади хетопары, три тактильных и одна сенсорная щетинка. На голени I — семь тактильных и четыре сенсорных щетинки. Внутренняя пара постанальных щетинок на $\frac{1}{4}$ короче внешней пары крестцовых и на $\frac{1}{3}$ длиннее внешней пары постанальных щетинок. Крючок пениса отогнут вниз под прямым углом, на вершине тупозакруглен.

Длина тела 0,275 мм, ширина 0,125 мм.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.

Кормовые растения: криптомерия, кипарис, кипарисовик, биота. Распространение в СССР: Грузия (Лагодехский заповедник, Батумский ботанический сад), Украина (Крымская обл.: Бахчисарай, Никитский ботанический сад).

Голотип — самец, Лагодехский заповедник (Грузинская ССР) 30 июля 1954, на криптомерии.

Тип хранится в коллекции Государственного Никитского ботанического сада.

Паратипы — 6 самцов, 15 самок, Лагодехский заповедник, 30 июля 1954, на криптомерии.

ЛИТЕРАТУРА

Вайнштейн Б. А., 1960. Тетраниховые клещи Казахстана. Труды Научно-исследовательского ин-та защиты растений Каз. академии с.-х. наук, 5:1 — 274. —
Рекк Г. Ф., 1959. Определитель тетраниховых клещей. Изд-во АН Груз. ССР, 1—150, Тбилиси. Pritchard A. E. and E. W. Baker, 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. San-Francisco, 1—472.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 1(8)

УДК 632.122:634.11

К ВОПРОСУ О ПОСТУПЛЕНИИ ДДТ ИЗ ПОЧВЫ В ЛИСТЬЯ И ПЛОДЫ ЯБЛОНИ

Н. В. ПТИЦЫНА,
кандидат химических наук
В. А. ХОЛЧЕНКОВ, Л. Р. ПОЛИЩУК

Широкое применение химических способов борьбы с вредителями и болезнями растений приводит к тому, что в почву непосредственно или косвенными путями вносится огромное количество различных ядохимикатов.

Наиболее часто встречаются в почве остатки химически стойких хлорированных углеводородов. По данным Эдварса (1965), из этой группы ядохимикатов дольше всех в почве сохраняется ДДТ: через год после внесения в почву остается 80%, а через три года — не менее 50% исходного его количества. Аналогичные данные американских авторов приводит Лазарев (1959). При внесении в почву 25 кг ДДТ на гектар на восьмой год в ней обнаруживается 41% внесенного количества. В отдельных почвах в течение года разрушается только 5—10% внесенного в них ДДТ.

При наличии в почве значительных количеств хлорорганических препаратов, естественно, возникает вопрос о том, не могут ли они перемещаться из почвы в надземную часть растений.

Данные о поступлении ДДТ в ткани растений встречаются в литературе: Козлова (1950), Лихтенштейн (Lichtenstein, 1959), Чигарев (1960), Вайнтрауб (1960), Богдарина (1961), Богдарина, Одуманова-Дунаева (1964), Васильев (1965) и др. Лихтенштейн (1960) указывает на следующие возможные пути поступления в надземные части растений инсектицидов, внесенных в почву: непосредственное отложение на листья и стебли небольших количеств обработанной ядохимикатами почвы в результате дождя, ветра и других физических факторов, проникновение через кутикулу листа, при улетучивании из почвы, проникновение через корни. В большинстве работ по этому вопросу доводы о поступлении ДДТ в растение основаны на наблюдениях за поведением вредителей.

Прямые доказательства о наличии ДДТ в необработанных частях растений, полученные путем химических анализов, приводятся в работах Вайнтрауб (1960) и Васильева (1965).

При изучении динамики накопления остатков ДДТ в надземных органах яблони в саду совхоза им. Чкалова Бахчисарайского района при разной кратности обработки деревьев нами (Птицына, Полищук, 1965) было установлено присутствие препарата в плодах деревьев, которые не обрабатывались.

Результаты анализа листьев опытных саженцев яблони сорта Пармен зимний золотой на содержание ДДТ

Даты отбора листьев	Найдено ДДТ, мг/кг			Контроль
	Варианты опыта			
	1	2	3	
2/VI	Не обнаружен	—	—	Не обнаружен
2/VII	3,80	Не обнаружен	Не обнаружен	.
31/VII	5,45	Следы	Следы	.
18/VIII	2,85	Следы	Следы	.
17/IX	2,23	2,23	2,45	.
7/X	Следы	Следы	Следы	.

ДДТ также обнаружен в почве (в слое до 30—40 см) в количестве от 8 до 21 мг/кг. Эти данные дали нам основание предполагать, что ДДТ попадает в плоды не только при опрыскивании растений, но также и из почвы, загрязненной им.

В 1965 г. нами был поставлен специальный опыт по изучению накопления ДДТ в надземных частях яблони — листьях и плодах. С этой целью саженцы яблони высадили в вегетационные сосуды, в почву которых был внесен ДДТ. За период вегетации листья саженцев периодически контролировались на содержание препарата.

В схему опыта были включены следующие варианты: внесение ДДТ в почву — 200 мг на 1 кг почвы в один срок, через несколько дней после посадки — 15/III;

внесение ДДТ в почву — в том же количестве, что и в первом варианте, но в четыре срока — 10/VI, 2/VII, 26/VII, 14/VIII (по 50 мг/кг);

внесение ДДТ в почву — 400 мг в те же сроки, что и во втором варианте (по 100 мг/кг); контроль — без ДДТ.

Для каждого варианта взяли по 4 двухлетних саженца сорта Пармен зимний золотой, которые высадили в начале марта 1965 г. в металлические 30-литровые сосуды в почву (южный чернозем с примесью песка), не содержащую ДДТ. Препарат (30%-ный с. п. ДДТ) добавляли в почву после посадки саженцев в виде 0,7%-ной суспензии путем полива. Затем поверхность почвы рыхлилась и мульчировалась древесными опилками для предупреждения поверхностного испарения влаги, способствующего кодистилляции ДДТ (Вайнтрауб, 1962).

Сроки внесения ДДТ в почву второго и третьего вариантов соответствовали производственным обработкам против яблонной плодовой гнили. Дозы ДДТ были взяты более высокие, чем обычно применяют при опрыскивании сада, чтобы уже в первый год роста саженцев в сосудах к их корням могло проникнуть значительное количество препарата. При этом учитывали, чтобы он не оказывал подавляющего действия на рост корней. По данным Богдариной и Одумановой-Дунаевой (1965), дозировка ДДТ в количестве 300 мг на 1 кг почвы не задерживает роста корневой системы.

В первый год после посадки саженцы поливали каждые две недели. Все саженцы хорошо укоренились и развивались нормально, на одном появились три цветка, однако завязи опали.

В течение летне-осеннего периода было взято с саженцев каждого варианта по 6 проб листьев (по 20—50 г). Анализ выполнялся по методу Шехтера и Галлера в модификации Вайнтрауб (1962). Для более тщательной очистки экстрактов ДДТ из листьев от мешающих определению окрашенных примесей нами была введена дополнительная обработка их активированным диатомитовым трепелом Баксинского месторождения.

Как видно из приведенных данных (см. табл. 1), в большинстве проб листьев всех вариантов опыта ДДТ был обнаружен в количестве от следов до 5,45 мг/кг, при этом в листьях контрольных саженцев инсектицид отсутствовал. Наибольшее количество ДДТ было найдено в листьях саженцев первого варианта, в котором ДДТ вносили в один прием. Впервые на листьях этих саженцев ДДТ был обнаружен через два с половиной месяца после внесения. Наибольшее количество ДДТ (5,45 мг/кг) листья содержали в конце июля. В последующих пробах (18/VIII и 17/IX) содержание инсектицида снизилось до 2,85 и 2,23 мг/кг, а в пробе, взятой 7/X, были обнаружены только следы его.

В первых пробах листьев второго и третьего вариантов, в почву которых ДДТ вносился в четыре приема, препарат не был обнаружен, а в последующих найдены следы его, и только в пробах, отобранных 17/IX, было найдено более 2 мг/кг ДДТ. В последующих пробах также обнаружены только следы инсектицида. По-видимому, ДДТ, вносимый в первые сроки, сорбировался верхними слоями почвы и не достигал корней. И только после внесения следующих порций, когда верхние слои почвы были насыщены препаратом, часть его проникла к корням и стала поступать в надземную часть растений.

О более быстром продвижении ДДТ к корневой системе в первом варианте опыта свидетельствуют и данные о содержании ДДТ в пробах почвы отобранных 5/XI. В почве первого варианта ДДТ найден на глубине 10—20 см — 26,5 мг/кг и на глубине 20—25 см — 12,5 мг/кг, в почве же второго варианта, где то же количество ДДТ вносилось в четыре приема, содержание инсектицида в тех же слоях составляло соответственно 17,5 и 7 мг/кг.

В 1966 г. опыт был продолжен. За саженцами проводился необходимый уход, ДДТ в почву больше не вносили. Пробы листьев отбирали весной и осенью.

В пробах, отобранных 18 мая, анализ показал присутствие ДДТ (от следов до 0,6 мг/кг) в листьях всех вариантов, кроме контроля. В пробах, отобранных 19 октября, ДДТ был найден от 0,8 до 1,25 мг/кг.

В этом году на деревьях появились плоды. Поскольку их было немного, то 22 июля взяли общую пробу плодов для всех вариантов. В плодах ДДТ не был обнаружен.

Полученные нами данные о присутствии ДДТ в листьях саженцев не только в первый, но и на второй год их роста в почве, содержащей ДДТ, показывают нам, что ДДТ проникает из почвы в надземные части яблони. В плодах он не был обнаружен, возможно, потому, что последние в стадии созревания по сравнению с листьями имеют очень небольшую поверхность. ДДТ же сосредоточивается главным образом в кожуре, т. е. в наиболее физиологически активной части плода. Наши измерения показали, что 100 г листьев яблони имеют поверхность, равную 13160 см², тогда как поверхность яблока такого же веса составляет лишь 138 см², т. е. в 95 раз меньше. Следовательно, в плодах и содержание ДДТ должно быть во столько же раз меньше, чем в листьях, а такие количества (не более 0,05 мг/кг) лежат за пределами чувстви-

тельности применяемого нами метода анализа и не могли быть обнаружены.

Это объяснение подтверждается и такими данными: в 1964 г. в завязях плодов яблони опытного участка совхоза им. Чкалова, не обрабатываемых ДДТ, было найдено 1,42 мг/кг ДДТ, но по мере роста плодов содержание его падало и к моменту съема снизилось до следов.

В 1965 г. нами были проведены также анализы почвы, листьев и плодов яблони производственных посадок Крымской станции садоводства, которые не обрабатывались препаратами ДДТ с 1964 г.

Оказалось, что почва сада этого участка, особенно верхний слой до 20 см, сильно загрязнена ДДТ (до 19 мг/кг). Препарат был обнаружен в почве и на глубине 60 см. В листьях сорта Сары синап, отобранных с этого участка 21 мая, было найдено 3,35 мг/кг ДДТ, а сорта Ренет шампанский, отобранных 7 июля, — 5,9 мг/кг. В пробе плодов этого сорта, отобранного в это же время, ДДТ не обнаружен.

Несколько слов о механизме проникновения ДДТ через корневую систему.

Механизм поглощения воды и различных веществ корнями растений и подача их в надземную часть изучены недостаточно (Салаяев, 1965, Трубецкова, 1965). По-видимому, ДДТ проникает через корневую систему в надземную часть растения в виде водных растворов, хотя его растворимость в воде и очень мала: при 25° 1,2 мг/л (Майер-Бодде, 1966). Однако следует иметь в виду, что в почвенной влаге с высоким содержанием различных органических веществ ДДТ может растворяться в больших количествах. Такие растворы легко поглощаются корнями и транспортируются в надземные части растения (стебли, листья, плоды), где ДДТ задерживается и за вегетационный период может накапливаться в ощутимых количествах. Возможно, ДДТ может растворяться и в липоидах корней, и в виде липондных растворов также передвигаться в надземные части растений.

ВЫВОДЫ

1. В результате исследований установлено, что ДДТ проникает из почвы через корневую систему в надземные органы яблони.

ДДТ был обнаружен в листьях саженцев яблони Пармен зимний золотой, высаженных в двухлетнем возрасте в вегетационные сосуды, в почву которых внесли 200 — 400 мг/кг инсектицида. В первый год после внесения ДДТ в почву в листьях было найдено в разные фазы их развития от следов до 5,45 мг/кг, на второй год — от следов до 1,25 мг/кг.

В молодых листьях ДДТ отсутствовал или отмечались его следы. Наибольшее количество ДДТ было найдено в листьях, достигнутых своего полного развития в период интенсивного верхнего сокодвижения. К концу периода вегетации содержание инсектицида в листьях снижалось.

2. ДДТ в количестве 3,35 — 5,9 мг/кг яблони плодоносящего производственного сада, не обработанного препаратами ДДТ уже два года, но в почве которого он еще сохранился в значительных количествах (19 мг/кг в слое 20 см).

3. В плодах присутствие ДДТ не установлено. Однако утверждать, что ДДТ не проникает в плоды, преждевременно из-за ограниченности изученного экспериментального материала (две пробы) и недостаточной чувствительности метода анализа. Исследования в этом направлении необходимо продолжать.

ЛИТЕРАТУРА

- Богдарина А. А., 1961. Физиологические основы действия инсектицидов на растения. Л.—М. — Богдарина А. А., Одуманова-Дунаева Г., 1964. Некоторые закономерности проникновения хлорорганических инсектицидов в растения. Физиология растений, 11; 4. — Вайнтрауб Ф. П., 1960. Проникновение ДДТ в растения. Труды Молдавской станции защиты растений, 1959—1960, вып. 4. Кишинев. — Вайнтрауб Ф. П., 1962. Определение микроколичеств ДДТ в биологическом материале на основе метода Schechter'a Holler'a с дополнительной хроматографической интенсификацией. Вопросы питания № 4, 55—59. — Васильев В. П., 1965. Современные химические средства защиты растений от вредителей. Химия в сельском хозяйстве, т. 3, 10. — Козлова Е. Н., 1950. О проникновении органических инсектицидов в ткани растений. Доклады ВАСХНИЛ, № 3. — Лазарев Н. В., 1959. Проблемы гигиены и ее связь с задачей изыскания новых инсектицидов и гербицидов. В кн.: «Гигиена, токсикология и клиника новых инсектицидов». М.—Птицына Н. В., Полищук Л. Р., 1965. Динамика изменения содержания ДДТ в яблоках, обработанных ДДТ, в процессе их роста и созревания в условиях Крыма. В кн. «Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений», Киев. — Майер-Бодде Г., 1966. Остатки пестицидов. М. (перевод с немецкого). Салаяев Р. К., 1965. О механизме поглощения веществ корнями растений. Физиология растений, 12, вып. 4. — Трубецкова Л. М., 1965. Корневая система растений как орган снабжения надземных органов питательными веществами и водой. Физиология растений, 12, вып. 5. — Эдвардс Ч., 1965. Факторы устойчивости инсектицидов в почве. Цит. по переводу Ю. М. Подкаменных. Сельское хозяйство за рубежом. Растениеводство, № 5. — Lichtenstein E. P., 1959. Absorption of some chlorinated hydrocarbon insecticides from soils into various crops. Y. Agric. and Food chem., 7, № 6. — Lichtenstein E. and Schulz K., 1960. Translocation of some chlorinated hydrocarbon insecticides into the aerial parts of pea plants, Y. Agric. and Food chem., № 6.

БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 581.135.51 : 576.8(477.9)

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ КРЫМА НА РАЗВИТИЕ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Л. ЩЕРБАНОВСКИЙ,
кандидат биологических наук
Т. П. ХОРТ,

Сведения о влиянии эфирных масел на развитие винных дрожжей и молочнокислых бактерий крайне редки и относятся либо к розовому (Манойлов, 1916), либо к горчичному маслу.

Поиски среди эфирных масел ингибиторов этих микроорганизмов представляют, кроме теоретического, также известный практический интерес, особенно для бродильных и овощеконсервирующих производств. Как известно, биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности винных дрожжей и молочнокислых бактерий, часто приводят к ухудшению вкусовых качеств или даже полной порче некоторых пищевых продуктов (фруктово-ягодных соков, вин и др.).

Целью настоящей работы являлось изучение активности эфирных масел некоторых дикорастущих растений Крыма в отношении винных дрожжей и молочнокислых бактерий.

Эфирные масла выделяли методом гидродистилляции в лабораторных аппаратах типа Клевенджера из измельченных тканей следующих растений:

Растение	Семейство	Органы, из которых получено эфирное масло
1	2	3
<i>Artemisia austriaca</i>	Сложноцветные	Соцветия
<i>A. Marschalliana</i> var. <i>Steventiana</i>	"	Листья, стебли
<i>A. lerchiana</i>	"	"
<i>A. santonica</i>	"	"
<i>A. taurica</i>	"	"
<i>Astrodaucus orientalis</i>	Зонтичные	Плоды
<i>Chaerophyllum maculatum</i>	"	"
<i>Ferulago taurica</i>	"	"
<i>Heracleum sibiricum</i>	"	"
<i>Hypericum perforatum</i>	Зверобойные	Цветки
<i>Libanotis taurica</i> N. Rubtz. sp. n. ined.	Зонтичные	Плоды
<i>Mentha pulegium</i>	Губоцветные	Цветки, листья

1	2	3
<i>Micromeria serpyllifolia</i>	Губоцветные	Цветки, листья
<i>Pyrethrum partenifolium</i>	Сложноцветные	Соцветия, листья
<i>Saturela taurica</i>	Губоцветные	Листья, стебли
<i>Tanacetum vulgare</i>	Сложноцветные	Соцветия
<i>Thymus dimorphus</i>	Губоцветные	Цветки, листья, стебли
<i>T. dzevanovskiy</i>	"	"
<i>T. litoralis</i>	"	"
<i>T. pseudohumilifolius</i>	"	"
<i>Thymus tauricus</i>	"	"
<i>Ziziphora taurica</i>	"	"

Микробиологическими тестами служили дрожжи *Saccharomyces vini* раса Кахури-7 и молочнокислые бактерии, выделенные из «больного вина» (предоставлены отделом микробиологии Всесоюзного научно-исследовательского института виноделия и виноградарства «Магарач»). В качестве питательной среды применяли виноградный сок с содержанием сахара 16—17% и pH 3,3 — 3,5, а в опытах по изучению активности летучих фракций эфирных масел использовали агаризованное пивное сусло. Молочнокислые бактерии выращивали в оптимальной для их развития среде — капустном отваре с глюкозой и пептоном (Квасников, 1960). Виноградный сок и капустный отвар разливали в пробирки по 5 мл. Микробная нагрузка на 1 мл жидкой питательной среды составляла: для дрожжей — 1 млн клеток, для молочнокислых бактерий — 10 млн, а в отдельных опытах также 1 млн клеток. При исследовании противодрожжевой активности летучих фракций эфирных масел на разлитый в чашки Петри суслоагар наносили суспензию дрожжей, соответствующую по плотности помутнения бактериальному стандарту 500 млн клеток в 1 мл. В центре крышки, с внутренней стороны, приклеивали бумажный диск площадью 1,13 см², пропитанный эфирным маслом в количестве 0,01—0,0108 г. Для предварительного отбора масел, обладающих антимикробной активностью при контакте с микроорганизмами в жидких питательных средах, применяли бумажные диски площадью 0,56 см², пропитанные эфирным маслом (0,0050—0,0054 г). Преимущество такого метода заключается в количественном внесении эфирного масла в питательную среду, что не всегда осуществимо при его введении в пробы микропипеткой, ввиду густой консистенции.

Для масел, обнаруживших при этом активность, устанавливали предельные фунгицидные и бактерицидные концентрации методом серийных разведений, с внесением рассчитанных количеств эфирных масел в виде 5%-ного раствора в этаноле. Во всех пробах содержание спирта не превышало 1,8% об. (в контрольные пробирки добавляли такое же количество этанола, но без эфирных масел).

Летучие фракции эфирных масел оказались малоактивными в отношении дрожжей Кахури-7 на сусло-агаровом желе. Лишь 6 эфирных масел из испытанных 22 образовали зоны подавления роста дрожжей (табл. 1).

Как известно, винные дрожжи и молочнокислые бактерии обладают мощным аппаратом анаэробного дыхания и при развитии в жидких

Таблица 1

Влияние летучих фракций эфирных масел на рост дрожжей Кахури-7

Растение	Диаметр зон подавления роста, мм
<i>Artemisia Marschalliana</i> var. <i>Steveniana</i>	25 ФЦ
<i>A. lerchiana</i>	28 ФС
<i>Micromeria serpyllifolia</i>	35 ФЦ
<i>Satureia taurica</i>	30 ФЦ
<i>Thymus dzevanovskyi</i>	40 ФЦ
<i>T. litoralis</i>	25 ФС

Примечание. ФЦ—фунгицидное действие; ФС—фунгистатическое.

питательных средах недостижимы для летучих фракций. Поэтому больший интерес представляют данные об активности эфирных масел при их непосредственном контакте с клетками микроорганизмов в жидких питательных средах (табл. 2).

Таблица 2

Антимикробная активность эфирных масел в жидких средах

Растение	Дрожжи Кахури-7				Молочнокислые бактерии			
	время, суток				время, суток			
	2	7	10	12	5	7	10	14
<i>Astrodaucus</i> <i>orientalis</i>	—	+	+	+	—	—	+	+
<i>Satureia taurica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thymus dimorphus</i>	+	+	+	+	—	—	+	+
<i>T. dzevanovskyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. litoralis</i>	—	+	+	+	—	—	—	+
<i>T. pseudohumillimus</i>	+	+	+	+	—	—	—	+

Примечание. Знак минус—отсутствие роста; плюс—рост.

В опытах (результаты которых приведены в таблице 2) фунгицидное и бактерицидное действие оказали лишь масла из *Satureia taurica* и *Thymus dzevanovskyi*. Значительную задержку в развитии молочнокислых бактерий вызвали еще 4 эфирных масла (*Astrodaucus orientalis*, *Thymus dimorphus*, *T. litoralis*, *T. pseudohumillimus*), а остальные 16 оказались либо совершенно неактивными, либо задержали размножение всего на 2—5 суток.

Из литературных источников известно, что масла из различных видов тимьяна и чабера содержат соединения фенольного характера (тимол, карвакрол). Для того, чтобы выяснить, обусловлена ли активность эфирных масел из *Satureia taurica* и *Thymus dzevanovskyi* только присутствием фенольных соединений, мы устанавливали предельные микробицидные концентрации методом серийных разведений в трех

вариантах: для исходных эфирных масел, для фенольных фракций и для остатков после извлечения фенольных веществ. Фенолы мы удаляли из эфирных масел трехкратной обработкой 0,1-нормальным раствором едкого натра. Щелочной раствор затем подкисляли и извлекали из него фенолы диэтиловым эфиром. Из эфирного экстракта, промытого раствором бикарбоната натрия для удаления кислот, а затем водой и просушенного, отогнали растворитель и получили в остатке фенольные компоненты эфирных масел. Характеристика антимикробной активности приведена в таблице 3.

Таблица 3

Микробицидные концентрации эфирных масел

Эфирное масло	Микробицидная концентрация, мкл/мл		
	дрожжи Кахури-7	Молочнокислые бактерии	
		1 млн клеток в 1 мл питательной среды	10 млн клеток в 1 мл
<i>Satureia taurica</i>			
Исходное эфирное масло	0,5	0,3—0,5	0,170
Фенольная фракция	0,5	0,5	не испыт.
Остаток после извлечения фенолов	не активен	1	не испыт.
<i>Thymus dzevanovskyi</i>			
Исходное эфирное масло	0,2—0,25	0,2—0,25	0,150
Фенольная фракция	0,2—0,25	0,2—0,25	не испыт.
Остаток после извлечения фенолов	1	0,5	не испыт.

Стерильность проб, сохранивших в течение 19 дней первоначальную прозрачность при концентрации эфирных масел, приведенных в таблице 3, установлена путем посева на соответствующие питательные среды. Обращает на себя внимание, что исходные эфирные масла и извлеченные из них фенольные фракции обладают почти одинаковой активностью, хотя фенольные соединения составляют около одной трети объема исходного эфирного масла. Возможно, здесь имеет место синергизм между малоактивным остатком и фенольными компонентами.

Satureia taurica и *Thymus dzevanovskyi* являются эндемиками Крыма, и активность их эфирных масел против дрожжей и молочнокислых бактерий исследуется впервые. Представляет значительный интерес изучение вкусовых качеств этих растений, так как родственные им виды тимьяна и чабера находят применение в качестве приправы в пищевой промышленности, в том числе и для приготовления спиртных напитков (Гроссгейм, 1952). При наличии необходимых вкусовых качеств экстракты из *Satureia taurica* и *Thymus dzevanovskyi* могли бы найти применение в производстве вермутов, особенно сухих, и способствовали бы стойкости этих вин против дрожжевых и бактериальных помутнений. Выход эфирного масла составляет в среднем 2% веса воздушно-сухого растительного материала.

ВЫВОДЫ

1. Исследована активность в отношении винных дрожжей Кахури-7 и молочнокислых бактерий эфирных масел, полученных из 22 видов дикорастущих растений Крыма. Установлено фунгицидное и бактерицид-

ное действие против указанных тестов эфирных масел из *Satureia taurica* и *Thymus dzevanovskyi*.

2. Исходные масла этих растений и выделенные из них фенольные фракции обладают почти одинаковой активностью. Активность исходных эфирных масел, по-видимому, обусловлена синергизмом между фенольными компонентами и малоактивным остатком.

ЛИТЕРАТУРА

Гроссгейм А. А., 1952. Растительные богатства Кавказа, Московское об-во испытателей природы. М. — Квасников Е. И., 1960. Биология молочнокислых бактерий. Изд-во АН Узб. ССР. Ташкент. — Манойлов Е. И., 1916. О действии розового масла на микроорганизмы. Журнал микробиологии, т. 3, № 3—4.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
1969, выпуск 1(8)

УДК 581.143.28.036.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР В ПЕРИОД ЗИМНЕГО РОСТА ПЛОДОВЫХ ПОЧЕК МИНДАЛЯ

Е. А. ЯБЛОНСКИЙ,
кандидат биологических наук

Летняя вегетация и зимний покой — основные этапы годичного цикла развития плодового дерева. Лишь в состоянии зимнего покоя оно приобретает необходимую устойчивость к низким температурам (Туманов, 1955; Генкель и Окнина, 1964). Однако именно в этот период развиваются эмбриональные части будущего цветка, увеличивается их размер и содержание сухого вещества (Соколова, 1939; Елманов, Яблонский, Шолохов, 1966). Между темпом роста плодовых почек и зимостойкостью существует обратная зависимость (Тупицын, 1964; Яблонский, 1964). Выяснить характер этой зависимости, влияние температуры на интенсивность накопления сухого вещества в плодовых почках некоторых сортов миндаля и являлось целью настоящего исследования.

Работу проводили в коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада в 1959—1967 гг. Содержание сухого вещества определяли высушиванием опытных образцов при 105°. Пробы для анализа брали в трехкратной повторности один-два раза в месяц, начиная с сентября — октября. Для математической обработки экспериментальных данных применяли методы вариационной статистики, корреляции и регрессии (Доспехов, 1965; Плохинский, 1961).

Использованные нами в корреляционном анализе данные за 1959—1965 гг. включали, с одной стороны, вес абсолютно сухой массы почки (мг) отдельно для раноцветущих и поздноцветущих сортов, а с другой — суммы среднесуточных температур воздуха, подсчет которых нарастающим итогом начинали с наиболее ранней даты взятия проб в наших опытах — 13 сентября. Оказалось, что между весом плодовых почек и суммой среднесуточных температур имеется определенная связь, достоверность которой подтверждается результатами вычисления корреляционных отношений (η) и уровней вероятности (критерий Стьюдента). Так, для группы раноцветущих миндалей $\eta = 0,80 \pm 0,065$, для поздноцветущих — $\eta = 0,71 \pm 0,082$. Уровень вероятности вышеупомянутой зависимости — не менее 0,999.

После нанесения на график (рис. 1) средних значений функций против соответствующих значений аргумента (x) было обнаружено, что осенью при сравнительно высоких средних температурах порядка 15° увеличение сухого веса почек весьма незначительно, либо вовсе отсут-

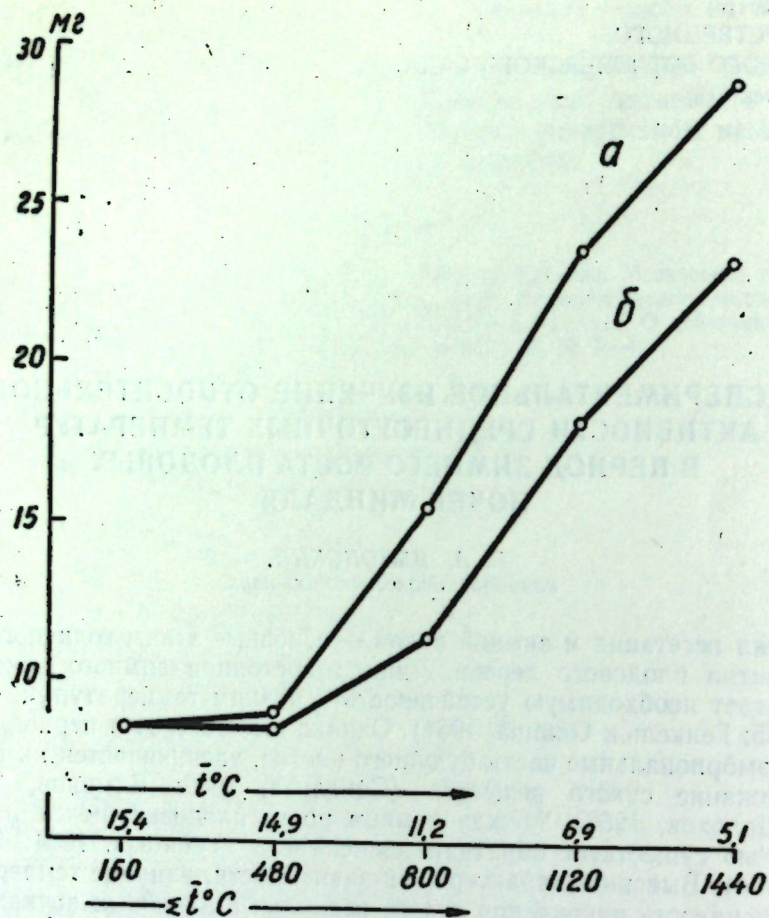


Рис. 1. Зависимость между сухим весом плодовой почки миндаля (мг) и суммой среднесуточных температур воздуха ($\Sigma t^\circ\text{C}$): а — группа раноцветущих сортов; б — группа поздноцветущих сортов.

ствует. В дальнейшем по мере осенне-зимнего похолодания вес почек начинает возрастать, но уже при 6—7° проявляется некоторая тенденция к снижению темпов накопления сухого вещества. По-видимому, общая закономерность ростовых процессов, выявленная корреляционным анализом, свидетельствует о существовании какой-то определенной температурной зоны активности, ограниченной верхним и нижним пределами, с расположенным где-то между ними оптимумом.

Характер распределения на графике усредненных показателей сухого веса плодовых почек напоминает S-образную кривую. Последнюю можно, в частности, описать известным уравнением логистической функции, параметры которого отдельно для раноцветущего (I) и поздноцветущего (II) миндаля были найдены способом наименьших квадратов (Плохинский, 1961)

$$y = \frac{21,4}{1 + 10^{7,1766 - 0,3544x}} + 7,6, \quad (I)$$

$$y = \frac{16,0}{1 + 10^{8,4293 - 0,3864x}} + 8,45. \quad (II)$$

Дифференцирование уравнений I и II приводит, соответственно, к выражениям:

$$f'_x = \frac{17,463 \cdot 10^{7,1766 - 0,3544x}}{(1 + 10^{7,1766 - 0,3544x})^2}, \quad (III)$$

$$f'_x = \frac{14,236 \cdot 10^{8,4293 - 0,3864x}}{(1 + 10^{8,4293 - 0,3864x})^2}. \quad (IV)$$

Первые производные функции (f'_x), вычисленные по формулам III и IV, характеризуют темпы роста плодовых почек при разных температурах. Следовательно, если максимальную величину первой производной принять за единицу, то тем самым будет определена относительная активность (от 0 до 1) всех среднесуточных температур, лежащих ниже и выше оптимума. Результаты вычислений, выполненных с точностью до 0,1°, показали, что минимальной температурой, при которой накопление сухого вещества в почках практически отсутствует, является 1,7° для раноцветущего и 1,1° для поздноцветущего миндаля. Оптимум ограничен сравнительно узкой областью 9,5—9,9° и 7,6—7,8°, а верхними пределами являются соответственно 28,4 и 21,2°.

Возможность практического применения найденных нами коэффициентов активности можно проверить следующим способом. Если среднесуточная температура воздуха была оптимальной для накопления массы сухого вещества в почках (коэффициент активности равнялся 1,00), то такие дни суммировали без каких-либо поправок. Естественно, что совершенно не учитывались температуры, лежащие ниже и выше диапазона активности. В остальных случаях каждый условного дня с оптимальным температурным режимом». Откладывая на горизонтальной оси графика ряд значений аргумента (количество «условных дней») против соответствующих показателей среднего веса сухой массы почки (мг), можно обнаружить следующую закономерность.

На примере одного из представителей группы поздноцветущих миндалей — сорта Никитский 62 в опыте 1960/61 гг. — легко убедиться в том, что экспериментальные точки на графике (рис. 2) последовательно образуют как бы три прямые линии, наклоненные к оси абсцисс под разными углами. Точки пересечения прямых делят весь период развития плодовых почек на три этапа роста — с быстрым, медленным и ускоренным темпом накопления сухого вещества. Аналогичная закономерность отмечена у всех изучавшихся нами сортов и во все годы наблюдений. Однако степень рассеяния экспериментальных точек вокруг теоретической линии регрессии в разные годы была неодинаковой, что связано, по-видимому, с влиянием случайных и других неучитываемых нами факторов.

Первый этап роста отличается сравнительно высокими темпами накопления сухого вещества, тогда как второй, наиболее продолжительный, можно было бы назвать периодом относительного или вынужденного покоя, поскольку он характеризуется замедленным темпом роста и заканчивается либо в начале зимы, либо весной. При этом точки пересечения линий регрессии второго и третьего этапов в разные годы у одних и тех же сортов почти совпадают. Это совпадение не случайно. Независимо от календарной даты оно всегда приурочено к одной и той же внутренней фазе морфогенеза плодовой почки — формированию двухклеточной пыльцы (Елманов, 1959).

Зимостойкость не связана с продолжительностью периода относительного покоя (второй этап роста), выраженной количеством «условных дней», так как последнее по существу одинаково у таких крайних противоположных сортов, какими являются Дагестанский 2661 (36,2 ±

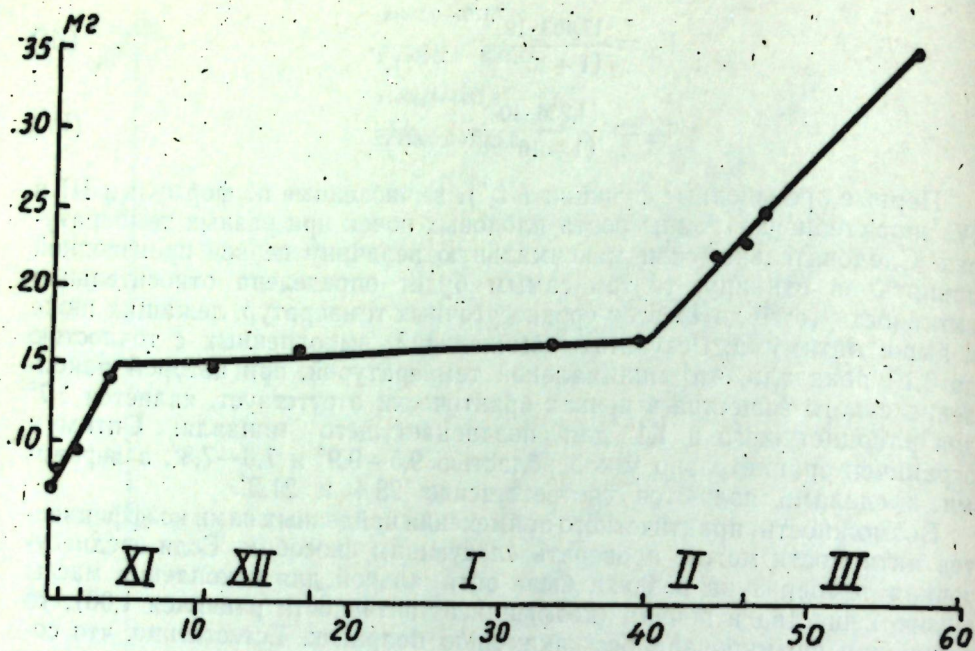


Рис. 2. Три этапа роста плодовых почек миндаля (сорт Никитский 62 в 1960/1961 гг.) при оптимальной среднесуточной температуре (°C).

$\pm 0,87$) и Никитский 62 ($35,0 \pm 0,52$). Римс обладает более длительным покоем ($44,1 \pm 2,45$), хотя он значительно уступает по степени зимовыносливости Никитскому 62.

Вполне коррелирует с устойчивостью к неблагоприятным зимним условиям только величина коэффициента регрессии, относящаяся ко второму этапу роста почек и аналитически выражающая темпы накопления сухого вещества при оптимальных среднесуточных температурах. Сравнение этих величин позволяет характеризовать зимостойкость сортов даже в том случае, если они очень близки между собой по срокам цветения.

Несмотря на то, что сорта Дагестанский 2661 и № 2688-349 чрезвычайно чувствительны к неблагоприятным условиям зимовки, между ними имеются достоверные различия по темпам роста плодовых почек. Если у первого коэффициент прямолинейной регрессии (второй этап роста) равен $0,286 \pm 0,0174$, то у второго он значительно меньше — $0,198 \pm 0,0206$. Критерий достоверности различий составил $t=3,259$, а уровень вероятности по Стьюденту — $P > 0,99 < 0,999$. На этом основании можно утверждать, что Дагестанский 2661, отличающийся повышенным темпом накопления сухого вещества в плодовых почках, менее зимостоек, чем сорт № 2688-349. Правда, такая детальная оценка в данном случае, может быть, и не имеет практического значения, потому что оба сорта слишком рано зацветают и повреждаются морозами не только в процессе формирования генеративных органов, но и в период цветения или завязывания плодов.

Гораздо важнее физиологическая оценка сортов из группы поздноцветущих миндалей, которые, по данным Рихтера (1964), наиболее перспективны в качестве исходного материала для селекции на зимостойкость. Например, у зимостойкого сорта Никитский 62 и менее

устойчивого Римса величина коэффициентов регрессии второго этапа роста почек составляла соответственно $0,064 \pm 0,0318$ и $0,214 \pm 0,0272$. Критерий существенности различий здесь также достаточно высок ($t=3,529$), а вероятность того, что рост почек у первого менее интенсивный, чем у Римса, практически полная ($P = 0,999$).

ВЫВОДЫ

1. Методами корреляционного и регрессионного анализа экспериментальных данных за 1959—1965 гг. определены температурные пределы и оптимумы роста плодовых почек миндаля отдельно для группы раноцветущих и поздноцветущих сортов.

2. Применение вычисленных коэффициентов активности среднесуточных температур позволяет выделить три различных этапа роста почек с быстрым, медленным и ускоренным темпами накопления сухого вещества.

3. Величина коэффициента прямолинейной регрессии второго этапа роста обратно пропорциональна степени устойчивости сорта к зимним неблагоприятным условиям.

4. Предложенный метод изучения относительной активности среднесуточных температур целесообразно применить к другим плодовым культурам с проверкой результатов физиологической оценки зимостойкости на более широком наборе форм и сортов.

ЛИТЕРАТУРА

- Туманов И. И., 1955. Физиология растений, т. 2, вып. 3.—Генкель П. А. и Окинна Е. З., 1964. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. Изд-во «Наука», М.—Соколов Н. Ф., 1939. Сб. Биохимия и физиология древесных и кустарниковых южных пород. Изд-во ВАСХНИЛ, М.—Елманов С. И., Яблонский Е. А., Шолохов А. М., 1966. Сб. Доклады сов. ученых к XVII международному конгрессу по садоводству. М.—Тупицын Д. И., 1964. Научн. труды Майкопской опытной станции ВИРА. Вып. 2.—Яблонский Е. А., 1964. Сб. 150 лет Гос. Никитск. ботан. саду. М.—Доспехов Б. А., 1965. Методика полевого опыта. М.—Плохинский Н. А., 1961. Биометрия. Изд-во Сибирск. отд. АН СССР.—Елманов С. И., 1959. Труды Гос. Никитск. ботан. сада. Т. 30, Ялта.—Рихтер А. А., 1964. Сб. 150 лет Гос. Никитск. ботан. саду. М.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, КЛИМАТОЛОГИЯ

УДК 631.411.2.(477.9)

О СВЯЗИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ CaCO_3 , СОДЕРЖАНИЕМ ГУМУСА, ПОДВИЖНЫХ ФОРМ NPK И ВЕЛИЧИНОЙ pH В ПОЧВАХ КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ

М. А. КОЧКИН,
доктор сельскохозяйственных наук

Е. Ф. МОЛЧАНОВ,
кандидат биологических наук

В Крыму из общей площади 2500 тыс. гектаров около 1200 тыс. гектаров занято карбонатными почвами, из которых до 50% сформировались на карбонатных породах и продуктах их выветривания.

В предгорной зоне наибольшее распространение получили почвы дерново-карбонатные, перегнойно-карбонатные, черноземы предгорные, бурые горнолесные, луговые черноземные, луговые аллювиально-делювиальные.

Химические и физические свойства карбонатных почв, обусловленные различным содержанием кальция и его углекислых солей, оказывают большое влияние на формирование и распределение естественной растительности (Малютина, 1890; Танфильев, 1911).

При сельскохозяйственном использовании этих почв приходится сталкиваться с таким неблагоприятным в практике сельского хозяйства заболеванием растений, как хлороз (Ячевский, 1911; Вьюнков, 1938).

Изучению процессов формирования наиболее распространенных почв предгорья и их агрохимических свойств посвящено значительное число работ (Иванов, 1958; Кочкин, 1955, и др.). Однако специального изучения особенностей почв, отличающихся повышенным содержанием извести, и ее роли в создании агрохимических свойств не проводилось.

Богословский (1904) отмечал, что в почвах на известняках обнаружено высокое содержание водопрочных агрегатов. Рубинштейн (1956) указывает только на устойчивость мелких агрегатов. Пеле (Peele et al, 1938) нашел, что при избытке извести понижается водопрочность агрегатов, а Лавров (1949) — что при увеличении «карбонатного окальционирования» (при 6—10% карбонатов) наступает ухудшение физических свойств почв.

Более единодушны выводы о роли извести в повышении pH почвы и как фактора, способствующего переходу фосфора в труднодоступные для растений формы (Прянишников, 1940).

В задачу наших исследований входило выявление зависимости между количеством CaCO_3 в карбонатных почвах и содержанием в них подвижных форм элементов питания, гумуса и величины pH .

Методика исследований. Образцы для изучения агрохимических

свойств почв отбирали при экспедиционных обследованиях. Во взятых образцах определяли общепринятыми методами (Аринушкина, 1961) подвижные формы NPK , гумус, CO_2 карбонатов, величину pH . С целью установления коррелятивной зависимости между CaCO_3 в почве, с одной стороны, и наличием элементов питания, гумуса, величиной pH , с другой, применяли статистическую обработку данных. Для создания большого ряда цифр были привлечены данные анализов почв, проведенных в лаборатории Крымской почвенной партии экспедиции «Укр-земпроект».

Результаты исследований. Несмотря на большую пестроту почвенного покрова в изучаемой зоне, карбонатные почвы имеют ряд общих свойств, основным из которых является высокое содержание карбонатов (70% и более), представленных преимущественно CaCO_3 . Независимо от типа, почвы тесно связаны по химическому составу с почвообразующими породами. Они несут их следы в виде хряща и щебня, которые, разрушаясь в процессе физического и химического выветривания и при сельскохозяйственной обработке, являются потенциальным источником CaCO_3 . Величина pH этих почв колеблется в пределах 7,7 — 8,3. Невысокая pH в карбонатных почвах, по мнению Печеке (Patscheke, 1951), объясняется присутствием твердого карбоната кальция, концентрацией ионов Ca^{++} в растворе и относительно низким давлением CO_2 .

Результаты исследований показали также, что содержание гумуса, валового азота, фосфора и кальция в изучаемых почвах изменяется значительно, однако наиболее переменным показателем, варьирующим в очень широких пределах как между типами, так и в пределах типа почв, является содержание извести.

Результаты математической обработки показывают, что с увеличением количества извести растет и величина pH ($r = +0,441 \pm 0,069$). Повышение щелочности наблюдается от верхних слоев гумусового горизонта, где pH близка к нейтральной, к почвообразующей породе. С уменьшением количества гумуса и, очевидно, в целом биогенности почвенного профиля pH переходного горизонта и почвообразующей породы приближается к величине pH насыщенного раствора CaCO_3 . Если с глубиной не увеличивается количество натриевых или магниевых солей, и общая сумма воднорастворимых солей не превышает 0,2%, pH не поднимается выше 8,3.

Можно было бы предположить, что между количеством CaCO_3 и величиной pH должна быть более тесная зависимость, но коэффициент корреляции существенно меньше единицы, хотя и является достоверным ($3m < r$). Это указывает на то, что величина pH карбонатных почв зависит не только от наличия твердой извести, но и от других факторов, в первую очередь от концентрации Ca^{++} в почвенном растворе и давления CO_2 в почве.

Последнее во многом зависит от содержания органического вещества и его разложения. При высоком содержании органического вещества и его разложении повышается концентрация CO_2 . Это неизбежно должно привести к смещению равновесия в системе карбонат—бикарбонат и CO_2 в сторону увеличения поступления в раствор бикарбоната и в конечном счете к увеличению ионов H^+ .

Очевидно, этим объясняется то, что в переходном горизонте и в почвообразующей породе (мел, известняк, мергель и продукты их выветривания) pH более щелочная и более стабильная, чем в верхних слоях гумусового горизонта. В горизонте В и в целом по профилю корреляция между содержанием CaCO_3 и pH хотя и невысокая, но достоверная.

В то же время в горизонте А, в слое 0—10 см, который характеризуется повышенным содержанием гумуса и наибольшей биологической активностью, она имеет то же направление ($r=0,355\pm 0,135$), но не доказывается.

В этом слое зависимость между содержанием CaCO_3 и гумуса отрицательная ($r=-0,301\pm 0,123$), но не доказывается. В среднем по слою 0—50 см ее можно считать достоверной ($r=-0,32\pm 0,1$). Это объясняется в данном случае не тем, что известь мешает накоплению гумуса, а скорее закономерностью распределения гумуса и CaCO_3 по профилю: содержание гумуса с глубиной уменьшается, а карбоната кальция увеличивается к почвообразующей породе.

Между количеством извести и содержанием гидролизуемого азота в слое 0—10 см найдена вполне доказуемая отрицательная зависимость ($r=-0,549\pm 0,134$). А между количеством CaCO_3 и содержанием в почве фосфорной кислоты и калия зависимость доказать не удалось. Для P_2O_5 $r=0,151\pm 0,155$, а для K_2O $r=-0,015\pm 0,134$ в среднем по полуметровому слою почвы.

Влияние извести на физико-химические и биологические процессы в почве очень сложно. Оно довольно широко изучено на примере известкования кислых почв.

Если взять не насыщенную основаниями в естественных условиях почву, добавлять к ней CaCO_3 и учитывать при этом «расход» кальция, то он, очевидно, сложится, во-первых, из количества, необходимого на насыщение почвы, на коагуляцию коллоидов и образование прочной структуры; во-вторых, — из количества, требуемого на химические реакции (связывание P_2O_5 и переход однозамещенных фосфатов в двух- и трехосновные и т. д.); в-третьих, — из количества, идущего на биохимические превращения (как биогенный элемент некоторых микроорганизмов); в-четвертых — из количества, пошедшего на питание растения и отторгнутое безвозвратно (например с урожаем).

При математической обработке использовались результаты анализов почв, содержащих от 0,5 до 70% CaCO_3 . Очевидно, поэтому не удалось доказать практически значимой зависимости между количеством извести, изменяющимся в этих пределах, и содержанием подвижного фосфора и подвижного калия.

Надо полагать, что в физико-химических, химических и биохимических превращениях участвует определенное для каждого вида почв количество извести, которое, очевидно, участвует и в малом биологическом (Ca^{++} , CO_2) круговороте веществ в природе. Выше этого количества известь остается своеобразным наполнителем, балластом для почвы, но не безразличным для возделываемых на этой почве растений (Молчанов, 1966). Если принять почву как постоянный объем, то будет ясно, что с увеличением содержания карбоната кальция должно уменьшаться содержание в ней других компонентов, в том числе питательных веществ, необходимых для растений.

ВЫВОДЫ

1. Влияние повышенного количества CaCO_3 в почве на ее агрохимические свойства прослеживается не всегда четко:
 - а) с увеличением количества CaCO_3 повышается рН почвы, но в незначительных пределах;
 - б) с увеличением CaCO_3 понижается содержание гумуса, азота;
 - в) между количеством CaCO_3 в почве, содержанием подвижного фосфора и калия зависимость не обнаружена.

2. Можно предположить, что известь с определенного содержания остается нейтральной (балластом) для почвы, что необходимо учитывать при расчете запасов элементов питания для растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Агрохимические методы исследования почв, 1964. Изд-во АН СССР, М.—Ари и ушкина Е. В., 1961. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во МГУ, М.—Богословский Н. А., 1904. К сравнительной химической характеристике коры выветривания (центрально-русских и некоторых западноевропейских областей). Спб.—Вьюнков С. Ф., 1938. Хлороз плодовых растений. Труды по почвоведению и физиологии растений, т. 2, Саратов.—Иванов В. Н., 1958. Почвы Крыма и повышение их плодородия, Симферополь.—Кочкин М. А., 1955. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования. Автореферат диссертации, Симферополь.—Лавров А. В., О взаимоотношении между геологическими и почвообразовательными процессами и окальционированием почв. Автореферат диссертации. М.—Макаров В. Т., 1949. Потребность серых лесостепных почв в извести, Томск.—Малютин С. М., 1890. Материалы по флоре известняков реки Оки. М.—Молчанов Е. Ф., 1966. Особенности роста и обмена плодовых растений на карбонатных почвах Крымского предгорья. Агрохимия, № 1.—Попов В. И., 1958. Почвы Белгородской области. Белгород.—Прянишников Д. Н., 1940. Агрохимия. Третье издание, М.—Рубинштейн М. И., 1956. Особенности разложения органического вещества и образование структуры в карбонатных малогумусовых почвах Северного Казахстана при их сельскохозяйственном использовании. Автореферат, Алма-Ата.—Танфильев С. М., 1889. К вопросу о флоре чернозема. Материалы по изучению русских почв. вып. 5.—Ячевский А. А., 1911. Антракноз и хлороз. Труды Бюро-русских почв. вып. 5. № 9, Одесса.—Patschke L., 1951. Über die Wirkung von Kalk auf die Ertragsfähigkeit von Böden. Zeitsch. für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 3.—Peele Beale O. W., Latham E., 1938. The effect of lime and organic matter on the erodibility of cecil clay. Soil Science of America. Proceedings. vol. 3.

УДК 551.521(477.9)

РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ В РАЙОНЕ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

В. И. ВАЖОВ,
кандидат географических наук

В. П. ФУРСА

В связи с отсутствием в литературе данных о солнечной радиации для территории Никитского сада, в настоящей статье приводятся основные показатели радиационного режима указанного района. Для его характеристики использованы материалы актинометрических наблюдений агрометеостанции Никитский сад за 1955—1965 гг. и данные, полученные экспедицией МГУ¹ в 1964 г.

Прямая солнечная радиация. В условиях горной местности Южного берега Крыма, где расположен Никитский сад, напряжение прямой солнечной радиации увеличивается с высотой. Так, при одновременных наблюдениях, проведенных на агрометеостанции Никитский сад и в пункте Дубрава, расположенных соответственно на высоте 208 м и 1180 м над ур. м., разница в напряжении солнечной радиации достигает 0,08—0,10 ккал/см² мин., т. е. с поднятием вверх ее напряжение возрастает на 8—10% по сравнению с нижележащим пунктом.

В среднем за год горизонтальная земная поверхность в районе Никитского сада получает прямого солнечного тепла 67,2 ккал/см². Максимум его—73,1 ккал/см²—наблюдался в 1962 г., минимум—62,9 ккал/см²—в 1956 г.

Заметным колебаниям подвержены также месячные суммы прямой солнечной радиации. В отдельные годы их значения отклоняются от нормы: в летние месяцы на 10—40%, в зимние — на 50—120%. Напряжение прямой солнечной радиации на Южном берегу Крыма имеет ярко выраженный годовой ход (табл. 1).

Таблица 1
Месячные и годовые суммы солнечной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса в районе Никитского сада (горизонтальная поверхность)

Вид радиации	Месяцы, ккал/см ²												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Прямая	1,2	1,5	3,6	5,6	7,1	10,9	11,6	10,8	7,5	4,7	1,8	0,9	67,2
Рассеянная	1,7	2,3	4,1	5,1	6,3	5,7	5,6	4,7	3,8	3,0	2,0	1,4	45,7
Суммарная	2,9	3,8	7,7	10,7	13,4	16,6	17,2	15,5	11,3	7,7	3,8	2,3	112,9
Поглощенная	2,2	2,9	6,3	8,9	11,1	13,6	13,7	12,2	9,1	6,0	3,2	1,6	90,8
Эффективное излучение	2,1	1,9	3,1	3,3	3,4	4,4	4,7	4,7	4,5	3,8	2,6	1,6	40,1
Радиационный баланс	0,1	1,0	3,2	5,6	7,7	9,2	9,0	7,5	4,6	2,2	0,6	0,1	50,7

¹ Экспедицию возглавлял Б. В. Полтораус.

Данные таблицы 1 показывают, что максимум прямой солнечной радиации наблюдается в июле, минимум — в декабре. Весной земная поверхность в районе Сада получает тепла больше, чем осенью. В период активной вегетации растений (май — сентябрь) на Южном берегу Крыма 1 см² земной поверхности получает 45—50 ккал. тепла.

Заметные различия в притоке прямой солнечной радиации наблюдаются в периоды весеннего (март) и осеннего (сентябрь) равноденствия. При одинаковых высотах солнца в марте сумма тепла прямой радиации в районе Никитского сада составляет 3,6 ккал/см², в сентябре 7,5 ккал/см² в месяц. Эти различия в поступлении тепла на земную поверхность при идентичном астрономическом положении солнца обуславливаются в основном погодными условиями.

Рассеянная радиация. Интенсивность рассеянной радиации зависит в основном от высоты стояния солнца над горизонтом и прозрачности атмосферы.

На величину рассеянной радиации большое влияние оказывает облачность (табл. 2).

Таблица 2
Изменение рассеянной и суммарной радиации в зависимости от формы облаков (ккал/см² мин.)

Вид радиации (ср. значения)	Граница и форма облаков								Туман
	верхняя		средняя		нижняя				
	перисто-кучевые	перисто-слоистые	высоко-кучевые	высоко-слоистые	слоисто-кучевые	слоисто-дождевые	кучево-дождевые		
Рассеянная радиация	0,38	0,63	0,55	—	0,35	0,23	0,18	0,13	
Суммарная радиация	1,02	—	0,60	—	0,35	0,23	0,18	0,13	

Из таблицы 2 видно, что наибольший поток рассеянной радиации наблюдается при перисто-слоистых облаках верхнего яруса и при высококучевых — среднего. Увеличение мощности облаков резко уменьшает напряжение рассеянной радиации. При слоисто-дождевых и кучево-дождевых облаках величина рассеянной радиации падает до 0,23—0—18 ккал/см² мин.

Величина рассеянной радиации уменьшается с высотой. Так, 2/VII 1964 г. в пункте Дубрава она была на 0,06 ккал/см² мин. меньше, чем на метеостанции Никитский сад.

По сравнению с прямой рассеянная радиация имеет более плавный годовой ход. Средняя величина ее за год в Никитском саду равна 45,7 ккал/см², что составляет около 40% всего тепла, поступающего на данную территорию.

Зимой, когда преобладает пасмурная погода, рассеянная радиация является главным источником тепла на Южном берегу Крыма. В годовом ходе максимум рассеянной радиации (6,3 ккал/см²) отмечается в мае, когда на Южном берегу часто возникают дымки и туманы. В вегетационное время для большей части растений, находящихся в собственной тени, рассеянная радиация является основным источником энергии фотосинтеза.

Суммарная радиация. Суммарная радиация представляет собой поток тепла, который несут на земную поверхность прямые и рассеянные солнечные лучи. В годовом ходе величина суммарной радиации

увеличивается с увеличением высоты солнца над горизонтом. Максимальные значения ее (до $1,75 \text{ ккал/см}^2 \text{ мин.}$) в ясный полдень наблюдаются в июне, минимальные (до $0,81 \text{ ккал/см}^2 \text{ мин.}$) в декабре. Месячные суммы суммарной радиации в районе Сада изменяются от $2,3 \text{ ккал/см}^2$ в декабре до $17,2 \text{ ккал/см}^2$ в июле (см. табл. 1). В отдельные годы максимум суммарной радиации с июля перемещается на июнь. Среднегодовая величина суммарной радиации составляет $112,9 \text{ ккал/см}^2$, с колебаниями в отдельные годы от $106,7$ до $115,6 \text{ ккал/см}^2$. По многолетним данным, наибольшие суточные величины суммарной радиации на Южном берегу наблюдаются в июне. В периоды, близкие к летнему солнцестоянию, 1 см^2 земной поверхности в районе Сада получает за сутки $566,6 \text{ кал}$ тепла. Минимальные суточные величины суммарной радиации отмечаются в декабре. В этом месяце за сутки на 1 см^2 земной поверхности поступает лишь $105,9 \text{ кал}$ тепла. В летние месяцы суточные суммы тепла составляют $75-80\%$, в зимние — $25-30\%$ возможных суточных сумм радиации.

Вследствие непостоянства прозрачности атмосферы в течение дня кривая суточного хода суммарной радиации относительно истинного полдня имеет асимметричный вид. При этом с января по апрель на земную поверхность в Саду поступает больше тепла во вторую половину дня, а с мая по декабрь — в первую половину дня.

Таблица 3

Изменение радиационного баланса (В) и эффективного излучения (Вд) с высотой ($\text{ккал/см}^2 \text{ мин.}$)

Пункт и высота над ур. моря	Значения	Ч а с ы					
		4		12		22	
		В	Вд	В	Вд	В	Вд
Дубрава (1180 м)	Среднее	-0,06	-0,06	1,00	-0,24	-0,08	-0,06
	Максимальное	-0,03	-0,10	1,29	-0,35	-0,02	-0,09
	Минимальное	-0,09	0,03	0,61	-0,04	-0,13	-0,02
Никитский сад (208 м)	Среднее	-0,09	-0,09	0,76	-0,29	-0,10	-0,08
	Максимальное	-0,05	-0,15	0,98	-0,38	-0,01	-0,16
	Минимальное	-0,15	-0,05	0,57	-0,13	-0,18	-0,01

Величина суммарной радиации, как и рассеянной, зависит не только от количества, но и от формы облаков (см. табл. 2). Максимальные значения ее отмечаются при перистых облаках, минимальные при кучево-дождевых и туманах.

Поглощенная радиация. Приведенные выше величины солнечной радиации были даны без учета ее отражения различной по своим свойствам подстилающей поверхностью, т. е. без альбедо, и потому они несколько преувеличены.

Наибольшим разнообразием альбедо характеризуется летом, наименьшим — зимой. В течение года альбедо на Южном берегу характеризуется следующими величинами: зимой $21-50\%$, весной $18-25\%$, летом $17-20\%$, осенью $20-22\%$. За вычетом альбедо, подстилающая поверхность в районе Сада в течение года поглощает около 90 ккал/см^2 тепла. Минимальные месячные значения ($1,6-2,2 \text{ ккал/см}^2$) поглощенной радиации бывают в декабре — январе, максимальные ($12-14 \text{ ккал/см}^2$) в июне — августе. Из общего годового количества на теплый период (апрель — октябрь) приходится $80-85\%$ поглощенной радиации.

Эффективное излучение. Земная поверхность не только поглощает тепло, но и излучает его.

Ночью, когда солнце находится за горизонтом, излучение приводит к понижению температуры почвы и воздуха. Нередко весной и осенью в ясные ночи потери тепла за счет излучения бывают настолько велики, что на почве и в воздухе возникают заморозки. При пасмурной погоде эффективное излучение уменьшается, уменьшается и вероятность возникновения заморозков. В условиях Южного берега, вследствие перемещения водяного пара от моря к верхним частям гор и образования там облаков, эффективное излучение с поднятием вверх уменьшается (табл. 3).

В течение года подстилающая поверхность в районе Сада теряет через излучение в среднем $40,1 \text{ ккал/см}^2$, или около 45% количества поглощенной радиации. За последние 10 лет минимальная величина эффективного излучения составляла 39 ккал/см^2 , максимальная — 43 ккал/см^2 в год. В соответствии с поступлением тепла, преобладанием ясной погоды и, следовательно, малым противозлучением атмосферы максимальные месячные суммы эффективного излучения отмечаются в летние месяцы. В зимнее время, вследствие уменьшения притока тепла от солнца и увеличения облачности, месячные суммы эффективного излучения падают до минимума (см. табл. 2).

Радиационный баланс. Радиационный баланс в условиях Сада имеет хорошо выраженный суточный ход. В июне в безоблачную погоду его значения достигают $0,9-1,0 \text{ ккал/см}^2 \text{ мин.}$, ночью $0,4-0,6 \text{ ккал/см}^2 \text{ мин.}$ Максимальные месячные суммы радиационного баланса ($8-9 \text{ ккал/см}^2$) наблюдаются в июне — июле, минимальные ($0,0-0,1 \text{ ккал/см}^2$) в декабре — январе. В отдельные годы (например, 1960 и 1963) радиационный баланс в декабре — январе бывает отрицательным, однако его месячные величины не падают ниже $-0,2-0,5 \text{ ккал/см}^2$.

В годовом выводе радиационный баланс в районе Сада положительный и составляет $50,7 \text{ ккал/см}^2$ в год.

На Южном берегу радиационный баланс изменяется с высотой. Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что радиационный баланс уменьшается по мере поднятия вверх лишь в утренние и вечерние часы; днем он, наоборот, увеличивается с высотой. Это объясняется развитием в дневное время конвективной облачности в верхних частях гор.

ЛИТЕРАТУРА

- Борзенкова И. И., 1965. Об особенностях теплового баланса горных районов. «Метеорология и гидрология», 3.—Будыко М. И., 1956. Тепловой баланс земной поверхности. Гидрометеониздат, Л.—Константинов А. Р. и др., 1966. Тепловой и водный режим Украины. Гидрометеониздат, Л.—Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям, 1957. Л.

СОДЕРЖАНИЕ

Флора и растительность

- В. Н. Голубев, Л. В. Махаева. К изучению годичного прироста биомассы у вечнозеленых травянистых растений крымской яйлы 3
Л. В. Махаева. О новых типах можжевеловых лесов Крыма 7

Декоративное садоводство и цветоводство

- М. А. Бескаравайная, М. В. Банная. Результаты изучения морозоустойчивости древесных растений методом промораживания побегов 11
А. И. Сафронова. Семенное размножение и селекция махровых георгин в условиях Крыма 14
А. Г. Григорьев. Индивидуальный отбор зимостойких семян в массовых посевах сосны алеппской и кипариса арizonского 18

Южное и субтропическое плодоводство

- А. А. Волошина. Влияние закалки на морозостойкость плодовых почек черешни и вишни 21
О. А. Забранская. Особенности прохождения фенофаз алычи в годичном цикле 26
С. А. Смирнов. Морфология граната 31
Б. А. Ярошенко. Двойная прививка как метод выявления несовместимости сортов груши с подвоем айвой «А» 35

Технические культуры

- В. Д. Работягов. Получение тетраплоидов у лаванды настоящей 38

Энтомология и фитопатология

- И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов. К систематическому положению *Oligonychus unipunguis* (Jacobi, 1905), в связи с ревизией сборов из Грузии и Крыма 41
Н. В. Птицына, В. А. Холченков, Л. Р. Полищук. К вопросу о поступлении ДДТ из почвы в листья и плоды яблони 45

Биохимия, физиология

- Л. Р. Щербановский, Т. П. Хорт. Влияние эфирных масел некоторых дикорастущих растений Крыма на развитие дрожжей и молочнокислых бактерий 50
Е. А. Яблонский. Экспериментальное изучение относительной активности среднесуточных температур в период зимнего роста плодовых почек миндаля 55

Почвоведение, климатология

- М. А. Кочкин, Е. Ф. Молчанов. О связи между количеством CaCO_3 , содержанием гумуса, подвижных форм НРК и величинной рН в почвах крымского предгорья 60
В. И. Важов, В. П. Фурса. Радиационный режим в районе Никитского ботанического сада 64

СОДЕРЖАНИЕ

Флора и растительность

В. Н. Голубев, Л. В. Макхаева. Изучение ежегодного прироста биомассы вечнозеленых травянистых растений Крыма 3

Л. В. Макхаева. О новых типах сосновых лесов Крыма 7

Орнативная культура и флорикаultura

А. И. Бескаравайная, М. В. Силвестрова. Результаты изучения зимостойкости древесных растений путем искусственного замораживания 11

А. И. Сафронова. Выведение и семеноводство махровых форм Dahlia в Крыму 14

Р. Г. Григорьев. Индивидуальный подбор зимостойких форм Pinus halepensis Mill и Cupressus arisonica Greene сеянцев при массовом посеве 18

Южная и субтропическая культура

А. А. Волошина. Влияние охлаждения на зимостойкость сладкой вишни и вишневых цветочных почек 21

О. А. Забранская. Особенности фенологических фаз развития персика в Крыму 26

С. А. Смирнов. Морфология граната 31

Б. А. Ярошенко. Двойная прививка как метод выявления несовместимости культур груши с айвой А-штамбом 35

Технические культуры

В. Д. Робтыагов. Получение тетраплоидов у Lavandula vera D. C. 38

Энтомология и фитопатология

И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов. Систематизация Oligonychus ununguis Jacobi в связи с ревизией фауны Крыма и Кавказа 41

Н. А. Плитсине, В. А. Холченков, Л. Р. Поллшук. Влияние ДДТ на листья и плоды яблони 45

Биохимия, физиология

Л. Р. Шербановский, Т. П. Хорт. Влияние эфирных масел крымских дикорастущих растений на развитие дрожжей и молочнокислых бактерий 50

Е. А. Яблонский. Экспериментальное изучение суточных колебаний температуры во время зимнего роста цветочных почек миндаля 55

Педология, климатология

М. А. Кошкин, Е. Ф. Молчанов. О корреляции между количеством CaCO₃, гумусом, подвижными формами NPK и pH в почвах Крыма 60

В. И. Вазхов, В. П. Фурсе. Радиационный режим в Никитском ботаническом саду 64

CONTENTS

Flora and Vegetation

V. N. Golubev, L. V. Makhaeva. To studying annual increment of biomass of Evergreen herbaceous plants of the Crimea Yaila 3

L. B. Makhaeva. About new types of juniper forests of the Crimea. 7

Ornamental Horticulture and Floriculture

A. I. Beskaravainaya, M. V. Silvestrova. Results of wood-plants frost-resistance studi by means of shoots freezing 11

A. I. Safronova. Breeding and seed propagation of double-flowering dahlia in the Crimea 14

R. G. Grigoryev. Individual selection of winter resistant forms of Pinus halepensis Mill and Cupressus arisonica Green seedlings from mass sowing 18

South and Subtropical Horticulture

A. A. Voloshina. The influence of chilling on the frost-resisting ability of the sweet cherry and cherry fruit-buds. 21

O. A. Zabranskaya. Peculiarities of cherry-plum phenophases passing in annual cycle 26

S. A. Smirnov. Pomegranate morphology 31

B. A. Yaroshenco. Double graft as a method of revealing incopatibility of pear cultivars with quince A-stock 35

Technical cultures

V. D. Robotyagov. Getting of tetraploids at Lavandula vera D. C. 38

Entomology and Phytopatology

I. Z. Livshits, V. I. Mitrofanov. To systemizing Oligonychus ununguis Jacobi in connection with revision of Crimea and Caucasus collection 41

N. A. Piltisine, V. A. Kholchenkov, L. R. Pollschuk. In regard to coming DDT to apple leaves and fruits from the soil 45

Biochemistry, physiology

L. R. Scherbanovsky, T. P. Khort. Efect of certain Crimea wild plants essenstal oils on development of vine yeast and milk-sour Bacteria 50

E. A. Yablonsky. Experimental studying reltltiae average daily temperes activity during winter growth of almond fruit buds 55

Pedology, Climatology

M. A. Kochkin, E. F. Molchanov. About correlation among quantity of CaCO₃, Humus contet, mobile forms of NPK and pH quantity in the Crimea soils 60

V. I. Vazhov, V. P. Furse. Radiation regime in Nikita Botanical Garden region 64

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Государственного сада Трудового Красного знамени Никитского ботанического сада

БЮЛЛЕТЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 1(8)

Редактор О. И. Жилякова
Редактор издательства С. С. Морозов
Технический редактор С. Н. Солодовникова
Корректор А. Ф. Чевицалова

Сдано в производство 25.XII 1967 г. Подписано к печати 18.IX. 1969 г. БЯ 02475
Бумага 70x108^{1/2}. Объем: 4,50 физ. п. л., 6,30 усл. п. л., 6,51 уч.-изд. л.
Тираж 1000 экз. Заказ № 7285. Цена 47 коп.

Издательство «Крым», Симферополь, Горького, 5.

Типография газетного издательства Крымского обкома КП Украины
Симферополь, проспект Кирова, 32/1.