

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 87*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1973

А К А Д Е М И Я    Н А У К    С С С Р

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 87*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1973

В выпуске публикуются материалы по интродукции и акклиматизации растений, по флористике и систематике, о морфогенезе, экологии, биохимии и семеноведении. Помещены два сообщения о симптомах заболеваний. Сообщается о растениях московской флоры из числа интродуцированных и случайно занесенных. Собственно акклиматизации касается статья о дубе северном, интродуцированном на Лесной опытной даче Московской Тимирязевской сельскохозяйственной академии в конце XIX в. Приводятся данные об экологии травянистых многолетников из мезофильных лесов, о ритме роста и развития борщевиков и введении их в культуру, о положительном влиянии минеральных удобрений в сочетании с внекорневыми подкормками на усиление и повышение зимостойкости экзотов. Разбирается вопрос об углеводном обмене интродуцированных растений. Методическое значение имеют публикуемые сообщения о водоудерживающей способности гладиолуса, о формогенезе флоксов, об изучении формирования семян.

Выпуск рассчитан на работников ботанических садов, ботаников, агрономов, лесоводов, озеленителей, любителей и испытателей природы.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегия:

*А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, А. И. Воронцов,  
В. Н. Ворошилов, П. И. Лапин (зам. отв. редактора),  
Ю. Н. Малыгин, Г. С. Оголевец (отв. секретарь), А. К. Скворцов*

## БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ К ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ СССР

Успехи ботанических садов как научных учреждений, разрабатывающих обширную отрасль экспериментальной ботаники — интродукцию и акклиматизацию растений, связаны с развитием Союза ССР. До революции у нас насчитывалось только 20 ботанических садов, которые были сосредоточены в западных, центральных и южных районах Европейской части России. Однако эти сады не пользовались вниманием и поддержкой царского правительства. В первые пять лет после образования Союза ССР число ботанических садов возросло в полтора раза. В это время были созданы ботанические сады в Перми, Ростове-на-Дону, Омске; дендропарк «Мардакяны» в Азербайджане, дендрарий в Липецкой области и др. К 1941 г. были основаны ботанические сады в Алма-Ате, Баку, Душанбе, Ереване, Киеве, Минске, Свердловске, Уфе и других городах. Перед ботаническими садами встали большие задачи по изучению, освоению и перенесению в культуру растений природной флоры. В годы Великой Отечественной войны многим ботаническим садам, находившимся в зоне военных действий, был причинен огромный ущерб, и некоторые из них впоследствии пришлось практически создавать заново. Несмотря на колоссальные трудности, во время войны строительство ботанических садов продолжалось. В 1943 г. был основан ботанический сад в Ташкенте, а в январе 1945 г. в ознаменование 220-летия АН СССР принято решение о строительстве в Москве крупнейшего в стране Главного ботанического сада Академии наук СССР. Организация в годы войны ботанических учреждений, призванных выполнять сугубо мирные задачи сохранения и приумножения наших растительных богатств, — это один из множества примеров претворения в жизнь заветов бессмертного Ленина.

После Великой Отечественной войны реконструкция и строительство ботанических садов получили новый размах, и к настоящему времени число их в стране превышает 100 с общей площадью 7 тыс. га, причем каждая союзная республика имеет свои ботанические сады. Успешно развиваются ботанические сады и дендрарии при высших учебных заведениях. Сочетание учебной и научной работы дало положительные результаты, в связи с чем в 1969 г. 13 ботаническим садам университетов присвоены права научно-исследовательских учреждений.

Еще в 1952 г. ботанические сады СССР объединили свои усилия для более эффективной работы и решения теоретических и практических задач путем создания Совета ботанических садов СССР, на который позже были возложены функции Научного совета по проблеме «Интродукция и акклиматизация растений». Совет объединил научных работников ботанических садов всех союзных республик и строит свою работу на принципах братского содружества и взаимопомощи. Это способствует повышению уровня научных исследований, обогащению коллекций, подготовке и воспитанию



высококвалифицированных ботаников. В связи с ростом числа ботанических садов и для улучшения координирования их работы были созданы региональные советы в пределах отдельных ботанико-географических зон.

С развитием и укреплением ботанических садов расширилась тематика научно-исследовательских работ, которые в настоящее время ведутся по следующим основным направлениям: научное обоснование наиболее рациональных приемов интродукции растений; обоснование приемов привлечения растений из флоры; эколого-физиологическое и биохимическое изучение интродуцированных растений; искусственное формо- и видообразование, в частности с применением отдаленной гибридизации; защита интродуцированных растений от вредителей и болезней; научные основы ландшафтной архитектуры и т. д.

За годы Советской власти обстоятельному изучению в интересах интродукции были подвергнуты флоры Кавказа, Крыма, Сибири, Средней Азии, Дальнего Востока и ряда других ботанико-географических зон СССР. Эта работа в ее огромном объеме была осуществлена благодаря активному участию в ней ботанических садов всех союзных республик. Многие ботанические сады создали богатейшие коллекции живых растений и ныне стоят в ряду ведущих научных учреждений такого типа в мире; к ним в первую очередь надо отнести Главный ботанический сад АН СССР, Центральные ботанические сады АН УзССР, АН ГрузССР, АН УССР, АН БССР, Государственный Никитский ботанический сад, Полярно-альпийский ботанический сад и др.

Важной особенностью советских ботанических садов является их органическая связь с народным хозяйством страны. Только за пятилетие (1966—1970 гг.) ботанические сады СССР передали в государственное сортоиспытание около 400 новых видов и сортов декоративных, пищевых, кормовых, лекарственных и технических растений; рекомендовано производству и внедрено свыше 700 сортов и видов новых полезных растений.

Ботанические сады Советского Союза, выявляя виды и формы растений, полезные для народного хозяйства, вместе с тем занимаются и вопросами их охраны, являясь хранителями редких и исчезающих растений и центрами пропаганды охраны природы.

Пятидесятилетие Союза Советских Социалистических Республик ознаменовано новыми большими успехами в укреплении и строительстве ботанических садов как научных учреждений экспериментальной ботаники и центров накопления и охраны растительных генофондов. В соответствии с планами мероприятий в ознаменование юбилея СССР состоялось совместное заседание Ученого совета Главного ботанического сада АН СССР и Бюро совета ботанических садов СССР; региональные советы провели юбилейные научные конференции, посвященные достижениям ботанических садов братских республик Советского Союза. Все ботанические сады страны приняли активное участие в организации и проведении выставок, на которых были показаны итоги деятельности ботанических садов за 50 лет.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. I

А. К. Скворцов

В течение последних пяти-шести лет, т. е. после издания «Определителя растений Московской области» [1], у автора накопились данные, позволяющие внести ряд дополнений и уточнений в имеющиеся в литературе сведения о составе и распространении адвентивной флоры области.

При подготовке настоящего сообщения были учтены также материалы, имеющиеся в гербариях Московского университета (MW), Главного ботанического сада АН СССР в Москве (МНА) и Ботанического института АН СССР в Ленинграде (LE) <sup>1</sup>.

*Festuca trachyphylla* Krajina. Этот вид, сравнительно недавно выявленный в среднерусской флоре, у нас вполне определенно является синантропным [2] и селится на слабо задерненных песчаных субстратах. В последние годы стал широко распространяться по Москве. Благодаря посыпанию улиц зимой песком и последующей механической очистке на уличных газонах весной часто образуются свежие наслоения песка; они-то и являются субстратом, подходящим для поселения *F. trachyphylla*. Угрозы качеству газонов *F. trachyphylla*, по-видимому, не представляет; скорее наоборот, на недостаточно ухоженных газонах она закрывает плешины и мешает поселению грубых сорняков вроде *Xanthium*, *Atriplex* и т. п.

*Poa chaixii* Vill. Пока у нас редкий, этот западный вид, по-видимому, имеет тенденцию к натурализации [3]. Подтверждением может служить обнаружение крупной куртины этого мятлика на залуговавшей лесной просеке близ с. Назарьева, Одинцовского района.

*Poa supina* Schrad. Впервые в средней полосе был отмечен Н. Н. Цвелевым в девятом издании «Флоры» Маевского [4] на основании сборов 1891 г. И. В. Палибина из восточной части области (с. Шевелкино, бывшего Богородского уезда; LE). При обработке злаков для «Определителя растений Московской области» я не мог найти ни одного образца *P. supina* в основных московских гербариях (MW, МНА), и в наш «Определитель» вид был внесен только на основании упомянутого указания Н. Н. Цвелева. Однако в последнее время мне удалось обнаружить *P. supina* в целом ряде мест, притом почти всюду в больших количествах. Так, *P. supina* оказался обычным, массовым растением на просеках Лосиноостровского леса. Столь же обилен он на лесных просеках юго-восточнее и северо-восточнее Голицына; этим видом буквально заполнены некоторые улицы дачных поселков Голицыно и Жаворонки. Наконец, *P. supina* встречен и близ юго-

<sup>1</sup> Сотрудникам этих гербариев автор искренне признателен.

западной границы области, на олуговевшей лесной прогалине близ с. Каменского, на р. Наре. Несомненно, растение вполне у нас натурализовалось и будет найдено еще и во множестве других мест.

*P. supina* внешне очень похож на *P. annua*, однако при некоторой тренировке легко научиться распознавать оба вида «на ходу». Если *P. annua* растет, как правило, отдельными латками, более или менее развалистыми, то *P. supina* даст равномерный рыхлый дерн с вертикально стоящими метелками. *P. annua* чрезвычайно охотно селится на свежеработанной почве; для *P. supina* это несвойственно. Однако в то же время *P. supina* менее устойчив к вытаптыванию, нежели *P. annua*; на олуговевших улицах дачных поселков можно наблюдать очень четкий экологический профиль: наиболее выбиваемые части земляных дорожек окаймляет *Poa annua*, часто вместе с *Polygonum aviculare*; там, где вытаптывание несколько слабее, идет полоса почти чистого *Poa supina*, а затем уже начинается смешанная луговая дернина. *P. supina* резко отличается от *P. annua* сроками цветения. Если *P. annua* можно встретить цветущим с ранней весны до поздней осени (причем длительно или повторно цветет одна и та же дернина), то у *P. supina* период цветения у нас строго ограничен концом мая — первой половиной июня. Самым верным, основным признаком, отличающим *P. annua* от *P. supina*, являются размеры пыльников, поэтому, вероятно, краткость периода цветения *P. supina* и явилась основной причиной, из-за которой массовое распространение вида в нашей области до сих пор оставалось невыявленным.

*Cannabis sativa* L. Обыкновенная конопля, которая раньше встречалась sporadически как полусорное растение на огородах или у дорог и обычно не держалась долго на одном месте, в последние годы стала постоянным компонентом рудеральной флоры Москвы. На малоухаживаемых и плохо поливаемых газонах, у стен домов и у разных оград, особенно на теплых солнечных местах, конопля устойчиво возобновляется из года в год (например, на Бережковской набережной я наблюдаю ее около 10 лет подряд), оживляя и украшая своей темной зеленью те обычно не очень привлекательные места, где она поселяется. Московские растения в большинстве своем имеют все признаки, указываемые Д. Э. Янишевским [5] для *C. ruderalis* Janisch. Однако этот последний вид вряд ли заслуживает признания. И мраморная окраска плодинов, и сочленения в их основании бывают выражены, как у диких растений из разных точек ареала, так и у культурных, в весьма различной степени. По-видимому, Д. Э. Янишевский, выделяя *C. ruderalis*, сравнивал ее лишь с каким-то одним культурным сортом и сортовые особенности принял за видовые. Просмотр большого гербарного материала по дикой и культурной конопле, собранного на территории от Западной Европы до Японии (LE), не подтверждает правомерности выделения *C. ruderalis* в качестве особого вида; большинство образцов культурных растений обладает признаками, приписываемыми *C. ruderalis*.

*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt. Интродуцирован в Европейскую часть нашей страны около 100 лет тому назад, нередко разводится и хорошо растет почти по всей лесной полосе; были даже предложения разводить *P. sachalinense* на силос. Отмечено, что в западных районах, от Эстонии до Украины, иногда дичает [6,7]. Я встречал *P. sachalinense* одичалым также в Смоленской области (Угранский район) и в Ярославской (Угличский район).

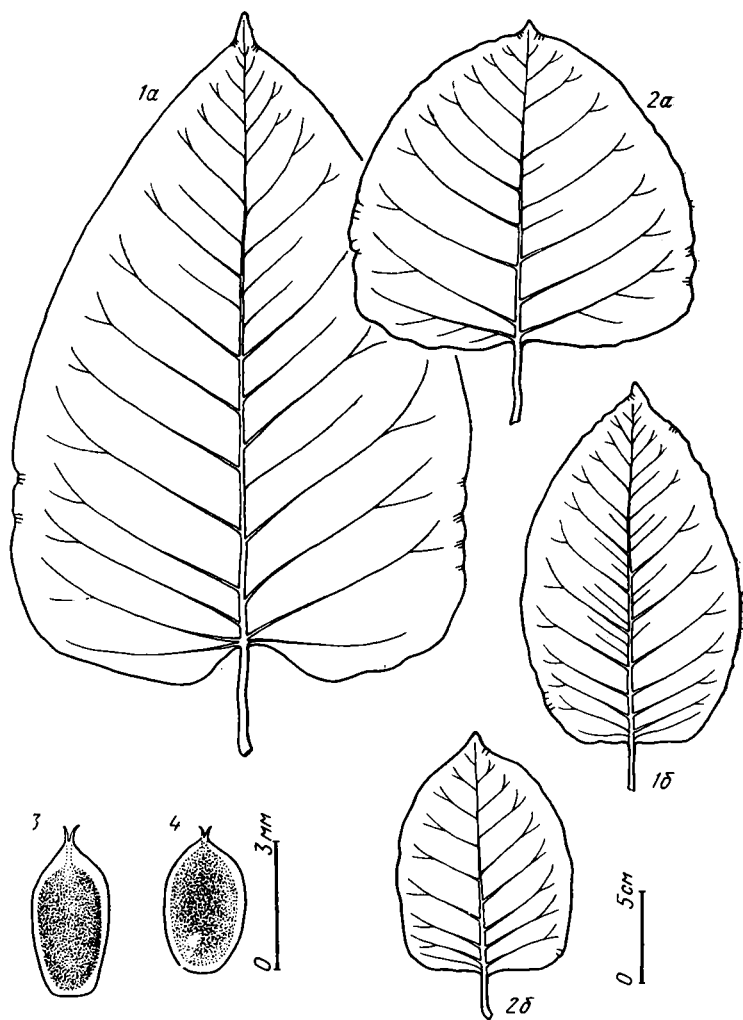
В Московской области вид встречен одичалым в некоторых поселках Одинцовского района. Цветет у нас довольно регулярно в конце августа — сентябре, но зрелых плодов не дает.

*Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. Когда и как попал к нам этот японский вид — неизвестно. Однако в настоящее время он чрезвычайно широко распространился по дворам и полутенистым сорным местам почти по всей

Москве; особенно обычен в районе Сокольников. В 1971 г. я многократно встречал его также в Ярославле, Ростове-Ярославском и Костроме. В отличие от предыдущего вида, встречающегося преимущественно в деревнях и дачных поселках, *P. cuspidatum* — определенно городской житель; горожане (в том числе и многие озеленители и даже ботаники), будучи незнакомы с настоящим *P. sachalinense*, часто называют «сахалинской гречихой» *P. cuspidatum*. Цветет *P. cuspidatum* у нас примерно в то же время, что и *P. sachalinense*, и зрелых плодов также, по-видимому, в обычные годы не дает, размножаясь обрывками корневищ, перемещающимися с землей или мусором. Однако московские растения явно принадлежат не к одному, а к нескольким (хотя, вероятно, и немногим) клонам, и это заставляет предполагать, что в отдельные годы, возможно, происходит и семенное размножение. *P. sachalinense* и *P. cuspidatum* различаются между собой размерами и общим обликом растения, а также формой листьев. Первому виду свойственны вертикальные, лишь на верхушке наклоняющиеся, маловетвистые стебли высотой 2,5—4 м, листья продолговато-яйцевидные с сердцевидным основанием, длиной до 40 см. Второй вид достигает в высоту 1,5—2,5 м и имеет наклонные или косо восходящие, сильно ветвистые стебли и короткояйцевидные, в основании усеченные листья, редко превышающие в длину 15 (20) см (см. рисунок, 1 и 2; а также [8, табл. 8]). Оба вида необходимо включить и в московскую флору, и во флору средней полосы.

*Atriplex oblongifolia* Waldst. et Kit. Собрана в 1971 г. в нескольких точках юго-западной окраины Москвы: на Бережковской набережной, на Мичуринском проспекте и на территории университета — везде на сорных местах, вместе с обычной из наших видов *Atriplex*, *A. patula* L. Еще в пятом издании «Флоры» Маевского [9] *A. oblongifolia* вовсе не приводилась для средней полосы. В седьмом издании [10] эта лебеда указана для Саратовской и Волгоградской областей и дан рисунок (правда, не вполне удачный); в восьмом издании [11] добавлены Тамбовская, Пензенская, Курская и Воронежская области, в девятом [4] — еще и Мордовская АССР. Такое быстрое расширение ареала объясняется не столько тем, что само растение быстро расселилось за полвека, а тем, что этот вид долгое время у нас не отличали от *A. patula*. И в «Гербарии русской флоры» (1905 г., № 1340) *A. oblongifolia* была издана в качестве разновидности *A. patula*. В гербариях (MW) обнаружены под названием *A. patula* сборы *A. oblongifolia* из Орловской и Липецкой областей, сделанные еще в прошлом веке. Вместе с тем, по-видимому, имеется некоторая тенденция к расширению ареала у *A. oblongifolia*. В первые послереволюционные годы сорная и адвентивная флора Москвы и окрестностей изучалась целым рядом очень наблюдательных людей (Д. П. Сырейщиков, М. И. Назаров, Н. В. Павлов и др.), и тем не менее вид этот не был собран. Первый сбор в Московской области был сделан Б. М. Кульковым в 1949 г. (с. Заозерье на Москверекe, блиа устья Пахры, МНА), но не был распознан. Очевидно, и Москва — не предел продвижения вида к северу: осенью 1971 г. хорошо развитая, плодоносящая *A. oblongifolia* была собрана мной в Ярославле (у ограды стадиона, на «Стрелке»). Видовая самостоятельность *A. oblongifolia* не может подлежать никакому сомнению.

Если *A. oblongifolia* вошла в московскую флору недавно, но зато, очевидно, прочно, то две другие мари, *A. hortensis* L. и *A. rosea* L., хотя и указываются для нашей флоры уже очень давно, продолжают и поныне оставаться лишь очень сомнительными и условными ее членами. Образец *A. rosea* имеется в числе листов «Московской флоры» М. А. Максимовича, собранных в 1824—1826 гг. (MW); экземпляр помечен «Suppl. N 42», но место сбора на этикетке не указано; вполне возможно, что растение было собрано в Тульской области, где Максимович также бывал. Сборы М. И. Назарова 1920 г. из Москвы (MW), упоминаемые в его статье 1927 г. [12], в действительности представляют собой не *A. rosea*, а *A. latarica* L. (час-



#### Отличительные признаки видов

1 — листья *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt: а — стеблевой, б — бокового побега; 2 — листья *P. cuspidatum* Siebold et Zucc.: а — стеблевой, б — бокового побега; 3 — плодик *Corispermum declinatum* Steph.; 4 — плодик *C. hyssopifolium* L.; рис. 1, 2 — И. И. Русанович; рис. 3, 4 — автора

точно эти сборы успел правильно переопределить еще сам М. И. Назаров). Что касается *A. hortensis*, то этот вид в прошлом веке иногда разводили на огородах (не говоря уже о ботанических садах); поэтому можно думать, что старые образцы из гербариев Л. Гольдбаха и Н. И. Анненкова (MW), скорее всего, были взяты от разводимых растений. Диким сорняком был, возможно, лишь экземпляр, собранный в 1917 г. Н. В. Павловым в Аппрелевке (MW). Все остальные виденные мной сборы из Московской области, определенные как «*A. hortensis*», в действительности оказались *A. nitens* Schk.

В определении наших видов *Atriplex* очень часто встречаются ошибки, поэтому я решаюсь предложить вниманию читателей новый ключ для определения семи видов этого рода, имеющих отношение к московской флоре.

**Ключ для определения видов рода *Atriplex*  
Московской области**

1. Женские цветки двух типов: наряду с большинством цветков, имеющих пару сомкнутых прицветничков и вертикальную семяпочку, имеются немногочисленные цветки с мелким актиноморфным (как у мужских цветков) околоцветником и горизонтальной семяпочкой. Прицветнички яйцевидные, овальные или округлые, без боковых углов, при зрелых плодах целиком светлые, края их до основания свободные, цельные (незубчатые); выростов на спинке нет . . . . . 2.

— Женских цветков с актиноморфным околоцветником и горизонтальной семяпочкой нет. Прицветнички ромбические или треугольные, реже яйцевидно-треугольные, по краям зубчатые или по крайней мере с заметным углом, в нижней части (до угла) сросшиеся, на спинке нередко с острыми выростами; при зрелых плодах прицветнички грязно-зеленые, бурые либо двухцветные (бледные посередине и зеленые по краям) . . . 3.

2. Средние стеблевые листья с обеих сторон почти одноцветные, зеленые, треугольные, постепенно кверху суживающиеся, цельнокрайные или слабозубчатые (высота зубцов большей частью не более 5 мм). Прицветнички при зрелых плодах овальные или почти округлые, тупые; семя располагается почти по центру прицветничка (нижний край семени отстоит от нижнего края прицветничка на расстояние, равное диаметру самого семени). Диаметр горизонтальных семян 1,5–2 мм (в 1,5–2 раза меньше диаметра вертикальных) . . . . . *A. hortensis* L.

— Средние стеблевые листья резко двухцветные: снизу беловатые, сверху темно-зеленые и в живом состоянии блестящие, большей частью крупнозубчатые (зубцы длиной до 10–15 мм) и с заметно оттянутой верхушкой. Прицветнички при зрелых плодах яйцевидные, островатые; семя располагается заметно ниже центра прицветничка (нижний край семени отстоит от нижнего края прицветничка на расстояние менее диаметра самого семени). Диаметр горизонтальных семян 0,8–1,5 мм (в 2–3 раза меньше диаметра вертикальных) . . . . . *A. nitens* Schk.

3. Перед началом цветения (до выхода пыльцы) конечные веточки соцветия имеют толщину 1,5–2 мм. Пыльники длиной 0,2–0,3 мм. При зрелых плодах прицветнички треугольные, треугольно-яйцевидные или ромбовидные, однородно грязно-зеленые или серовато-бурые, с цельным или мелкозубчатым краем, но не выемчато-зубчатым и не волнистым . . . . 4.

— Перед началом цветения толщина веточек соцветия 2,5–3,5 мм. Пыльники длиной 0,4–0,5 мм. При зрелых плодах прицветнички ромбические, по краю выемчато-зубчатые и (или) более или менее волнистые, по периферии зеленые, а в середине и в основании белесые . . . . . 6.

4. Нижние и средние стеблевые листья отчетливо двухцветные: снизу беловатые, сверху зеленые. Все листья (по крайней мере у растения в фазе цветения и позже) направлены кверху. Прицветнички при зрелых плодах треугольно-яйцевидные или ромбически-яйцевидные, длиной до 5–8 мм; боковые углы их тупые или скругленные, реже в виде зубчика; выростов на спинке прицветников нет. Верхний край зрелого семени достигает середины длины прицветничка . . . . . *A. oblongifolia* Waldst. et Kit.

— Нижние и средние стеблевые листья с обеих сторон почти одинакового цвета. Нижние листья горизонтально отклоненные или поникающие. Прицветнички при зрелых плодах широкотреугольные или широкоромбические, длиной до 3–5 мм; боковой угол приостренный; на спинке нередко острые выросты. Верхний край зрелого семени достигает  $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$  длины прицветничка . . . . . 5.

5. Черешки нижних листьев горизонтально отклоненные; пластинки широкотреугольные. Нижние горизонтально отклоненные ветви обычно развиты слабо. Супротивное расположение листьев доходит до  $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$  вы-

соты растения. Общий тон окраски растения светло-зеленый, к осени желтеет. Соцветие в верхней части безлистное, метельчато-пирамидальное; конечные веточки в безлистной части соцветия длиной до 3—5 см. Прицветнички при зрелых плодах в форме равносторонних треугольников, к осени серовато-бурые . . . . . *A. hastata* L.  
— Нижние листья ромбически-копьевидные, поникающие. Супротивное расположение листьев доходит большей частью не далее чем до  $\frac{1}{3}$  высоты растения. Нижние горизонтально отклоненные ветви обычно сильно развиты, почти как главный стебель. Общий тон окраски растения темно-зеленый и остается таким до зимы. Соцветие растопыренно ветвистое, прерывистое; конечные веточки в безлистной части соцветия имеют длину 1—2 см. Прицветнички при зрелых плодах с более или менее оттянутым основанием (более или менее ромбические), реже виолне треугольные, к осени темно-(грязно-)зеленые . . . . . *A. patula* L.

6. Общий контур свободно растущего растения обычно правильный, овальный или шаровидный. Черешок нижних и средних листьев не длиннее половины ширины пластинки (или листья почти сидячие); пластинка в общем очертании яйцевидно-ромбическая, тупая, по краям с довольно равномерными выемками, достигающими  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{8}$  половины ширины листа. Соцветие из отдельных клубочков, сидящих в пазухах листьев; реже несколько верхних клубочков сидят без листьев . . . . . *A. rosea* L.  
— По общему облику растение неправильно развистое. Черешки нижних и средних листьев по длине равны не менее чем половине ширины пластинки; пластинка в общем очертании треугольная или треугольно-продолговатая. Пластинка средних листьев обычно с глубокими (доходящими до  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  половины ширины листа) неровными выемками. Конечные отрезки соцветия цилиндрические, безлистные, с плотно сближенными клубочками . . . . . *A. tatarica* L.

*Kochia scoparia* (L.) Schrad. Была встречена мной дважды: в 1969 г. в Москве (в Измайлове), на Уральской улице, на молодом, еще не сформировавшемся газоне; в 1970 г. у платформы Белопесочкой (между Ступином и Каширой), по откосу насыпи. Оба раза в значительном количестве. Вероятно, находки этого вида будут повторяться, и его следует включить в московскую флору.

*Corispermum declinatum* Steph. Согласно обработке М. М. Ильина в двух последних изданиях «Флоры» Маевского [4, 11], этот восточный, центральносибирский вид идет к западу не далее Ульяновской, Воронежской и Саратовской областей. Мной собран в августе 1970 г. на разбитом песке у края сосняка близ платформы Белопесочкой. При сравнении с многочисленными сибирскими образцами, определенными М. М. Ильиным (LE), устанавливается полное тождество. Можно было бы думать, что это случайный, эфемерный занос. Однако в 1971 г. этот же вид был собран мной на песках в пойме Оки, в Калужской области (выше пос. Дугна). Кроме того, нашлись (МНА) два сбора, сделанные В. А. Штаммом осенью 1953 и 1955 гг. близ с. Лужки Серпуховского района; В. А. Штамм определил их со знаком вопроса как *C. hyssopifolium* var. *remotiflorum* Fenzl. Может быть, растение у нас даже и не адвентивное? Во флоре Московской области нужно различать не два, а три вида *Corispermum*. Различия между *C. declinatum* и близким ему, наиболее обычным у нас видом, *C. hyssopifolium* L. могут быть сформулированы следующим образом:

Колос тонкоцилиндрический, большей частью дуговидно изогнутый, почти или вовсе голый. Контур плодика с боков ограничен почти прямыми линиями; крыло к верхушке плодика заметно расширяющееся; верхушка несколько оттянутая (рис., 3) — *C. declinatum* Steph.

Колос прямой, всегда заметно опушенный. Контур плодика правильно овальный (реже обратнойцевидный); крыло ровное по ширине; верхушка закругленная (рис., 4) — *C. hyssopifolium* L.

*Sisymbrium wolgensse* M. B. Был собран в Москве и под Москвой на железнодорожных линиях уже в начале века, но вплоть до 50—60-х годов оставался редким и спорадичным и не был включен в наш «Определитель». Однако в последние годы стал интенсивно расселяться и сейчас встречается не только почти по всем железнодорожным насыпям, но уже нередко и по городским улицам (в частности, в Москве, в Кашире), а кое-где и по откосам шоссе-ных дорог (например, в Каширском районе).

*Erysimum canescens* Roth. Как заносный на железной дороге был встречен в Москве М. И. Назаровым [12], но из-за случайного характера эта находка не получила отражения ни в определителе Д. П. Сырейщикова [13], ни в нашем [1]. Между тем уже в 1921 г. *E. canescens* был собран Т. Тихоновым и В. Фельдманом на глинистом склоне к р. Протве, у деревни Мордвиновой, в бывшем Можайском уезде, и позднее правильно определен Ю. Е. Алексеевым (MW). Мной был обнаружен в 1946 г. по южному откосу у железной дороги между ст. Белопесочкой и Каширой, в очень большом количестве. Через 25 лет, в 1971 г., *E. canescens* по-прежнему оставался здесь массовым растением. Несомненно, этот вид должен быть включен в список растений московской флоры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Ворошилов, А. К. Скворцов, В. Н. Тихомиров. 1966. Определитель растений Московской области. М., «Наука».
2. А. К. Скворцов. 1960. Об одном новом для среднерусской флоры виде злака. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 65, № 5.
3. А. К. Скворцов. 1960. О двух редких злаках среднерусской флоры. — Научн. докл. вып. школы, серия биол., № 2.
4. П. Ф. Маевский. 1964. Флора средней полосы Европейской части СССР. 9-е изд., под ред. Б. К. Шишкина. Л., «Колос».
5. Д. Э. Янишевский. 1924. Форма конопли на сорных местах в Юго-Восточной России. — Уч. записки Саратовск. ун-та, 2, вып. 2.
6. М. В. Клоков. 1952. Polygonaceae. — Флора УРСР, т. 4. Киев, Изд-во АН УССР.
7. V. Kuusk. 1971. Polygonaceae. — Eesti NSV flora, m. 8. Tallinn, «Valgus».
8. A. Stancevičius. 1961. Polygonaceae. — Lietuvos TSR flora, 3. Vilnius.
9. П. Ф. Маевский. 1917. Флора Средней России. 5-е изд., под ред. Д. И. Литвинова. М.
10. П. Ф. Маевский. 1940. Флора средней полосы Европейской части СССР. 7-е изд., под ред. В. Л. Комарова. М. — Л., Сельхозгиз.
11. П. Ф. Маевский. 1954. Флора средней полосы Европейской части СССР. 8-е изд., под ред. Б. К. Шишкина. М. — Л., Сельхозгиз.
12. М. И. Назаров. 1927. Адвентивные растения средней и северной части РСФСР за время войны и революции. — Известия Гл. бот. сада, 26, вып. 3.
13. Д. И. Сырейщиков. 1927. Определитель растений Московской губернии. М.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

Ботанический сад  
Московского ордена Ленина государственного  
университета им. М. В. Ломоносова  
Москва



# НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ

Н. М. Г р и с ю н

Строению корней древесных растений уделено пока относительно мало внимания, хотя корни бобовых из-за их специфики были изучены внимательнее, чем корни других древесных растений [1—7].

Как известно, на корнях бобовых растений симбиотически живут особые клубеньковые бактерии из рода *Rhizobium*, способные усваивать и отдавать растению-хозяину и почве атмосферный азот [8]. Только у 133 из 1200 изученных видов О. Н. Аллен и И. Л. Болдуин [9] не обнаружили клубеньков. Эти же исследователи считают, что 80—90% фиксированного бактериями атмосферного азота переходит затем в растение. В 1 г почвы под бобовыми находится от 100 000 до 1 000 000 клубеньковых бактерий. Под отдельными видами бобовых культур они могут усваивать до 180 кг атмосферного азота на 1 га [10]. Кроме клубеньковых бактерий на корнях и вокруг них развивается много других видов микроорганизмов, также усваивающих атмосферный азот (*Azotobacter*, *Rhospirillum*, *Beijerinckia*, *Clostridium*, *Rhodocrobium*, *Methanobacterium*, *Mycobacterium*, *Sporovibrio*, *Desulfovibrio* и др.) или только играющих роль активаторов, биокатализаторов (из рода *Pseudomonas* и др.), возбуждающих процесс фиксации азота растительными тканями [9, 11].

Несомненно, почву также обогащают азотом и другими питательными веществами и сами корни в процессе жизнедеятельности, отмирания и разложения. Наши исследования гледичиевых насаждений Владимирского лесного массива в Николаевской области показали, что под гледичией, в зависимости от возраста и ряда других причин, в верхнем метровом слое почвы на 1 га находится от 1700 до 11 400 кг мелких (до 2 мм толщиной) корней, содержащих от 25 до 168 кг азота в пересчете на воздушно-сухой вес. При этом не учтены корни, которые в процессе жизнедеятельности деревьев ежегодно отмирали и обогащали почву [12].

Корни бобовых обладают большой фитонцидной активностью и после углубленного их биохимического изучения, несомненно, найдут применение в медицине, фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Во многих случаях возникает необходимость правильно определить видовую и родовую принадлежность корней, особенно у палеоботаников, лесоводов и геоботаников при изучении взаимоотношений подземных органов в естественных фитоценозах. Однако в известной нам литературе нет определительных ключей для древесных бобовых по их корневым системам. Настоящей работой мы попытались в какой-то мере восполнить этот пробел.

Исследования проводили в дендропарке «Алекеандрия» АН УССР (г. Белая Церковь, Киевская область) в 1969—1971 гг. Раскопки корневых систем сорока видов деревьев, кустарников и некоторых полукустарников дали возможность исследовать общее строение и размещение проводящих и поглощающих корней, а также с помощью карманной лупы изучить общее строение коры и древесины, наличие клубеньков и другие их признаки. Для изучения строения древесины и коры выбирали типичные 2—3(4)-летние корни толщиной 5—10 мм. Поперечные срезы таких корней и в отдельных случаях внешний вид коры зарисовывали с помощью бинокулярной лупы.

В результате проведенных исследований составлена определительная таблица 25 родов и некоторых видов по методу цифровой политомии,

впервые в СССР предложенному Б. Е. Балковским [13]. Она поможет на практике решать вопрос диагностики растений при отсутствии вообще или частично четких признаков надземных органов. Строение корней как наиболее консервативного органа растения позволяет в некоторой мере судить об экологических требованиях отдельных растений, что важно знать при интродукции экзотов.

Исследования показали, что у большинства видов корневая система имеет стержнемочковатое строение (тип «В» по Шалыту). Основная масса скелетных и мелких поглощающих корней, особенно у кустарников, а также у гледичии и церциса, располагается в почвенном горизонте поверхностно, до глубины 30–40 см. Особенно хорошо развиты мочки корней у гледичии, аморфы, люцерны древовидной, раkitника и караганы. Почти все древовидные и некоторые кустарниковые породы имеют кроме стержневого так называемые «якорные» корни, идущие почти вертикально вниз от горизонтальных скелетных корней.

Наибольшее количество и густоту клубеньков имеют карагана, вязель эмеровый, жарновец, индигофера и десмодиум канадский. Из исследованных нами пород клубеньки отсутствовали у представителей подсемейства пезальпиниевых (гледичия, бундук, церцис), а также более генетически близкой к ним софоры японской. Не имели клубеньков осенью и ранней весной и такие обычно «клубеньковые» растения, как нингил, бобовник, кладратис.

Исследования содержания общего (валового) азота в листьях названных пород не показали четкой зависимости его от наличия клубеньков на этих породах. Например, общего азота в воздушно-сухих листьях церциса канадского осеннего сбора было 1,80%, гледичии — 1,98%, бундука — 2,7%, софоры — 2,32%, кладратиса — 2,9%. В листьях же растений, несущих на корнях большое количество клубеньков, содержание общего азота составляет (в %): у караганы древовидной — 2,69, у десмодиума канадского — 1,64, индигоферы Жерара — 2,36, у аморфы кустарниковой — 2,64, у маакии — 1,55, у пузырника древовидного — 3,36, у раkitника русского — 3,31.

У многих пород корни имеют резкий специфический запах, напоминающий запах грибницы или кислого дрожжевого теста: корни аморфы и жарновца имеют свой особый, неприятный запах.

Кора корней окрашена различно, имеет гладкую или в разной степени испещренную морщинами или бороздками поверхность, иногда с шелушащимися эпидермисом. На коре выступают в той или иной степени погруженные в нее равных размеров и разной, чаще вытянуто-овальной формы чечевички, расположенные перпендикулярно к оси корня. Чаще всего они образуются близ основания боковых корешков.

Древесина корней имеет различное строение, специфическое для рода и нередко даже для вида, что подтверждают имеющиеся в литературе сведения [4–6]. Особенно это касается количества, размера и размещения видимых на поперечном срезе пор сосудов проводящих и механических тканей, но главным образом характера образования запасовых паренхимных тканей, что является хорошим диагностическим признаком таксона. Конечно, микроскопическое лабораторное изучение срезов выявило бы наиболее достоверные и точные признаки по каждому виду. Лабораторные исследования корня требуются и для определения самого семейства бобовых. Этому семейству свойственно триархное строение центрального цилиндра корня, т. е. у него три ксилемные и три флоэмные группы. В разных частях корень имеет различное строение перицикла: однослойный — против протофлоэмы, двух- или многослойный — против протоксилемы.

Ниже приводятся закодированные цифрами шесть групп (рядов) основных морфологических признаков и собственно определительная поли-

| Род или вид  | I | II | III | IV    | V | VI |
|--|---|----|-----|-------|---|----|
| Гледичия — <i>Gleditschia</i> L. . . . .                                   | 1 | 1  | 3   | 2     | 4 | 1  |
| Аморфа — <i>Amorpha</i> L. . . . .   | 1 | 3  | 1   | 3     | 2 | 2  |
| Люцерна древовидная — <i>Medicago arborea</i> L. . . . .                   | 1 | 3  | 3   | 4     | 1 | 1  |
| Ракитник — <i>Cytisus</i> L. . . . .                                       | 1 | 3  | 4   | 3     | 3 | 1  |
| Ракитобобовник Адама — <i>Laburnocytisus adamii</i> Schneid. . . . .       | 1 | 3  | 5   | 5     | 3 | 1  |
| Робиния — <i>Robinia</i> L. . . . .  | 1 | 3  | 6   | 6     | 3 | 2  |
| Десмодиум канадский — <i>Desmodium canadense</i> DC. . . . .               | 1 | 4  | 2   | 5     | 1 | 1  |
| Карагана — <i>Caragana</i> Lam. . . . .                                    | 1 | 4  | 4   | 4 (9) | 2 | 2  |
| Церцис — <i>Cercis</i> L. . . . .  | 2 | 2  | 1   | 8     | 4 | 1  |
| Кладрастис — <i>Cladrastis</i> Raf. . . . .                                | 2 | 2  | 2   | 4     | 3 | 1  |
| Софора — <i>Sophora</i> L. . . . .   | 2 | 2  | 6   | 9 (6) | 2 | 2  |
| Дрок — <i>Genista</i> L. . . . .   | 2 | 3  | 4   | 5     | 1 | 1  |
| Маакия — <i>Maackia</i> Rupr. et Maxim. . . . .                            | 2 | 3  | 7   | 4     | 3 | 1  |
| Дорикниум полукустарниковый — <i>Dorycnium suffruticosum</i> Will. . . . . | 2 | 4  | 1   | 7     | 2 | 1  |
| Жарновец — <i>Sarothamnus</i> Wimm. . . . .                                | 2 | 4  | 2   | 3     | 2 | 2  |
| Вязель эмеровый — <i>Coronilla emeroides</i> Boiss. et Sprun. . . . .      | 2 | 4  | 9   | 3     | 2 | 1  |
| Бундук — <i>Gymnocladus</i> Lam. . . . .                                   | 3 | 1  | 6   | 5     | 3 | 1  |
| Леспедеца — <i>Lespedeza</i> Michx. . . . .                                | 3 | 3  | 2   | 8     | 2 | 2  |
| Пузырник — <i>Colutea</i> L. . . . .                                       | 3 | 3  | 7   | 6     | 4 | 2  |
| Индигофера Жерара — <i>Indigofera gerardiana</i> Baker . . . . .           | 3 | 4  | 1   | 6     | 2 | 1  |
| Альбиция ленкоранская — <i>Albizzia julibrissin</i> Durazz. . . . .        | 4 | 2  | 1   | 1     | 5 | 1  |
| Бобовник — <i>Laburnum</i> Medic. . . . .                                  | 4 | 2  | 3   | 3     | 4 | 1  |
| Чингил — <i>Halimodendron</i> Fisch. . . . .                               | 4 | 2  | 9   | 6     | 2 | 2  |
| Петтерия — <i>Petteria</i> Presl. . . . .                                  | 4 | 3  | 4   | 6     | 1 | 2  |
| Метельник — <i>Spartium</i> L. . . . .                                     | 4 | 3  | 8   | 6     | 1 | 1  |

томическая таблица 25 родов и отдельных видов бобовых, произрастающих дико или интродуцированных на Украине. Проверка таблицы показала, что для четкого определения таксонов вполне достаточно и первых четырех рядов признаков, но для большей достоверности даются еще два дополнительных — количество и размер чечевичек — и в некоторой степени субъективный признак — запах свежих корней. Выделенные в таблице цифры позволяют определять соответствующий таксон даже по одному характерному признаку. Кроме того, даны некоторые дополнительные сведения и рисунки отдельных видов бобовых.

## ОПИСАНИЕ И КОДИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ

### I ряд. Разветвленность мелких корней

- 1 — типичная мочка (густо переплетенные и частые пучки боковых корней второго, третьего и высших порядков ветвления);
- 2 — густая, но типичной сплетенной мочки нет;
- 3 — сравнительно редкая, часто на концах корней образуется лишь «метелка» или «кисточка»;
- 4 — очень редкая и без «метелок».

## II. Ряд. Клубеньки

- 1 — отсутствуют, на концах корешков имеются «шубки», образованные короткими густыми рыжими волосками;
- 2 — отсутствуют, на концах корешков «шубок» нет;
- 3 — имеются, но встречаются очень редко, единично;
- 4 — всегда многочисленные и размещены очень густо.

## III ряд. Древесина (окраска, строение)

- 1 — белая или с желтоватым или розоватым оттенком; сердцевинные и радиальные лучи ровные;
- 2 — такая же окраска; лучи искривленные;
- 3 — золотисто-желтая, лимонно-желтая, желтая; кольцепоровая, т. е. поры проводящих сосудов весенней древесины на срезе размещены четкими кольцами;
- 4 — такая же окраска; поры сосудов размещены рассеянно, очень мелкие, едва заметны в карманную лупу; лучи ровные;
- 5 — такая же окраска и размещение пор; лучи искривленные;
- 6 — такая же окраска; поры крупные хорошо видны невооруженным глазом; лучи тонкие, едва заметны в лупу;
- 7 — такая же окраска; лучи толстые, видны и невооруженным глазом;
- 8 — коричневая, коричневато-восковидная, коричневато-желтая; поры расположены кольцами;
- 9 — такая же окраска; поры расположены рассеянно.

## IV ряд. Кора (окраска, строение)

- 1 — светло-желтая, почти кремовая;
- 2 — желтовато-оранжевая;
- 3 — желтая, желтая с различными сероватыми оттенками, до серовато-палевой; очень тонкая ( $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$  радиуса и менее);
- 4 — такая же окраска; толстая ( $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$  радиуса 2—3-летнего корня);
- 5 — серая или серая с более темными и коричневатыми оттенками;
- 6 — коричневая, бурая с желтоватыми или сероватыми оттенками;
- 7 — красновато-бурая с бордовым оттенком;
- 8 — черная, серовато- и буровато-черная;
- 9 — буровато-зеленая, серо-зеленая.

## V ряд. Чечевички

- 1 — отсутствуют;
- 2 — встречаются очень редко, единично; мелкие;
- 3 — встречаются очень редко, но крупные (занимают  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$  окружности двух-трехлетнего корня);
- 4 — очень много, почти прилегают друг к другу;
- 5 — посередине чечевички имеется отверстие.

## VI ряд. Запах корней

- 1 — отсутствует или очень слабый, едва ощутимый;
- 2 — сильный, резкий, неприятный.

## Дополнительные сведения о корневых системах бобовых

**Альбиция** — от главного корня косо вниз отходят разной толщины боковые; кора очень тонкая, сердцевинные лучи тонкие, незаметные, поры сосудов на срезе образуют четкое кольцо (рис. 1, А).

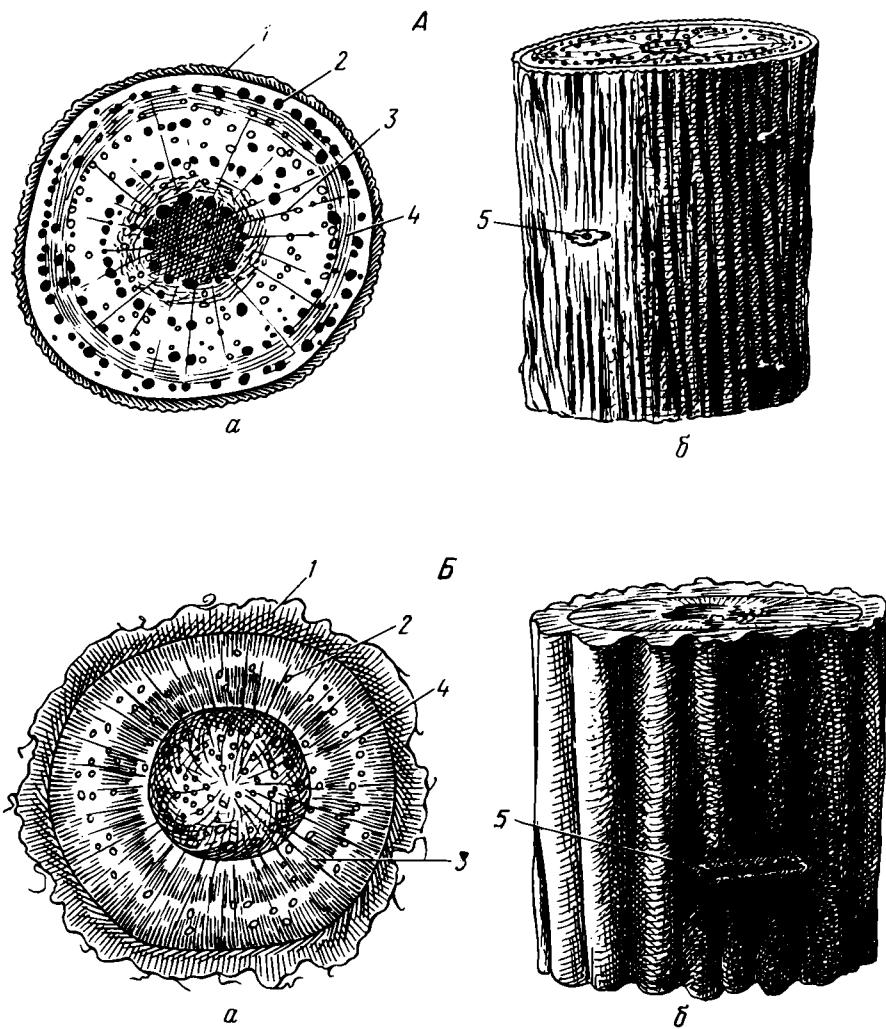


Рис. 1. Корни альбиции ленкоранской (А), бундука двудомного (Б), кладрастиса желтого (В) и маакии амурской (Г)

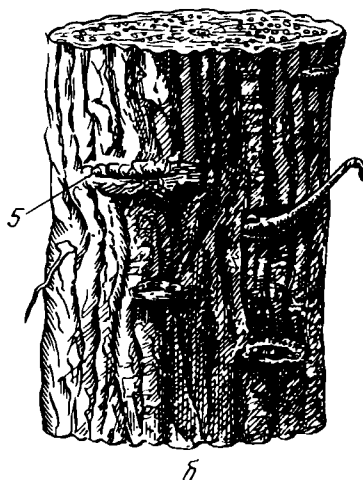
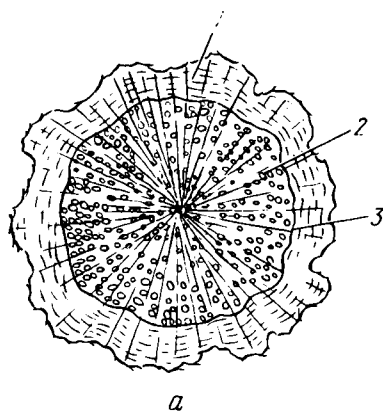
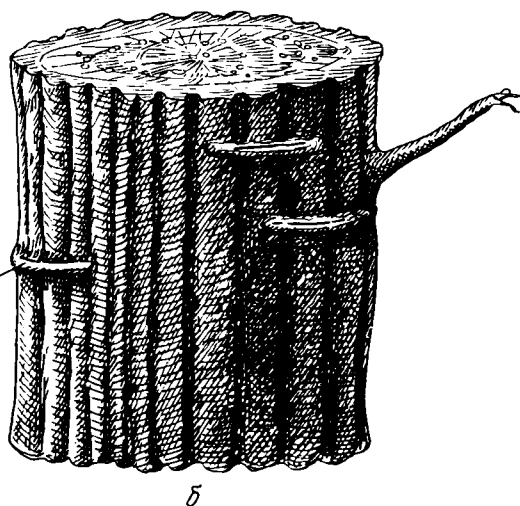
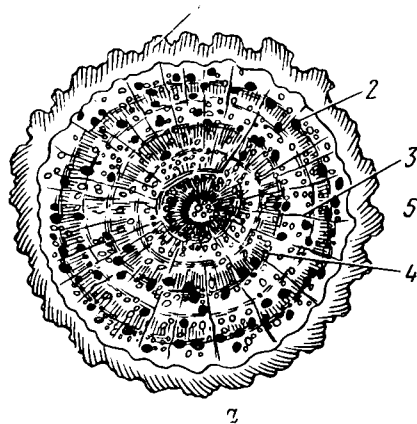
а — поперечный срез; б — внешний вид отрезка корня  
 1 — кора; 2 — поры проводящих сосудов; 3 — сердцевинные и радиальные лучи;  
 4 — затиллованные поры механической паренхимной ткани; 5 — чечевички

**Бундук** — основная масса почти горизонтальных корней начинается с глубины 20 см; много крупных проводящих корней; чечевички растрескиваются; эпидермис шелушится (рис. 1, Б).

**Гледичия** — преобладают мелкие поглощающие корни; поры проводящих сосудов мелкие, редко диффузно расположены кольцами по весенней древесине. Волосковидные полоски затиллованных пор механических тканей покрывают большую часть поперечного среза. Чечевички двугубые, растреснутые, выступающие. Эпидермис коры шелушится.

**Кладрастис** — структура крупных корней рыхлая, редко разветвленная; они залегают в основном на глубине 30–40 см. На срезе крупные поры редко, диффузно или широкими кольцами разбросаны по всей весенней древесине; лучи очень толстые, чечевички крупные, встречаются очень редко, выступают над корой, треснуты вдоль посередине (рис. 1, В).

**Маакия** — разветвление крупных корней слабое, размещены в основном



на глубине 15—20 см, а на расстоянии около 3 м от ствола постепенно углубляются до 35 см и более; чечевички очень крупные, двугубые, резко выступающие; кора очень толстая, пробчатая, клочковатая (рис. 1, Г). **Робиния** — основные скелетные корни идут почти горизонтально на глубине 15—40 см, густо переплетены, сплюснены, сильно искривлены; кора сильно шелушится и отслаивается тонкими пленками; чечевички очень крупные, растрескивающиеся, двугубые.

**Софора** — корневая система развита слабо, основная масса проводящих корней начинается с глубины 25—30 см, они часто идут косо, почти вертикально вниз; кора очень плотная, глубокобороздчатая; чечевички в основном нерастрескивающиеся (рис. 2, А).

**Церцис** — основные корни идут на глубине 25—30 см почти горизонтально, разветвлены слабо, разные по размеру; чечевички очень густо покрывают кору, древесина имеет красноватый оттенок.

**Аморфа кустарниковая** — очень густое ветвление всех видов корней, расположенных на глубине 25—40 см; запах свежих корней резкий, специфический, несколько напоминающий запах хрена; кора очень толстая, почти гладкая.

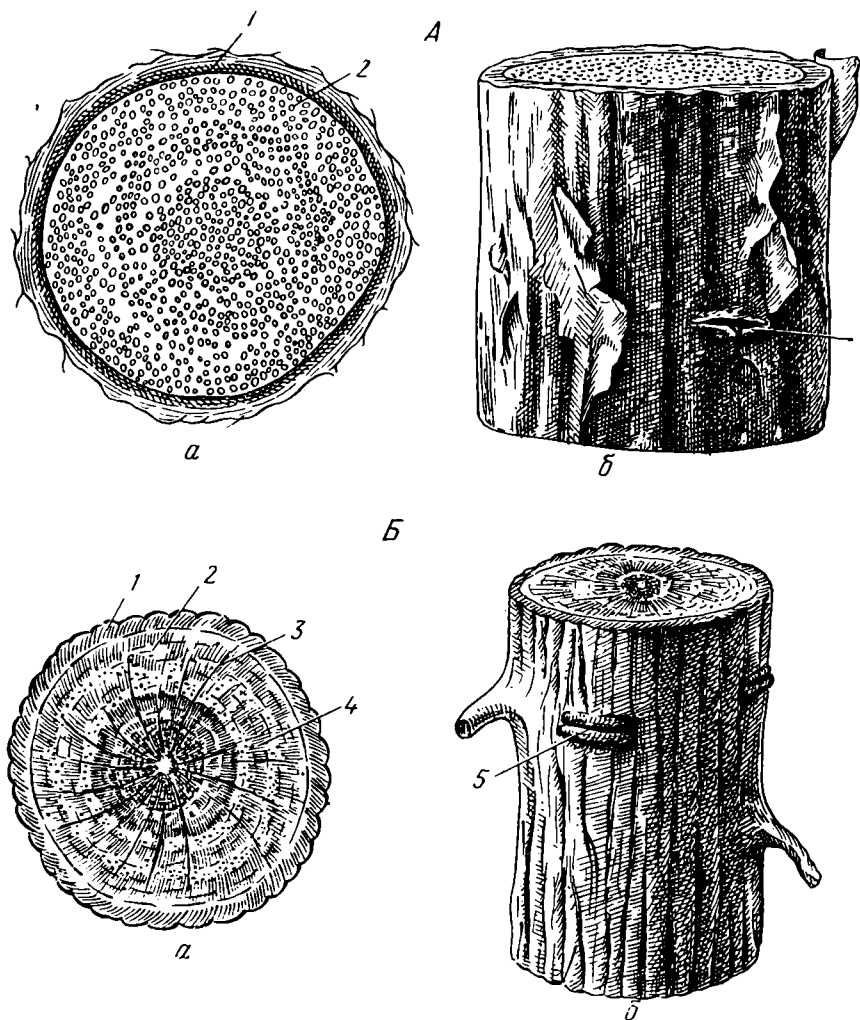


Рис. 2. Корни софоры японской (А), жарновца метельчатого (Б), леспедецы двуцветной (В) и пузырника древовидного (Г)

Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

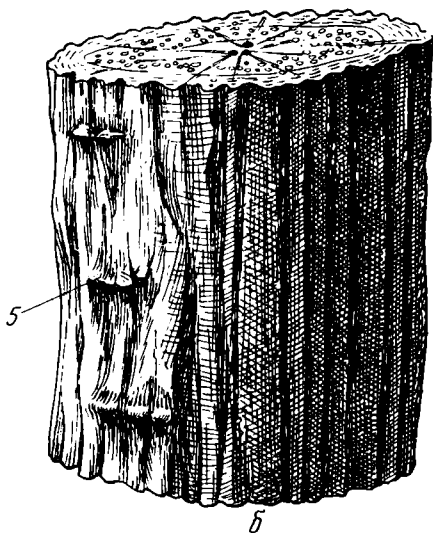
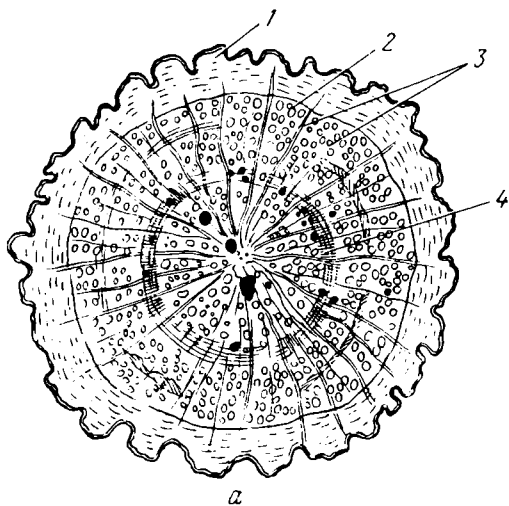
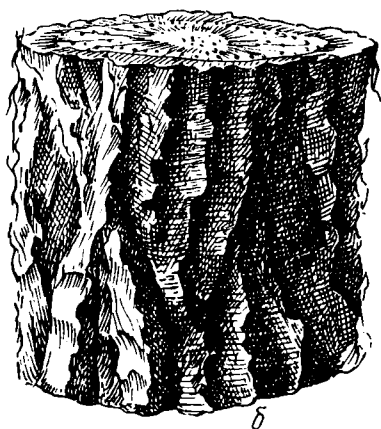
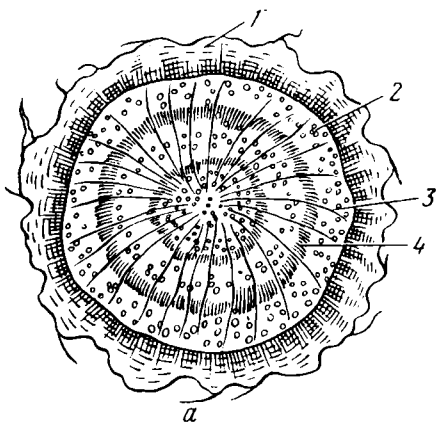
**Аморфа серая** — очень густое ветвление мелких (до 1 мм толщиной) корешков по типу «оленьих рогов», в отличие от других видов аморфы они имеют буро-коричневую окраску; кора шелушится.

**Бобовник анагириolistный** — основная масса корней расположена на глубине 30 см, проводящие идут косо вниз, ветвление их очень редкое, чечевички большие, находятся под корой.

**Дрок цветущий** — расположение корней почти горизонтальное, глубина залегания около 20 см, заболонная часть древесины бледно-розовая; кора глубокобороздчатая, пробковистая, очень мало пор проводящих сосудов, они совсем мелкие, едва заметные в лупу, радиальные лучи очень тонкие, редкие сердцевинные — толстые.

**Жарновец** — скелетные корни довольно сильно разветвлены; лучи толстые белые, чуть искривленные (рис. 2, Б).

**Индигофера Жерара** — основная масса корней на глубине 15—20 см идет наклонно в стороны; кора очень тонкая.



**Карагана древовидная** — корневая система поверхностная, расположена в основном на глубине 15 см; скелетные корни разветвлены слабо; большинства пор и сердцевинных лучей не видно без лупы.

**Карагана кустарни, чилига** — основная масса корней начинается с глубины 5—10 см. и идет горизонтально; поры мелкие, размещены очень редко; чечевичек почти нет; кора чуть шелушится.

**Леспедеца двухцветная** — скелетные корни тонкие, густо разветвленные, идут косо вниз; заболонь древесины имеет розовый оттенок, ядро лимонно-желтое; поры мелкие, разбросаны редко по всему кольцу весенней древесины; кора несколько шелушится (рис. 2, В).

**Метельник** — скелетные корни крупные, разветвлены редко, запах специфический, типа кислых дрожжей в тесте; поры очень мелкие, размещены по кольцу весенней древесины; ядро желтовато-коричневое; кора тонкая, пробковистая; чечевички очень мелкие, встречаются очень редко.

**Петтерия** — основные скелетные корни находятся на глубине 15—20 см и далее косо отходят в стороны почти без разветвлений; ядровая часть древесины лимонно-коричневой окраски; поры сосудов расположены редко, диффузно; кора почти гладкая.

**Пузырник древовидный** — преобладают горизонтальные корни, основная масса корней — на глубине 15—20 см; поры крупные, в беспорядке и густо



разбросаны по всему срезу; чечевички под корой густо усеивают побег корня (рис. 2, Г).

**Ракитник русский** — основная масса почти горизонтальных корней находится на глубине 20 см, от некоторых горизонтальных корней отходят вертикальные корни третьего порядка; иногда на глубине 40–60 см встречается вторая зона ветвления боковых корней; древесина с характерным металлическим блеском; поры мелкие, в виде путаных нитей, плетей; чечевичек мало, они находятся под корой.

**Чингил** — скелетные корни редко разветвлены, горизонтальные, далеко идущие; поры сосудов очень крупные; кора толстая; чечевички встречаются очень редко, под корой.

## ВЫВОДЫ

Корневой системе древесных растений уделяется еще незаслуженно мало внимания. До сих пор даже не разработана единая общепринятая классификация корневых систем и не установлена четкая терминология. В статье изложены результаты изучения корневых систем 40 видов 25 родов древесных бобовых; описаны структура и морфологические признаки коры и древесины, наличие клубеньков. Впервые дается определительная таблица для этих родов, составленная по политомическому методу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Шалыт. 1968. О морфологической классификации корневых систем цветковых растений. — В сб. «Биологическая наука в университетах и институтах Украины за 50 лет». Изд-во Харьковск. ун-та.
2. И. Н. Разтеенко. 1952. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. М. — Л., Гослесбумиздат.
3. W. A. Cannon. 1949. A tentative classification of root system. — Ecology, 30, N 4.
4. Г. И. Пысларь. 1936. Анатомическое строение корня главнейших подвоев плодовых деревьев. — Труды Молдавск. с.-х. ин-та, вып. 1. Кишинев.
5. H. Riedl. 1937. Bau und Leistungen des Wurzelholze (Dissert.).
6. М. С. Михайловская. 1968. Разнообразие корней стержнекорневых бобовых и их анатомическая структура. — Научн. докл. Высшей школы, Биол. науки, № 12.
7. H. A. Senn. 1943. The relation of anatomy and cytology to the classification of the Legiminosae. — Chronica Botanica, 7, N 7.
8. К. И. Рудаков, М. Р. Биркель. 1953. Бактериальный комплекс, определяющий формирование клубеньков у бобовых. — Докл. ВАСХНИЛ, вып. 4.
9. Ж. Пошон, Г. Де-Баржак. 1960. Почвенная микробиология. Перев. с франц. М., ИЛ.
10. Д. Г. Виленский. 1950. Почвоведение. М., Учпедгиз.
11. Н. А. Красильников, А. И. Кореняко. 1946. Влияние не клубеньковых бактерий на рост и азотфиксацию бобовых растений. — Микробиология, 15, вып. 5.
12. Н. М. Грисюк. 1958. Культура гледичии на Украине. — В сб. «Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы (разведение их и использование)». М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва СССР.
13. Б. Е. Балковский. 1964. Цифровой политомический ключ для определения растений. Киев, «Наукова думка».

Дендрарий «Александрия» Ботанического сада  
Академии наук СССР  
г. Белая Церковь, Киевская область

## К ФЛОРЕ ОСТРОВА ОНЕКОТАНА

А. М. Черняева

В августе-сентябре 1962 г. в составе экспедиции, организованной Сахалинским отделением Всесоюзного географического общества, мне повезло побывать на одном из труднодоступных островов северной группы Курильской гряды, на острове Онекотан.

Остров Онекотан находится в северной части Курильских островов, вытянут с севера на юг на 42,5 км, ширина его 11—16,7 км.

В период с 10 августа по 3 сентября были проделаны маршруты с юго-западного побережья (рейд Шестакова) на юго-восточное (бухта Муссель), откуда была предпринята попытка восхождения на вулкан Креницина (1326 м), которая не была доведена до конца: сильный ветер с дождем, туман и плохая видимость явились серьезной помехой на пути восхождения. В результате нам удалось подняться всего лишь до высоты 800—1000 м над уровнем моря.

Из района бухты Муссель, что на юго-восточном побережье острова, по восточному побережью был сделан переход в северную часть острова, в бухту Памятную, откуда совершили восхождение на вулкан Немо (высота 1019 м над уровнем моря).

По западному побережью вернулись на юго-западную оконечность Онекотана. В результате нам представилась возможность познакомиться со всеми типами растительности, характерными для Онекотана, описать их и собрать гербарий.

В целом научная литература о природных богатствах Курильской островной дуги за последние годы существенно пополнилась [1—8]. Однако о таких небольших и труднодоступных островах, как Онекотан, там имеются лишь отрывочные сведения.

Некоторые гербарные сборы, сделанные экспедицией Института океанологии в 1956 г., были до 1962 г. единственными в гербариях страны и насчитывали около двух десятков видов растений. В общей сложности для Онекотана насчитывалось около 60—70 видов.

Ниже приводится список видов, собранных нами, а также приведенных в геоботанических описаниях, сделанных во время экспедиций (они отмечены звездочкой).

Значительная часть наших гербарных сборов определена В. Н. Воропиловым, которому автор выражает благодарность.

Сем. Polypodiaceae.

*Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woung.— Юго-восточный склон, невысокие сопки, разнотравные заросли, 15.VIII 1962 г.

*D. quelpaertensis* Christ.— Район бухты Озерной, склон вулкана Немо, 24.VIII 1962 г.

*D. linnaeana* C. Chr.— Злаково-разнотравные заросли по склону северо-западной экспозиции.

*Athyrium filix-femina* (L. Roth s. l.— Крупнотравные заросли, юго-восточный крутой склон к морю, 16.VIII 1962 г.; юго-восточный склон, травяные заросли, 15.VIII 1962 г.

*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée.— Крупнотравные заросли, юго-восточный склон к морю, 16.VIII 1962 г.

Сем. Ophioglossaceae.

*Betrychium robustum* (Rupr.) Und.— Гора Заварницкого, верещатник, 2.IX 1962 г.

Сем. Lycopodiaceae.

*Lycopodium alpinum* L.— Заросли кедрового стланика на восточном побережье, 22. VIII 1962 г.

*L. annotinum* L.— Гора Заварницкого, верещатник, 2.VIII 1962 г.

*L. chinense* Christ.— Юго-восточная оконечность, крутой склон к морю, крупнотравные заросли, 16.VIII 1962 г.

Сем. Pinaceae.

*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.— Юго-восточная оконечность, заросли в долине, 16.VIII 1962 г.

Сем. Gramineae.

*Agrostis borealis* Hartm.— Гора Заварницкого, верещатник, 2.VIII 1962 г.

\* *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin.— Разнотравные заросли в южной части острова.

*C. purpurascens* R.Br.s.l.— Плоскогорье на пути из района рейда Шестакова в бухту Муссель, 14.VIII 1962 г.

*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.— Северо-восточный склон,вейниковый луг, 22.VIII 1962 г.

*Trisetum spicatum* (L.) Richt. s. l.— Разнотравный луг на западном побережье, в устье р. Ольховой, 23.VIII 1962 г.

*T. sibiricum* Rupr.— Вейниковый луг, 16.VIII 1962 г.

*Poa macrocalyx* Trautv. et Mey.— Район рейда Шестакова, сырые склоны, 31.VIII 1962 г.

*Festuca eriantha* Honda et Tatew.— Злаковый луг на морской террасе, на юге острова, 10.VIII 1962 г.

*Elymus mollis* Trin.— Восточное побережье, элимусовый луг в долине р. Ольховой, 14.VIII 1962 г.

Сем. Cyperaceae.

*Eriophorum latifolium* Норре.— Ситниковое с ирисом болото в средней части острова, 13.VIII 1962 г.

*Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm.— Болото в средней части острова, 22.VIII 1962 г.

*Carex flavicuspis* Franch. et Savat.— Вулкан Немо, 24.VIII 1962 г.

*C. dolichocarpa* С. А. Мей.— Центральная часть острова, травяное болото, 28.VIII 1962 г.

*Carex scita* Maxim.— Северо-западный склон сопки, вейниковый луг, 22.VIII 1962 г.

*C. saxatilis* L.— Гора Заварницкого, верещатник, 2.IX 1962 г.

*C. cryptocarpa* С. А. Мей.— По морским берегам и на морских террасах, часто.

Сем. Juncaceae.

*Juncus kamschatcensis* (Buch.) Kudo.— Центральная часть острова, травяное болото, 22.VIII 1962 г.

Сем. Liliaceae.

*Tofieldia nutans* Willd. ex Schult.— Верещатник на горе Заварницкого, 2. IX 1962 г.

*Veratrum oxysepalum* Turcz.— Понижение на морской террасе к сомме вулкана Креницина, 17.VIII 1962 г.

*Lilium medeoloides* A. Gray.— Долина р. Ольховой, близ устья, элимусовый луг, 14.VIII 1962 г.

- \**Lloydia serotina* (L.) Rehb.— Морские террасы и береговые обрывы.
- Majanthemum dilatatum* (Wood.) Nels. et Macbr.— Осоково-шикшевые заросли, 16.VIII 1962 г.
- Streptopus amplexifolius* (L.) DC.— Заросли ольхи камчатской по ручью, у воды, 16.VIII 1962 г.
- Trillium camtschatcense* Ker-Gawl.— Крупнотравные заросли на юго-восточном крутом склоне к морю, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Iridaceae.
- Iris setosa* Pall. ex Link.— Район рейда Шестакова, разнотравные луга, 13.VIII 1962 г.; долина р. Ольховой, разнотравный луг, 14.VIII 1962 г.
- Сем. Orchidaceae.
- Orchis aristata* Fisch. ex Lindl.— Береговые осыпи к морю в южной части острова, 16.VIII 1962 г.
- Platanthera tipuloides* (L. f.) Lindl.— Разнотравный луг, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Salicaceae.
- Salix kurilensis* Koidz.— Восточное побережье, верещатник, 16.VIII 1962 г.; юго-западное побережье, 13.VIII 1962 г.
- Сем. Betulaceae.
- Alnus kamtschatica* (Call.) Kom.— Заросли на склонах сопок близ бухты Муссель, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Urticaceae.
- Urtica platyphylla* Wedd.— Рейд Шестакова, разнотравный луг, 13.VIII 1962 г.
- Сем. Polygonaceae.
- Oxyria digyna* (L.) Hill.— Район рейда Шестакова, галечник в устье речки, близ берега Охотского моря, 13.VIII 1962 г.; морские береговые обрывы, 16.VIII 1963 г.
- Polygonum viviparum* L.— Разнотравный луг на восточном побережье острова, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria ruscifolia* Pall. ex Schlecht.— Скалы в бухте Муссель, 14.VIII 1962 г.
- S. fenzlii* Rgl.— Разнотравные заросли по крутому юго-восточному склону, близ бухты Муссель, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Ranunculaceae.
- Trollius riederianus* Fisch. et Mey.— Сырые береговые обрывы в бухте Паганель, 22.VIII 1962; разнотравный луг на западном побережье, 29.VIII 1962 г.
- Coptis trifolia* (L.) Salisb.— Район рейда Шестакова, заросли разнотравья, 14.VIII 1962 г.
- Aconitum maximum* Pall.— Травянистые заросли в районе бухты Муссель, 16.VIII 1962 г.
- Anemone villosissima* (DC.) Juz.— Юго-восточный склон соммы вулкана Креницина (оз. Кольцевого), 19.VIII 1962 г.
- Thalictrum kemense* Fries.— Разнотравный луг в средней части острова, 16.VIII 1962 г.
- Сем. Cruciferae.
- Barbarea orthoceras* Ledeb.— Район рейда Шестакова, сырые скалы, 31.VIII 1962 г.

*Draba kurilensis* (Turcz.) Fr. Schmidt.— Район рейда Шестакова, сырые скалы, 31.VIII 1962 г.

*Arabis stelleri* DC.— Рейд Шестакова, разнотравный луг близ берега моря, 29.VIII 1962 г.

Сем. Droseraceae.

*Drosera rotundifolia* L.— Ирисово-ситниково-е болото в средней части острова, 23.VIII 1962 г.

Сем. Crassulaceae.

*Sedum sachalinensis* (Boriss.) Worosch.— Район рейда Шестакова, сырые скалы, 25.VIII 1962 г.

Сем. Saxifragaceae.

*Saxifraga cherlerioides* D. Don.— Каменистые обрывы к морю, 2.IX 1962 г.

*S. funstonii* (Small) Worosch.— Каменистые обрывы к морю, 2.IX 1962 г.

*S. merckii* Fisch.— Склон к оз. Кольцевому, 19.VIII 1962 г.; вершины вулкана Немо, 24.VIII 1962; бухта Паганель, склоны сопки, 22.VIII 1962 г.

*Parnassia palustris* L.— Сырой разнотравный луг на восточном побережье острова, 23.VIII 1962 г.; район рейда Шестакова, сырые скалы к морю, 21.VIII 1962 г.

Сем. Rosaceae.

\**Aruncus kamtschaticus* (Maxim.) Rydb.— Юго-восточный крутой склон к морю, разнотравные заросли в южной части острова, 14.VIII 1962 г.

*Sorbus sambucifolia* Roem.— Травяно-кустарниковые заросли на юго-восточном склоне к морю, в южной части острова, 16.VIII 1962 г.

*Rubus arcticus* L.— Гора Заварницкого, 2. IX 1962 г.

*R. chamaemorus* L.— Район бухты Муссель, веиниково-разнотравное болото, 16.VIII 1962 г.

*Comarum palustre* L.— Долина р. Озерной, сырой веиниковый луг-кочкарник, 24.VIII 1962 г.

*Potentilla fruticosa* L.— Вережатник с редкими злаками, 22. VIII 1962 г.

*P. megalantha* Takeda.— Разнотравный луг, 16.VIII 1962 г.

*Parageum calthifolium* Nakai et Naga.— Бухта Шестакова, разнотравный луг, 13.VIII 1962 г.

*Sieversia pentapetala* (L.) Greene.— Бухта Паганель, болото, 22.VIII 1962 г.

*Filipendula kamtschatica* (Pall.) Maxim.— Разнотравные заросли с ольхой камчатской в распадке, к западу от вулкана Креницина.

\**Sanguisorba sitchensis* С. А. Меу.— Злаково-разнотравные заросли в средней части острова.

*S. tenuifolia* Fisch. ex Link.— Веиниково-разнотравный луг, древняя морская терраса, 10.VIII 1962 г.

*Rosa rugosa* Thunb.— Травяно-кустарниковые заросли на Тихоокеанском побережье, в южной части острова, 15.VIII 1962 г.; берег моря, в юго-восточной части острова, 15.VIII 1962 г.

Сем. Leguminosae.

*Thermopsis lupinoides* (L.) Link.— Средняя часть острова, берег моря, 15.VIII 1962 г.

*Oxytropis kamtschatica* Hult.— Западный склон к морю, в бухте Озерной, 24. VIII 1962 г.

\**Lathyrus maritimus* (L.) Bigel.— Морское побережье.

*Hedysarum sachalinense* B. Fedtsch.— Район рейда Шестакова, западный крутой склон к морю, травянистые заросли, 31.VIII 1962 г.

Сем. Geraniaceae.

*Geranium erianthum* DC.— Бухта Шестакова, разнотравные заросли, 13.VIII 1962 г.

Сем. Empetraceae.

*Empetrum sibiricum* V. Vassil.— Верещатник на западном побережье, в южной части острова, 2.IX 1962 г.

Сем. Aquifoliaceae.

*Ilex rugosa* Fr. Schmidt.— Заросли кедрового стланика, 22.VIII 1962 г.

Сем. Guttiferae.

*Hypericum kamtschaticum* Ledeb.— Крупнотравные заросли, юго-восточный крутой склон к морю, 16. VIII 1962 г.

Сем. Violaceae.

*Viola biflora* L.— Нижняя часть северо-западного склона вулкана Немо,вейниковый луг. 22.VIII 1962 г.

\**V. selkirkii* Pursh.— Долина горной речки, ольшаник с вейниково-папоротниковыми зарослями.

Сем. Onagraceae.

*Epilobium sertulatum* Hausskn.— Сырые морские обрывы в районе бухты Паганель, 22.VIII 1962 г.

*Circaea alpina* L.— Гора Заварницкого, ольшаник, 2.IX 1962 г.

Сем. Umbelliferae.

*Cnidium ajanense* (Rgl. et Til.) Drude.— Верещатник в южной части острова, западное побережье, 4.IX 1962 г.

*Ligusticum hultenii* Fern.— Вейниково-разнотравные заросли в долине р. Ольховой, 13.VIII 1962 г.; район рейда Шестакова, разнотравные луга, 13.VIII 1962 г.

*Conioselinum kamtschaticum* Rupr.— Район рейда Шестакова, западный склон к морю, травянистые заросли, 31.VIII 1962 г.

*Coelopleurum gmelinii* (DC.) Ledeb.— Верещатник на морской террасе, на западном побережье острова, 1.IX 1962 г.

*Heracleum dulce* Fisch.— Сырые скалы, 31.VIII 1962 г.

Сем. Cornaceae.

*Cornus suetica* L.— Осоково-шикшевые заросли, 16.VIII 1962 г.

Сем. Pyrolaceae.

*Pyrola minor* L.— Западный склон в долине бухты Озерной, шикшовник, 24.VIII 1962 г.

Сем. Ericaceae.

*Rhododendron aureum* Georgi.— Район бухты Шестакова, 13.VIII 1962 г.

*Rh. kamtschaticum* Pall.— Внешний склон соммы вулкана Креницина, 13.VIII 1962 г.

*Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.— Район бухты Паганель, верещатник, 22.VIII 1962 г.

*Phyllodoce aleutica* (Spreng.) Heller.— По внешним склонам соммы вулкана Креницина, 19.VIII 1962 г.

*Arctica nana* (Maxim.) Makino.— Гора Заварницкого, верещатник, 2.VIII 1962 г.

*Cassiope lycopodioides* (Pall.) D. Don.—Верещатник на западном побережье, в южной части острова, 2.IX 1962 г.; юго-восточный крутой склон к морю, крупнотравные заросли, 16.VIII 1962 г.

*Arctous japonica* Nakai.—Район бухты Шестакова, плато, верещатник, 19.VIII 1962 г.

Сем. Vacciniaceae.

*Vaccinium uliginosum* L.—Вейниковый луг с голубикой в районе бухты Шестакова, 13.VIII 1962 г.

*V. vitis-idaea* L.—Верещатник на западном побережье, в южной части острова, 2.IX 1962 г.

Сем. Diapensiaceae.

*Diapensia obovata* (F. Schm.) Nakai—Гора Заварницкого, 2.VIII 1962 г.; район бухты Шестакова, верещатник, 14.VIII 1962 г.

Сем. Primulaceae.

*Primula cuneifolia* Ledeb.—Гора Заварницкого, верещатник, 2. IX 1962 г.

*Trientalis europaea* L.—Крупнотравные заросли по крутому юго-восточному склону к морю, бухта Муссель, 16.VIII 1962 г.

Сем. Gentianaceae.

*Gentiana auriculata* Pall.—Район рейда Шестакова, разнотравный луг, 14. VIII 1962 г.

*G. jamesii* Hemsl.—Долина речки в северной части острова, шикшовник, 24.VIII 1962 г.

*Swertia tetrapetala* Pall.—Район рейда Шестакова, сырые скалы, 13.VIII 1962 г.

*Halenia corniculata* (L.) Cornaz.—Район рейда Шестакова, верещатник, 14.VIII 1962 г.

Сем. Polemoniaceae.

*Polemonium acutiflorum* Willd. ex Roem. et Schult.—Район рейда Шестакова, западный крутой склон к морю, травянистые заросли, 31.VIII 1962 г.

Сем. Boraginaceae.

*Mertensia kamczatica* (Turcz.) DC.—Район бухты Шестакова, 13.VIII 1962 г.

*M. simplicissima* (Ledeb.) G. Don.—Район рейда Шестакова, берег моря, 31.VIII 1962 г.; район рейда Шестакова, 14.VIII 1962 г.

Сем. Labiatae.

*Elsholzia patrinii* (Lepesch.) Garcke.—Вейниково-разнотравные луга в средней части острова, 12.VIII 1962 г.

Сем. Scrophulariaceae.

*Pentastemon frutescens* Lamb.—Бухта Муссель, 16.VIII 1962 г.

*Veronica stelleri* Pall. ex Link.—Разнотравный луг на западном побережье острова, 29.VIII 1962 г.

*Lagotis glauca* Gaertn.—Вершина — гребень сопки на восточном побережье, верещатник, 22.VIII 1962 г.

*Pedicularis chamissonis* Stev.—Бухта Шестакова, 13.VIII 1962 г.

*P. labradorica* Wirsing.—Бухта Муссель, вейниковое болото на юго-восточной оконечности острова, 16.VIII 1962 г.

*P. resupinata* L.—Разнотравные заросли, 16.VIII 1962 г.

Сем. Plantaginaceae.

*Plantago camtschatica* Link.— Район рейда Шестакова, сырые скалы, 31. VIII 1962 г.

Сем. Rubiaceae.

*Galium kamtschaticum* Steller ex Schult. — Разнотравные заросли по крутому юго-восточному склону к морю, 16. VIII 1962 г.

*G. trifidum* L.— Разнотравные заросли по крутому юго-восточному склону к морю, 16. VIII 1962 г.

Сем. Caprifoliaceae.

*Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn.— Вережатник на морской террасе, в южной части острова, 16. VIII 1962 г.

*Diervilla middendorffiana* Carr.— Южный склон пика Немо, среди каменистых россыпей, 25. VIII 1962 г.

Сем. Campanulaceae.

*Campanula chamissonis* Fed.— Западное побережье, сырые скалы северо-западной экспозиции, много, 13. VIII 1962 г.

*C. lasiocarpa* Cham.— Бухта Шестакова, 13. VIII 1962 г.; район бухты Памятной, разнотравный луг в устье речки, 23. VIII 1962 г.

Сем. Compositae.

*Solidago kurilensis* Juz.— Травяно-шикшевые заросли на морской террасе в южной части острова, 13. VIII 1962 г.

*Anaphalis margaritacea* (L.) Benth. et Hook.— Долина р. Ольховой, разнотравный луг, 14. VIII 1962 г.

*Ptarmica kamthschatka* Rupr. ex Kom.— Район бухты Муссель, вейниково-разнотравное болото, 26. IX 1962 г.

\* *Dendranthema kurilense* Tzevel.— Вейниково-разнотравные заросли у подножия вулкана Немо.

\* *Artemisia gigantea* Kitam.— Разнотравные заросли с ольхой камчатской к западу от вулкана Креницина.

*Cacalia kamtschatica* (Maxim.) Kudo.— Разнотравные заросли на юго-восточной оконечности острова, морская терраса.

*Arnica unalaschcensis* Less.— Район бухты Шестакова, 13. VIII 1962 г.

*Senecio cannabifolius* Less. (*S. palmatus* Pall.).— Разнотравные заросли с ольхой в распадке, близ вулкана Креницина.

*P. pseudo-arnica* Less.— Элимусово-разнотравный луг на побережье бухты Шестакова, 29. VIII 1962 г.

*Saussurea riederi* Herd.— Разнотравные луга близ вулкана Креницина, 13. VIII 1962 г.

\* *Cirsium kamtschaticum* Ledeb. ex DC.— Разнотравные заросли с ольхой камчатской в распадке к западу от вулкана Креницина.

Основным типом растительности являются верещатники. Они занимают основную часть морских террас и горных склонов. В их составе шикша (сор. 3), рододендрон, голубика, брусника, арктоус, филлодоце, с пятнами стелющейся ивы и с единично разбросанными экземплярами злаков, орхидей, колокольчики, герани и некоторые другие виды. Вережатники здесь — основной тип растительности и чередуются с низкотравными злаково-разнотравными лугами, зарослями ольхи и с участками горных тундр. По горным склонам, вдоль долин горных ручьев, растут редкостойные ольховники из ольхи камчатской. Для них характерны корявая крона и низкорослость (высота ольхи 3—4 м). В травостое ольцовников травяные за-



росли отдаленно напоминают сахалинское крупнотравье; *Senecio paimatus*-sp. gr., *Cirsium kamtschaticum*-sp. gr., *Filipendula kamtschatica*-sp. gr., *Anaphalis margaritacea*-sp. gr., *Dryopteris austriaca*-sp. и др. В долинах ручьев аспект дает цветущий лабазник, значительную примесь образуют борщевик и крапива. Наибольшая высота растения составляет 100—120 см. Вместе с разнотравьем обычна жимолость съедобная, встречаются шиповник (*Rosa rugosa*) и рябина бузинолистная.

В непосредственной близости к вулкану Креницина в массе встречаются удивительно красочные заросли цветущего камчатского рододендрона, сменяющегося низкотравными зарослями ириса, желтого парагеума, герани, мытника, ветреницы и других представителей разнотравья, которые по своим краскам и цветкам напоминают живописные альпийские луга. Альпийские лужайки связаны с наиболее благоприятными условиями увлажнения, питания и теплового режима. В этом же районе встречаются и вейниковые луга (высота 40 см) с единичными растениями седмичника и с пятнами сфагнома.

Ольховники чередуются с зарослями кедрового стланика с рябиной. Много зеленых мхов и лишайников.

В устьях рек и по песчаным побережьям всюду растет *Elymus mollis*, достигающий высоты 40—50 см, с примесью *Senecio pseudo-arnica*, во втором травяном подъярусе имеются седмичник, папоротник-щитовник. Эти литоральные и сублиторальные травостои характерны для морских побережий, пологих берегов. В понижениях, на сырых участках морских террас, развиваются осоковые или ирисово-ситниковые болота, где кроме осоки, ириса и ситника растут *Potentilla megalantha*-sp., *Cnidium ajanense*-sp., *Eryophorum latifolium*-sp., *Dasiphora fruticosa*-sp.-cop., *Sanguisorba sitchensis*-sp., *Rhododendron kamtschaticum*-sol. Во втором подъярусе — *Vaccinium uliginosum* и *Drosera rotundifolia*.

По пути на вулкан Немо, у его подножия, по крутым склонам растут заросли лабазника камчатского и крестовника. Эти луга обычно приурочены к плодородным влажным почвам. Встречаются также вейниковые луга с пятнами рододендрона золотистого с примесью щитовника австрийского. Много голубики, шичши, рододендрона камчатского и др. В местах с достаточным увлажнением на горных крутых склонах Немо растет днервилла Миддендорфа.

Низкорослость представителей кустарниково-травянистого покрова — это биологическая особенность, приобретенная растениями в результате произрастания в суровых условиях среды: туманы и постоянно дующие ветры способствовали образованию приземистых стелющихся форм деревянистых и травянистых растений.

В таких условиях встречаются растения с удивительными приспособлениями для размножения: например, часто ирис не имеет стебля и его красивый крупный цветок, слегка прикрытый немногочисленными широкими листьями, прочно сидит в земле на укороченном редуцированном стебле. Для острова характерно отсутствие лесов, обедненная камчатская флора. Наиболее широко представлены верещатники, заросли вересковых и шикшовников. Привлекает внимание северное обитание иадуба морщинистого (*Ilex rugosa*).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Васильев. 1946. Краткий очерк растительности Курильских островов.— Природа, № 6.
2. Д. П. Воробьев. 1956. Материалы к флоре Курильских островов.— Труды Дальневост. фил. АН СССР, серия бот., 3 (5).
3. M. Tatewaki. 1957. Geobotanical studies on the Kuril Islands.— Acta horti gotoburg., 21, N 5.

4. Г. В. Корсунская. 1958. Курильская островная дуга, М., Географиздат.
5. J. Ohwi. 1965. Flora of Japan. Washington.
6. Д. П. Воробьев. 1963. Растительность Курильских островов. М.—Л., Изд-во АН СССР.
7. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
8. Е. М. Егорова. 1969. Заметки о распространении некоторых курильских и сахалинских видов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 72.

Сахалинский комплексный  
научно-исследовательский институт  
Дальневосточного научного центра  
пос. Ново-Александровск

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ *ECHINOPANAX ELATUM* NAKAI

И. А. Ф л а г и н а

Заманиха высокая (*Echinopanax elatum* Nakai) растет в КНДР и в СССР на юге Приморского края. Она встречается главным образом в пихтово-еловых лесах верхнего горного пояса, но иногда спускается ниже, в пояс кедрово-широколиственных лесов [1]. Северная граница ареала проходит в основном по Сучаво-Судзукхинскому водоразделу [2], а самое северное из известных местобитаний этого вида находится на горе Облачная, в Чугуевском районе [3, 4].

В сентябре 1971 г. мы совместно с лесниками Сихотэ-Алинского заповедника Ю. В. Бушковым и А. Х. Сагдиевым обнаружили несколько небольших куртин *Echinopanax elatum* в верховьях ручья Спорного (бассейн р. Сиды, восточные склоны среднего Сихотэ-Алия). Тип леса — ельник разнотравно-папоротниково-моховой, высота над уровнем моря около 900 м. В составе древесного полога кроме *Picea ajanensis* Fisch. ex Carr. и *Abies nephrolepis* Maxim. единично встречаются *Betula costata* Trautv., *Populus maximowiczii* A. Henry, *Acer tegmentosum* Maxim., *Acer ukurunduense* Trautv. et Mey. Из кустарников помимо *Echinopanax elatum* рассеянно отмечены: *Weigela middendorffiana* (Carr.) C. Koch и *Ribes pallidiflorum* Rojark., а из лиан — вегетативные побеги *Actinidia kolomikta* Maxim. В травяном покрове доминируют такие таежные виды, как *Linnaea borealis* L., *Chamaeperichlymenum canadense* (L.) Graebn., *Mitella nuda* L., *Circaea alpina* L., *Oxalis acetosella* L., *Majanthemum bifolium* (L.) Schmidt, а также *Carex xiphium* Kom., покрывающие до 50% поверхности почвы. Остальные компоненты травостоя встречаются рассеянно. Среди них: *Dryopteris barbellata* Fomin, *D. amurensis* Christ, *D. phegopteris* (L.) Christ, *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *A. filix-femina* (L.) Roth, *Cacalia auriculata* DC., *Cacalia hastata* L., *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Thalictrum tuberiferum* Maxim. и др. Вся поверхность почвы, валежник и основания стволов покрыты мхами. Доминантами являются зеленые мхи — спутники ели: *Pleuroziopsis ruthenica* Kindb., *Ptilium crista castrensis* (L.) De Not, *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. Менее обильны: *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn., *Rania bandaiensis* (P. Beauv.) Broth., *Anomodon rugelii* (C. Muell.) Keissl и др.

Заманиха высокая растет куртинами в узкой каньонобразной долине ручья Спорного, на общей площади 0,03—0,05 га. Высота основной массы растений 1—1,3 м. Есть плодоносящие особи, но всходов не обнаружено, что свидетельствует о преимущественно вегетативном размножении этого вида. Находка этого ценного декоративного и лекарственного растения в

Тернейском районе позволяет продвинуть границу его распространения в Приморском крае на сотни километров к северу от ранее известных местобитаний (гора Облачная). В непосредственной близости от *Echinopanax elatum* произрастает и другой редкий вид — *Rhododendron fauriei* Franch. Таким образом, весь район верховой ручья Спорного представляет значительный ботанико-географический интерес и заслуживает глубокого изучения.

Перед коллективом Сихотэ-Алинского государственного заповедника встают серьезные задачи по охране этих редких видов растений в связи с интенсивным лесопромышленным освоением верховой р. Хантахезы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Э. Куренцова. 1968. Растительность Приморского края. Владивосток, Дальневост. кн. изд-во.
2. Г. Э. Куренцова. 1968. Реликтовые растения Приморья. Л., «Наука».
3. Д. П. Воробьев. 1968. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., «Наука».
4. В. М. Пономаренко. 1960. Заманиха — ценное высокогорное растение южного Сихотэ-Алиня. — В кн. «Материалы к изучению женьшеня и лимонника», вып. 4. Л.

Сихотэ-Алинский государственный заповедник  
Приморский край

---

## РЕДКИЕ И НОВЫЕ ВИДЫ ДЛЯ ФЛОРЫ НИЖНЕГО АМУРА

Н. И. Шага

Под Нижним Амуром понимают территорию, расположенную между устьем р. Уссури и Амурским лиманом Татарского пролива [1]. Согласно ботанико-географическому районированию советского Дальнего Востока [2], бассейн Нижнего Амура занимает северная подзона зоны хвойно-широколиственных лесов, граничащая с северной и южной подзонами зоны хвойных лесов.

Здесь находится северо-восточный предел распространения многих представителей дендрофлоры кедрово-широколиственных лесов. К таким видам относятся: сосна корейская, дуб монгольский, ясень маньчжурский, акантопанакс тернистый, барбарис амурский, чубушник тонколиственный, бархат амурский, вяз сродный, виноград амурский, лимонник китайский, актинидия коломикта и др.

Флора Нижнего Амура изучена слабо, о чем свидетельствуют флористические работы последних лет [3—5].

В 1969—1971 гг. нами исследована территория Нижнего Амура в пределах Удиль-Кизинской низменности, общая площадь которой составляет более 9000 км<sup>2</sup>. В результате нами выявлено 680 видов высших растений (не считая мхов), в числе которых обнаружены редкие для района виды: сальвиния плавающая, ципания широколистная, ластовень приятный, колеантус тощий, симфилокарпус тощий, проломник белоцветковый, вероника Максимовича, звездчатка затопляемая, осока Коржинского, осока туповатая, василистник лепестковый, актиностема лопастная и др.

В приводимом ниже списке указаны виды растений, ранее не отмеченные для флоры Нижнего Амура и Приамурья в целом. Названия растений даны по «Флоре советского Дальнего Востока» [3].

*Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schmidt. — Левобережье Амура, прот. Холан, озеро-старица, в воде на глубине 130—140 см. 4.VIII 1970 г., вег.;

здесь же, 12.VIII 1970 г., вег. На Дальнем Востоке найден впервые. Вид распространен в Западной Европе и в северо-западных областях Европейской части СССР. Ближайшее местонахождение — оз. Иван в Забайкалье [6].

*Carex nemurensis* Franch.— Окр. Быстринска, надпойменная терраса, листовенничная марь, 31.VII 1970 г., пл.; окр. Циммермановки, пойма р. Бешеной, 22.VII 1969 г., пл. Ранее отмечалось для Камчатки, Сахалина и Курил.

*Eriocaulon sachalinense* Miyabe et Nakai.— Левобережье Амура, урочище Марковского, берега заторфованных озер, 23.VIII 1970 г., пл. Этот вид отождествляется с *E. atrum* Nakai, проводимым для Сахалина и Курил [3].

*Juncus wallichianus* Laharpe.— Остров Барабашова, илистые отмели, пионерные группировки, 16.IX 1970 г., пл. Указан только для острова Кунашир.

*Alnus glutipes* (Jarm. ex Czerep.) Worosch.— Оз. Удыль, надпойменная терраса, листовенничник ольховый, 31. VIII 1971 г., пл. Отмечается для Амура в целом [3], по другим источникам [7] — для бассейна р. Зеи. Для древесных растений долины Нижнего Амура вовсе не приводится [8].

*Vaccaria segetalis* (Neck.) Garcke.— С. Софийское, обочины дороги, 25.VII 1970 г., цв.— пл. Редкий заносный вид в Приморье.

*Ranunculus eradicatus* (Least.) Johans.— Левобережье Амура, близ прот. Черноусовской, озеро-старица, в воде, на глубине 20—30 см, 12.IX 1970 г., пл. Отмечено только для Верхнего Амура.

*Potentilla canescens* Bess.— с. Богородское, обочины дороги, 31.VII 1971 г., цв. Заносный вид. Собран также на верхнем Амуре [3].

*P. argentea* L.— С. Кади, склоны гор, выгоны, галечники Амура, 27.VII 1971 г., цв. Заносный вид. Известен из Приморья.

*Callitriche autumnalis* L.— Левобережье Амура, прот. Холан, озеро-старица, в воде, на глубине 5—10 см, на отмелях, 4.VIII 1970 г., пл. Приводится для Дальнего Востока без точного местонахождения [9]; известно для Приморья, Сахалина, Камчатки, Командор и Курил [3].

*Elatine orthosperma* Dueben.— Левобережье Амура, прот. Холан, озеро-старица, отмели, 13.VIII 1970 г., пл. Известно для Камчатки, Приморья и Амурской области.

Собранные нами растения хранятся в научном гербарии Главного ботанического сада АН СССР. Автор приносит искреннюю благодарность В. Н. Ворошилову за помощь в определении растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Г. Дмитриева, В. В. Никольская. 1961. Воды.— В кн. «Дальний Восток». М., Изд-во АН СССР.
2. Б. П. Колесников. 1955. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск. кн. изд-во.
3. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
4. В. Н. Ворошилов. 1967. Спорыши Дальнего Востока.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 66.
5. В. Н. Ворошилов. 1968. Об отмельной флоре умеренных областей муссонного климата.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 68.
6. Б. И. Дулепова, З. Ф. Владимирова. 1968. Новые и редкие для Забайкалья виды гидрофитов.— Бот. журн., 53, № 8.
7. С. К. Черепанов. 1955. Система рода *Alnus* Mill. s. str. и близких к нему родов.— Бот. материалы гербария Бот. ин-та АН СССР, 17.
8. А. П. Нечаев. 1969. Древесные растения долины Нижнего Амура.— Уч. записки Хабаровск. пед. ин-та, серия биол., 18.
9. Флора СССР, т. 14, 1949. М.— Л., Изд-во АН СССР.

# ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ



## ДУБ СЕВЕРНЫЙ В МОСКВЕ

В. Г. Болычевцев

Дуб северный (*Quercus borealis* Michx. f.) из группы североамериканских красных дубов, интродуцированный в нашу страну в первой половине XIX в., разводят в лесопарковом и лесном хозяйствах Прибалтики, Украины и Белоруссии [1, 2]. Он характеризуется быстрым ростом, относительно высокой зимостойкостью, нетребовательностью к почве, иммунитетом к некоторым грибным болезням и декоративностью.

В Московской и смежных областях северный дуб распространен мало и встречается группами и отдельными экземплярами преимущественно в старых парках. Небольшие площади молодых лесных культур этого дуба имеются в Софринском, Подольском и некоторых других лесничествах Московской области. Северный дуб известен в основном по результатам его выращивания в Прибалтике, на Украине и в Белоруссии, и, естественно, в Подмоскovie его включают в ассортимент питомников с известной осторожностью. Вместе с тем многолетний опыт его интродукции в Лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (ТСХА) и наблюдения в зеленых насаждениях Москвы [3—5] показывают, что на дерновых средне- и слабооподзоленных, а также средне- и легкосуглинистых почвах дуб северный пригоден для зеленого строительства, а возможно, и для лесного хозяйства. Это дает основание продолжить изучение его биологии и экологии. Ниже приведены результаты наблюдений за экземплярами этого вида, произрастающими в Лесной опытной даче ТСХА.

Первые посадки северного дуба были произведены здесь в конце прошлого столетия. Дуб вводили под полог сосны с целью его защиты от воздействия неблагоприятных метеорологических условий, но деревья не выдерживали длительного затенения и через несколько лет после посадки, как правило, выпадали [6].

Дуб черешчатый, произраставший на одних участках с северным дубом и одного с ним возраста, выжил и впоследствии образовал в сосновом древостое второй ярус. Это указывает на более высокую требовательность к свету дуба северного, чем дуба черешчатого.

На открытых местах северный дуб сохранился, и в Лесной опытной даче имеются деревья трех поколений. Первое поколение (первичная интродукция желудями, привезенными Н. С. Нестеровым из Северной Америки) представлено небольшой группой 75-летних деревьев на участке паркового типа (кв. 8). Деревья второго поколения растут в свободном стоянии (кв. 8) и как примесь в хвойном насаждении (кв. 11). Дубы третьего поколения высажены в 1962 г. трехлетними сеянцами и

восьмилетними саженцами на участке культур лиственницы в качестве сопутствующей породы (кв. 7). В 1967 г. часть более молодых дубков была использована при закладке В. П. Тимофеевым опытного участка культур дуба северного с липой мелколистной (кв. 11). Размеры деревьев первого и второго поколений приведены в табл. 1.

Таблица 1

*Высота и диаметр\* ствола дуба северного*

| Год наблюдения | Квартал, участок | Возраст, лет | Высота, м |              |             | Диаметр, см |              |             | Число экземпляров |
|----------------|------------------|--------------|-----------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|
|                |                  |              | средняя   | максимальная | минимальная | средний     | максимальный | минимальный |                   |
| 1964           | 8—34             | 70           | 16        | 19           | 14,0        | 25,8        | 39,5         | 14,7        | 4                 |
| 1968           | 11—3             | 30           | 13        | 14           | 11,0        | 14,5        | 16,9         | 10,0        | 5                 |
| 1968           | 8—27,35          | 35           | 14        | 15           | 13,0        | 20,0        | 26,6         | 14,0        | 8                 |
| 1968           | 7—25             | 45           | 14        | 15           | 13,0        | 20,2        | 32,4         | 15,8        | 3                 |

\* На высоте груди.

Из данных, приведенных в табл. 1, видна высокая энергия роста молодых деревьев вида: высота 35-летнего дуба в парковой посадке была 14,0 м, а диаметр ствола — 20,0 см. Черешчатый дуб, произрастающий в сходных условиях (кв. 6), в том же возрасте имел высоту 10,0 м и диаметр ствола 5,1 см [6].

С возрастом различия в росте этих видов существенно уменьшаются. Так, 73-летний дуб черешчатый в насаждении достиг 17,0 м при диаметре ствола 21,6 см. Полученные данные подтверждают выводы других авторов о том, что дуб северный в первые 30—40 лет жизни растет быстрее дуба черешчатого, но к 60—70 годам последний догоняет по высоте и диаметру северный дуб [7, 8 и др.].

Первые два поколения перенесли чрезвычайно сильную засуху и морозы в конце тридцатых — начале сороковых годов. Зимой 1939/40 г. у северного дуба морозом были побиты ростовые и цветочные почки и побеги последних лет [9]. Листья начала распускаться с большим опозданием, побеги появились в последних числах июня. Однако в последующие 30 лет заметных повреждений взрослых деревьев морозами не было, и это дает основание считать данный вид относительно зимостойким и морозоустойчивым.

Листья северного дуба не поражаются мучнистой росой. В насаждениях Лесной опытной дачи за все годы наблюдений не было зафиксировано ни одного случая появления мучнистой росы.

Северный дуб не повреждается дубовой зеленой листоверткой, массовое размножение которой в Лесной опытной даче повторяется примерно через 12—15 лет. В период последней вспышки размножения вредителя (1966—1969 гг.), когда листья дуба черешчатого была съедена на 70—90%, северный дуб остался совершенно неповрежденным. Установлено, что при отсутствии основного кормового растения листовертка может пройти цикл развития на северном дубе, хотя выживаемость насекомых в этом случае ниже, чем на дубе черешчатом. При выкармливании гусениц раздельно на листьях дуба черешчатого и северного в первом случае окуклилось гусениц и вышло бабочек 80% от числа помещенных в садок, во втором — только 40%.

Побеги северного дуба совершенно не повреждаются дубовой побеговой молью, что особенно важно для парковых насаждений.

Согласно данным ранее проводившихся наблюдений, северный дуб вступает в фазу генерации в возрасте 20—22 лет. Наши наблюдения

за плодоношением были проведены на свободно растущих деревьях второго поколения в период с 1957 по 1970 г. За это время было восемь урожайных лет: 1957, 1958, 1959, 1963, 1965, 1966, 1968, 1970 гг. Черешчатый дуб за тот же период дал только четыре урожая желудей — в 1957, 1958, 1959 и 1963 гг.

Массовый опад спелых желудей обычно начинается в третьей декаде сентября и завершается во второй-третьей декаде октября, но отдельные желуды могут держаться на дереве еще 2—3 недели.

Средний вес желудя в разные годы неодинаков: так, в 1958 г. он составил 1,7 г, а в 1968 г. — 2,7 г. Размер спелых желудей изменяется в пределах: ширина 10,0—20,5 мм (средняя 17,0 мм), длина — 14,0—20,5 мм (средняя 17,7 мм). Желуди сравнительно мало повреждаются вредителями (табл. 2).

Таблица 2

*Повреждение желудей дуба северного в урожайные годы (в %)*

| Дата<br>сбора | Здоровые | Поврежденные     |                   |                | Неповрежденные | Дата<br>сбора | Здоровые | Поврежденные     |                   |                | Неповрежденные |
|---------------|----------|------------------|-------------------|----------------|----------------|---------------|----------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
|               |          | плодо-<br>жоркой | долго-<br>носиком | болезня-<br>ми |                |               |          | плодо-<br>жоркой | долго-<br>носиком | болезня-<br>ми |                |
| 1958 г.       |          |                  |                   |                |                | 1968 г.       |          |                  |                   |                |                |
| 25.IX         | 80       | 17               | 0                 | 0              | 3              | 25.IX         | 78       | 16               | 4                 | 1              | 1              |
| 11.X          | 89       | 10               | 0                 | 1              | 0              | 2.X           | 96       | 1                | 0                 | 3              | 0              |
| 18.X          | 96       | 2                | 0                 | 2              | 0              | 9.X           | 99       | 0                | 0                 | 1              | 0              |
| 24.X          | 100      | 0                | 0                 | 0              | 0              | 16.X          | 100      | 0                | 0                 | 0              | 0              |

Из данных табл. 2 видно, что в 1958 г. поврежденных желудей было 29% от общего количества, а в 1968 г. — 21%. Основной вред приносит плодожорка. В урожайном для черешчатого дуба 1958 г. повреждение желудей составило 13,7%, в том числе поврежденных долгоносиком 10,2%, плодожоркой — 3,5% [10]. Устойчивость желудей северного дуба к повреждению насекомыми объясняют анатомо-морфологическими особенностями строения плода и наличием в нем защитных веществ [11], однако полностью причина устойчивости желудя не раскрыта.

Поражение желудей северного дуба болезнями крайне незначительно. Замечено, что желуди интенсивно уничтожаются мышевидными грызунами, которые предпочитают эти желуди желудям дуба черешчатого.

В мае 1960 г. было высеяно по 100 желудей дуба черешчатого и северного, взятых подряд из семян местного сбора, на однометровых площадках в двух повторностях. Расстояние между площадками 1 м. Средние данные трехлетних наблюдений приведены в табл. 3.

Грунтовая всхожесть желудей урожая 1959 г. после их зимнего хранения во влажном песке при температуре 1—3° оказалась весьма высокой. Средняя высота всходов обоих видов близка, а различие между ними статистически недостоверно.

В 1961 г. дважды, в мае и июле, на первую и третью площадки было внесено удобрение  $N_{50}P_{50}K_{50}$ . Осенью у всех сеянцев был измерен прирост, затем растения через одно выкопаны и взвешены — отдельно надземная часть и корни. Средняя длина годичного побега сеянцев на площадках с удобрением на 17 и 29%, а общая масса (стволик + корни) на 14 и 38% были выше, чем на контрольных площадках.

Весной 1962 г. были учтены дубки с обмороженными побегами. У северного дуба число таких растений составило 70% на удобренной площадке и 45% в контроле, у дуба черешчатого — соответственно 50 и 25%. Под воздействием удобрения удлинился период вегетации, физиологиче-

ская подготовка к периоду покоя своевременно не завершилась и они ушли под зиму с неодревесневшими побегами. Вместе с тем положительный эффект дополнительного минерального питания был кратковременным: средний прирост сеянцев обоих видов на третьем году жизни оказался практически одинаковым. Таким образом, в первые три года жизни дуб северный не проявил заметного превосходства над дубом черешчатым в скорости роста, а в накоплении общей массы (без листьев) он существенно уступил второму. Период интенсивного роста интродуктента наступает позже, примерно в возрасте 8—10 лет. Так, средний годичный

Таблица 3

*Рост сеянцев дуба северного и черешчатого*

| Номер площадки | 1960 г.  |                | 1961 г.        |                            | 1962 г.        |
|----------------|----------|----------------|----------------|----------------------------|----------------|
|                | всходы % | высота, см     | прирост, см    | масса (стволик + корни), г | прирост, см    |
| Дуб северный   |          |                |                |                            |                |
| 1              | 91       | $17,8 \pm 0,8$ | $40,8 \pm 1,9$ | 14,1                       | $35 \pm 2,4$   |
| 2              | 94       | $16,6 \pm 0,7$ | $34,6 \pm 1,9$ | 12,3                       | $34,6 \pm 2,3$ |
| Дуб черешчатый |          |                |                |                            |                |
| 3              | 94       | $16,7 \pm 0,6$ | $39,8 \pm 1,9$ | 29,3                       | $34,5 \pm 2,6$ |
| 4              | 86       | $16,2 \pm 0,6$ | $30,7 \pm 1,5$ | 21,1                       | $36,5 \pm 2,7$ |

прирост 13-летнего дуба северного (по обмеру 21 дерева в кв. 7) составил 113 см (максимальный — 175 см, минимальный — 50 см), тогда как дуб черешчатый имел средний прирост только 45 см при максимальном приросте в 73 см (по обмеру 40 деревьев).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в климатических условиях Подмосквья, произрастая на разностях оподзоленных суглинистых почв, северный дуб по показателям роста не уступает дубу черешчатому, а по устойчивости к некоторым вредителям и болезням, повторяемости урожайных лет, невысокой требовательности к минеральному богатству почвы даже превосходит его. Вместе с тем северный дуб не обладает способностью существовать длительное время в форме торчков в условиях недостаточной освещенности, что следует объяснить светолюбием этой породы. Северный дуб в еще большей мере, чем дуб черешчатый, требует плотной «шубы» для ускорения роста в высоту и формирования бесшучкового и прямого ствола.

В литературе о северном дубе имеются некоторые расхождения в оценке его морозоустойчивости, светолюбия, роста в ювенильный период жизни, что следует объяснить различиями эдафических и климатических условий районов интродукции, а также различиями, заложенными в природе самого растения. Ареал дуба северного обширен, и можно предполагать значительное разнообразие географических форм и экотипов вида, интродуцированных в разное время и в разные районы страны. Выявление форм и экотипов и отбор лучших для того или иного района интродукции применительно к северному дубу пока не осуществлялось, так, как это делается в отношении, например, лиственницы, сосны, но такая работа необходима. Весьма перспективна должна быть работа по получению гибрида дуба северного и дуба черешчатого. Этот гибрид, в частности, был получен [12] еще в тридцатых годах, однако его особенности в литературе пока не показаны.



1. В. В. Гурский. 1953. Красный дуб и его разведение на Украине и в других районах СССР. Автореф. канд. дисс. Харьков.
2. Ф. Л. Щепотьев, Ф. А. Павленко. 1962. Быстрорастущие древесные породы. М., Сельхозиздат.
3. В. П. Тимофеев. 1965. Природа и насаждения Лесной опытной дачи ТСХА за 100 лет. М., «Лесная промышленность».
4. Р. Х. Исакова. 1965. Дуб красный в Московской области.— Лесное хозяйство, № 5.
5. Э. И. Якушина. 1969. Деревья и кустарники в садах и парках Москвы.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 74.
6. В. П. Тимофеев, Н. Г. Кротова. 1964. Описание постоянных пробных площадей и результаты исследований на них за 100 лет.— В кн. «Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче ТСХА за 1862—1922 гг.». М., изд. ТСХА.
7. М. А. Киселев. 1950. Исследование роста дуба красного в условиях Орловской области.— Лесное хозяйство, № 8.
8. А. М. Мауринь. 1959. Лиственные экзоты Латвийской ССР. Рига, Изд-во АН ЛатвССР.
9. В. П. Тимофеев. 1964. Лесные насаждения за 100 лет.— В кн. «Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче ТСХА за 1862—1962 гг.». М., изд. ТСХА.
10. В. Г. Болышевцев. 1965. Плодоношение дуба в Лесной опытной даче ТСХА.— Докл. ТСХА, вып. 103.
11. D. F. Rudnew, R. I. Semkowa, R. M. Iwanowa. 1970. Sonderdruck aus Anzeiger für Schädlingkunde und Pflanzenschutz.
12. С. С. Пятницкий. 1960. Межвидовые гибриды дуба.— В сб. «Отдаленная гибридизация растений и животных», М., Изд-во АН СССР.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

## О РЕДКИХ РОДОДЕНДРОНАХ КАВКАЗА

М. С. Александрова

На Кавказе встречаются пять видов рододендрона [1 2]. Эти красивые цветущие кустарники, иногда небольшие деревца являются представителями древнего (третичного) лесного элемента флоры Кавказа [3]. Три вида — *Rhododendron caucasicum* Pall., *Rh. luteum* Sweet и *Rh. ponticum* L. — широко распространены на Кавказском перешейке. *Rh. luteum* встречается повсеместно, кроме Армении и Талыша, *Rh. caucasicum* растет в высокогорьях Большого и Малого Кавказа; для западных и центральных районов Большого Кавказа характерно массовое распространение этого вида. Ареал *Rh. ponticum* разорван и включает Португалию, юго-западную Испанию, Ливан, Сирию, Болгарскую Странжу, Турцию, в СССР — западную часть Кавказа. Наиболее крупный участок его распространения находится в Колхиде [4].

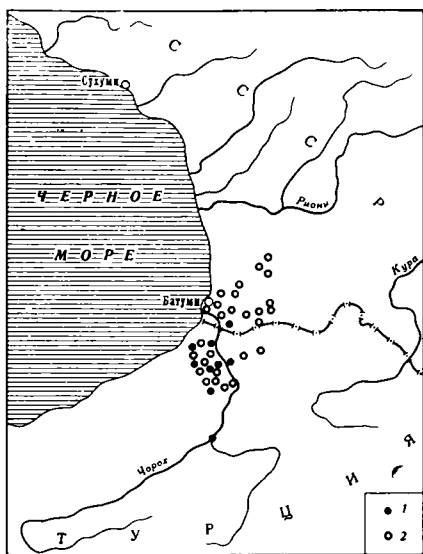
Редко встречаются на Кавказе *Rh. ungeronii* Trautv. и *Rh. smirnowii* Trautv. Согласно классификации А. А. Гроссгейма [3], ареалы обоих видов относятся к лазистанской группе колхидского класса ареалов кавказской флоры. Оба вида — эндемы юго-западного Закавказья [5]. В СССР их распространение ограничено юго-западной частью Аджарии [6—9]. За пределами СССР они известны лишь в Турецком Лазистане [1]. По материалам ведущих гербариев СССР<sup>1</sup>, личным наблюдениям и литера-

<sup>1</sup> Сборы обоих видов критически обработаны автором в гербариях ботанических институтов Ленинграда, Баку, Тбилиси, Еревана, в Ленинградской лесной академии, в Ленинградском и Московском университетах, Батумском ботаническом саду.

турным данным точечным методом была составлена карта местонахождений этих видов (см. рисунок).

Впервые *Rh. ungerii* (рододендрон Унгерна) был найден Г. Н. Казбеком в 1874 г. в окрестностях Артвина (Турция). Двенадцать лет спустя Е. Р. Траутфеттер описал его [10]. *Rh. smirnowii* (рододендрон Смирнова) впервые был собран весной 1885 г. М. Н. Смирновым и В. А. Массальским также на территории Турецкого Лазистана. При описании вида Е. Р. Траутфеттер дал ему имя коллектора М. Н. Смирнова. Оба эти вида — высокие кустарники или небольшие корявые деревья до 5—8 м высотой с извилистыми приподнимающимися побегами. Внешне они сходны, но различаются размерами листьев и цветков, число последних в соцветии меньше у рододендрона Смирнова. Нижнее опушение листьев у него становится каштановым, а у рододендрона Унгерна остается белым. Цветоножки первого длиннее и менее клейкие. Чашечка у рододендрона Смирнова имеет пять мелких тупых зубчиков, а у рододендрона Унгерна зубцы чашечки длинные. У первого вида цветки интенсивно розовые, у второго слегка розоватые или почти белые.

Более полувека рододендрон Смирнова указывался для флоры СССР предположительно. Только в конце мая 1962 г. экспедиция Батумского ботанического сада нашла его в нескольких местах Кедского района Аджарской АССР, в верховьях р. Мериси [6]. А. А. Дмитриева собрала его на северных отрогах Аджаро-Шавшетского хребта, в окрестностях Намонастреви, в буковом лесу на высоте 1050—1600 м над уровнем моря, в сырых ущельях рек Гвирабисцхали и Омастевзия, впадающих в реку Мериси, где он рос вместе с лавровишней и рододендронами Унгерна и понтийским; на сырых скалах он встречался в окружении рододендрона Унгерна, в более сухом ущелье р. Сатевзии на высоте 1500 м находился на плоской вершине скалы, рядом с одиночными елями. Другие местонахождения вида в СССР пока неизвестны. Ареал рододендрона Унгерна шире: в Аджарии он растет в верховье р. Кинтриш (гора Хино) в буковом лесу (коллекторы А. Лордкипанидзе, Е. Овчинников, Г. Татишвили); в верховье р. Джуджи — на высоте 1760—1900 м над уровнем моря, на склонах северной, северо-западной, северо-восточной и восточной экспозиций, в буково-елово-пихтовом лесу и редине буково-пихтового леса (А. Долуханов); в буковом лесу на высоте 1300—1600 м и на опушке лиственного леса (бук, каштан, ольха) горы Медзыбна (М. Попов, А. Штрюмберг, А. Дмитриева); на верхней границе букового леса горы Гома (А. Дмитриева); в верховьях р. Тбети (гора Тбети) в елово-пихтовом лесу на высоте 1700 м, на северо-восточном склоне (Е. Степанов, А. Дмитриева); в долине р. Чаквы и ее притоков, на берегу реки, на высоте 760 м, среди рододендрона понтийского (В. Мефферт, Е. Собатия, В. Сочава и А. Гаврилевич); в лесу на высоте 1200 м (Д. Сосновский, А. Захарова, Г. Татишвили); на границе с буковым лесом (А. Дмитриева); на крутом склоне ущелья р. Коронистави (Д. Сосновский, М. Попов, А. Дмитриева, В. Сочава); в окрестностях Батуми, горы Мтирала (Тирала), в буковом лесу на высоте 950—1100 м, на восточном склоне верещат-



Ареалы рододендронов Смирнова (1) и Унгерна (2)

никового низколесья-заросли (С. Голицын, Д. Сосновский, А. Тахтаджан, З. Гулисашвили, М. Шаталина и др.); в верховьях р. Бзубзу, в буковом лесу, густые заросли на высоте 1360 м (А. Дмитриева); в верховье р. Мериси, в буковом лесу на северном склоне, вместе с рододендромом Смирнова; в ущелье р. Мачахели, у нижней границы букового леса, в кантановом лесу на высоте 600—700 м (А. Дмитриева).

В Турецком Лазистане оба вида найдены в долинах рек Чорох, Мургулсу, Хатыла-су, на хребтах Карчхальском и Квирихана, горах Триял, Мерсуан, перевалах Мама-цминда, Иман-цминда, в окрестностях Артвина. Кроме того, рододендрон Унгерна обнаружен и в других местах, например на перевалах Джурфук, Парех, горе Цхаристы и т. д.

Рододендроны Унгерна и Смирнова в природе растут часто вместе. Следовательно, в их экологии есть общее. Они встречаются в тенистых влажных лесных ущельях, на крутых склонах различной экспозиции, кроме южной. Их спутниками, как правило, бывают рододендрон понтийский, лавровишня, иглица и единичные деревья ели восточной или дуба понтийского и березы Медведева. Пределы распространения по вертикали рододендрона Унгерна — 760—1900 м, Смирнова — 700—1600 м над уровнем моря. Первый вид тяготеет к субальпийской области, где он образует чистые густые заросли, второй — более жизнеспособен на лесных скалах, где нет конкуренции со стороны других рододендронов [6]. Обитание рододендрона Смирнова в своеобразных условиях увлажнения и температурного режима скал привело к ксерофитизации.

Введению в культуру обоих видов благоприятствовала их высокая декоративность. В 1886 г. В. Н. Массальский вывез их из Карской области для Петербургского ботанического сада [5]. Оттуда они проникли в Западную Европу, затем в Северную Америку [11]. В результате интродукции культурный ареал рододендронов Унгерна и, особенно, Смирнова в открытом грунте стал шире их естественного ареала. В коллекциях многих ботанических садов Западной Европы и США рододендроны нормально цветут и плодоносят, и семена их ежегодно включаются в делектусы.

Зарубежные садоводы часто и с успехом используют рододендрон Смирнова в селекции. Наиболее популярны сорта Кавказский, Дэйзи, Дитрих. У гибридов с участием рододендрона Смирнова листва декоративна, но окраска цветков малоэффектна.

Рододендрон Унгерна в культуре пока редок как за рубежом, так и в СССР. Цветет он сравнительно поздно и дольше, чем другие цветущие рододендроны, и потому заслуживает внимания селекционеров и садоводов.

Ограниченность распространения рододендронов в культуре в Советском Союзе связана отчасти с суровыми климатическими условиями континентальных районов страны, отчасти с особенностями выращивания этих растений (потребность в кислых почвах, регулярном поливе, опрыскивании растений и т. д.), отчасти и с незаслуженно малым вниманием к этим растениям. Поэтому закономерна приуроченность районов успешной интродукции этих рододендронов к местам с влажным климатом — Прибалтике и Черноморскому побережью Кавказа. В Ленинграде они зимостойки, хотя и подмерзают в малоснежные зимы, однако рододендрон Унгерна плодоносит. В Сочи, Сухуми, Батуми он нормально растет, цветет до середины июля и плодоносит [11]. В Таллине, Риге и ее пригородах (Юрмала, Саласпилс, Дубулты) рододендрон Смирнова прекрасно цветет в течение месяца (со второй половины мая до второй половины июня) и плодоносит.

Начиная с 1959 г. оба вида неоднократно испытывали в Москве. Несмотря на мелкие размеры их семян (у рододендрона Смирнова —  $1,9 \times 0,7$  мм, а Унгерна —  $1,3 \times 0,6$  мм [12]), средняя лабораторная всхожесть свежесобранных в природе семян составляла 80—85%.

В течение многих лет, пробуя различные почвенные смеси и используя разные сроки посева [13], удалось выяснить, что оптимальным сроком посева для этих видов является середина марта, лучшей почвенной смесью служат: 1 часть листовой, 1 часть хвойной земли, 1 часть кислого (верхового) торфа. Сеять можно при комнатной температуре 18—20° в горшки и ящики, в зависимости от количества семян. Семена равномерно распределяют на поверхности почвенной смеси, иногда присыпают песком.

Семена рододендрона Смирнова прорастают через 12—15 дней после посева, семена рододендрона Унгерна — на неделю позже. Семядоли разворачиваются у первого через три недели, у второго — через месяц после посева. Они сохраняются на растениях до полугода и более. Первые настоящие листья появляются у рододендрона Смирнова через полтора месяца, у рододендрона Унгерна — через два или более месяца.

На первом году жизни сеянцы ветвятся, число боковых ветвей колеблется от двух до пяти; главная ось не выражена. Однолетний сеянец рододендрона Смирнова имеет высоту 4,5 см и 16 листьев, рододендрон Унгерна — не более 3 см и 10—12 листьев. Длина корневой системы у всходов обоих видов в два раза превышает высоту их надземной части. Уже с первых этапов онтогенеза рододендрон Унгерна отличается более медленным ростом и развитием. Однолетние сеянцы можно распикировать в грядки на питомнике и доращивать их до первого цветения или до 10 лет, когда растения становятся декоративными и могут быть использованы в групповых посадках. В наших опытах первое цветение у рододендрона Смирнова наступило на шестом году жизни. Первое единственное соцветие имело 9 цветков. В последующие годы соцветия у повторно цветущих растений состояли из 10—12 цветков. Рододендрон Унгерна пока ни разу не цвел (максимальный возраст растений 12 лет). Известно, что большинство вечнозеленых рододендронов в этом возрасте вступает в генеративную фазу [13].

Ежегодно часть растений выпадала по разным причинам (без укрытия зимой они вымерзали; ослабленные растения погибали; ранней весной птицы выклевывали верхушечные почки, летом слизни сильно объедали листья; при резком снижении ночной температуры летом повреждались молодые листья и побеги и т. п.).

Наблюдения за ритмикой сезонного развития немногих уцелевших растений (три — пять экземпляров) были проведены нами в течение нескольких лет.

Как в природе, так и в условиях интродукции у этих видов цветочные почки начинают распускаться раньше, чем ростовые. Последние трогаются в рост у рододендрона Унгерна во второй декаде мая, а у рододендрона Смирнова — примерно на неделю позже. Интенсивный рост побегов продолжается у него с конца мая до конца июля, а у рододендрона Унгерна — с первой половины июня до конца июля. Ежегодно средний прирост побега в длину у первого — 2 см, максимальный — 8 см, у второго — в 2—2,5 раза меньше. В конце мая у обоих видов разворачиваются молодые листья, густо-беловойлочные, нежные у рододендрона Смирнова и слабее опушенные у рододендрона Унгерна.

В Москве, как и в природе, рододендрон Смирнова цветет со второй половины мая до начала июня. В природных условиях оба вида зацветают одновременно, но у рододендрона Унгерна цветение продолжается до начала июля. После отцветания побег засыхает. Новые цветочные почки закладываются на побегах второго года. Как правило, на побеге сохраняются листья двух, реже трех генераций. В августе опадают старые, дважды перезимовавшие листья.

Опыт интродукции показал, что оба вида нуждаются в плодородной почве или частых подкормках органическими и минеральными удобрениями.

ниями; растения рекомендуется опрыскивать водой, лучше сажать в защищенных полутенистых местах. На зиму растения у корневой шейки надо укрывать сухими листьями. В холодные зимы у рододендрона Смирнова подмерзают концы однолетних побегов и цветочные почки.

Из числа вечнозеленых кавказских рододендронов изученные виды наиболее декоративны. Их следует испытать в озеленении западных и юго-западных районов СССР и на Черноморском побережье Кавказа.

Крупные растения лучше высаживать одиночно, молодые — группами и оба вида вместе, так как они дают красивое сочетание белых и темно-розовых соцветий. Эти рододендроны декоративны на фоне пихт, елей и берез.

Рододендроны Унгерна и Смирнова изучаются для использования их в качестве лекарственных растений [14—16]. В листьях обоих видов содержится аскорбиновая кислота: у рододендрона Унгерна — 0,10%, а у рододендрона Смирнова — 0,16% на сухой вес [17].

Природные местообитания рододендронов Унгерна и Смирнова должны быть взяты на учет и под охрану. Для получения в достаточном количестве высококачественных саженцев следует разработать приемы размножения рододендронов семенным и вегетативным путем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 18. 1952. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Н. И. Кузнецов, Н. А. Буш, А. В. Фомин. 1902. Вересковые. Материалы для флоры Кавказа, ч. 4, вып. 1. СПб.
3. А. А. Гроссгейм. 1936. Анализ флоры Кавказа.— Труды Бот. ин-та Азерб. фил. АН, т. 1. Баку.
4. М. С. Шаталина. 1966. Эколого-морфологические особенности некоторых видов кавказских рододендронов. Автореф. канд. дисс. М.
5. В. И. Массальский. 1886. Новые рододендры Юго-Западного Закавказья.— Новое обозрение, № 846.
6. А. А. Дмитриева, Д. В. Манджavidзе. 1963. Рододендрон Смирнова в Аджарии. Сообщения Академии наук ГрузССР, 30, № 4.
7. А. А. Дмитриева. 1960. Определитель растений Аджарии. Тбилиси. Изд-во АН ГрузССР.
8. Я. С. Медведев. 1915—1919. Растительность Кавказа.— Труды Тифлисск. бот. сада, 18, вып. 2, кн. 1, 2.
9. Н. Альбов. 1895. Материалы для флоры Колхиды.— Труды Тифлисск. бот. сада, вып. 1.
10. E. R. Trautvetter. 1886. *Rhododendrorum novorum par descriptis (Rhododendron Ungernii, Rh. Smirnowii)*. АНР. Труды С.-Петербургск. бот. сада, 9, вып. 2.
11. Деревья и кустарники СССР, т. 5, 1960. М.— Л., Изд-во АН СССР.
12. М. С. Шаталина. 1963. К морфологии семян кавказских видов рододендронов.— Вестн. МГУ, серия 6, № 1.
13. М. С. Шаталина. 1963. Выращивание сеянцев рододендронов.— Цветоводство, № 7.
14. В. С. Бостоганашвили, В. П. Кемертелидзе. 1956. К вопросу о приготовлении препарата из рододендрона Унгерна с возможным гипотензивным действием.— Труды Тбилисск. н.-и. химико-фармац. ин-та, 8.
15. Н. В. Белова. 1968. К химическому исследованию растений рода *Rhododendron* L.— Растительные ресурсы, т. 4, вып. 2.
16. Э. Я. Аболь. 1956. Фармакогностическое изучение листа рододендрона Унгерна.— Труды Тбилисск. н.-и. химико-фарм. ин-та, 8.
17. Б. Н. Клопотов. 1952. Содержание аскорбиновой кислоты в древесных породах и кустарниках.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 5, вып. 3.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

# О СРОКАХ ВЕСЕННЕГО ОТРАСТАНИЯ НЕМОРАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ В МОСКВЕ

*Р. А. Карпионова*

Основная цель любого опыта по интродукции растений — это изучение приспособления растений к новым экологическим условиям и выявление способов этого приспособления для определения возможности интродукции близких групп растений.

Исходные для опыта группы растений могут быть подобраны по разным принципам: ботанико-географическому, систематическому, экологическому и т. п. В основу описываемого эксперимента положено исследование видов неморального флористического комплекса (травянистых многолетников) при их интродукции в Москве. Флористический комплекс — это совокупность видов и родов, возникших одновременно в определенных экологических условиях и в дальнейшем имевших одинаковую судьбу [1]. Неморальный комплекс состоит из мезофитных, теневыносливых, сравнительно термофильных видов, возникших главным образом в составе третичной тургайской флоры листопадных лесов [2, 3]. Эти виды составляют основу растительного покрова современных широколиственных лесов.

В СССР выделены пять районов распространения широколиственных лесов: Русская равнина, Карпаты, Кавказ, Средняя Азия и Дальний Восток. Наиболее полно неморальный комплекс сохранился в лесах Кавказа (колхидские широколиственные полидоминантные леса) и на Дальнем Востоке (хвойно-широколиственные леса).

Климат Москвы благоприятствует выращиванию большинства неморальных видов в условиях, приближенных к природным условиям их произрастания.

Растения привезены из природных местообитаний в живом виде (корни, корневища, луковицы) и высажены на коллекционном питомнике отдела флоры Главного ботанического сада на грядах с плодородными, хорошо аэрированными почвами, расположенными под кронами дуба и вяза.

За сезонным ритмом роста и развития проводятся фенологические наблюдения. Хотя закономерностям сезонных ритмических изменений подчиняются все стороны жизнедеятельности растения, включая физиологические процессы, наиболее наглядным и общим выражением сезонный ритм служит смена отдельных фенологических фаз. Изменение сроков прохождения этих фаз и направлении приспособления к местным условиям — один из показателей адаптации интродуцируемых растений [4—8].

Задачи нашего исследования состоят из: оценки отдельных фенологических фаз и установления их соподчинения; определения границ их изменений в опыте и природе; определения зависимости изменений от конкретных экологических факторов.

В настоящей статье приведены данные о первой фенологической фазе — весеннем отрастании 127 видов растений, привезенных с Карпат, Дальнего Востока и из Подмосковья. Наблюдения проводили в 1968—1971 гг. за одними и теми же экземплярами. За начало роста принята фаза обособления из почки листьев или бутонов (выход ростков на дневную поверхность у геофитов).

По началу роста изучавшиеся растения делятся на три группы.

I. Ранние — одновременно с освобождением земли от снега (конец периода 16—19 апреля).

II. Средние — третья декада апреля (конец периода 28—30 апреля).

III. Поздние — первая-вторая декада мая.

По географическому происхождению изучавшиеся растения распределяются в следующем соотношении (табл. 1).

Таким образом, среди видов с Карпат, Дальнего Востока и из Подмосковья имеются представители каждой группы. Однако в коллекции с Карпат преобладают виды третьей поздней группы, а из Подмосковья и с Дальнего Востока — виды первой группы. В природных условиях Подмосковья (Останкинская дубрава в Москве) травянистые многолетники широколиственного леса по началу роста также разделяются на те же три группы.

Так, в дубраве зеленчуковой из 27 видов, отмеченных на пробной площади, 17 видов (среди них *Carex pilosa* Scop., *Ranunculus cassubicus* L., *Ficaria verna* Huds., *Geum rivale* L., *Geum urbanum* L., *Pulmonaria obscura*

Таблица 1

Распределение видов по географическому происхождению

| Район                  | Число видов | Группа по началу роста |      |      |      |      |      |
|------------------------|-------------|------------------------|------|------|------|------|------|
|                        |             | I                      |      | II   |      | III  |      |
|                        |             | виды                   | %    | виды | %    | виды | %    |
| Подмосковье . . . . .  | 42          | 20                     | 47,6 | 14   | 33,3 | 8    | 19,1 |
| Дальний Восток . . . . | 41          | 22                     | 53,6 | 9    | 22,0 | 10   | 24,4 |
| Карпаты . . . . .      | 44          | 13                     | 29,5 | 14   | 31,8 | 17   | 38,7 |

Dum. и т. д.) относятся к первой группе; 6 видов (*Geranium silvaticum* L., *Asarum europaeum* L. и др.) — ко второй группе; 4 вида [*Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Convallaria majalis* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. spinulosa* (Muell.) Kuntze] — к третьей группе. Пятилетние наблюдения показали, что видовой состав групп постоянен и сохраняется в годы с разными метеорологическими условиями.

Очередность в начале роста у растений фитоценоза дубрав позволяет им более полно использовать среду.

Рост растений первой группы начинается в период снеготаяния, что определяет большую амплитуду в датах наступления этой фенофазы в годы с разными метеорологическими условиями (табл. 2).

Так, в 1969 и 1970 гг. снег на питомнике сошел 14—16 апреля, а в 1971 г. — 31 марта — 1 апреля. С этими датами и связана фенофаза начала весеннего отрастания у растений I группы. Температурный режим в эти сроки отличался в разные годы. Так, сумма температур к началу роста в 1969 г. составляла 75°, в 1970 г. — 22°, в 1971 г. — 9°. В начале вегетации растения I группы растут при сравнительно низких температурах. Средняя температура воздуха (ВДНХ, Москва) показана ниже.

| Апрель | 1970 г. | 1971 г. | Май   | 1970 г. | 1971 г. |
|--------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 1—5    | —       | 5,5     | 1—5   | 7,7     | 6,6     |
| 6—10   | —       | 3,6     | 6—10  | 13,5    | 11,4    |
| 11—15  | —       | 4,1     | 11—15 | 11,0    | 13,2    |
| 16—20  | 4,4     | 5,1     |       |         |         |
| 21—25  | 6,1     | 1,1     |       |         |         |
| 26—30  | 13,0    | 1,5     |       |         |         |

Рост не прекращается и при вторичном промерзании почвы. Не отмечено повреждений у молодых побегов при температуре —6° (8 и 28 апреля 1971 г.). По данным Т. К. Горыпиной [9], в период вегетации для ранних растений (эфемероидов) повреждающие температуры находятся в пределах от —6 до —11°; летальные — от —11 до —15°.

У растений II группы температурные пороги начала роста несколько выше. Сумма температур к началу их роста колеблется от 60 до 100°, среднесуточные температуры устанавливаются около 5°. Однако весеннее отрастание растений этой группы возможно и при более низких средних температурах (1–4°). Способность растений II группы начинать рост в широком интервале температур обуславливает небольшие колебания в сроках начала роста по годам (табл. 2).

Таблица 2

*Начало весеннего отрастания у некоторых неморальных видов в Москве*

| Вид                                | Географическое происхождение * | 1969 г. | 1970 г. | 1971 г. |
|------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|
| <b>I группа</b>                    |                                |         |         |         |
| <i>Anemone ranunculoides</i> L.    | М                              | 15.IV   | 15.IV   | 1.IV    |
| <i>A. nemorosa</i> L.              | К                              | 17.IV   | 17.IV   | 8.IV    |
| <i>A. umbrosa</i> C. A. Mey.       | ДВ                             | 15.IV   | 15.IV   | 1.IV    |
| <i>Scilla sibirica</i> Andrews     | М                              | 15.IV   | 15.IV   | 1.IV    |
| <i>Allium monanthum</i> Maxim.     | ДВ                             | 15.IV   | 15.IV   | 1.IV    |
| <i>Sanicula europaea</i> L.        | К                              | 17.IV   | 17.IV   | 8.IV    |
| <i>S. rubriflora</i> F. Schmidt    | ДВ                             | 17.IV   | 17.IV   | 8.IV    |
| <i>Pulmonaria obscura</i> Dum.     | М                              | 15.IV   | 15.IV   | 8.IV    |
| <i>P. rubra</i> Schott             | К                              | 17.IV   | 17.IV   | 8.IV    |
| <i>Ranunculus cassubicus</i> L.    | М                              | 17.IV   | 17.IV   | 5.IV    |
| <b>II группа</b>                   |                                |         |         |         |
| <i>Aruncus vulgaris</i> Raf.       | К                              | 22.IV   | 22.IV   | 19.IV   |
| <i>A. americanus</i> (Michx.) Raf. | ДВ                             | 19.IV   | 20.IV   | 19.IV   |
| <i>Asarum europaeum</i> L.         | М                              | 25.IV   | 27.IV   | 20.IV   |
| <i>A. sieboldii</i> Miq.           | ДВ                             | 22.IV   | 22.IV   | 19.IV   |
| <i>Geranium phaeum</i> L.          | К                              | 22.IV   | 22.IV   | 19.IV   |
| <i>Galium verum</i> Scop.          | К                              | 22.IV   | 20.IV   | 19.IV   |
| <i>Actaea spicata</i> L.           | К                              | 22.IV   | 22.IV   | 20.IV   |
| <i>A. acuminata</i> Wall.          | ДВ                             | 19.IV   | 20.IV   | 19.IV   |
| <b>III группа</b>                  |                                |         |         |         |
| <i>Polygonatum officinale</i> All. | М                              | 28.IV   | 28.IV   | 6.V     |
| <i>P. verticillatum</i> (L.) All.  | К                              | 5.V     | 4.V     | 14.V    |
| <i>Convallaria majalis</i> L.      | М                              | 27.IV   | 28.IV   | 7.V     |
| <i>C. keiskei</i> Miq.             | ДВ                             | 25.V    | 26.IV   | 7.V     |
| <i>Melittis melissophyllum</i> L.  | К                              | 5.V     | 4.V     | 7.V     |
| <i>Chloranthus japonicus</i> Sieb. | ДВ                             | 5.V     | 4.V     | 10.V    |

\* Географическое происхождение: М — Подмосковье; К — Карпаты; ДВ — Дальний Восток.

Конкретные сроки начала весеннего отрастания у растений III группы регулируются температурным режимом весны. Весеннее отрастание начинается при сумме температур не менее 120° и находится в интервале 120–240°. Эта требовательность к повышенным температурам способствует значительным колебаниям в сроках начала роста по годам (табл. 2). Рост начинается лишь с установлением устойчивого тепла (при среднесуточных температурах выше 10°). Так, в 1970 г. рост растений этой группы начался 30 апреля — 3 мая, а в 1971 г. — 7–15 мая.

Однако кратковременные понижения температуры (до –2, –3°) в начале роста не наносят им заметных повреждений.



Таким образом, принадлежность видов к той или иной группе в значительной степени определяется их способностью начинать рост в определенных температурных режимах. Однако по срокам начала роста нельзя судить о степени термофильности растений, так как потребность в температурах в разные фазы различна. Так, у эфемероидов отмечается сезонный термопериодизм, заключающийся в наличии летнего термофильного и осеннего криофильного этапов [9]. Амплитуда колебаний в датах начала роста в разные годы определяется в основном принадлежностью вида к той или иной группе, а не его географическим происхождением. Значительные колебания в сроках начала роста присущи не только ино-районным, но и местным интродуцированным растениям.

Сроки начала роста трех групп хорошо согласуются с периодами весны, выделяемыми климатологами для Подмосковья: период снеготаяния — конец периода 19 апреля; начало весны — конец периода 2—3 мая; разгар весны — конец периода 20 мая. Рассмотрим видовой состав групп.

К I группе относятся все эфемеропиды, которые встречаются в широколиственных лесах разных географических районов (*Anemone ranunculoides* L., *A. nemorosa* L., *Dentaria bulbifera* L., *D. glandulosa* Waldst. et Kit., *D. quinquefolia* M. B., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Isopyrum thalictroides* L. и др. — Европейская часть; *Anemone umbrosa* C. A. Mey., *A. amurensis* (Korsh.) Kom., *Allium monanthum* Maxim., *Isopyrum raddeanum* (Rgl.) Maxim. и др. — Дальний Восток.

Раннее начало роста характерно для большинства видов с зимующими листьями (*Geum rivale*, *G. urbanum*, *Sanicula europaea* L., *Pulmonaria rubra* Schott и др.), хотя имеется ряд исключений, например *Asarum europaeum* L., *Galeobdolon luteum* Huds. Большинство летне-зимнезеленых злаков, осок и ожик также относится к I группе. Среди ранних встречаются и летнезеленые виды — *Hepatica asiatica* Nakai, *Helleborus purpureascens* Waldst. et Kit., *Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook. Особенно много летнезеленых видов с ранним началом роста среди неморалов Дальнего Востока.

В состав II группы входит большинство летнезеленых неморальных видов: летнезеленые злаки и осоки — *Carex siderosticta* Hance, *Melica picta* C. Koch, *Festuca gigantea* (L.) Vill., широко травяные — *Asarum sieboldii* Miq., *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit., *Paris quadrifolia* L., *Salvia glutinosa* L., ряд видов с зимующими листьями — *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*.

К III группе относятся виды родов: *Polygonatum*, *Convallaria*, *Vinca*; виды, типичные для южных — Карпатских и Кавказских — лесов: *Circaea lutetiana* L., *Clinopodium umbrosum* (M. B.) C. Koch, *Streptopus amplexifolius* (L.) DC. и др.

К растениям с поздним началом роста относятся все неморальные папоротники, независимо от их географического происхождения [*Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. — Подмосковье; *D. buschiana* Фом., *Polystichum tripterum* (Kuntze) C. Presl, *Adiantum pedatum* L. — Дальний Восток и др.].

Анализ состава групп показывает, что представители одного рода, как правило, составляют определенную группу. Например, к I группе относятся роды *Anemone*, *Corydalis*, *Sanicula*, *Pulmonaria*; ко II — роды *Actaea*, *Asarum*, *Geranium*; к III — роды *Polygonatum*, *Vinca*, *Convallaria*. Это отмечается даже в том случае, когда представители одного рода отличаются сроками жизни листьев — летнезеленый *Asarum sieboldii* и зимнезеленый *Asarum europaeum*, летнезеленый *Sanicula rubriflora* Fr. Schmidt и зимнезеленый *Sanicula europaea* и др. Исключения встречаются среди представителей таких сложных по происхождению родов, как *Carex*, *Viola*, *Lathyrus*. Разные виды, несмотря на то, что принадлежат к одной группе по началу роста, начинают расти в различные сроки. При этом отмечено,

что более южные виды начинают расти позже видов более северных. Подобные факты отмечались ранее другими исследователями [4]. Исключение составляет большинство видов с Дальнего Востока, что объясняется более низкими весенними температурами этого района по сравнению с Москвой. Например, в 1971 г. у *Polygonatum officinale* (Курск) рост начался 6 мая, у *P. verticillatum* (Карпаты) — 14 мая, у *P. roseum* (Средняя Азия) — 17 мая, у *Paris quadrifolia* (Подмосковье) — 7 мая, у *P. manshurica* Ком. (Дальний Восток) — 5 мая, у *P. incompleta* М. В. (Кавказ) — 13 мая. Разница наиболее показательна у родов, принадлежащих к III группе.

Видовой состав групп, так же как в природных фитоценозах, не меняется. За четыре года не отмечено перехода видов из одной группы в другую.

### ВЫВОДЫ

Растения неморального комплекса, в зависимости от сроков начала весеннего отрастания, делятся на три группы: раннюю, среднюю, позднюю. Экологический характер групп определяется способностью разных видов начинать рост в различных температурных режимах. Среди видов южного происхождения увеличивается процент поздних растений. Принадлежность вида к той или иной группе сохраняется в годы с разными метеорологическими условиями. Амплитуда колебания в сроках начала роста в годы наблюдений составляла: у ранних — 15—20 дней, средних — 5—10 дней, поздних — 10—15 дней.

Амплитуда колебаний в сроках начала роста по годам у интродуцированных местных и инорайонных растений находится в одних пределах и зависит не от географического происхождения растения, а от его принадлежности к фенологической группе по сроку начала роста. Неморальные представители одного рода, как правило, принадлежат к одной группе.

### ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Попов. 1963. Основы флорогенетики. М., Изд-во АН СССР.
2. Ю. Д. Клеопов. 1938. Реликты во флоре широколиственных лесов Европейской части СССР.— В сб. «Проблемы реликтов во флоре СССР». Л., Изд-во АН СССР.
3. Ю. Д. Клеопов. 1941. Основные черты развития флоры широколиственных лесов Европейской части СССР.— В сб. «Материалы по истории флоры и растительности СССР», вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Н. А. Аврорин. 1956. Переселение растений на Полярный Север. М.—Л., Изд-во АН СССР.
5. В. Н. Ворошилов. 1960. Ритм развития у растений. М., Изд-во АН СССР.
6. П. И. Лапин. 1961. Работы по интродукции растений в Главном ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 40.
7. С. С. Харкевич. 1966. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев, «Наукова думка».
8. Л. С. Плотникова. 1971. Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. М., «Наука».
9. Т. К. Горышина. 1969. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав. Изд-во ЛГУ.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

# РИТМ РОСТА И РАЗВИТИЯ БОРЩЕВИКОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В МОСКВЕ

В. М. Рускова

Борщевики (*Hieracium* L.) — недостаточно изученный род растений семейства зонтичных. Они представляют значительный интерес по своим хозяйственным особенностям. Борщевик Сосновского введен в культуру как кормовое растение. Некоторые виды используются в качестве эфирномасличных растений, декоративных и медоносных [1,2]. Весьма ценны они и в биологическом отношении. Отличаясь крупными размерами, борщевики являются как бы макромоделами розеточных растений, на которых можно более детально проследить ростовые и морфогенетические процессы. Литературных данных о биологии развития борщевиков (кроме борщевика Сосновского) недостаточно [3, 4]. В связи с этим борщевики, несомненно, интересны для детального исследования.

Нами проведено изучение ритма роста, развития и продуктивности некоторых видов *Hieracium*.

Ввиду значительных размеров растений и трудности их гербаризации ростовые и морфогенетические процессы изучали на модельных экземплярах. В течение сезона еженедельно наблюдали динамику листообразования, проводили измерения каждого листа, отмечали фазы развития растений, учитывали продуктивность надземной массы и другие особенности.

Основными объектами работы были следующие виды борщевика: Сосновского (*H. sosnowskyi* Manden.), Лемана (*H. lehmannianum* Bge.), пастернаколистный (*H. pastinacifolium* C. Koch), Вильгельмса (*H. wilhelmsii* Fisch. et Avé-Lall.), Мантегацци (*H. mantegazzianum* Somm. et Lévier), понтийский [*H. ponticum* (Lypskyi) Schischk. ex Gross.]. Изучение этих крупнотравных видов проводилось в целях оценки их кормового значения.

В процессе формирования и роста листьев выявлены следующие особенности. Растения первого года жизни развивают от 6—7 до 14 листьев. Продолжительность жизни их розеток превышает шесть месяцев. Наиболее многолистны (свыше 11 листьев) розетки у борщевиков Сосновского, Вильгельмса, понтийского, Лемана; меньше 11 листьев в розетках борщевиков Мантегацци и пастернаколистного.

В начале и в конце вегетации функционируют видоизмененные недолговечные листья. Длина их едва достигает 10 см, продолжительность жизни — от 20 до 40 дней. Формируясь в осенний период и продолжая рост в мае, они выполняют, по-видимому, более защитную, чем ассимиляционную, функцию. Наиболее крупные синтезирующие листья развиваются с июня по август.

Образование листьев у борщевиков не прекращается до конца вегетации. Весной и в конце лета они формируются быстро. Затухание ростовых явлений наблюдается в июле — начале августа. В связи с этим рост розетки можно подразделить на два периода: весенне-раннелетний (май — начало июня) и летне-осенний (вторая половина августа — начало сентября).

В эти периоды розетки бывают наиболее многолистными, а растения нуждаются в лучшем питании и водоснабжении.

Графически процесс листообразования у борщевиков можно показать восходящей кривой с более или менее длительной депрессией (рис. 1). Наиболее четко депрессии выражены у борщевиков Сосновского, Лемана, Мантегацци и других, у которых с 30 июня по 30 июля в розетке формируется всего лишь один лист. Наоборот, у борщевика понтийского процесс образования листьев идет без заметно выраженных спадов и затухает в

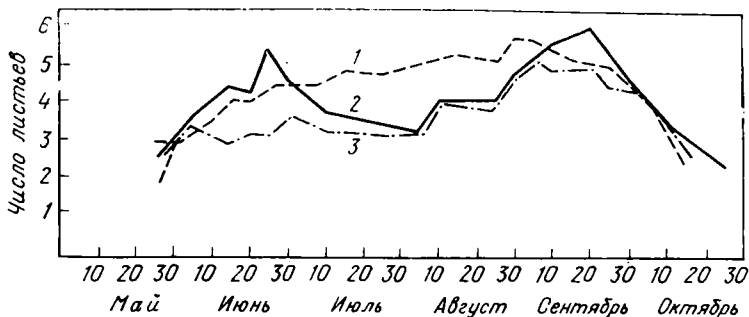


Рис. 1. Изменение числа розеточных листьев борщевиков первого года жизни  
1 — понтийского; 2 — Лемана; 3 — Мантегации

конце августа. Возможно, это связано с различной устойчивостью растений к дефициту влажности.

В интенсивности роста листьев двух указанных генераций отмечены видовые особенности. Так, например, у борщевика Вильгельмса наиболее интенсивно растут листья позднелетней генерации; максимальная интенсивность роста составляет 2,5—3 см; длина листьев достигает 50 см, продолжительность их жизни около трех месяцев; у борщевика понтийского более крупные раннелетние июньские листья; у борщевика Лемана листья обеих генераций почти одинаковы (рис. 2).

Таким образом, процесс листообразования и динамика роста листьев различны у разных видов борщевика.

В последующие годы жизни отрастание борщевиков начинается во второй декаде апреля, причем уже в начале вегетации прослеживаются различия в развитии генеративных и вегетативных особей.

У генеративных особей листья формируются быстрее, чем у вегетативных. Например, 20 апреля генеративные особи у борщевика Вильгельмса имели в среднем четыре листа в розетке, а вегетативные — 2,7 листа; у борщевика пастернаколистного — соответственно 3 и 2,4 листа. Аналогичная картина наблюдается и у других видов. Продолжительность жизни листьев розеток неодинакова.

Генеративные особи развивают шесть-семь розеточных листьев, формирование которых заканчивается в мае. С появлением цветоносного побега начинается постепенное отмирание розеточных листьев, заканчивающееся почти полностью ко времени созревания семян (июль-август). Таким образом, шесть-семь розеточных листьев функционируют 2—2,5 месяца (рис. 3).

Число розеточных листьев, развивающихся до формирования цветоноса, варьирует в зависимости от срока зацветания. Так, например, у

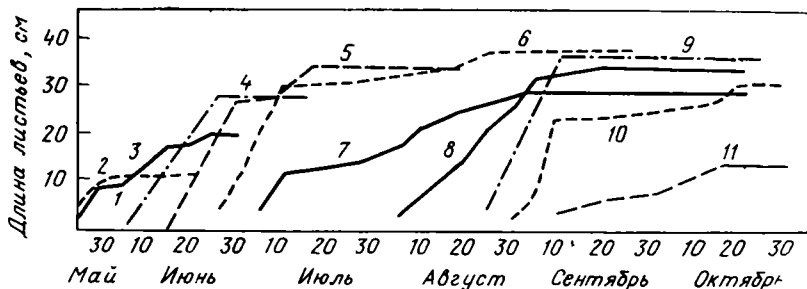


Рис. 2. Образование и рост листьев борщевика Лемана первого года жизни  
1—11 — порядковые номера листьев

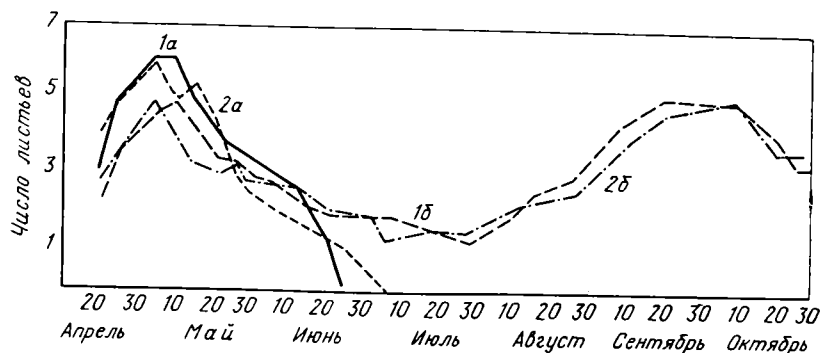


Рис. 3. Число розеточных листьев борщевиков второго года жизни  
 1 — борщевик пастернаколистный; 2 — борщевик Вильгельмса; а — генеративное;  
 б — вегетативное состояние

борщевиков розового и Шелковникова, которые начинают цвести в конце мая — начале июня, в розетке развиваются два-три листа, тогда как у борщевиков Сосновского и Мантегацци, цветущих с конца июня, развиваются шесть-семь листьев.

Вегетативные особи второго года жизни прекращают формирование и рост листьев в начале ноября. За сезон они развивают 12—13 листьев функционирующих в течение всего вегетационного периода.

Изменение числа розеточных листьев у генеративных особей выражается одновершинной кривой с максимумом в первой половине мая, а у вегетативных кривая имеет двухвершинный характер с максимумом в середине мая и сентябре (рис. 3).

Выявленные различия в формировании вегетативных и генеративных особей позволяют дифференцированно разработать уход за семенными плантациями и плантациями, предназначенными для уборки зеленой массы.

Для оценки борщевиков как кормовых растений мы определяли продуктивность зеленой массы и химический состав указанных видов в течение четырех лет, сопоставляя с борщевиком Сосновского, уже введенным в культуру (табл. 1).

Таблица 1  
 Продуктивность зеленой массы борщевиков по годам жизни

| Вид борщевика       | Первый год    | Второй год     | Третий год      | Четвертый год   |
|---------------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Лемана . . .        | 45,0<br>140,0 | 137,0<br>659,6 | 127,0<br>874,2  | 130,0<br>1210,0 |
| Мантегацци . . .    | 60,0<br>92,4  | 138,0<br>794,1 | 141,0<br>936,4  | 172,0<br>536,5  |
| Пастернаколистный   | 60,0<br>145,6 | 147,0<br>766,6 | 143,0<br>1070,0 | —               |
| Вильгельмса .       | 73,0<br>159,6 | 132,0<br>602,7 | 140,0<br>880,9  | 126,0<br>907,8  |
| Сосновского . . . . | 45,0<br>137,0 | 136,0<br>976,1 | 149,0<br>1060,0 | 153,0<br>913,0  |
| Понтийский . . .    | 60,0<br>89,6  | 84,1<br>313,3  | —               | —               |

Примечание. Цифры в числителе означают длину листьев в см, в знаменателе — урожай в ц га.

Из данных табл. 1 видно, что изученные виды в отдельные годы по продуктивности не уступали урожаю борщевика Сосновского.

Некоторые из борщевиков выигрышно отличаются от борщевика Сосновского по показателям химического состава<sup>1</sup> (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав борщевиков (в %) второго года жизни

| Вид борщевика         | Азот  |            |          | Сумма углеводов | Клетчатка | Жиры | Зола |
|-----------------------|-------|------------|----------|-----------------|-----------|------|------|
|                       | общий | небелковый | белковый |                 |           |      |      |
| Лемана . . . . .      | 2,54  | 0,17       | 2,37     | 34,92           | 22,10     | 2,96 | 11,4 |
| Мантегацци . . . . .  | 3,26  | 0,32       | 2,94     | 39,32           | 18,46     | 3,32 | 8,87 |
| Пастернаколистый      | 2,73  | 0,29       | 2,44     | 26,32           | 19,97     | —    | —    |
| Вильгельмса . . . . . | 2,28  | 0,21       | 2,07     | 30,29           | 20,02     | —    | —    |
| Сосновского . . . . . | 3,06  | 0,35       | 2,71     | 34,96           | 21,58     | 2,65 | 10,6 |

Таким образом, ряд борщевиков — Лемана, пастернаколистый, Мантегацци — могут в Подмоскowie успешно конкурировать с уже введенным в культуру борщевиком Сосновского [5,6].

## ВЫВОДЫ

В процессе листообразования у борщевиков отмечаются два периода ускоренного формирования и роста листьев — весенне-раннелетний и осенний. Максимальные по размерам листья, в зависимости от вида, формируются или весной, или поздним летом и осенью; у некоторых видов обе генерации листьев бывают одинаковые.

По продуктивности зеленой массы перспективны борщевики Лемана, Мантегацци, пастернаколистый.

Изучение ритма роста и развития борщевиков позволяет разрабатывать рациональные приемы введения их в культуру.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедический словарь лекарственных, эфиромасличных и ядовитых растений. 1951. М., Сельхозгиз.
2. Н. А. Токарь. 1965. Некоторые особенности возделывания и использования донника, борщевика Сосновского, мальвы и других кормовых растений. — В сб. «Новые кормово-силосные растения». Минск, «Наука и техника».
3. В. М. Рускова. 1968. Биоморфологические особенности некоторых интродуцированных видов рода *Heracleum* L. Тезисы докладов Совещания по вопросам изучения и освоения растительных ресурсов СССР. Новосибирск, «Наука».
4. Э. М. Шумова. 1970. Изучение онтогенетического морфогенеза борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и борщевика Мантегацци (*H. mantegazzianum* Somm. et Levier) в связи с введением их в культуру. Автореф. канд. дисс. М.
5. П. П. Вавилов, К. А. Моисеев. 1966. Новые силосные растения и их значение в создании кормовой базы животноводства. — В сб. «Новые силосные растения». Сыктывкар, Коми кн. изд-во.
6. В. С. Соколов, И. Б. Сандина, В. А. Колпиков, П. Ф. Медведев. 1958. Опыт культуры нового силосного растения — борщевика Сосновского — в Ленинградской области. — Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 6, вып. 6.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

<sup>1</sup> Анализ проведен сотрудниками Лаборатории развития растений Главного ботанического сада.

# РОСТ И ПЕРЕЗИМОВКА ЭКЗОТОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОГО И ВНЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ

П. Б. Мартеньянов, Н. Б. Ишина

В 1967—1970 гг. в дендрарии Главного ботанического сада был проведен многолетний полевой опыт по изучению роста и перезимовки недостаточно зимостойких интродуцированных древесных растений: экзохорды тьяньшанской (*Exochorda tianschanica* Gontsch.), шелковицы белой (*Morus alba* L.) и пихты белой (*Abies alba* Mill.) в разных условиях почвенного и внекорневого питания. Растения были размножены семенами на интродукционном питомнике и в трех-пятилетнем возрасте высажены на территорию дендрария (табл. 1).

Таблица 1  
Географическое распространение, возраст растений и характеристика  
почвы в дендрарии на месте опыта

| Распространение в природе        | Возраст<br>к началу<br>опыта,<br>лет | Агрохимические показатели почвы |                          |   |   |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|---|
|                                  |                                      | pH соле-<br>вой<br>вытяжки      | гумус по<br>Тюрину,<br>% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг<br>на 100 г<br>почвы | K <sub>2</sub> O, мг<br>на 100 г<br>почвы |
| Экзохорда тьяньшанская           |                                      |                                 |                          |   |   |
| Средняя Азия—Западный Тяньшань   | 14                                   | 4,0                             | 3,85                     | 3,12  | 5,0                                       |
| Шелковица белая                  |                                      |                                 |                          |   |   |
| Япония, Китай, Индия, Малая Азия | 17                                   | 6,9                             | 2,55                     | 17,8  | 3,75                                      |
| Пихта белая                      |                                      |                                 |                          |   |   |
| Горы Центральной и Южной Европы  | 9                                    | 6,7                             | 2,55                     | 20,0  | 5,0                                       |

Из данных табл. 1 видно, что условия места произрастания растений перед началом опыта характеризовались недостаточностью подвижного калия, а на участке экзохорды, кроме того, наблюдались недостаток фосфора и повышенная обменная кислотность почвы. Районы естественного распространения названных видов характеризуются более продолжительным теплым периодом года, более высокой суммой активных температур и солнечной радиации, менее холодной зимой и более плодородными почвами. По этим причинам указанные растения в дендрарии росли слабо и почти ежегодно обмерзали.

Для улучшения условий произрастания весной 1967 г. в почву были внесены органические и минеральные удобрения, а во второй половине лета проведены двукратные внекорневые подкормки. Органическое удобрение — торфо-навозный компост (смесь коровьего навоза с торфом в равных долях по весу) был внесен из расчета 6 кг на 1 м<sup>2</sup> площади питания растений, а минеральные удобрения — в виде нитрофоски по 50 г на 1 м<sup>2</sup>. Для внекорневых подкормок использовали водный раствор суперфосфата и хлористого калия, буры или медного купороса. Растения опрыскивали до полного смачивания нижней стороны листьев. На каждое растение при этом расходовали 1,5—2 л раствора следующей концентрации: суперфосфата — 150 г, хлористого калия — 50 г, буры — 15 г, медного купороса — 10 г на 10 л воды. Были применены следующие варианты опыта: 1 — без удобрений (контроль); 2 — компост и полное минеральное удобрение (компост + NPK); 3 — компост, полное минеральное удобрение +

+ внекорневая подкормка раствором суперфосфата и хлористого калия (компост + NPK + PK); 4 — компост, полное минеральное удобрение + внекорневая подкормка раствором буры (компост + NPK + B); 5 — компост, полное минеральное удобрение + подкормка раствором медного купороса (компост + NPK + Cu).

В течение вегетационного периода периодически проводили прополку сорняков, рыхление почвы, полив и окашивание травы вокруг растений.

Влияние удобрений и микроэлементов на рост и перезимовку опытных растений учитывали путем проведения замеров прироста центрального и боковых побегов в конце периода вегетации, а также определения сохранившейся жизнеспособной части побега после перезимовки (табл. 2).

Таблица 2

*Влияние режима почвенного и внекорневого питания на рост и перезимовку экзотов по годам*

| Вариант опыта        | Прирост побегов, см |         |         |         | Длина сохранившейся жизнеспособной части побега, см |            |            |
|----------------------|---------------------|---------|---------|---------|---|------------|------------|
|                      | 1967 г.             | 1968 г. | 1969 г. | 1970 г. | 1967/68 г.  | 1968/69 г. | 1969/70 г. |
| Экохорда тьяншанская |                     |         |         |         |   |            |            |
| Контроль             | 17,3                | 12,2    | 33,5    | 13,0    | 11,9  | —20,4      | 10,5       |
| Компост              |                     |         |         |         |   |            |            |
| + NPK                | 18,9                | 24,7    | 47,7    | 20,0    | 7,4   | —15,8      | 24,7       |
| + NPK + PK           | 20,1                | 25,1    | 56,0    | 17,5    | 17,1  | —15,0      | 25,0       |
| + NPK + B            | 22,6                | 13,1    | 100,0   | 30,5    | 20,5  | —27,0      | 55,0       |
| + NPK + Cu           | 31,9                | 18,7    | 30,5    | 26,0    | 25,7  | —18,8      | —5,7       |
| Шелковица белая      |                     |         |         |         |   |            |            |
| Контроль             | 26,0                | 42,0    | 27,0    | 2,0     | —9,0  | 12,0       | 6,0        |
| Компост              |                     |         |         |         |   |            |            |
| + NPK                | 33,7                | 32,0    | 35,0    | 22,0    | —4,3  | 7,0        | 20,0       |
| + NPK + PK           | 25,0                | 41,0    | 38,0    | 9,0     | —27,0   | 21,0       | 19,0       |
| + NPK + B            | 21,0                | 45,0    | 20,0    | 48,0    | —8,0  | 25,0       | —6,0       |
| + NPK + Cu           | 27,0                | 30,0    | 23,0    | 34,0    | —15,0   | 9,0        | 17,0       |
| Пихта белая          |                     |         |         |         |   |            |            |
| Контроль             | 11,0                | 3,0     | —       | —       | 11,0  | —4,0       | —          |
| Компост              |                     |         |         |         |   |            |            |
| + NPK                | 17,5                | 12,0    | —       | —       | 17,5  | 9,0        | —          |
| + NPK + PK           | 18,0                | 16,0    | —       | —       | 18,0  | 12,0       | —          |
| + NPK + B            | 30,0                | 16,0    | —       | —       | 30,0  | 11,0       | —          |
| + NPK + Cu           | 20,0                | 14,0    | —       | —       | 20,0  | 5,0        | —          |

Из данных табл. 2 видно, что удобрение почвы в сочетании с внекорневыми подкормками заметно увеличивает ежегодные приросты побегов и способствует более успешной перезимовке экзотов. Вместе с тем на рост и перезимовку растений оказывают весьма существенное влияние биологические особенности исследуемых видов и метеорологические условия. Так, после зимы 1967/68 г. длина сохранившейся жизнеспособной части побегов составила у экохорды более 70%, у пихты — 100% прироста 1967 г., а у шелковицы вымерзла не только вся однолетняя, но и часть двулетней древесины. После зимы 1968/69 г., оказавшейся весьма



неблагоприятной для многих растений, у экзохорды в контроле и варианте с бором вымерзла одно-двулетняя и частично трехлетняя древесина, а в остальных вариантах — однолетняя и часть двулетней древесины. У шелковицы, наоборот, сохранилось более половины прироста 1968 г. в вариантах с бором и фосфорно-калийной подкормкой, а в остальных вариантах — свыше 25%. У пихты вымерзла вся однолетняя и часть двулетней древесины в контроле, а в остальных вариантах сохранилась значительная часть прироста 1968 г.

Наряду с рассмотренными показателями представляют большой интерес данные о сохранившемся суммарном приросте растений в высоту за весь период опыта (табл. 3).

Таблица 3

*Показатели роста экзотов в зависимости от условий почвенного и внекорневого питания*

| Вариант                      | Высота растений, см |                  | Суммарный прирост |                 |
|------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|
|                              | весна<br>1967 г.    | осень<br>1970 г. | см                | %<br>к контролю |
| <b>Экзохорда тяньшанская</b> |                     |                  |                   |                 |
| Контроль                     | 54                  | 72               | 18                | 100             |
| Компост                      |                     |                  |                   |                 |
| + NPK                        | 50                  | 77               | 27                | 150             |
| + NPK + PK                   | 50                  | 89               | 39                | 217             |
| + NPK + B                    | 56                  | 125              | 69                | 383             |
| + NPK + Cu                   | 89                  | 116              | 27                | 150             |
| <b>Шелковица белая</b>       |                     |                  |                   |                 |
| Контроль                     | 284                 | 295              | 11                | 100             |
| Компост                      |                     |                  |                   |                 |
| + NPK                        | 322                 | 367              | 45                | 400             |
| + NPK + PK                   | 297                 | 320              | 23                | 209             |
| + NPK + B                    | 291                 | 351              | 60                | 545             |
| + NPK + Cu                   | 289                 | 334              | 45                | 409             |
| <b>Пихта белая *</b>         |                     |                  |                   |                 |
| Контроль                     | 69,0                | 76,0             | 7                 | 100             |
| Компост                      |                     |                  |                   |                 |
| + NPK                        | 75,0                | 101,0            | 26                | 378             |
| + NPK + PK                   | 75,0                | 105,0            | 30                | 428             |
| + NPK + B                    | 69,0                | 110,0            | 41                | 586             |
| + NPK + Cu                   | 71,0                | 96,0             | 25                | 357             |

\* Суммарный прирост по высоте у пихты белой приводится лишь за 1967 и 1968 гг. В 1969 и 1970 гг. прирост в высоту у нее не наблюдался в связи с обмерзанием центрального побега зимой 1968/69 г.

Из данных табл. 3 видно, что наибольший суммарный прирост у всех видов наблюдался в варианте с внекорневой подкормкой бором на фоне полного органо-минерального удобрения. Вместе с тем значительное превышение суммарного прироста по сравнению с контролем отмечено и в других вариантах опыта.

Таким образом, путем внесения органических и минеральных удобрений в сочетании с внекорневыми подкормками можно заметно улучшить условия перезимовки и увеличить прирост недостаточно зимостойких деревьев и кустарников.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

# НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ЛИЛИЙ В ХАРЬКОВЕ

О. Н. Воробьева

Описано более ста видов и форм лилий, а число их культурных сортов превышает две тысячи. Преимущества лилий заключаются в том, что они очень сильно различаются по габитусу, высоте, величине и окраске цветка. Их можно использовать в самых разнообразных типах озеленения. Период цветения лилий длится с мая по октябрь. При соответствующем подборе ассортимента можно иметь цветущие лилии на протяжении почти всего вегетационного периода. Изучением интродукции лилий и введения их в культуру занимались многие отечественные [1—7] и зарубежные [8—12] исследователи. Экспериментальную работу по лилиям на Украине ведут университетские ботанические сады (в Киеве, Днепропетровске, Харькове) и Донецкий ботанический сад АН УССР. Биологические особенности многих лилий изучены еще недостаточно, и приемы их культуры не разработаны. Поэтому до сих пор лилии не получили широкого распространения в озеленении. В 1968 г. автор обследовал цветочные насаждения некоторых городов Украины (Львова, Ужгорода, Одессы, Симферополя, Ялты, Алушты) с целью выявления ассортимента лилий; такое же обследование предполагается провести в городах северо-востока Украины. Ассортимент лилий, используемых в озеленении, беден. Лишь в г. Львове применяются два вида: *Lilium regale* Wils. (лилия царственная) и *L. candidum* L. (лилия белая). В остальных обследованных городах лилии фактически отсутствуют.

В ботаническом саду Харьковского университета ведется работа по изучению биологии лилий и выявлению видов и сортов, пригодных для использования в озеленении. Ботанический сад (Павлово поле) расположен в северо-восточной части Харькова, на водоразделе рек Лопань и Харьков, и занимает в основном прибалочные склоны и берега балки Саржин яр. Харьков находится южнее Среднерусской возвышенности, на высоте 90—192 м над уровнем моря, в пределах южной части лесостепи.

Климат Харькова умеренно континентальный, с продолжительной, не суровой зимой с частыми оттепелями, с умеренно теплым, иногда жарким летом; среднегодовая температура воздуха 6,9°; самый холодный месяц — январь, со среднемесячной температурой воздуха — 7,6°. Абсолютный минимум — 36°. Снеговой покров держится 95—100 дней (с середины декабря до середины марта), средняя высота его 18—20 см. Наибольшая глубина промерзания почвы 70 см. По многолетним данным, последний весенний заморозок наблюдался 9 мая, а первый осенний — 18 сентября. Самый теплый месяц — июль, со среднемесячной температурой 20,2°. Абсолютный максимум составляет летом 37°. Среднегодовое количество осадков 522 мм. За вегетационный период (с апреля по октябрь) выпадает 352 мм, а суммарная испаряемость за этот же период равна 570 мм. Годовой радиационный баланс 39,4 кал/см<sup>2</sup>. Интенсивность прямой солнечной радиации достигает максимума в июне-июле — 1,08 кал/см<sup>2</sup>·мин. Число часов солнечного сияния составляет 1887 в год с максимумом в июле (290) и минимумом в декабре (28). Вегетационный период равен 195—210 дням [13]. Отрицательными особенностями климата являются периодическая возможность возникновения засух, в зимний период холодные ветры восточного и юго-восточного направления, которые вызывают повреждения, а иногда и гибель растений от морозов, а также ранние осенние и поздние весенние заморозки.

Опытные участки в ботаническом саду расположены в верхней части прибалочного склона южной экспозиции с уклоном 3,5°. Почва на участках слабосмытая, темно-серая, слабодеградированная, суглинистая на лесовых породах. Грунтовые воды находятся на глубине 25—30 м. За период

с 1962 по 1970 г. в Ботанический сад интродуцировано свыше двухсот видов, форм и сортов лилий, главным образом семенами из ботанических садов СССР и зарубежных стран. Целью отбора лилий было выявление пригодных для озеленения, наиболее декоративных и менее прихотливых видов и сортов. Поэтому на опытных участках они получали минимум ухода. При посадке луковиц непосредственно в рядки вносили полное минеральное удобрение 100—150 г на 1 погонный метр и торфяную землю (10 кг на 1 м<sup>2</sup>). Полив производили только при посадке. Учитывая низкие температуры зимой и отсутствие снежного покрова, лилии укрывали подсолнечной шелухой слоем в 10—15 см. Весной укрытие оставляли как мульчирование. Поэтому луковицы летом не перегревались, почва оставалась влажной и рыхлой и необходимость в поливе отпадала. На новые места лилии пересаживали через 4—5 лет осенью (сентябрь). Некоторые из испытанных лилий мы рекомендуем для озеленения городов и поселков Харьковской области. Краткую характеристику перспективным для озеленения лилиям даем на основании проведенных исследований в период с 1963 по 1968 г. При морфологическом описании лилий нами использовалась терминология, предложенная А. А. Федоровым, М. Э. Кирпичниковым и З. Т. Артюшенко [14]. Номенклатура лилий приведена по справочнику О. М. Полетико и М. Е. Мишенковой [15].

*Lilium regale* Wils. (лилия царственная). Родина Западный Китай. В культуру введена в 1903 г. Стеблекорневая лилия 100—170 см высотой. Стебель голый, цилиндрический, крапчатый, густо облиствен. Листья темно-зеленые, от линейной до саблевидной формы, длиной 12,5—14,5 см, шириной 6—7 мм. Цветки воронковидные, до 12 см длины, душистые, собраны в кистевидное соцветие (до 27 цветков). Доли околоцветника с внутренней стороны белые, с внешней — с фиолетовым оттенком, пыльца золотисто-желтая. Плодоносит. Луковица округлая, с коричнево-фиолетовыми чешуями, до 13 см в диаметре. Коэффициент размножения равен 5,5. Цветет в Харькове с 20 июня по 7 июля, в течение 18—27 дней. Легко размножается семенами; период прорастания до 15 дней. Глубина посадки луковиц 15—25 см. Зимует под укрытием. Предпочитает суглинистые почвы с открытым месторасположением. Рекомендуется для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. regale* var. *alba* hort. (лилия царственная белая). Интродуцирована в Харькове с 1958 г., стеблекорневая лилия высотой в 70—135 см. Соцветие — зонтик, часто двух-трех ярусный, несет до 22 воронковидных белых, душистых цветков 11 см длины. Доли околоцветника внутри и снаружи белые. Плодоносит. Коэффициент размножения 4,5. Цветет в Харькове с 24 июня по 7 июля, в течение 18—24 дней. Зимует под укрытием. Глубина посадки 15—20 см. Рекомендуется для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. leucanthum* Baker (лилия белоцветковая). Родина Центральный Китай. В культуру введена в 1894 г. Интродуцирована в Харькове с 1962 г. Стеблекорневая лилия до 120 см высотой. Стебель цилиндрический, зеленый, густо облиственный. Листья темно-зеленые, от линейной до саблевидной формы, длиной 11—12 см, шириной 4—5 мм. Цветки воронковидные, душистые, белые со светло-желтым зевом, до 15 см в диаметре, собраны в кисти (до 14 цветков). Края долей околоцветника загнуты наружу; пыльца коричневая. Плодоносит. Луковица округлая, до 11 см в диаметре. Коэффициент размножения 6,0. Цветет в Харькове с 23 июня по 10 июля, в течение 17—19 дней. Легко размножается семенами; период прорастания до 20 дней. Глубина посадки 15—20 см. Зимует под укрытием. Рекомендуется для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. candidum* L. (лилия белая). Дико растет в Восточном Закавказье и в горах Ливана; в культуру введена до нашей эры. Растение высотой до 120 см. Стебель цилиндрический, равномерно облиственный. Листья продолговатые, в средней части 8,5—10 см длины; у основания стебля ро-

зеточные листья до 20 см. Цветки чисто-белые, воронковидные, до 10 см в диаметре, 7—9 см длины, душистые, собраны в кистевидные соцветия (7—12 цветков); пыльца золотисто-желтая. Луковица яйцевидная, с кремовато-белыми чешуйками, 8—10 см в диаметре. Коэффициент размножения 3,0. Цветет в Харькове с 17 по 30 июня, в течение 14—22 дней. Не плодоносит, но легко размножается чешуйками. После цветения надземная часть растения отмирает, наступает летний период покоя. В конце августа — начале сентября развивается розетка прилуковичных листьев, которые зимуют. Хорошо растет на открытых солнечных местах. Предпочитает суглинистую почву, содержащую известь. Глубина посадки 10—12 см. Зимует под легким укрытием. Рекомендуются для открытого грунта, срезки и ранней выгонки.

*L. speciosum* Thunb. (лилия миловидная). Родина Япония. В культуру введена в 1830 г. Интродуцирована в Харькове с 1956 г. Стеблекорневая лилия высотой до 120 см. Стебель цилиндрический, гладкий, с восковым налетом, слабо облиственный. Листья широколанцетные, кожистые, светло-зеленые, длиной 11,5—12,5 см, шириной 3—3,5 см. Цветки крупные до 15 см в диаметре, чалмовидные, розовые с малиновыми выростами «сосочками», душистые, собраны в кистевидное соцветие (до 12 цветков), пыльца коричневая, луковица желтая, округлая, 6—8 см в диаметре. Коэффициент размножения 3,0. Цветет в Харькове с 10 по 30 августа, в течение 25—34 дней. Зимует под укрытием. Предпочитает легкие суглинистые почвы, богатые листовым перегноем, хорошо дренированные. Глубина посадки 20—25 см. При осеннем посеве семян весной дает дружные всходы; прорастание подземное. Цветение наступает на третий-четвертый год после посева. Одна из наиболее красивых и эффектных лилий для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. caucasica* (Misch.) Grossh. (лилия кавказская). Растет на северо-западе Кавказа (эндем). Интродуцирована в Харькове с 1964 г. Мощное растение высотой до 2 м. Стебель цилиндрический голый, зеленый. Листья заостренно-эллиптические, собраны в три-четыре мутовки, длиной 10—11 см, шириной 3—3,3 см. Цветки чалмовидные, 6 см в диаметре, темно-сиренево-розовые, собраны в пирамидальную кисть (до 30 цветков), пыльца ярко-кирпичная. Плодоносит. Луковица ярко-желтая, яйцевидная, 10—12 см в диаметре. Коэффициент размножения 2,1. Цветет в Харькове с 16 по 21 июня, в течение 28—35 дней. Глубина посадки 20—25 см. Зимует под укрытием. При осеннем посеве свежими семенами зацветает на четвертый-пятый год. Прорастание подземное. Пригодна для открытого грунта, срезки.

*L. martagon* L. (лилия кудреватая). Дико растет в большей части Европы, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири и Северной Монголии. В культуру введена до нашей эры. Интродуцирована в Харькове с 1962 г. Стеблекорневая лилия высотой до 150 см. Стебель цилиндрический, слабо опушен. Листья продолговато-эллиптические, длиной 12—12,5 см, шириной 2,3—2,5 см, в мутовках. Цветки чалмовидные, сиреневые с крапом, на солнце выгорают, 4—5 см в диаметре, собраны в кисть (15—28 цветков); плодоносит. Луковица желтая, яйцевидная с рыхло прилегающими чешуями, 5—6 см в диаметре. Коэффициент размножения 3,5. Цветет в Харькове с 3 по 23 июня, в течение 21—29 дней. Предпочитает суглинистые почвы. Зимует без укрытия. При осеннем посеве свежими семенами зацветает на четвертый-пятый год. Прорастание подземное. Пригодна для открытого грунта, срезки.

*L. martagon* var. *album* hort. (лилия кудреватая, белая). Интродуцирована в Харькове с 1962 г. Стеблекорневая лилия высотой до 140 см. Стебель цилиндрический, голый. Листья светло-зеленые, эллиптические в мутовках, длина 10,5—13,5 см, ширина 3—3,4 см. Цветки белые, чалмовидные, до 5 см в диаметре, пыльца желтая; плодоносит. Луковица желтая,

яйцевидная. Коэффициент размножения 1,5. Цветет в Харькове с 7 по 28 июня, в течение 20—23 дней. Глубина посадки 15 см. Зимует под легким укрытием. Эффектна в открытом грунте, пригодна для срезки.

*L. amabile* Palib. (лилия приятная). Родина КНДР. В культуру введена в 1913 г. Интродуцирована в Харькове с 1958 г. Стеблекорневая лилия высотой до 115 см. Стебель цилиндрический, коротко опушенный, слабо облиственный. Листья ланцетные, длина 7—7,5 см, ширина 7—8 мм. На верхушке листа характерное коричневое пятнышко. Цветки темно-оранжево-красные с черным крапом, блестящие, чалмовидные, 6 см в диаметре, собраны в редкую кисть (3—6 цветков); пыльца коричнево-красная. Луковица белая с легкой желтизной, округлая, до 5 см в диаметре. Коэффициент размножения 1,8. Цветет в Харькове с 7 по 28 июня в течение 13—21 дня, плодоносит. Легко размножается семенами; период прорастания до 20 дней. Предпочитает суглинистые почвы и легкое притенение. Глубина посадки 10—15 см. Зимует под легким укрытием. Пригодна для открытого грунта, срезки и ранней выгонки.

*L. henryi* Baker (лилия Генри). Родина Центральный Китай. В культуру введена в 1889 г. Стеблекорневая лилия высотой до 210 см. Стебель слаборебристый, голый, темный. Листья светло-зеленые, продолговато-яйцевидные с остроконечной верхушкой, длиной 15,5—18,5 см, шириной 2,5—3,3 см. Цветки оранжево-желтые с темными крапинками, чалмовидные, до 8 см в диаметре, с характерной зеленой звездой в центре и выростами «сосочками», собраны в раскидистую кисть (до 35 цветков). Цветоножки длинные, горизонтальные, чаще двухцветковые; пыльца оранжевая. Плодоносит. Луковица очень крупная, до 20 см в диаметре, округлая, красновато-коричневая, у основания желтая. Коэффициент размножения 2,4. Цветет в Харькове с 17 по 28 июля, в течение 25—35 дней. Легко размножается семенами; период прорастания 40—55 дней. Глубина посадки 20—30 см. Зимостойка, в бесснежные зимы требует укрытия. Пригодна для открытого грунта, срезки.

*L. pulchellum* Fisch. (лилия красивенькая). Дико растет в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Северном Китае и Северной Корее. В культуру введена в 1829 г. Интродуцирована в Харькове с 1959 г. Стеблекорневая лилия высотой до 75 см. Стебель цилиндрический, гладкий с восковым налетом, слабо облиственный. Листья линейно-ланцетные, равномерно распределены по стеблю, длиной 7,5—8,5 см, шириной 7—8 мм. Цветки звездчатые, ярко-красные, 5—6 см в диаметре; собраны в кисть (до 12 цветков); пыльца красная. Плодоносит. Луковица белая, яйцевидная 3—4 см в диаметре. Коэффициент размножения 2,8. Цветет в Харькове с 30 мая по 22 июня, в течение 16—30 дней. Легко размножается семенами; период прорастания до 20 дней. Хорошо растет на любой окультуренной почве. Глубина посадки 10—15 см. Луковицы зимостойки, но недолговечны. Пригодна для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. tenuifolium* Fisch. (syn. *L. pumilum* DC.) (лилия тонколистная). Дико растет в СССР (в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке), в Северной Монголии, Японии и Китае. В культуру введена в 1806 г. Интродуцирована в Харькове в 1962 г. Стеблекорневая лилия высотой до 90 см. Стебель голый, слаборебристый, в верхней и нижней части без листьев. Листья узколинейные, длиной до 8 см, шириной 1—2 мм. Цветки шарлахово-красные, блестящие, чалмовидные, до 5 см в диаметре; собраны в рыхлую кисть (до 25 цветков); пыльца шарлахово-красная. Луковицы белые, конусовидные, до 4 см в диаметре, недолговечные. Коэффициент размножения 2,1. Цветет в Харькове с 23 мая по 17 июня, в течение 16—28 дней. Легко размножается семенами; период прорастания до 20 дней. Глубина посадки 10—15 см. Хорошо растет на любой окультуренной почве; предпочитает южные и юго-западные склоны. Зимует без укрытия. Пригодна для открытого грунта, срезки, выгонки.

*L. tigrinum* Ker-Gawl. (лилия тигровая). Дико растет в СССР на Дальнем Востоке, в Китае, Японии и КНДР. В Европе в культуру введена в 1804 г. Стеблекорневая лилия высотой до 150 см. Стебель темный, слабо-ребристый, опушенный белыми паутинистыми волосками. Листья темно-зеленые, от продолговато-яйцевидных с остроконечной верхушкой до саблевидных, длиной 14—16,5 см, шириной 2,1—2,3 см. В пазухах листьев образуются стеблевые черные луковички. Цветки чалмовидные, до 10 см в диаметре, оранжево-красные с крупными черными крапинками, собраны в кисть (до 17 цветков). Луковица яйцевидная, до 10 см в диаметре, белая. Коэффициент размножения 2,7. Цветет в Харькове с 6 по 27 июля, в течение 25—30 дней. Не плодоносит, но легко размножается вегетативно. Глубина посадки 15—20 см. Зимует без укрытия. Пригодна для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. tigrinum* var. *gigantea* hort. (лилия тигровая гигантская). Интродуцирована в Харькове с 1959 г. Стеблекорневая лилия высотой до 200 см. Стебель очень темный, ребристый, сильно опушен. Листья темно-зеленые от узкояйцевидной с остроконечной верхушкой до саблевидной формы, длиной 15—15,5 см, шириной 1,4—1,5 см. В пазухах листьев образуются стеблевые луковички. Цветки оранжево-красные с крапом, чалмовидные, собраны в кисть (до 30 цветков). Коэффициент размножения 3,0. Цветет в Харькове с 17 июля по 5 августа, в течение 25—30 дней. Зимует без укрытия. Пригодна для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. davidii* var. *willmottiae* (Wils.) Raffill (лилия Уилмота). Родина Центральный и Западный Китай. В культуру введена в 1905 г. Интродуцирована в Харькове с 1959 г. Ложностолононосная, с блуждающим под землей стеблем. Стебель до 220 см высоты, цилиндрический, темный, опушенный, густо облиственный. Листья от линейной до саблевидной формы, длиной 11,5—12,5 см, шириной 4—5 мм. Цветки оранжево-красные с черными крапинками, чалмовидные, до 8 см в диаметре, собраны в рыхлую кисть (до 50 цветков). Плодоносит. Луковица белая, округлая до 8 см в диаметре. Коэффициент размножения 4,0. Цветет в Харькове с 23 июня по 7 июля, в течение 25—30 дней. Легко размножается семенами; период прорастания до 20 дней. Зимует без укрытия. Глубина посадки до 20 см. Пригодна для открытого грунта, срезки.

*L. × sulphurgale* hort. (лилия сульфургале). Гибрид между *L. tyriophyllum* Franch. и *L. regale* Wils. В культуру введена в 1929 г. Интродуцирована в Харькове с 1962 г. Стеблекорневая лилия высотой до 170 см. Стебель голый, слегка ребристый, зеленый, густо облиственный. Листья темно-зеленые, от линейной до саблевидной формы, длиной 11,5—12,5 см, шириной 5—6 мм. Цветки воронковидные, до 13 см длины, белые с желтым зевом, снаружи с коричневым оттенком, душистые, собраны в кисть (до 15 цветков); пыльца оранжевая. Плодоносит. Луковица округлая, до 13 см в диаметре. Коэффициент размножения 5,0. Цветет в Харькове с 24 июня по 8 июля, в течение 18—21 дня. Легко размножается семенами. Зимует под укрытием. Глубина посадки 20—25 см. Рекомендуются для открытого грунта, срезки и выгонки.

*L. × hollandicum* Bergmans (syn. *L. × umbellatum* hort.) лилия голландская). Гибрид между *L. bulbiferum* var. *croceum* (Chaix.) Pers. и *L. × maculatum* Thunb. Стеблекорневая лилия высотой до 110 см. Стебель голый, ребристый, крапчатый, густо облиственный. Листья ланцетные, длиной 7,5—8 см, шириной 8—10 мм. Цветки кубковидные, оранжево-красные с желтым пятном в центре, до 14 см в диаметре; собраны в зонтик (до 16 цветков); пыльца коричнево-красная. Луковица белая с желтизной, до 10 см в диаметре. Коэффициент размножения 2,7. Цветет в Харькове с 25 мая по 17 июня, в течение 25—30 дней. Зимует без укрытия. Глубина посадки 15—18 см. Пригодна для открытого грунта, срезки и выгонки.

L. 'Rubinovaja' (лилия 'Рубиновая'). Гибрид между лилией 'Стройной' и *L. tigrinum* выведен селекционером В. А. Гротом (Москва) в 1959 г. Интродуцирована в Харькове с 1963 г. Стеблекорневая лилия высотой до 160 см. Стебель слаборебристый, темно-коричневый, войлоч-но опушенный, густо облиственный. Листья темно-зеленые, от сабле-видной до серповидной формы, длиной 16,5—17,5 см, шириной 1,3—1,4 см. В пазухах листьев образуются луковички. Цветки чалмовидные, рубиново-красные с темным крапом, 8—9 см в диаметре, собраны в кисть (10—16 цветков); пыльца оранжевая. Не плодоносит. Луковица белая, удлинненно-яйцевидная, 5—7 см в диаметре, до 8 см высоты. Чешуи луковички в средней части с перетяжкой. Коэффициент размно-жения 2,8. Цветет в Харькове с 1 по 22 июля, в течение 18—27 дней. Хороша для открытого грунта, срезки.

L. 'Stroinaja' (лилия 'Стройная'). Гибрид отобран в Главном бота-ническом саду Е. Н. Зайцевой из семян, полученных из-за рубежа в 1948 г. Интродуцирована в Харькове в 1962 г. Стеблекорневая лилия высотой до 170 см. Стебель цилиндрический, коричневый, слабо опу-шенный, густо облиственный. Листья от линейных до саблевидных, длиной 12,5—13 см, шириной 1,1—1,2 см. В пазухах листьев образуют-ся луковички. Цветки шарлахово-красные с черно-фиолетовыми кра-пинками, широко открытые, 10—12 см в диаметре, собраны в кисть (до 46 цветков); пыльца коричневая. Луковица белая с розоватым оттен-ком, округлая, до 12 см в диаметре. Коэффициент размножения 2,8. Цветет в Харькове с 17 июня по 7 июля, в течение 25—30 дней. Реко-мендуется для открытого грунта, срезки.

L. 'Sluchainaja Moskvichka' ('Случайная Москвичка'). Гибрид полу-чен в Главном ботаническом саду. Интродуцирована в Харькове с 1964 г. Стеблекорневая лилия высотой до 160 см. Стебель цилиндрический, очень темный, опушение мягкое. Листья от ланцетных до саблевидных, концы закручены вниз, длина 11—12,5 см, ширина 1,2—1,3 см. В пазу-хах листьев развиваются луковички. Цветки желтовато-рыжеватые с мелкими крапинками, звездчатые, 8—9 см в диаметре, собраны в кисть (до 25 цветков); пыльники редуцированы. Коэффициент размножения 2,5. Цветет в Харькове с 1 по 23 июля, в течение 20—25 дней. В куль-туре не требовательна; пригодна для открытого грунта и срезки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Регель. 1904. Содержание и воспитание растений в комнатах, ч. 2. СПб.
2. Н. И. Кичунов. 1936. Многолетники. М.—Л., Сельхозгиз.
3. И. В. Мичурин. 1948. Сочинения (в 4 томах). М., Сельхозгиз.
4. Н. П. Николаенко. 1954. Лилии. М., Изд-во Мин-ва комму. хоз-ва РСФСР.
5. В. А. Алферов. 1956. Луковичные цветочные растения. М., Сельхозгиз.
6. И. Л. Заливский. 1959. Лилии. М.—Л., Сельхозгиз.
7. М. А. Скрипка. 1960. Дикорастущие многолетние декоративные травянистые рас-тения юга Дальнего Востока для зеленого строительства. Владивосток, При-морск. кн. изд-во.
8. J. H. Elwes. 1880. A monograph of the genus Lilium. London.
9. E. H. Wilson. 1929. The lilies of Eastern Asia. London.
10. C. Bonstedt. 1932. Pareys Blumengärtnerei. Berlin.
11. H. D. Woodcock, J. Coutts. 1936. Lilies. London.— N. Y.
12. Ch. Grunert. 1968. Das grosse Blumenzwiebelbuch. Berlin.
13. Г. П. Дубинский, А. Д. Бабич, А. И. Лотошников. 1971. Климат города Харько-ва.— В сб. «Харьковская область, природа и хозяйство». Материалы Харьковск. отд. географ. об-ва Украины, вып. 8. Изд-во Харьковск. гос. ун-та.
14. А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. 1956, 1962. Атлас по описа-тельной морфологии высших растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.
15. О. М. Полетико, А. П. Мишенкова. 1967. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л., «Наука».

# ОПЫТ КУЛЬТУРЫ ЧИНЫ ЛЕСНОЙ

А. Е. Холдеева

Из коллекции бобовых Главного ботанического сада были выделены два перспективных в кормовом отношении образца чины лесной (*Lathyrus silvestris* L.). Семена одного образца var. *latifolius* Peterm. были получены из Венгрии (Вацратот), а другого — из Польши (Познань).

Первый оказался наиболее продуктивным из всей коллекции. Это высокорослое растение достигает 3,5 м высоты и дает большую вегетативную массу. Так, например, на третий год жизни одно растение в среднем развивает до 23 и более побегов с общим весом до 2300 г. Растения чины не снижают урожайности в течение девяти лет. Проведенный Лабораторией физиологии развития растений Главного ботанического сада химический анализ зеленой массы, взятой во время цветения, показал, что она содержит до 26% протеина. Высокая продуктивность, хорошие кормовые качества, интенсивное отрастание после скашивания делают эту чину весьма перспективной для использования на корм. Однако большим ее недостатком является сильная полегаемость, приводящая к значительным потерям урожая зеленой массы и ухудшению ее качества. Необходимо было подобрать компонент для совместного выращивания, который мог бы служить опорой мощным растениям чины. В качестве такого компонента была испытана сида (*Sida parva* Cav.) из сем. мальвовых — многолетнее растение с прочным стеблем, развивающее в первый год жизни один побег, на второй — три-четыре, на третий — восемь-девять побегов. Отрастает сида в начале мая, цветение ее начинается в июле и продолжается до заморозков. Наиболее интенсивно она растет во время бутонизации.

Смешанный посев чины и сиды был проведен 14 мая 1967 г. с междурядьями 50 см. Семена чины обрабатывали серной кислотой в течение 15 мин. (этот лучший вариант был выявлен при обработке семян от 5 мин. до 1 часа с интервалами в 5 мин.); семена сиды опускали в кипяток на 5 мин. Чину высевали из расчета 100 кг семян, а сиду — 3 кг на 1 га. Для сравнения сиду и чину высевали отдельно. Всходы чины в чистом и смешанных посевах появились 25 мая, а сиды — 17 мая.

Урожай зеленой массы чины и сиды в чистых и смешанных посевах по годам  
(в кг/м<sup>2</sup>)

| Растение | Первый укос |         |         | Второй укос |         |         | Третий укос |         |         |
|----------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|
|          | 1967 г.     | 1968 г. | 1969 г. | 1967 г.     | 1968 г. | 1969 г. | 1967 г.     | 1968 г. | 1969 г. |

## Бутонизация

|                             |     |     |     |   |     |     |     |     |     |
|-----------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Чина (из Венгрии) . . . . . | 1,6 | 1,7 | 1,8 | — | 2,2 | 2,8 | 1,6 | 3,9 | 4,6 |
| Сиды . . . . .              | 1,7 | 1,9 | 2,0 | — | 2,7 | 3,0 | 1,7 | 4,6 | 5,1 |
| Чина + сиды . . . . .       | 1,7 | 2,0 | 2,3 | — | 2,9 | 3,1 | 1,7 | 4,9 | 5,6 |
| Чина (из Польши) . . . . .  | 1,0 | 1,3 | 1,6 | — | 2,0 | 2,1 | 1,0 | 3,3 | 3,7 |

## Цветение

|                             |   |     |     |   |     |     |   |     |     |
|-----------------------------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|
| Чина (из Венгрии) . . . . . | — | 3,0 | 3,5 | — | 1,0 | 1,3 | — | 3,9 | 4,8 |
| Сиды . . . . .              | — | 3,8 | 4,0 | — | 1,9 | 2,6 | — | 5,7 | 6,6 |
| Чина + сиды . . . . .       | — | 4,0 | 4,2 | — | 2,0 | 2,8 | — | 6,0 | 7,0 |
| Чина (из Польши) . . . . .  | — | 2,7 | 2,8 | — | 0,8 | 1,0 | — | 3,6 | 3,6 |



В первый год урожай учитывали в конце вегетации, когда высота растений обоих компонентов была одинаковой и достигала 130 см. В последующие годы учет проводили в фазе бутонизации и в начале цветения. Позднее стебли сиды начинают грубеть, листья желтеют и опадают.

Данные по урожайности за три года приведены в таблице.

Наилучшие результаты по продуктивности зеленой массы в фазу бутонизации и цветения дал смешанный посев.

Чина из Польши также представляет интерес. До десятого года жизни она не снижает своей продуктивности и на втором году значительно превосходит красный клевер.

| Дата учета<br>(укосов)   | Высота<br>растений,<br>см | Вес<br>зеленой<br>массы,<br>г/м <sup>2</sup> | Дата учета<br>(укосов) | Высота<br>растений,<br>см | Вес<br>зеленой<br>массы,<br>г/м <sup>2</sup> |
|--------------------------|---------------------------|--|------------------------|---------------------------|--|
| Чина (образец из Польши) |                           |  | Клевер Московский 2    |                           |  |
| 10.VI                    | 60                        | 2880   | 10.VI                  | 35                        | 780  |
| 29.VI                    | 29                        | 360  | 29.VI                  | 20                        | 128  |
| 20.VIII                  | 35                        | 400  | 20.VII                 | 21                        | 188  |
| 18.VIII                  | 15                        | 40   | 18.VIII                | 10                        | 20   |
| 25.IV                    | 15                        | 44   | 25.IX                  | 10                        | 20   |
| Всего за 5 укосов        |                           | 3724   | Всего за 5 укосов      |                           | 1116   |

По урожайности чина из Польши лишь немного уступила венгерскому образцу (см. таблицу). Недостатком ее кроме полегаемости является растянутость периода цветения с июня до конца вегетационного периода, что приводит к неравномерному созреванию семян и понижению семенной продуктивности, которая все же остается высокой (в 1969 г. составила 5,2 ц семян с 1 га).

## ВЫВОДЫ

1. Выделенные из коллекции Главного ботанического сада АН СССР образцы чины лесной (*Lathyrus sievestris* L.), происходящие из Венгрии и Польши, дают большие урожаи зеленой массы, интенсивно отрастают после скашивания и могут быть использованы на корм до десяти лет.

2. Для введения в культуру чину лесную следует высевать в смеси с поддерживающим, препятствующим полеганию, растением, одним из которых может быть сида (*Sida napaea* Cav.).

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

## ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ АСТРАГАЛОВ ТУРКМЕНИИ<sup>1</sup>

Л. Е. И щ е н к о

В литературе нет ясного разграничения видов астрагала по жизненным формам [1, 2]. Автор впервые попытался составить спектр жизненных форм для рода *Astragalus* L. туркменской флоры.

Астрагалы Туркмении представлены полукустарниками, полукустарничками, многолетними и однолетними травами.

Полукустарники (микро- и нанофанерфиты Раункиера) — многолетние растения с одревесневшей до 40—50 см высоты нижней частью многолетних надземных осей; верхняя часть однолетних побегов травянистая, ежегодно отмирающая.

К этой группе растений, или типу жизненной формы [3], мы относим все псаммофиты из секции *Ammodendron* Bge. Аммодендроновые астрагалы (*A. paucijugus* G. A. Mey., *A. unifolius* Rge. и *A. excedens* M. Pop. et Kult.), растущие в песках, — довольно крупные растения, достигающие 100—120 см высоты. Высокорослость этих видов обусловлена постоянной приуроченностью их к песчаному субстрату, благоприятному в отношении накопления и сохранения в нем влаги.

В неблагоприятных условиях некоторые виды теряют типичный облик полукустарника и становятся похожими на полукустарнички. Они являются как бы факультативными полукустарниками, к которым можно причислить аммодендроновые астрагалы с широким экологическим диапазоном: *A. turcomanicus* Bge., *A. longipetiolatus* M. Pop., *A. villosissimus* Bge. и *A. ammodendron* Bge. Эти виды встречаются не только в песчаной пустыне, на рыхлых сыпучих песках, но и в предгорьях, на глинистых и каменисто-глинистых склонах, водный режим которых менее благоприятен, чем в песках; субстрат здесь хуже накапливает и сберегает воду атмосферных осадков; физиологически он суше. Все виды астрагала, произрастающие в таких условиях, низкорослы и слабо облиственны. Наоборот, эти же виды в песчаной пустыне, особенно на ее южных окраинах, соприкасающихся с предгорьями, в результате более благоприятного водного режима песка достигают больших размеров и бывают лучше облиственны.

Так, *A. ammodendron* Bge. в Чильмамедкумах, на бугристых, слабо закрепленных песках, — довольно крупный полукустарник с относительно

<sup>1</sup> За исключением трагакантовых астрагалов, выделенных А. Г. Борисовой в самостоятельный род.

высоким стволиком и с частично отмирающим приростом текущего года; в низкорослых Копетдага, на глинисто-щебенчатых склонах, растения этого вида ниже, цветочные кисти короче и с меньшим числом цветков; годичный прирост сохраняется частично.

*A. turcomanicus* Bge. в культуре при достаточной влажности почвы (систематические поливы через 10—15 дней) сохраняет форму высокого раскидистого полукустарника до 100 см высоты, теряет до 25 % ежегодного прироста. В природных местообитаниях, на щебенчато-глинистых склонах гор вблизи Красноводска, — это приземистые типичные полукустарнички с сильно укороченными деревянистыми стволиками. При сравнительно небольшом приросте годичных побегов у них отмирает до 50 % всего прироста. Особи этого же вида, растущие в более тяжелых условиях, на каменных плитах, в трещинах скал, нередко принимают подушковидную форму.

*A. ammodendron* Bge. в Кизылатрекском районе значительно отличается от экземпляров, растущих в северных частях ареала вида. В мягких климатических условиях субтропиков у растений осенью, после цветения и плодоношения, отмирает лишь весьма незначительная верхняя часть прироста текущего года, несущая соцветие. Частичное засыхание прироста с зоной отмирания несколько ниже соцветия по побегу наблюдается у этого вида и в более северных частях ареала в теплые безморозные зимы.

Астрагалы, причисленные к полукустарникам, хотя и принимают иногда вид довольно высоких кустарников, все же являются типичными полукустарниками, у которых верхняя часть однолетних побегов травянистая и, как следствие этого, отмирает у разных видов и в разные годы то больше, то меньше, в зависимости от вида, возраста растения, экологических условий местообитания и особенностей года.

Полукустарнички (хамефиты Раункиера) — многолетние растения, отличающиеся от полукустарников меньшими размерами. Высота их обычно колеблется от 10—15 до 50 см, а одревесневшая часть стебля не длиннее 30 см и всегда находится над поверхностью почвы. Побеги ветвистые, прямостоячие или приподнимающиеся, с развитыми пластинчатыми листьями, что вносит значительные изменения в структуру куста.

Полукустарнички имеют ряд общих свойств с полукустарниками: надземное прорастание, моноподиальность нарастания в первые годы жизни и переход к симподиальному ветвлению после отмирания главного побега, общий характер ветвления и нарастания многолетней части растения. Процессы отмирания у них начинаются весьма рано (в культуре — на второй, реже в первый год жизни; в природе несколько позже — на третий — пятый, иногда на шестой год). Общим этим жизненным формам свойственно наличие трех типов побегов: удлиненных генеративных, укороченных вегетативных и переходных. При этом все побеги потенциально генеративные, что мы наблюдали в хороших условиях водоснабжения в природе в песках и в культуре на поливных землях. Длительность жизни многолетних ветвей (основные скелетные оси) у обеих жизненных форм в естественных условиях обычно достигает 15—20 лет, в культуре — 5—9 лет.

Жизненная форма полукустарничков весьма разнообразна по морфологическим особенностям отдельных ее представителей, а также неоднородна по происхождению, по своим связям с кустарниками и многолетними травами.

Эту группу можно расчленить на две более мелкие биоморфы.

1. Полукустарнички (настоящие) с хорошо выраженными одревесневшими многолетними стволиками; отмирает почти половина всего ежегодного прироста и сохраняется другая, несущая как длинные, так и короткие междоузлия. По своим характерным особенностям они стоят

ближе к полукустарникам. К этой подгруппе относятся ореофиты из секции *Astenolobium* (Nevski) Gontsch. (один вид), *Aegacantha* Bge. (два вида), *Xiphidium* Bge. (пять видов), *Cytisodes* Bge. (один вид) и *Ammodendron* Bge. (три вида).

У стареющих особей, а нередко и у взрослых, наблюдается отмирание многолетних стеблей. Отмиранию подвергаются не только побеги, но и через веточные следы каудекс и корень. Отмирание отдельных участков древесины приводит к неравномерному утолщению стволика в процессе роста. Он теряет свою форму и становится ребристым, угловатым, бороздчатым. У всех видов астрагала расщепление корня идет сверху, на небольшом протяжении и не до полного обособления частей.

2. Полукустарнички (примитивные) с деревянистым каудексом и со слабо выраженной надземной одревесневшей нижней частью побегов (3—7 см длины); почти весь прирост текущего года отмирает; рост и развитие растения происходят за счет ежегодного утолщающегося одревесневшего каудекса, расположенного на поверхности почвы. Эта подгруппа очень интересна с филогенетической точки зрения, как эволюционно продвинутая, переходная между полукустарниками и многолетними травами; растения по габитусу приближаются к многолетним травам.

В эту подгруппу растений входят некоторые виды из секций: *Chronopus* Bge. (один вид), *Malacothryx* Bge. (три вида), *Halicacabus* Bge. (два вида), *Megalocystis* Bge. (один вид), *Onobrychium* Bge. (один вид), *Hololeuce* Bge. (один вид), *Proselius* (Stev.) Bge. (восемь видов), *Xiphidium* Bge. (девять видов), *Cytisodes* Bge. (один вид), *Erionotus* Bge. (восемь видов), *Macrocyttodes* M. Pop. (один вид), *Trachycercis* Bge. (один вид), *Ericceras* Bge. (три вида), *Cystium* Bge. (два вида).

У многих видов, отнесенных к этой второй подгруппе, корневая шейка втянута в поверхностный слой почвы на глубину от 3 до 8 см. На мощном, иногда разветвленном деревянистом каудексе образуется большое количество почек возобновления. Нередко у растений данной группы наблюдается частичная нартикуляция. Особенно резко она выражена у астрагалов, произрастающих в жестких экологических условиях (петрофиты), чаще всего у видов из секции *Cystium* Bge. и *Hololeuce* Bge. У этих видов обнаружены придаточные корни на «главных» нижних частях побегов, гарантирующие дополнительное снабжение растений водой и питательными веществами.

У многолетних трав (гемикриптофитов и криптофитов Раункиера) надземная часть однолетняя. Побеги трех типов: удлиненные, укороченные генеративные и вегетативные. Как правило, удлиненные ортотропные генеративные побеги отмирают почти до основания в конце первого года вегетации, укороченные вегетативные и удлиненные генеративные, но плагиотропные надземные побеги отмирают на  $1/2$ — $1/3$  и могут сохраняться несколько лет. Подземные части всегда многолетние, одревесневшие. Если надземная часть к концу вегетации подвергается одревеснению, то она все же однолетняя. В эту группу мы включаем и двулетние астрагалы.

Двулетники обычно характеризуются как озимые однолетники с несколько удлиненным периодом развития как перед началом зимнего покоя, так и после него [4]. В известных условиях произрастания они могут быть однолетниками и многолетниками, а иногда и теми и другими. Вероятно, двулетники являются переходным звеном между однолетниками и многолетниками. Для многих из них двухлетний цикл развития твердо не установлен. Так, *A. contortuplicatus* L., описываемый как однолетник [1, 2] в Ботаническом саду АН Туркменской ССР, при постоянном увлажнении почвы превратился в двулетнее растение.

Многолетние травянистые астрагалы как жизненная форма неоднородны. В зависимости от расположения зимующих почек, за счет которых

происходит ежегодное возобновление монокарпических побегов, эту группу можно подразделить на две подгруппы.

1. Настоящие темикриптофиты с почками возобновления на уровне поверхности почвы; некоторые из них имеют толстый сильно одревесневший многоглавый каудекс и соответственно классификации А. В. Прозоровского [5] могут рассматриваться как полутравы. В эту подгруппу входят следующие секции: *Theiochrus* Bge. (один вид), *Galegiformis* Gontsch. (один вид), *Hemiphaca* Bge. (один вид), *Christianopsis* Gontsch. (три вида), *Cartilaginella* Gontsch. (один вид), *Lithoon* (Nevski) Gontsch. (один вид), *Myobroma* (Stev.) Bge. (двадцать видов), *Stereothrix* Bge. (один вид), *Cycloglottis* Bge. (один вид), *Alopecias* Bge. (четыре вида), *Eremophysa* Bge. (восемь видов), *Eremophysopsis* Gontsch. (один вид), *Tamias* Bge. (один вид), *Chaetodon* Bge. (два вида), *Laguroopsis* Bge. (два вида). У многолетних видов, причисленных к первой подгруппе жизненной формы травянистых многолетников, в культуре (Ашхабад), а также в теплые безморозные зимы и в природе почки возобновления нередко закладываются на некоторой высоте от поверхности почвы, что весьма характерно для полукустарничков, а следовательно, приближает их к этой группе растений. Но чаще всего встречающееся расположение многолетних частей под землей приближает их к травянистым многолетникам.

2. Криптофиты с почками возобновления, находящимися на некоторой глубине в почве. Среди них можно различить корнеотпрысковые виды из секции *Myobroma* (Stev.) Bge. (*A. curvipes* Trautv.), из секции *Alopecias* Bge. (*A. turbinatus* Bge., *A. globiceps* Bge. и *A. agameticus* Lipsky) и стержнекорневые астрагалы, имеющие многоглавый каудекс, несущий наверху несколько многолетних (в подземной части) побегов с многочисленными почками. У некоторых стержнекорневых видов из секции *Myobroma* Bge. (*A. kopetdaghi* Boriss.) корневая шейка вместе с основанием стебля, несущим почки, затягивается в почву в результате сокращения корня.

У стержнекорневых растений главный корень обслуживает растение в течение всей его жизни; чаще всего он развит в вертикальном направлении. От главного корня отходят более мелкие боковые корни. В зависимости от степени жароустойчивости летом или осенью надземные побеги отмирают, а весной снова отрастают от корневой шейки. Вегетативное размножение у астрагалов наблюдается очень редко и лишь у единичных видов.

Очень интересны исследования И. Г. Серебрякова [6] о травянистых многолетниках. Структурно и биологически наиболее примитивной жизненной формой травянистых растений он считает стержневую форму. Кистекорневая форма непосредственно связана со стержнекорневой и является ее производной. Вследствие сильного развития придаточных корней у некоторых стержневых растений ослабляется рост и отмирает система главного корня. Вполне возможно, что кистекорневые растения являются не самостоятельным типом травянистого многолетника, а формой, особенностью которой связаны с условиями местообитания. Так, *A. curvipes* Trautv. на мелкоземистых склонах гор имеет стержневую корневую систему, а на щебенчатых склонах — нередко кистекорневую. Многолетние травянистые астрагалы разделяются на основные группы по типу укоренения: длинностержнекорневые, короткостержнекорневые и корневищные (придаточные).

Длинностержнекорневые растения представлены следующими типами корневых систем.

Корневая система вертикального типа: главный корень слабо ветвится, всегда доминирует над боковыми, сохраняется и хорошо прослеживается даже у старых растений. Боковые корни обычно немногочисленные; чаще

всего идут вертикально вниз. К растениям такой корневой системы относятся: *A. alopecias* Pall., *A. kopetdaghi* Boriss. и др. Растения некоторых видов этой группы иногда образуют короткие плагиотропные корневища без придаточных корней. Поэтому их нельзя отнести к корневищным растениям. Короткие корневища без придаточных корней встречаются у *A. kopetdaghi* Boriss. На корнях некоторых видов образуются корнеотпрыски. Благодаря им они активно расселяются, образуя иногда небольшие заросли-куртины единого происхождения. К таким видам относятся *A. curvipes* Trautv.

Корневая система универсального типа: главный корень в верхней части обычно сильно ветвится, быстро утончается, однако хорошо прослеживается даже у старых особей; боковые корни хорошо развиты, некоторые из них по величине не уступают главному корню; чаще они направлены косо вниз либо сначала почти горизонтально, а потом вниз под прямым углом; иногда часть боковых корней идет в горизонтальном направлении вблизи поверхности почвы, почти не углубляясь. К растениям, имеющим универсальный тип корневой системы, относятся: *A. retamocarpus* Boiss. et Hohen., *A. sieversianus* Pall., *A. kuschkensis* Boriss., *A. schahrudensis* Bge.

Короткостержнекорневые растения имеют главный корень, который быстро утончается, а в верхней части обильно ветвится. Боковые корни заметно доминируют над главным, который значительно короче большинства боковых корней, а в некоторых случаях прекращает свой рост еще в ювенильном состоянии или совсем отмирает. Представителями короткостержнекорневых растений среди многолетних травянистых астрагалов являются *A. testiculatus* Pall. и *A. brachypetalus* Trautv.

Корневищная форма выработалась у растений в результате усиления плагиотропной части каждого монокарпического побега. Корневищные растения обладают максимально выраженной способностью к вегетативному размножению. Корневищные (придаточно-корневые) растения имеют корневую систему, первоначально развивающуюся по типу длинно- или короткостержнекорневых растений. Однако уже на второй-третий год жизни (у некоторых видов к концу первого года) развиваются корневища, несущие придаточные корни и ортотропные вегетативные и генеративные побеги. Со временем связь между отдельными частями корневища утрачивается и из одного растения образуется группа особей единого происхождения. К корневищным растениям относятся *A. globiceps* Bge. и *A. turbinatus* Bge.

Наблюдающаяся иногда у многолетних астрагалов неполная партикуляция является основной причиной старения и отмирания стержнекорневых многолетних трав [7]. Характер партикуляции находится в тесной зависимости от вида. У одних видов этот процесс приводит к образованию только многоглавого каудекса, у других — к расщеплению стержневого корня сверху на сравнительно небольшом протяжении, но не до полного обособления частей. У астрагалов стержневой корень никогда не расщепляется во всю длину.

Однолетние астрагалы (терофиты Раункиера) характеризуются одногодовым жизненным циклом. По числу видов и по своему фитоценоотическому значению однолетние астрагалы уступают только многолетним травянистым астрагалам. В нашей флоре их 25 видов.

Между жизненной формой и систематической принадлежностью вида к той или другой секции существует весьма тесная связь. Как правило, определенной секции присуща какая-нибудь одна жизненная форма. Так, из 44 секций рода *Astragalus* L. 17 секций представлены только полукустарничками, 15 секций — многолетними травами, 11 секций — однолетниками и лишь 1 секция — полукустарниками и полукустарничками.

Ниже приводятся данные о соотношении жизненных форм астрагалов Туркмении по отдельным секциям.

| Секция                                | Число видов | Жизненная форма                                 |
|---------------------------------------|-------------|---|
| <i>Theiochrus</i> Bge.                | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Galegiformis</i> Gontsch.          | 1           | То же   |
| <i>Hemiphaca</i> Bge.                 | 1           | » »   |
| <i>Christianopsis</i> Gontsch.        | 3           | Травянистые многолетники                        |
| <i>Cartilaginella</i> Gontsch.        | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Lithoon</i> (Nevski) Gontsch.      | 1           | То же   |
| <i>Erionotus</i> Bge.                 | 8           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Myobroma</i> (Stev.) Bge.          | 22          | Травянистые многолетники                        |
| <i>Chronopus</i> Bge.                 | 1           | Примитивный полукустарничек                     |
| <i>Astenolobium</i> (Nevski) Gontsch. | 1           | Настоящий полукустарничек                       |
| <i>Aegacantha</i> Bge.                | 2           | Настоящие полукустарнички                       |
| <i>Stereothrix</i> Bge.               | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Malacothryx</i> Bge.               | 3           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Cycloglottis</i> Bge.              | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Ophiocarpus</i> Bge.               | 1           | Однолетняя трава                                |
| <i>Aulacolobus</i> Bge.               | 1           | То же   |
| <i>Campylotrichon</i> Gontsch.        | 1           | » »   |
| <i>Harpilobus</i> Bge.                | 5           | Однолетние травы                                |
| <i>Sewerzowia</i> Bge.                | 2           | То же   |
| <i>Thlaspidium</i> Lipsky             | 1           | Однолетняя трава                                |
| <i>Ankylotus</i> Bge.                 | 2           | Однолетние травы                                |
| <i>Platylottis</i> Bge.               | 1           | Однолетняя трава                                |
| <i>Oxyglottis</i> Bge.                | 8           | Однолетние травы                                |
| <i>Dipelta</i> Bge.                   | 1           | Однолетняя трава                                |
| <i>Alopecias</i> Bge.                 | 7           | Травянистые многолетники                        |
| <i>Eremophysa</i> Bge.                | 8           | То же   |
| <i>Eremophysopsis</i> Gontsch.        | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Halicacabus</i> Bge.               | 2           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Megalocystis</i> Bge.              | 1           | Примитивный полукустарничек                     |
| <i>Onobrychium</i> Bge.               | 1           | То же   |
| <i>Hololeuce</i> Bge.                 | 1           | » »   |
| <i>Erioceras</i> Bge.                 | 3           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Tamias</i> Bge.                    | 1           | Травянистый многолетник                         |
| <i>Cystium</i> Bge.                   | 2           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Trachycercis</i> Bge.              | 1           | Примитивный полукустарничек                     |
| <i>Prosелиus</i> (Stev.) Bge.         | 8           | Примитивные полукустарнички                     |
| <i>Xiphidium</i> Bge.                 | 14          | 5 настоящих, 9 примитивных полукустарничков     |
| <i>Cytisodes</i> Bge.                 | 2           | 1 настоящий и 1 примитивный полукустарничек     |
| <i>Ammodendron</i> Bge.               | 10          | 7 полукустарников и 3 настоящих полукустарничка |
| <i>Buceras</i> DC.                    | 1           | Однолетняя трава                                |
| <i>Macrocytodes</i> M. Pop.           | 1           | Примитивный полукустарничек                     |
| <i>Macrocytis</i> M. Pop.             | 1           | То же   |
| <i>Chaetodon</i> Bge.                 | 2           | Многолетние травы                               |
| <i>Laguroopsis</i> Bge.               | 2           | То же   |

В растительном покрове гор и предгорий Туркмении самой распространенной жизненной формой астрагала являются многолетние травы. Им незначительно уступают однолетники-эфемеры; мало здесь и полукустарничков. В подгорной лёссовой равнине, сравнительно бедной видами астрагала, преобладают однолетники, однако и здесь произрастают многолетние травы, полукустарнички и полукустарники. В песчаной пустыне по числу видов первое место занимают однолетние и многолетние травянистые астрагалы, а по аспективности — полукустарники и полукустарнички. В глинистой пустыне Усть-Урт встречаются все жизненные формы, но по числу видов преобладают однолетники и полукустарники.

Астрагалы — дикорастущие растения, компоненты и ингредиенты естественного растительного покрова — не обладают особой способностью засорять посевы, поэтому в оазисах их сравнительно мало. Так, в Мургабском оазисе изредка встречается только однолетник, в Ташаузском — травянистый многолетник и однолетник, в Ашхабадском и Тед-

женском оазисах — три однолетника-эфимера, относящихся к подроду *Trimenia* Bge.

Несколько больше астрагалов в богарных посевах в горах и в предгорьях. Из них четыре вида — травянистые многолетники, семь видов — однолетники-эфимеры.

Для джангильной растительности Амударьи астрагалы также не характерны; изредка встречается лишь два вида (травянистый многолетник и однолетник).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 12, 1946. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Флора Туркмении, т. 4, 1962. Ашхабад, Изд-во Туркм. фил. АН СССР.
3. И. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».
4. И. К. Пачоский. 1921. Основы фитосоциологии. Херсон.
5. А. В. Прозоровский. 1936. О биологических типах растений пустыни.— Бот. журн., 21, № 5.
6. И. Г. Серебряков. 1954. Биолого-морфологический и филогенетический анализ жизненных форм покрытосеменных.— Уч. записки Московск. пед. ин-та им. В. А. Потемкина, 37.
7. В. О. Казарян. 1959. Физиологические основы онтогенеза растений. Ереван, Изд-во АН АрмССР.

Центральный ботанический сад  
Академии наук Туркменской ССР  
Ашхабад

## ФОРМИРОВАНИЕ И ЗИМОВКА СОЦВЕТИЙ САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

*Л. А. Михталева, Т. П. Петровская-Баранова*

Репродуктивные органы садовой земляники закладываются в конце лета, в год, предшествующий цветению [1—4].

Растения для опытов выращивали на экспериментальном участке Главного ботанического сада и в учебном хозяйстве Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Материал фиксировали в жидкости Карнуа осенью 1965 г. и в течение 1966 г. Наблюдения проводили на постоянных препаратах, окрашенных гематоксилином по Гейденгайну [5], метиловым зеленым — пиронином по Унна и галлоцианином [6].

По нашим данным, у земляники сортов Комсомолка и Красавица Загорья репродуктивная сфера в конце сентября представлена довольно сложно организованными соцветиями, несущими цветки первого-третьего порядков (рис. 1, 1, 2, IX). Наибольшего развития достигает цветок первого порядка (1). Он имеет чашелистики, лепестки, тычинки и едва заметные (один-два ряда) бугорки зачатков пестиков. В цветке второго порядка (2) также имеются чашелистики и лепестки, а бугорки тычинок только начинают обособляться. Цветок третьего порядка (3) в это время имеет вид меристематического бугорка с еле наметившимися зачатками чашелистиков. С конца сентября по конец октября в соцветиях земляники идут активные ростовые и морфогенетические процессы. За это время размеры соцветий увеличиваются в 1,5—2 раза, а также возрастает степень дифференциации отдельных цветков (рис. 1, 1, 2, X). Так, в конце



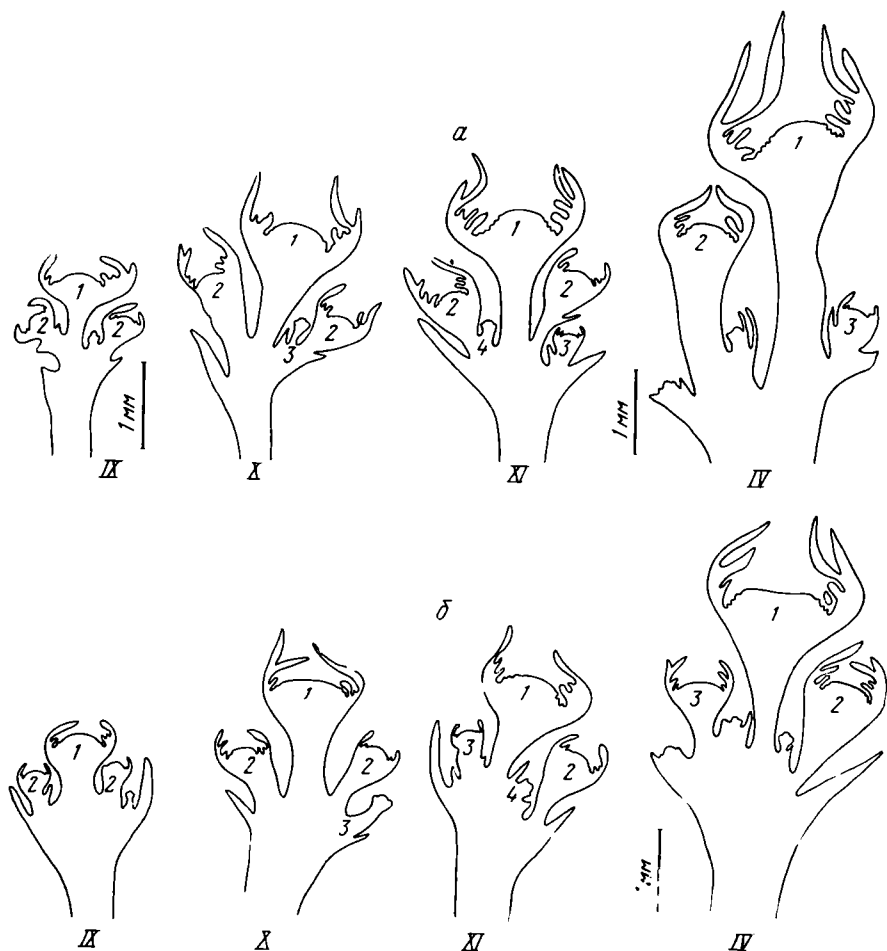


Рис. 1. Соцветия земляники сортов Комсомолка (а) и Красавица загорья (б)

Цветки: 1 — первого; 2 — второго; 3 — третьего; 4 — четвертого порядка. Римскими цифрами обозначены месяцы

октября в цветке первого порядка (1) сорта Комсомолка меристематические бугорки пестиков занимают уже более значительную часть цветоложа, а в цветках второго порядка (2) также намечается их обособление. У сорта Красавица Загорья наблюдается такая же картина, как и у сорта Комсомолка. В цветке первого порядка (1) на цветоложе в это время закладывается несколько рядов меристематических бугорков плодолистиков. В цветке второго порядка (2) наблюдается лишь обособление отдельных бугорков плодолистиков у основания цветоложа. В цветке третьего порядка начинают формироваться зачатки чашелистиков в виде меристематического валика. С конца октября по конец ноября ростовые процессы в соцветиях земляники не прекращаются. За это время размеры соцветий несколько увеличиваются, возрастает и степень их дифференциации: во многих соцветиях появляются цветки четвертого порядка (рис. 1, 1—3, XI). В конце ноября, перед уходом растений в зиму, в цветках первого порядка (1) обоих сортов меристематические бугорки плодолистиков доходят уже почти до середины центральной части цветоложа. В цветке второго порядка (2) у сорта Комсомолка у основания цветоложа наблюдаются единичные зачатки бугорков плодолистиков.

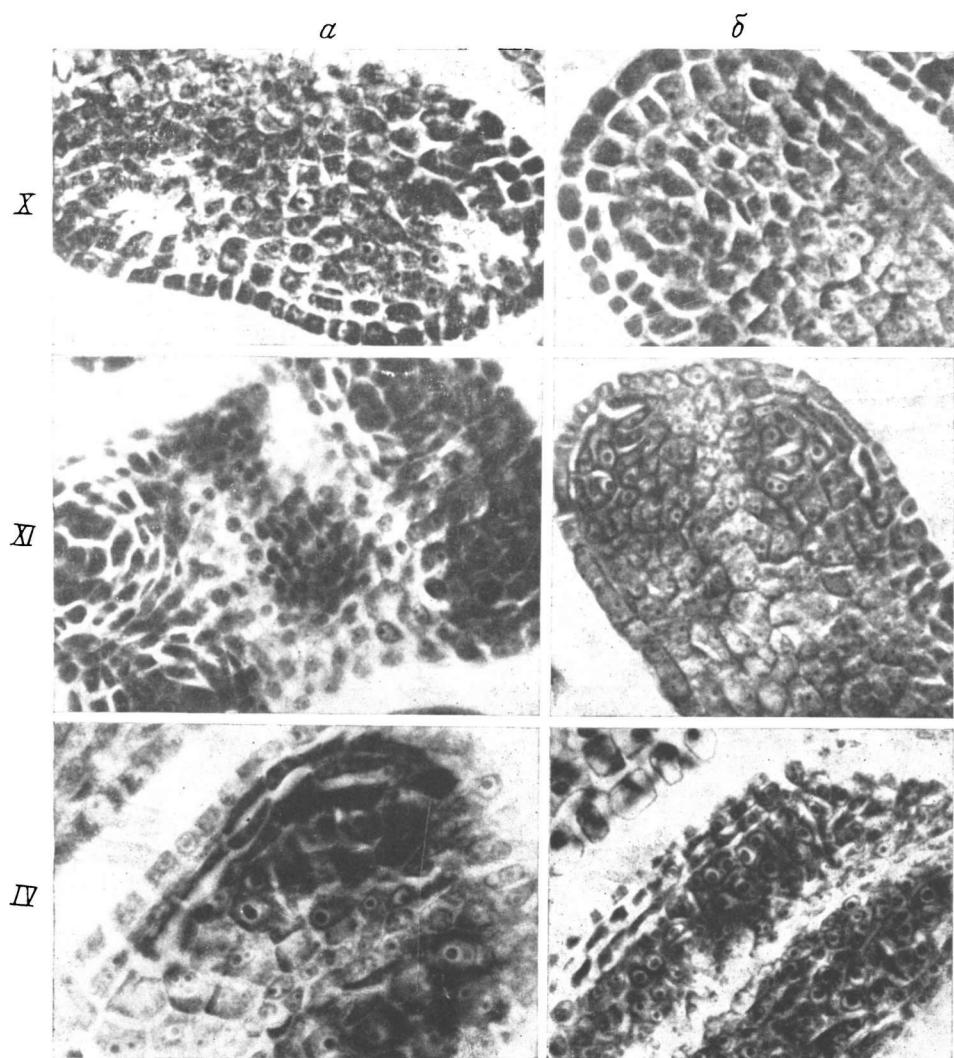


Рис. 2. Пыльники цветков земляники первого порядка.  $\times 600$

Обозначения те же, что и на рис. 1

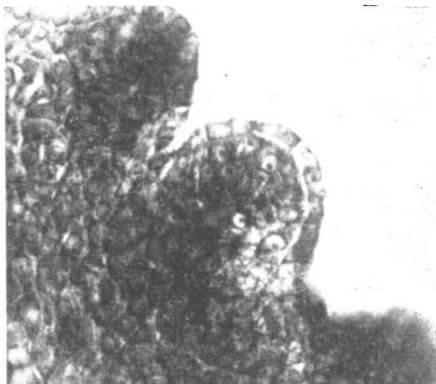
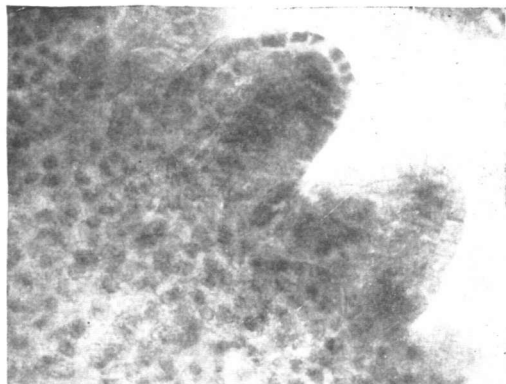
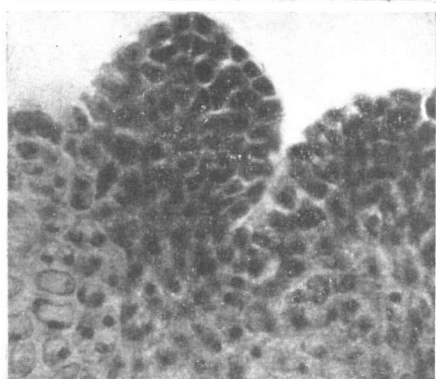
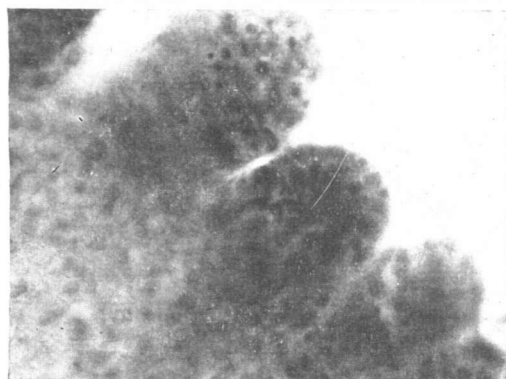
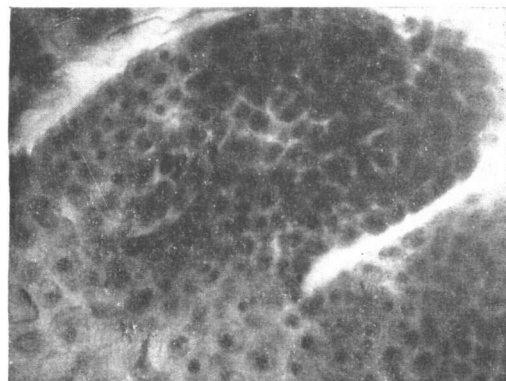
*a**б**XI**IV**IV*

Рис. 3. Меристематические  
бугорки зачатков пестиков  
цветков земляники первого  
порядка.  $\times 600$

Обозначения те же, что и на рис. 1

Однако у сорта Красавица Загорья в цветке второго порядка образование меристематических бугорков плодolistиков только намечается. Цветки третьего порядка (3) у обоих сортов имеют всего лишь бугорки чашечки и венчика. Цветки же четвертого порядка представляют собой недифференцированные меристематические бугорки.

В течение зимы растения земляники находились под покровом глубокого снега

В апреле, когда растения только что вышли из-под снега, вновь было проведено наблюдение за состоянием соцветий. Оказалось, что за время зимовки соцветия выросли примерно в 1,5 раза, увеличались размеры отдельных цветков и их элементов — чашелистиков, лепестков, тычинок и пестиков (сравним рис. 1, 1, 2, XI и IV). Повысилась степень дифференциации цветков, выражающаяся в некотором возрастании числа бугорков плодolistиков. Весной, к началу вегетационного периода, соцветия земляники представляют собой сложные высокодифференцированные образования, имеющие цветки трех, четырех порядков.

Осенью, в сентябре-октябре, как мы отмечали выше, тычинки и пестики в цветках даже первого порядка представлены бугорками недифференцированной меристематической ткани (рис. 2, а, б, X).

В конце ноября, перед уходом растений в зиму, наряду с недифференцированными пыльниками в цветке первого порядка сорта Комсомолка можно наблюдать и пыльники с более продвинутой степенью дифференциации: пыльник имеет уже четырехлопастную форму с ясно выраженными пыльцевыми гнездами, в которых формируется спорогенная ткань (рис. 2, а, XI). Сорт Красавица Загорья несколько отстает по степени дифференциации пыльников от сорта Комсомолка: большинство их в цветках первого порядка этого сорта имеет вид почти недифференцированных бугорков (рис. 2, б, XI).

Весенний рост и морфогенез начинаются у земляники во второй половине апреля — начале мая. После зимовки, в первой половине апреля, когда растения еще не тронулись в рост, у сортов Комсомолка и Красавица Загорья мы не обнаружили по сравнению с осенью заметного изменения степени дифференциации пыльников в цветках первого порядка. Как и осенью, основная масса пыльников имела вид недифференцированных меристематических бугорков, но в отдельных цветках, особенно у сорта Комсомолка, гнезда пыльников были хорошо обособлены и содержали археспориальные клетки (рис. 2, а, IV). Что касается зачатков пестиков, то в конце ноября в цветках первого порядка они уже занимали значительную часть цветоложа и были представлены недифференцированными меристематическими бугорками (рис. 3, XI). Весной по сравнению с осенью у сорта Комсомолка заметно некоторое увеличение размеров и степени дифференциации бугорков пестиков.

В то время, когда верхние пестики остаются в виде меристематических бугорков (рис. 3, а, IV), в пестиках, расположенных у основания цветоложа, в отдельных случаях можно наблюдать начало формирования завязи и столбика (рис. 3, а, IV). У сорта Красавица Загорья зачатки пестиков весной, как и осенью, состоят из недифференцированной меристематической ткани (рис. 3, б, IV).

Приведенные результаты наблюдений показали, что заложившиеся в конце лета соцветия земляники в течение осени (сентябрь-октябрь) находятся в процессе активного роста и усложнения организации как всего соцветия, так и отдельных цветков. В конце осени темпы роста снижаются, но рост полностью не прекращается, что видно из сравнения размеров и степени дифференциации октябрьских и ноябрьских соцветий. Данными о характере ростовых процессов в зимнее время мы, к сожалению, не располагаем. Мы можем только констатировать, что при

выходе из-под снега размеры соцветий несколько увеличились. Наблюдалось и образование новых органов — бугорков плодолистиков.

Митотическая активность в осенне-весенний период в тканях соцветий земляники связана с характером увеличения размеров соцветий. По нашим наблюдениям, в сентябре во всех тканях цветков идут многочисленные митозы. В конце октября в тканях генеративных элементов цветка — в меристеме бугорков пестиков, в клетках стенки молодого пыльника — также в большом количестве видны различные митотические фигуры. Даже в ноябре у более зимостойкого сорта Комсомолка в тканях бугорков пестиков и тычинок были обнаружены единичные митозы. Ранней весной, когда растения только что вышли из-под снега, в тканях цветков обоих сортов земляники, не поврежденных низкой температурой, также обнаруживаются довольно многочисленные митозы. Итак, хотя мы и не наблюдали состояния растений под снегом, отмеченное нами увеличение размеров соцветий, позрастание степени дифференциации цветков, наличие митотических фигур поздней осенью и ранней весной дают нам основание предположить, что в соцветиях земляники под покровом снега ростовые процессы не приостанавливаются. Отсутствие у земляники явно выраженного покоя и медленный подснежный рост отмечены во многих работах [7—10]. Имеется указание [11], что митотическая активность в почках и корнях ряда сортов земляники прекращается примерно во второй половине ноября, причем у более зимостойких сортов она затухает раньше, чем у менее зимостойких (это было обнаружено и нами на наших объектах); что же касается подснежного роста, то высказывается предположение, что деление ядер в ряде меристематических клеток генеративных почек и молодых корней может происходить и у зимующих под снегом растений (январь, февраль); однако деление ядер в этом случае не сопровождается делением цитоплазмы и в результате возникают клетки с несколькими ядрами. Из этого предположения вытекает, что, если в середине зимы (январь-февраль) и образуются многоядерные клетки, увеличения и образования новых органов в генеративных почках не происходит. В конце марта и особенно в начале апреля отмечается увеличение удельной поверхности ядер меристематических клеток различных органов земляники, что указывает на повышение физиологической активности растения.

Вопрос, каким образом происходят ростовые процессы в цветочных почках земляники в зимнее время, т. е. осуществляются они равномерно в течение зимы или приурочены к определенному отрезку времени пребывания растений под снегом, пока остается открытым. Нам думается, что некоторый свет на эту проблему может пролить анализ экологических, главным образом температурных условий, в которых оказываются под снегом зимующие растения. Садовая земляника обычно культивируется на открытых участках, почва на которых в средней полосе РСФСР зимой промерзает на глубину 10—20 см. Температура же на поверхности почвы составляет зимой в среднем — 4°, но при сильных холодах и слабым снеговым покровом опускается значительно ниже [12]. Зимующие почки растений, находящиеся на поверхности земли, часто бывают впаяны в ледяную корку, которая крайне отрицательно сказывается на их обмене [13]. Все эти данные говорят о том, что под снегом в течение декабря, января и февраля вряд ли возможны активные ростовые процессы. Установлено, что температурный порог митотической активности у растений находится около 0° [14].

В марте мощная солнечная радиация проникает даже через толстый слой снега и почва под ним постепенно оттаивает. Температура на уровне зоны кушения злаков (2—3 см ниже поверхности почвы) повышается до 0° [15], а на поверхности почвы, видимо, бывает выше. В таких «парниках» создаются условия для повышения физиологической

активности растений, весьма возможно, и для возобновления ростовых процессов. Увеличение размеров соцветий земляники и повышение степени их дифференциации под снеговым покровом и осуществляется, по-видимому, не в течение всей зимы, а именно в это время, т. е. в марте — начале апреля.

Хотелось бы еще остановиться на одной любопытной, с нашей точки зрения, особенности репродуктивных органов земляники. Известно, что ростовые процессы и морозоустойчивость растений обычно находятся в обратной зависимости, т. е. чем позже осенью прекращается рост и чем раньше он возобновляется весной, тем растения сильнее страдают от осенних и весенних заморозков. Наши зимостойкие древесные растения впадают в состояние покоя еще задолго до наступления осенних холодов, в августе-сентябре [16]. Затухание роста меристем в почках древесных растений связано с уменьшением содержания нуклеиновых кислот, особенно рибонуклеиновой кислоты (РНК). Оно очень низко в течение осени и зимы, но ранней весной, перед началом активного роста, происходит синтез РНК [17]. Совершенно иное состояние нуклеиновых кислот наблюдается в соцветиях земляники. Содержание РНК в осенних (сентябрь, октябрь, ноябрь) и весенних (апрель) соцветиях примерно одинаково — нет ни осеннего уменьшения, ни весеннего повышения. Создается впечатление, что соцветия земляники как бы плавно входят в зиму и выходят из нее. К сожалению, мы не располагаем данными относительно состояния нуклеиновых кислот в соцветиях под снегом, но уход под зиму и переход к активной вегетации не сопровождается изменениями в содержании этих весьма биологически важных соединений. Можно подумать, что соцветия земляники должны обладать низкой морозоустойчивостью. Конечно, зачатки соцветий повреждаются осенними и весенними заморозками, но эти повреждения не так уж велики, и в средней полосе земляника остается весьма рентабельной культурой [18]. Нам думается, что способность земляники продолжать ростовые процессы в ноябре — первой половине апреля и не гибнуть от холода до некоторой степени обусловлена низким положением зачатков соцветий над поверхностью почвы: Кроме того, они хорошо защищены недоразвитыми верхушечными листьями. Эти листья и эмбриональные соцветия сильно опушены, что усложняет цитологические исследования — не только для фиксации, но и для проводки при заключении материала в парафин приходится применять метод вакуумной инфльтрации [19]. Весьма возможно, что столь сильное опушение создает вокруг зимующих соцветий воздушную прослойку, которая в значительной степени смягчает колебание температуры и способствует перенесению заморозков соцветиями, находящимися даже в состоянии роста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. E. S. Goff. 1900. Investigation of flower buds.— Wisconsin Agric. Exper. Stat. Annual Rept., 17.
2. Ю. К. Катинская. 1953. Сорта земляники северо-западной зоны СССР. Автореф. канд. дисс. Л.
3. О. Ф. Фатеева. 1953. К вопросу повышения урожайности земляники в орошаемой зоне Алма-Атинской области. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата.
4. А. М. Кургачева. 1956. Некоторые биологические особенности земляники (*F. ananassa* Duch.) в связи с формированием соцветий. Канд. дисс. М.
5. М. Н. Прокина. 1960. Ботаническая микротехника. М., «Высшая школа».
6. Э. Пирс. 1962. Гистохимия. М., ИЛ.
7. С. Х. Дука. 1956. Биология и селекция садовой крупноплодной земляники (*Fragaria ananassa* Duch.). Автореф. докт. дисс. М.
8. А. Г. Резниченко. 1958. Основные закономерности развития земляники.— Известия ТСХА, № 6.
9. Ю. К. Катинская. 1961. Земляника. М.— Л., Сельхозгиз.

10. В. З. Чиряльева. 1966. Морфогенез и условия образования вегетативных и генеративных органов у садовой крупноплодной земляники (*Fragaria grandiflora* Ehrh.). Автореф. канд. дисс. Киев.
11. А. Н. Санько. 1969. Осенне-зимний рост садовой земляники.— В кн. «Ботаника (исследования)», вып. 11. Сборник бот. работ Белорусск. отд. Всес. бот. об-ва. Минск, «Наука и техника», стр. 171.
12. Т. П. Петровская-Баранова. 1971. Морфология хлоропластов и фотосинтез под снегом.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 82.
13. З. Г. Ракигина. 1968. О влиянии аэрации на морозоустойчивость побегов древесных растений.— Физиол. раст., 15, вып. 2.
14. В. Г. Гриф. 1964. Действие низких температур на митоз у растений.— В сб. «Клетка и температура среды». М.— Л., «Наука».
15. Т. П. Петровская-Баранова. 1971. Хлоропласты зимующих листьев озимых пшениц.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 80.
16. Т. П. Петровская. 1954. О зимнем росте и дифференциации цветочных почек древесных растений.— Докл. АН СССР, 96, № 1, стр. 213.
17. Т. П. Петровская. 1954. Изменение нуклеиновых кислот в цветочных почках в состоянии покоя.— Докл. АН СССР, 99, № 3.
18. Т. П. Филоσοфова. 1962. Земляника. М., «Московский рабочий».
19. В. И. Юрцев. 1958. Ускоренное пропитывание растительных объектов парафином при анатомических исследованиях.— В сб. работ кафедры ботаники ТСХА, т. 1.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

## МОРФОГЕНЕЗ ФЛОКСА СИБИРСКОГО

Г. М. З а р у б и н а

Флокс сибирский (*Phlox sibirica* L.). Многолетнее корневищное растение из сем. синюховых. Стебли многочисленные, низкие, одно-двухцветковые. Листья супротивные, линейно-шиловидные, удлинненные. Цветки бело-розовые. Растет на скалах, по каменистым южным склонам [1]; единственный дикий вид этого рода, произрастающий на территории СССР, очень засухоустойчив, нетребователен к почве; хорошо разрастается в куртины. Цветет обильно с конца мая в течение месяца, образуя во время массового цветения сплошные розовые ковры. В июле-августе цветет повторно, но менее обильно. В литературе имеются сведения о культурных сортах флоксов, выведенных из североамериканских диких форм, биологические особенности и внешний вид которых очень разнообразны. Большинство североамериканских флоксов — многолетние травянистые растения, вечнозеленые и полукустарничковые. Большая часть — высококорослые растения, другая часть представлена стелющимися растениями. Из всех стелющихся североамериканских видов наиболее близки по внешнему строению к сибирскому виду *Phlox subulata* L. и его садовые формы *Phlox setacea* hort. Этот вид (флокс шиловидный) в диком состоянии произрастает на каменистых и сухих песчаных склонах и среди голых скал Северной Америки. В культуре неприхотлив и зимостоек; образует низкие сплошные ковры; стебли стелющиеся, ветвящиеся, в основании древеснеющие. Листья супротивные, мелкие линейно-ланцетные. Цветки одиночные или в небольших кистях. Цветет в мае-июне. Рекомендуются как ценный многолетник для создания весенних ковровых насаждений и посадок на альпийских горках [2 — 4].

Флокс сибирский обладает определенными декоративными качествами и может быть использован в озеленении как ковровое растение. Его



Куст флокса сибирского

1 — цветоносный побег; 2 — вегетативный побег; 3 — корневищный побег;  
4 — побег нижней части куста; 5 — спящие почки; 6 — корневище

декоративность проявляется в период массового цветения, поэтому важно изучить соотношение вегетативных и цветоносных побегов; необходимо выявить время заложения и формирования почек и побегов ветвления и проследить их развитие и переход в генеративное состояние. В 1968—1969 гг. нами были проведены наблюдения за взрослыми растениями на степном участке в окрестностях поселка Базой, Иркутской области.

Флокс сибирский — корневищное растение, и отделить одну особь от другой невозможно без откапывания корневой системы. Поэтому за единицу наблюдения была взята не особь, а отдельный побег. В течение вегетационного периода через каждые 5—10 дней на 10 вегетативных и



25 цветоносных побегах отмечали число и размеры листьев и междоузлий, наличие и расположение почек возобновления и их рост. Часть растений с корневищами фиксировали в смеси Страсбургера — Флеминга. Фиксированный материал просматривали под бинокулярной лупой. Отмечали число листовых зачатков в почках возобновления, наличие и степень сформированности бутонов. Из всех данных вывели средние.

Отдельный куст флокса сибирского представляет собой систему разновозрастных побегов (см. рисунок). Продолжительность жизни побегов от заложения на конусе нарастания и до цветения различна и зависит от места возникновения почек возобновления.

Побеги, развивающиеся из почек, расположенных на корневищах и в нижней одревесневшей части куста, после раскрытия почки в первые два года развиваются как вегетативные. К осени второго года на конусах нарастания этих побегов закладываются бутоны, а весной и частично летом следующего (третьего) года начинается цветение. Побеги, развивающиеся из боковых почек, формирующихся в пазухах листьев верхней части куста, являются дициклическими. В первый год из почки возобновления развивается вегетативный побег, который в следующем году превращается в цветоносный.

На вегетативном побеге формируются десять пар листьев, на цветоносном — четыре пары. Длина листьев вегетативного побега колеблется в пределах 8—32 мм, цветоносного — 8—21 мм. Ширина листьев равна 1—3 мм.

Рост междоузлий на вегетативном и цветоносном побегах в начале вегетационного периода несколько различен. К концу мая на вегетативном побеге отмечены два, на цветоносном — четыре междоузлия длиной 1—2 мм. С 26 мая по 4 июня на вегетативном побеге наблюдали появление третьего и четвертого междоузлий. В этот короткий промежуток размеры всех междоузлий сильно увеличились, на цветоносном побеге они достигли величины 4—8 мм. 23 июня и 18 июля на вегетативном побеге отмечены пятое и шестое междоузлия. Размеры вегетативного побега увеличиваются за счет роста междоузлий до 8 августа. К этому времени высота стеблей вегетативного и цветоносного побегов становится почти одинаковой и достигает 40—50 мм. Следовательно, цветоносный побег отличается от вегетативного меньшим числом сформированных междоузлий и большей скоростью их роста.

Все вегетативные и цветоносные побеги сильно ветвятся. Внутриветочное формирование боковых осей, образованных во втором — четвертом узлах вегетативного побега, происходит во второй декаде мая. Боковой побег первого узла отмечен лишь в начале июня.

На цветоносном побеге почки боковых осей появляются в следующие сроки: на четвертом узле — в августе-сентябре предыдущего года, на третьем — к 24 апреля, на втором — к 15 мая, на первом — к 1 июня. Общее для боковых осей вегетативного и цветоносного побегов то, что их почки возобновления формируют число листьев, уменьшающееся от четвертого к первому узлу. Если почки боковых осей четвертого узла образуют 12—13 листьев, то третьего — 8, второго — 5—6, а первого — лишь 3—4. Можно отметить небольшое, но устойчивое превышение числа листьев, сформированных почками боковых осей цветоносного побега.

Длина листьев боковых осей равняется 10—27 мм, ширина — 1—3 мм. Как на вегетативном, так и на цветоносном побеге у боковых почек первого узла отсутствуют вытянутые междоузлия. Поэтому мы определяли размер междоузлий в зоне второго — четвертого узлов. На вегетативном побеге в сравнении с цветоносным междоузлия отмеченных боковых осей появляются позже и растут медленнее. Так, в первой декаде июня на боковой оси второго узла цветоносного побега отмечены два междоузлия, а на аналогичной боковой оси вегетативного побега их вообще нет.

К концу вегетации на боковых осях второго и третьего узлов вегетативного и цветonoсного побегов число междоузлий одинаково, но их длина и сроки появления различны. На боковой оси четвертого узла цветonoсного побега развивается до девяти междоузлий, а на вегетативном побеге их всего шесть.

Все боковые оси вегетативного побега в течение двух лет формируют только вегетативную массу. К концу второго года бо́льшая часть отмеченных побегов отмирает. К осени первого года на конусах нарастания боковых осей четвертого и частично третьего узлов цветonoсного побега формируются зачаточные бутоны. В мае-июне следующего года указанные побеги цветут. Боковые оси нижележащих узлов развиваются как вегетативные, часть из них к концу второго вегетационного сезона отмирает.

Итак, флокс сибирский — многолетнее растение с поли- и дициклическими побегами. Боковые оси закладываются в пазухах листьев. Наиболее развитыми являются боковые побеги, формирующиеся в пазухах листьев третьего и четвертого верхних узлов. Все боковые оси вегетативного побега и боковые оси первого-второго узлов цветonoсного развивают только вегетативную массу. Боковые оси третьего-четвертого узлов цветonoсного побега в первый год развиваются как вегетативные, во второй — как цветonoсные. Побеги, формирующиеся из почек на корневищах и в нижней одревесневшей части куста, после раскрытия почки в течение двух лет являются вегетативными, лишь на третий год переходят в генеративное состояние.

Таким образом, основная масса побегов, цветущих в мае-июне, представлена боковыми осями, развитыми в зоне третьего-четвертого узлов цветonoсных побегов. Повторное цветение создают главным образом немногочисленные трехлетние побеги, формирующиеся на корневищах и в нижней одревесневшей части куста. Поэтому вторичное цветение менее обильно и не столь продолжительно. Декоративность флокса сибирского зависит в основном от количества боковых осей верхних узлов цветonoсного побега.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Попов. 1959. Флора Средней Сибири, т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
2. П. Г. Гаганов. 1963. Флоксы многолетние. М., Сельхозгиз.
3. И. В. Верещагина, В. В. Рубцова, А. Ф. Чигаева, Ю. И. Хуторная. 1969. Флоксы в Сибири. Новосибирск, «Наука».
4. А. Г. Головач. 1955. Газоны, их устройство и содержание. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Ботанический сад  
Иркутского государственного университета  
им. А. А. Жданова

## ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

*Л. В. Тарус*

Гиббереллин относится к числу наиболее интересных физиологически активных веществ, оказывающих влияние на рост растений, в первую очередь стеблей. Особенно резко это действие проявляется на карликовых формах, которые после обработки гиббереллином становятся более высокорослыми и теряют привычный для них габитус. Влияние гиббереллина выражается не только в усилении роста, но также и в ускорении развития и изменении ряда физиолого-биохимических процессов. Несмотря на большое число работ о влиянии гиббереллина на растения, физиология его действия остается недостаточно изученной, а опубликованные данные нередко противоречивы.

Перед нами была поставлена задача выявить действие гиббереллина на растения, различающиеся по темпам роста и морфологическим признакам. В качестве объектов исследования были избраны два сорта подсолнечника: Карлик 68 и Белозерный гигант. Карлик 68 — низкорослый сорт с коротким вегетационным периодом. В Ленинграде он полностью заканчивает цикл развития и семена его достигают полной зрелости, в то время как Белозерный гигант успевает лишь зацвести. Этот сорт характеризуется длинным вегетационным периодом, крупными листьями, мощным стеблем и сравнительно большой корзиной.

Опыты проводились в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР. Растения выращивали в водной культуре на смеси Кнопа с добавлением микроэлементов (В, Мп), а вместо хлорного железа вносили лимоннокислое. Смесь готовили на водопроводной воде (рН раствора 6,3). Десятидневные проростки высаживали в трехлитровые сосуды, по пять растений в каждый. С двухнедельного возраста опытные растения начали обрабатывать гиббереллином. К этому времени Белозерный гигант достиг высоты 31,4 см, а Карлик 68 — 22,7 см. Это различие зависело от неодинаковой длины междоузлий, которых было по три у каждого сорта. Их длина составила (в см): у Карлика 68 первое междоузлие — 3,6, второе — 4,7, третье — 0,5; у Белозерного гиганта соответственно 6,1; 11,6 и 1,5. У низкорослого сорта к этому времени развилось восемь листьев, а у высокорослого — шесть. Следовательно, у Белозерного гиганта интенсивнее рос стебель, а у Карлика 68 быстрее разворачивались листья. Растения обрабатывали путем четырехкратного опрыскивания надземной части растений 0,01%-ным водным раствором гиббереллина через каждые две недели (использовали гиббереллин Курганского завода медпре-

паратов). Контрольные растения в те же сроки опрыскивали дистиллированной водой. Обработку производили из пульверизатора в утренние часы 19 июня, 1, 13 и 25 июля. Повторность опыта десятикратная. Для каждого анализа брали по 20 растений.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, определяли содержание сухого вещества и хлорофилла в листьях подсолнечника. Определения проводились на третий день после опрыскивания растений гиббереллином. Для исследований брали вполне развитый третий лист сверху. Растения Белозерного гиганта в опыте и в контроле во все сроки взятия проб были в вегетативном состоянии. 22 июня и 3 июля Карлик 68 (контроль) находился в вегетативном состоянии, 16 июля отмечено начало бутонизации, 25 июля — начало цветения (табл. 1).

Таблица 1  
Влияние гиббереллина (в %) на рост растений

| Вариант            | 22.VI            | 3.VII            | 16.VII            | 27.VII            |
|--------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Карлик 68          |                  |                  |                   |                   |
| контроль . . . . . | $\frac{28}{100}$ | $\frac{47}{100}$ | $\frac{76}{100}$  | $\frac{95}{100}$  |
| опыт . . . . .     | $\frac{33}{119}$ | $\frac{66}{140}$ | $\frac{116}{152}$ | $\frac{146}{154}$ |
| Белозерный гигант  |                  |                  |                   |                   |
| контроль . . . . . | $\frac{38}{100}$ | $\frac{64}{100}$ | $\frac{101}{100}$ | $\frac{124}{100}$ |
| опыт . . . . .     | $\frac{41}{105}$ | $\frac{77}{119}$ | $\frac{131}{129}$ | $\frac{174}{140}$ |

Примечание. Цифры в числителе — высота растений в см, в знаменателе — влияние гиббереллина в %.

Полученные экспериментальные данные обработаны статистически<sup>1</sup>. Установлены пределы достоверности различия между вариантами опытов при степени вероятности 95 %. Аналогичные данные по приведенным показателям получены в опытах в почвенной культуре и на делянках опытного участка в открытом грунте.

Действие гиббереллина на рост растений особенно заметно сказалось на сорте Карлик 68. Обработанные растения Белозерного гиганта по абсолютным цифровым показателям были выше, чем Карлика 68, но большая разница между контрольными и опытными растениями наблюдалась у низкорослого сорта.

| Вариант            | Разница в высоте растений, см | Вариант            | Разница в высоте растений, см | Вариант            | Разница в высоте растений, см |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| С 22.VI до 3.VII   |                               | С 3 до 16.VII      |                               | С 16 до 27.VII     |                               |
| Карлик 68          |                               | Карлик 68          |                               | Карлик 68          |                               |
| контроль . . . . . | 19                            | контроль . . . . . | 29                            | контроль . . . . . | 19                            |
| опыт . . . . .     | 33                            | опыт . . . . .     | 50                            | опыт . . . . .     | 30                            |
| Белозерный гигант  |                               | Белозерный гигант  |                               | Белозерный гигант  |                               |
| контроль . . . . . | 26                            | контроль . . . . . | 37                            | контроль . . . . . | 23                            |
| опыт . . . . .     | 36                            | опыт . . . . .     | 54                            | опыт . . . . .     | 43                            |

<sup>1</sup> В. А. Вознесенский. 1969. Первичная обработка экспериментальных данных. М., «Наука».

Наиболее сильный рост отмечен у обоих сортов подсолнечника в период между второй и третьей обработками, т. е. от 3 к 16 июля. Действие гиббереллина в этот период также проявлялось в наибольшей степени. Затем рост растений несколько замедлялся.

Под влиянием гиббереллина отмечены значительные морфологические изменения подсолнечника. Листья обработанных растений стали длиннее и уже, изменилось листорасположение (вместо супротивного часто наблюдалось очередное и иногда мутовчатое). Гиббереллин способствовал увеличению числа побегов. Стебель, наряду с увеличением его длины (табл. 2), уменьшался в диаметре, что вызывало полегание растений. У обработанных растений развивались деформированные корзинки с недоразвитыми отдельными цветками.

Таблица 2

*Влияние гиббереллина на длину междоузлий подсолнечника (30.VI 1969 г.)*

| Вариант            | Междоузлие       |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                    | 1                | 2                | 3                | 4                |
| Карлик 68          |                  |                  |                  |                  |
| контроль . . . . . | $\frac{10}{100}$ | $\frac{15}{100}$ | $\frac{10}{100}$ | $\frac{3}{100}$  |
| опыт . . . . .     | $\frac{16}{160}$ | $\frac{20}{130}$ | $\frac{15}{150}$ | $\frac{7}{230}$  |
| Белозерный гигант  |                  |                  |                  |                  |
| контроль . . . . . | $\frac{17}{100}$ | $\frac{22}{100}$ | $\frac{15}{100}$ | $\frac{7}{100}$  |
| опыт . . . . .     | $\frac{20}{117}$ | $\frac{28}{127}$ | $\frac{18}{120}$ | $\frac{10}{140}$ |

Примечание. Цифры в числителе — высота растений в см, в знаменателе — влияние гиббереллина в %.

Гиббереллин оказал заметное влияние на цветение растений. Так, около 50 растений сорта Карлик 68, опрыснутых этим препаратом, зацвело к 25 июля, в то время как в контрольном варианте к этому сроку цвело только 5. Белозерный гигант начал цвести 30 августа; в опытном варианте цветущих растений было несколько больше, чем в контрольном (15 и 10 соответственно).

Гиббереллин способствовал темпу накопления сухого вещества листьев обоих сортов. Это, вероятно, объясняется увеличением числа листьев у обработанных растений (до 140% по отношению к контролю). Одновременно наблюдалось увеличение сухого веса стеблей, особенно у Карлика 68.

Данные по влиянию гиббереллина на накопление (в г) сухого вещества у подсолнечника (средний вес одного растения) представлены ниже.

| Вариант            | 22.VI | 3.VII | Вариант            | 22.VI | 3.VII |
|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| Листья             |       |       | Стебли             |       |       |
| Карлик 68          |       |       | Карлик 68          |       |       |
| контроль . . . . . | 2,7   | 4,0   | контроль . . . . . | 2,8   | 5,7   |
| опыт . . . . .     | 3,2   | 5,3   | опыт . . . . .     | 3,4   | 7,8   |
| Белозерный гигант  |       |       | Белозерный гигант  |       |       |
| контроль . . . . . | 2,2   | 3,6   | контроль . . . . . | 3,3   | 7,2   |
| опыт . . . . .     | 2,5   | 4,8   | опыт . . . . .     | 3,9   | 8,6   |

Наряду с усиленным ростом надземной части растений выявлено уменьшение длины и сухого веса корней. Угнетение корневой системы

под влиянием гиббереллина, возможно, объясняется нарушением распределения питательных веществ между органами, приток которых значительно усилен к стеблям и снижен к корням.

Проведенные анализы показали, что у растений обоих сортов, обработанных гиббереллином, уменьшалось количество хлорофилла, чем определялась менее интенсивная окраска листьев. Так, содержание хлорофилла у опытных растений Карлика 68 составляло 1,28 мкг, а у контрольных — 1,43 мкг; у Белозерного гиганта — соответственно 1,48 и 1,57 мкг.

## ВЫВОДЫ

Гиббереллин неодинаково действует на растения разных сортов подсолнечника, различающиеся по темпам роста и морфологическим признакам. Наиболее резкие изменения этот препарат вызывал у растений низкорослого сорта. Наблюдалось значительное увеличение сухого веса растений у обоих сортов подсолнечника.

Гиббереллин сильно влияет на морфологическую структуру растений в целом и на отдельные их органы. Он способствовал вытягиванию междоузлий стебля подсолнечника с одновременным уменьшением его диаметра; обработанные растения проявили склонность к полеганию. Отмечено, что у высокостебельного сорта усиливался рост стебля, а у низкорослого ускорялось разворачивание листьев.

Ботанический институт  
им. В. И. Комарова  
Академии наук СССР  
Ленинград

---

## ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

*Г. А. Кириллова*

В последние годы установлено, что дикарбоновые кислоты (янтарная, фумаровая, адипиновая) в небольших концентрациях при предпосевной обработке ими семян растений повышают активность и энергетический уровень ферментов, в частности протеаз [1—6]. Из этого следует, что дикарбоновые кислоты должны оказывать влияние и на азотистый обмен растений. В литературе имеются данные о том, что янтарная кислота на первых этапах прорастания активизирует азотистый обмен яровой пшеницы, усиливая распад запасных белковых веществ эндосперма, отток продуктов этого распада в другие органы [7]. Что же касается влияния янтарной кислоты на изменение содержания азотистых веществ у растений в онтогенезе, то сообщений о подобных исследованиях в литературе нет.

Мы изучали изменение содержания азотистых веществ в листьях, корнях, семенах яровой пшеницы сорта Московская, семена которой перед посевом были обработаны янтарной кислотой. Азотистые вещества определяли в течение всего онтогенеза в разные фазы. Семена замачивали в течение 24 час. в растворе янтарной кислоты в концентрации М/7000. Семена контрольных растений замачивали в воде. В каждой фазе для биохимического анализа брали пробы всех листьев и корней от 30—40 растений.

Общий азот определяли по микрометоду Кьельдаля, небелковый — в фильтрах после осаждения белка трихлоруксусной кислотой, белковый — по разности между общим и небелковым азотом. Биологическая и аналитическая повторность трехкратная. При обработке полученных результатов использовали статистические методы [8]. Полученные данные показали, что предпосевная обработка янтарной кислотой повышает содержание общего и белкового азота в листьях во всех фазах развития яровой пшеницы в среднем на 6—12% по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1

*Влияние обработки семян янтарной кислотой на содержание азота в листьях яровой пшеницы (в % на сухое вещество)*

| Фаза развития          | Контроль      |                 | Янтарная кислота |                 |
|------------------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                        | белковый азот | небелковый азот | белковый азот    | небелковый азот |
| Всходы . . . . .       | 4,36±0,02     | 0,62±0,01       | 4,25±0,02        | 0,54±0,00       |
| Начало кущения . . .   | 3,49±0,06     | 0,93±0,00       | 3,72±0,05        | 0,91±0,01       |
| Конец кущения . . . .  | 3,05±0,06     | 1,06±0,01       | 3,39±0,05        | 1,10±0,01       |
| Выход в трубку . . . . | 2,36±0,05     | 1,10±0,01       | 3,09±0,02        | 1,03±0,01       |
| Колошение . . . . .    | 2,34±0,04     | 1,26±0,01       | 2,84±0,02        | 0,97±0,01       |
| Цветение . . . . .     | 1,90±0,05     | 0,92±0,01       | 2,27±0,01        | 0,89±0,01       |
| Спелость               |               |                 |                  |                 |
| молочная . . . . .     | 1,12±0,01     | 0,66±0,00       | 1,53±0,04        | 0,52±0,00       |
| восковая . . . . .     | 1,09±0,01     | 0,52±0,01       | 1,85±0,03 *      | —               |
| полная . . . . .       | 0,64±0,01     | 0,50±0,00       | 0,80±0,03        | 0,36±0,00       |

\* Общий азот.

Относительное содержание азотистых веществ в листьях в ходе онтогенеза как у контрольных, так и обработанных растений не остается постоянным. Сравнительно высокое содержание общего и белкового азота наблюдается в проростках. В течение онтогенетического развития их количество в листьях постепенно уменьшается. Снижение содержания белкового азота сопровождается увеличением количества небелкового азота по отношению к общему (табл. 2).

Таблица 2

*Влияние обработки семян янтарной кислотой на содержание азота в листьях яровой пшеницы (в % от общего азота)*

| Фаза развития            | Контроль           |                      | Янтарная кислота |                      |
|--------------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                          | белко-<br>вый азот | небелко-<br>вый азот | белковый<br>азот | небелко-<br>вый азот |
| Всходы . . . . .         | 87,6               | 12,4                 | 88,7             | 11,3                 |
| Начало кущения . . . . . | 79,0               | 21,0                 | 80,3             | 19,7                 |
| Конец кущения . . . . .  | 74,2               | 25,8                 | 75,5             | 24,5                 |
| Выход в трубку . . . . . | 68,2               | 31,8                 | 75,0             | 25,0                 |
| Колошение . . . . .      | 65,0               | 35,0                 | 74,5             | 25,5                 |
| Цветение . . . . .       | 67,4               | 32,6                 | 71,8             | 28,2                 |
| Спелость . . . . .       |                    |                      |                  |                      |
| молочная . . . . .       | 62,9               | 37,1                 | 74,6             | 25,4                 |
| восковая . . . . .       | 67,7               | 32,3                 | —                | —                    |
| полная . . . . .         | 56,1               | 43,9                 | 69,0             | 31,0                 |

Такие изменения соотношения белкового и небелкового азота можно связать с усилением гидролитических процессов и оттоком в формирующиеся органы образовавшихся азотистых веществ. Несмотря на интенсивное падение содержания белкового азота, его количество в течение всего онтогенеза выше небелкового. В фазу полной спелости в листьях контрольных растений еще содержится 56,1%, а обработанных растений — 69,0% белкового азота относительно общего количества (табл. 2).

Обработка янтарной кислотой повышает содержание азотистых веществ в листьях яровой пшеницы, но не изменяет хода азотистого обмена. Динамика содержания азотистых соединений у контрольных и опытных растений одинакова.

Данные исследований по азотистому обмену в корнях представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

*Влияние обработки семян янтарной кислотой на содержание азота в корнях яровой пшеницы (в % на сухое вещество)*

| Фаза развития               | Контроль      |                 | Янтарная кислота |                 |
|-----------------------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                             | белковый азот | небелковый азот | белковый азот    | небелковый азот |
| Всходы . . . . .            | 0,57±0,00     | 0,18±0,01       | 0,57±0,00        | 0,18±0,00       |
| Конец кущения . . . . .     | 1,24±0,02     | 0,49±0,01       | 1,38±0,04        | 0,51±0,01       |
| Выход в трубку . . . . .    | 0,92±0,02     | 0,45±0,01       | 1,01±0,02        | 0,47±0,01       |
| Колошение . . . . .         | 0,76±0,01     | 0,36±0,01       | 0,85±0,01        | 0,39±0,01       |
| Цветение . . . . .          | 0,57±0,01     | 0,33±0,01       | 0,62±0,01        | 0,36±0,01       |
| Молочная спелость . . . . . | 0,59±0,01     | 0,37±0,01       | 0,67±0,01        | 0,38±0,01       |
| Полная спелость . . . . .   | 0,27±0,00     | 0,19±0,00       | 0,35±0,01        | 0,21±0,01       |
| Отмершее растение . . . . . | 0,08±0,00     | 0,12±0,00       | 0,08±0,00        | 0,11±0,00       |

Таблица 4

*Влияние обработки семян янтарной кислотой на содержание азота в корнях яровой пшеницы (в % от общего азота)*

| Фаза развития               | Контроль      |                 | Янтарная кислота |                 |
|-----------------------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                             | белковый азот | небелковый азот | белковый азот    | небелковый азот |
| Всходы . . . . .            | 76,0          | 24,0            | 76,0             | 24,0            |
| Конец кущения . . . . .     | 71,7          | 28,3            | 73,0             | 27,0            |
| Выход в трубку . . . . .    | 67,2          | 32,8            | 68,2             | 31,8            |
| Колошение . . . . .         | 67,9          | 32,1            | 68,6             | 31,4            |
| Цветение . . . . .          | 63,3          | 36,7            | 63,3             | 36,7            |
| Молочная спелость . . . . . | 61,5          | 38,5            | 63,8             | 36,2            |
| Полная спелость . . . . .   | 58,7          | 41,3            | 62,5             | 37,5            |
| Отмершее растение . . . . . | 40,0          | 60,0            | 42,1             | 57,9            |

Ход изменения азотистых веществ в корнях у контрольных и обработанных янтарной кислотой растений в онтогенезе аналогичен. Но содержание общего и белкового азота в корнях выше у обработанных растений во все фазы, кроме фазы первого настоящего листа. В фазе первого настоящего листа в корнях контрольных и обработанных растений содержится всего лишь 0,75% общего азота, в том числе белкового 0,57%. Резко возрастает содержание азотистых соединений в фазе кущения, количество



общего азота в корнях увеличивается более чем вдвое. Это связано, по-видимому, с наличием активных ростовых процессов и усиленным поглощением азота почвой.

В фазе выхода в трубку, когда начинается образование и дифференциация цветков, закладка тычинок и пестика, в корнях содержание белкового азота снижается. В этот период азотистые вещества направляются из корней в надземные органы. В дальнейшем на протяжении всего онтогенеза наблюдается постепенное уменьшение общего и белкового азота в корнях растений как у необработанных (контроль), так и у обработанных янтарной кислотой растений.

В корнях, как и в листьях, по мере развития растения усиливаются гидролитические процессы, что приводит к уменьшению белкового азота и соответственно к увеличению небелкового азота (табл. 4). Но в течение всего развития количество белкового азота в корнях у всех растений выше небелкового. И только в корнях отмирающих растений количество небелкового азота превышает содержание белкового.

Данные по содержанию азотистых веществ в семенах яровой пшеницы представлены ниже.

|                                  | Азот | Контроль  | Янтарная<br>кислота |
|----------------------------------|------|-----------|---------------------|
| Общий, % на сухое вещество . . . |      | 2,10±0,02 | 2,35±0,04           |
| Небелковый, %                    |      |           |                     |
| на сухое вещество . . . . .      |      | 0,07±0,00 | 0,06±0,00           |
| от общего азота . . . . .        |      | 3,33      | 2,55                |
| Белковый, %                      |      |           |                     |
| на сухое вещество                |      | 2,03±0,01 | 2,29±0,03           |
| от общего азота                  |      | 96,67     | 97,45               |

Предпосевная обработка семян янтарной кислотой приводит к увеличению общего азота на 11,2% и белкового на 12,2% от контроля. Расчеты азотистых соединений в процентах от общего азота показывают, что на долю небелковых форм азота приходится примерно 2—3%, на долю белкового азота — 96—97% от общего содержания азота в семенах. Общее содержание азота повышается при предпосевной обработке семян янтарной кислотой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. Г. Тоцевикова. 1948. Влияние биогенных стимуляторов на биохимические свойства хлопчатника. — Известия АН УзССР, № 3.
2. А. В. Благовещенский, И. И. Чикало. 1949. Протеолитический фермент из ростков хлопчатника. — Докл. АН СССР, 68, № 5.
3. П. Н. Ларионова. 1951. Влияние продуктов распада белков на прорастание семян и действие ферментов. Канд. дисс. М.
4. А. В. Благовещенский. 1958. Биохимия обмена азотсодержащих веществ у растений. М., Изд-во АН СССР.
5. А. В. Благовещенский. 1968. Теоретические основы действия янтарной кислоты на растения. М., «Наука».
6. А. В. Благовещенский, Р. Р. Разманов. 1970. Биохимическая природа повышения урожайности с помощью янтарной кислоты. М., Изд-во МГУ.
7. Г. А. Кириллова. 1964. Влияние янтарной кислоты на азотистый обмен прорастающих зерновок яровой пшеницы. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 56.
8. Н. А. Плохинский. 1970. Биометрия. М., Изд-во МГУ.

Московский государственный  
педагогический институт  
им. В. И. Ленина

# ДИНАМИКА КРАХМАЛА У НЕКОТОРЫХ ЮЖНЫХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ, ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ В ХАБАРОВСКЕ

В. М. Тагильцева, М. Н. Аврамчик

В многолетних растениях в течение всего года происходят сложные жизненные процессы, сопровождаемые развитием, ростом побегов и листьев, закладкой и формированием почек, тканей, а также накоплением и перемещением запасных веществ. Все эти процессы находятся в тесной взаимной связи и обусловленности. Поэтому от своевременности и полноты завершения ростовых процессов, ассимиляции и генерации зависит подготовка растений к зиме, их устойчивость к перенесению неблагоприятных условий года.

Многие исследователи [1—6] указывают на зависимость морозоустойчивости от ритма и сроков окончания роста молодых побегов. Другие исследователи [7—10] связывают морозоустойчивость с наличием и превращением крахмала в тканях в зимний период. Безусловно, это очень важно, так как от прекращения роста побегов зависят сроки наступления одревеснения и опробковения. Имеются сведения о том, что отложение крахмала наблюдается после вызревания древесины, причем этот процесс идет в побеге от основания к его верхушке [11]. Проведенные исследования показали, что у морозоустойчивых растений в зимний период крахмал гидролизуются более полно и у них зимой крахмал либо отсутствует, либо его очень мало. На Дальнем Востоке подобные работы не проводились, и мы поставили перед собой задачу выяснить, есть ли связь между морозоустойчивостью и содержанием крахмала в молодых побегах. Исследования проводились с осени 1970 до весны 1971 г. над южными дальневосточными породами, интродуцированными в дендрарии Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства (г. Хабаровск), а также и над местными видами, служившими контролем. Гистохимические анализы проводили через каждые десять дней, причем побеги подбирали на ветвях, относящихся к одному порядку. Срезы на побегах делали в верхней, средней и нижней частях в трехкратной повторности. В результате исследования выводили среднее содержание крахмала и жиров. Присутствие крахмала определяли пробой Люголя, а жиры — реакцией с суданом-III.

Экспериментальному исследованию подвергли следующие дальневосточные виды:

## Южные

*Betula schmidtii* Rgl. (береза Шмидта)

*Acer pseudosieboldianum* (Pax)

Kom. (клен ложнозибольдов)

*Quercus dentata* Thunb.

(дуб зубчатый)

*Armeniaca vulgaris* Lam.

(абрикос обыкновенный)

## Местные

*B. platyphylla* Sukacz. (береза плосколистная)

*A. ginnala* Maxim.

(клен гиннала)

*Q. mongolica* Fisch. ex

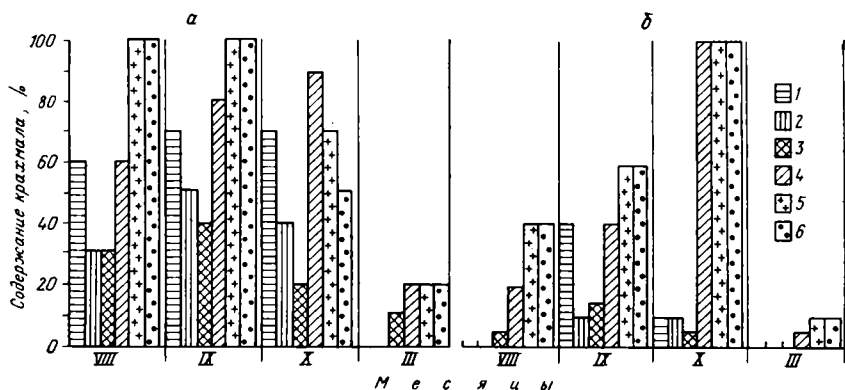
Turcz. (дуб монгольский)

*A. manshurica* (Koehne) ex Skvorz.

(абрикос маньчжурский)

Абрикос маньчжурский является интродуцированным видом и не обитает в лесах Хабаровского края, но уже давно и успешно произрастает в дендрарии. Он привлечен в качестве контроля к абрикосу обыкновенному, относящемуся к среднеазиатским растениям, семена которого были получены из г. Уссурийска.

Интродуцированные растения различны по морозоустойчивости: у абрикоса обыкновенного ежегодно обмерзают годовые побеги, береза Шмидта и клен ложнозибольдов обмерзают в суровые зимы, а дуб зубчатый не



Изменение содержания крахмала в молодых побегах

а — береза плосколистная; б — береза Шмидта; 1 — кора; 2 — камбий; 3 — древесина;  
4 — сердцевинные лучи; 5 — перимедуллярная зона; 6 — сердцевина побега

имеет явных следов обмерзания. Все местные породы устойчивы к обмерзанию молодых побегов.

Динамика крахмала в однолетних побегах видов березы показана на рисунке. По мере вызревания древесины березы плосколистной крахмал появляется в клетках сердцевинной и перимедуллярной зоны, позднее — в сердцевинных лучах; много крахмала было в коре и камбиальном слое клеток. Максимум содержания крахмала приходится на август и сентябрь. С началом значительного снижения температуры воздуха в октябре (от  $+3$  до  $-10^\circ$ ) начался активный гидролиз крахмала, уже в первой декаде ноября крахмал исчез полностью. В ноябре резко возрастало содержание жира, которое достигло максимума в декабре-январе. В конце февраля и начале марта количество жира заметно снижается, и в конце марта отмечается лишь единично в сердцевине, сердцевинных лучах и в перимедуллярной зоне.

У менее морозоустойчивой березы Шмидта максимум содержания крахмала сдвинут на вторую половину осени — октябрь. В это время много крахмала отмечалось в сердцевине, перимедуллярной зоне и сердцевинных лучах, но в последних он содержался в тех клетках, которые полнее вызрели; поэтому в прикамбиальном слое крахмал в сердцевинных лучах не наблюдался. Мало было крахмала в коровых и камбиальных клетках в течение всей осени, а в первой декаде ноября его не отмечали вовсе. Жир появился в тканях побегов в начале ноября в виде отдельных капель в сердцевине, в перимедуллярной зоне и сердцевинных лучах. Максимум жира наблюдали в декабре — феврале, и лишь со второй декады марта содержание его заметно уменьшается, а крахмал вновь начинает появляться. Таким образом, невысокая морозоустойчивость березы Шмидта по сравнению с местной породой объясняется с физиологической стороны запаздыванием крахмального максимума почти на шестьдесят дней, а также малым содержанием крахмала в коровой части и камбиальных клетках побега, которые, вероятно, наиболее чувствительны к снижению температуры. Максимум трансформации крахмала в жир, совпадающий с наиболее холодным периодом зимы, также несколько запаздывает у березы Шмидта по сравнению с контролем, а обратный переход жира в крахмал с наступлением весны объясняет причину задержки начала вегетации у южных видов.

Динамика крахмала у видов клена. В сердцевине клена гиннала осенний крахмальный максимум отмечен в августе. В сердцевинных лучах и в перимедуллярной зоне, а также в коре, камбии и древесине его было мно-

го. Этому способствовала теплая затяжная осень 1970 г. Со второй половины октября наблюдали активный гидролиз крахмала, закончившийся к ноябрю в связи с похолоданием, отмеченным выше. Максимум трансформации крахмала в жир также совпадал с наиболее холодным временем года (декабрь — февраль); со второй половины февраля количество жира заметно снижалось.

Крахмальный максимум у клена ложнозибольдова наступил в сентябре, причем содержание крахмала уменьшалось до ноября постепенно. Полного гидролиза крахмала в тканях побегов не наблюдалось, кроме клеточек коры и камбия. Зимой крахмал в небольшом количестве присутствовал в сердцевине, в перимедуллярной зоне и в сердцевинных лучах. В марте содержание его в этих тканях увеличилось до 40%. Жир у обоих видов отмечен в основном в камбиальном и прикамбиальном слоях клеток; содержание его было высоким в декабре-январе и заметно снизилось во второй декаде февраля.

Анализ трансформации крахмала и жира в молодых тканях клена ложнозибольдова показал, что подготовка к зиме прошла по сравнению с местным видом с задержкой в пределах двух-трех декад; это подтверждает наши прежние наблюдения за его ростом, развитием и ходом одревеснения и опробковения. Неполный гидролиз крахмала в течение зимы указывает на пониженную морозоустойчивость, а также и на возможность быстрого выхода из состояния покоя при неустойчивой весенней погоде.

**Динамика крахмала у дальневосточных дубов.** Содержание крахмала в молодых побегах дуба монгольского было довольно значительным, и максимум его приходился на август и сентябрь, после чего началось постепенное снижение. Раньше всего (в октябре) полный гидролиз крахмала наблюдали в клетках коры и камбия, а в остальных тканях побега крахмал исчез только в декабре; вторичное его появление отмечено в феврале и в перимедуллярной зоне и в сердцевинных лучах; в марте наблюдался весенний крахмальный максимум.

У дуба зубчатого накопление крахмала и его трансформация в жир проходили почти так же, как и у дуба монгольского, с той только разницей, что крахмальный максимум сдвинулся на сентябрь, содержание крахмала слабо падало в тканях центральной части побега. Кора и камбий, как и у дуба монгольского, рано гидролизуют крахмал, и на его месте появился жир, но даже в самые холодные месяцы зимы его содержание в коре было небольшим. Весенний крахмальный максимум пока нами не отмечен, возможно, что он был сдвинут на апрель. Таким образом, динамика крахмала в молодых побегах обоих видов очень близка в течение зимы. Небольшой сдвиг, вызванный запаздыванием гидролиза крахмала осенью и вторичным его появлением весной, указывает на более южную природу дуба зубчатого, приспособившегося к более продолжительным срокам вегетации, чем в дендрарии. С начала вегетации дуб зубчатый в своем развитии продолжает отставать, но имеет большой прирост и дольше вегетирует. Вегетация его может обрываться только наступающими заморозками. Явные следы обмерзания у него отсутствуют.

**Динамика крахмала у абрикосов.** Абрикос маньчжурский после прекращения роста побегов содержит много крахмала во всех тканях. Максимум крахмала осенью охватывает август и сентябрь; с понижением температуры воздуха начинается гидролиз крахмала, в первую очередь он исчезает из коровой и камбиальной зон побега. Однако крахмал всю зиму присутствует в небольшом количестве в центральной зоне побега. С наступлением теплых дней в марте содержание его резко увеличивается.

Абрикос обыкновенный не успевает закончить рост и развитие к августу, а поэтому и коровой и камбиальной зонах побега совершенно не имеет крахмала. Осенний максимум сдвинут на октябрь-ноябрь и охватывает сердцевину, сердцевинные лучи и перимедуллярную зону. Сердцевин-

ные лучи содержат крахмал только в вызревшей части древесины. Зимний максимум крахмала приходится на январь, но полного исчезновения крахмала не наблюдается; заметного увеличения с марта также не отмечено.

Таким образом, отсутствие морозоустойчивости молодых побегов абрикоса обыкновенного подтверждается несоответствием жизненного ритма природным условиям района г. Хабаровска. Это несоответствие выражено в незаконченности ростовых процессов, в опробковении и одревеснении тканей побегов, в формировании почек, а также в запаздывании перемещения и гидролиза крахмала и обратного восстановления последнего.

Проведенные нами исследования крахмала у различных по морозоустойчивости местных и южных дальневосточных пород в период с осени до весны показали, что такая зависимость морозоустойчивости имеется и должна рассматриваться не односторонне, а лишь в тесной связи с остальными процессами жизнедеятельности растений и микроклиматическими условиями среды.

## ВЫВОДЫ

У дальневосточных морозостойких видов осенний крахмальный максимум наступает в условиях дендрария (г. Хабаровск) в августе-сентябре. Чем раньше и полнее идет гидролиз крахмала в конце осени, тем устойчивее вид в зимнее время. У неморозостойких пород в силу назавершенности ростовых процессов осенний крахмальный максимум сдвигается на октябрь-ноябрь, гидролиз крахмала полностью не завершается; клетки коры и камбия не содержат крахмала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Сергеев, К. А. Сергеева. 1958. Особенности годичного цикла и морозовыносливость древесных растений.— Докл. АН СССР, 119, № 4.
2. Л. И. Сергеев. 1960. Особенности годичного цикла и зимостойкость деревьев и кустарников.— В кн. «Физиология устойчивости растений». М., Изд-во АН СССР.
3. А. Ф. Климаченко. 1963. Особенности роста, развития и зимостойкости некоторых дальневосточных древесных пород в Западной Сибири.— В кн. «Физиология питания, роста и устойчивости растений в Сибири и на Дальнем Востоке». М., Изд-во АН СССР.
4. И. П. Петухова. 1960. Некоторые опыты по повышению зимостойкости древесных растений.— В кн. «Физиология устойчивости растений». М., Изд-во АН СССР.
5. И. И. Туманов. 1960. Современное состояние и очередные задачи физиологии зимостойкости растений.— В кн. «Физиология устойчивости растений». М., Изд-во АН СССР.
6. Т. Г. Воронова. 1962. Период покоя и зимостойкость яблони в условиях Сахалина.— Вестн. с.-х. науки, № 5.
7. Л. М. Невский. 1968. Динамика растворимых сахаров и крахмала в тканях стеблей некоторых древесных растений.— Уч. записки Калининск. гос. пед. ин-та, 51.
8. К. А. Андреев. 1971. К вопросу о накоплении и распределении крахмала у некоторых древесных экзотов в связи с их морозоустойчивостью.— В сб. «Вопросы зимостойкости растений в условиях Карелии». Петрозаводск, Карельск. кн. изд-во.
9. Е. Д. Талейский. 1963. Физиологические и анатомические особенности вишни обыкновенной в Приморском крае.— В кн. «Физиология древесных пород юга Дальнего Востока». М., Изд-во АН СССР.
10. Л. С. Плотникова. 1971. Интродукция древесных растений китайско-японской флористической подобласти в Москве. М., «Наука».
11. Е. И. Барская. 1967. Изменения хлоропластов и вызревание побегов в связи с морозоустойчивостью древесных растений. М., «Наука».

## · СТОЙКОСТЬ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ГЛАДИОЛУСА КАК ПРИЗНАК ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ

*В. В. Гриненко, Ю. С. Поспелова, З. Ф. Чирва*

Успех интродукции растений зависит от правильного их подбора, т. е. биологические признаки и адаптационные возможности, должны соответствовать варьирующим условиям среды и мерам, принимаемым для сглаживания возникающих противоречий между растениями и средой [1—3].

Род *Gladiolus* L. сем. Iridaceae насчитывает до 250 видов [4]. Центром происхождения является Южная Африка, где произрастает большая часть диких видов. Некоторые виды встречаются в Европе, Малой и Средней Азии. В СССР насчитывается девять видов, в том числе на Северном Кавказе три вида [5]. В культуру гладиолус введен в конце XVI—начале XVII в., а начало селекционной работы с ним относится к 30—40-м годам XIX в.

Культурный гладиолус — это сложный гибрид, полученный в результате межвидовых и межсортовых скрещиваний и длительного отбора. В мировом сортименте насчитывается до ста тысяч сортов. На коллекционных участках Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства испытывают 150 сортов европейской и американской селекции. Часть сортов обладает нужной пластичностью и способна хорошо приспосабливаться к переменным условиям летнего периода на Кубани. Особенно следует отметить сорта: из группы крупноцветных — 'Вилли Дерби', 'Ширли Темпл', 'Аполлон'; из группы Баттерфляй — 'Доллис Менуэт', 'Изабелль', 'Мадам Баттерфляй', 'Мекки', 'Мелоди', 'Мойра', 'Шнаре'; из группы миниатюрных — 'Атом'.

Другая часть сортов крайне неустойчива к засухе и в напряженные периоды быстро теряет тургор и декоративные качества. К их числу относятся: 'Голд Дуст', 'Ярославна', 'Ф. М. Достоевский', 'Активист', 'Зелта Пикарди', гибрид ГБС № 9-460, 'Накте', 'Танго' и др. Многие сорта по устойчивости занимают промежуточное положение.

В дни с высокой температурой и сухостью воздуха цветки неустойчивых сортов, в противоположность устойчивым, теряют тургор и утрачивают декоративность; в фазу бутонизации часто увядают целые соцветия.

В утренние часы тургор характерен для всех сортов, независимо от их устойчивости. При напряжении внешних факторов в дневное время растения частично теряют способность противостоять неблагоприятному влиянию засухи и делаются неустойчивыми к обезвоживанию. Только при достаточной обеспеченности водой растения могут выносить довольно высокую температуру воздуха без нарушения обменных процессов. Водный дефицит в любой период развития гладиолусов ухудшает их декоративные признаки.

Отношение к водному дефициту и мера его напряжения определяют индивидуальные свойствами того или иного растения и являются признаком его устойчивости [6]. Критерием устойчивости может быть способность растительных тканей к регуляции внутреннего водного режима, который выражается в изменении сопротивления тканей искусственному обезвоживанию гипертоническими растворами сахарозы с постепенно нарастающей сосущей силой. Измерение смещений, происходящих в степени обезвоживания растений при усилении дегидрирующего реагента, и сравнительная характеристика величины и направления этих смещений у разных сортов могут дать представление о засухоустойчивости растения и его пластичности в природных условиях.

В качестве эталонов контрастных сортов гладиолуса были исследованы устойчивый 'Вилли Дерби' и неустойчивый 'Голд Дуст'.

'Вилли Дерби' ('Willy Derby') — среднеранний сорт. Высота стебля 100—120 см. Цветет с 5 по 12 июня. Соцветие длиной 40—47 см, состоит из 12—15 светло-желтых цветков, одновременно открыты 4—6, диаметр цветка 14—15 см. Коэффициент размножения 1,4—1,8 (28—41). Плоды завязываются плохо, семена щуплые, неполноценные. Цветки устойчивы к высокой температуре. Сорт получен в 1949 г. из ГДР [7].

'Голд Дуст' или 'Голдштауб' ('Gold Dust', 'Goldstaub') — ранний сорт. Высота стебля 100—116 см. Цветет с 25 по 29 июня. Соцветие длиной 45—60 см, состоит из 14—16 желтых цветков, одновременно открыты 3—6; диаметр цветка 11—12 см. Коэффициент размножения 1,2—1,5 (15—20). Выведен в Германии в 1933 г. [8].

В качестве дополнительных объектов были взяты устойчивый сорт 'Ширли Темпл' и неустойчивый — гибрид ГЭС № 9-460. 'Ширли Темпл' ('Shirley Templ') выведен в Канаде в 1933 г. Прутом. Это крупноцветный среднеранний сорт. Высота стебля 100—130 см. Соцветие длиной 40—58 см, состоит из 16—18 кремово-белых цветков диаметром 12—13 см. Одновременно открыты четыре — шесть цветков. На нижней доле околоцветника на желтом фоне малиновое пятно. Коэффициент размножения 1,7 (9—17). Плоды полноценные.

Гибрид ГЭС № 9-460 выведен в Москве. Среднепоздний гигантский сорт; высота стебля 118—136 см. Соцветие длиной 52—60 см, состоит из 16—18 цветков, одновременно открыто 3—6 цветков диаметром 15—16 см. Окраска долей околоцветника интенсивно-розовая с красно-малиновым пятном на нижних долях. Цветет с 15 июля. Коэффициент размножения 1,1—1,8 (5—6). Плоды завязываются хорошо. Потери декоративных свойств цветка связана с обезвоживанием и увяданием лепестков.

Обезвоживание осуществляли при помощи серии гипертонических растворов сахарозы с сосущей силой 10, 19 и 34 атм [9]. Экспозиция опыта два часа. Концентрацию растворов до и после опыта измеряли рефрактометрически. Опыты проводили при разной погоде.

Сравнительное измерение водоудерживающей способности при умеренной температуре и влажности воздуха не обнаружило каких-либо существенных различий между двумя контрастными по устойчивости сортами гладиолуса (рис. 1). В жаркую погоду (температура воздуха выше 30°) были зарегистрированы сортовые различия. Ткани долей околоцветника у 'Вилли Дерби' более прочно удерживали воду, чем у 'Голд Дуст' (рис. 1 А—Г). Растения приспосабливались к комплексному действию двух факторов — высокой температуре и сухости воздуха. Относительная влажность воздуха при температуре 33° составляла 35%, а при температуре 37,4°—24%. Различная реакция сортов на усиление физиологической нагрузки была хорошо заметна при измерении водоудерживающей способности тканей в утренние часы в прохладную погоду и днем в жаркое время. В середине августа утром доли околоцветника у 'Вилли Дерби' гораздо легче обезвоживались, чем у 'Голд Дуст' (рис. 2, А). На неустойчивом сорте уже сказывалось влияние сухости воздуха и возникала необходимость в ограничении свободного отделения воды от клеток. В дневные часы клетки цветков устойчивого сорта приобретали способность к более активной защите от обезвоживания. В конце июля (рис. 2, Б) в утренние часы еще не наблюдалось особых сортовых различий в водоудерживающей способности. Днем неустойчивый сорт частично терял способность сопротивляться обезвоживанию. У устойчивого же сорта она возрастала в полном соответствии с изменением тургора в течение дня. В жаркую и сухую погоду в течение всего дня водоудерживающая способность тканей цветков 'Вилли Дерби' была выше, чем у неустойчивого сорта (рис. 2, В).

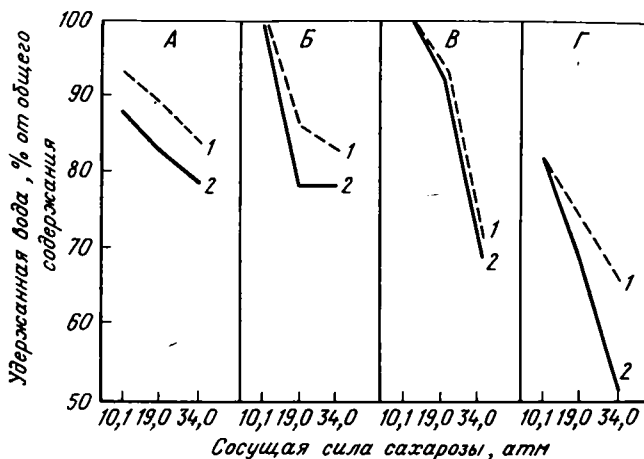


Рис. 1. Динамика водоудерживающей способности лепестков гладиолуса устойчивого сорта 'Вилли Дерби' (1) и неустойчивого к засухе сорта 'Голд Дуст' (2)

А — 16.VII (T = 33°, V<sub>отн</sub> = 35%); Б — 25.VII (T = 29,5°, V<sub>отн</sub> = 31%);

В — 19.VII (T = 37,4°, V<sub>отн</sub> = 24%); Г — 20.VIII (T = 30,7°, V<sub>отн</sub> = 31%)

Одновременное определение водоудерживающей способности тканей цветка при дневной максимальной температуре и минимальной относительной влажности воздуха у четырех сортов разной степени засухоустойчивости указывает на разное отношение к напряжению природных факторов (табл. 1).

При большой сухости воздуха (относительная влажность 27%) эти различия намечались и в утренние часы. Характерна разная реакция сортов, сохраняющих и теряющих тургор в полуденные часы, на дегидратацию (табл. 2).

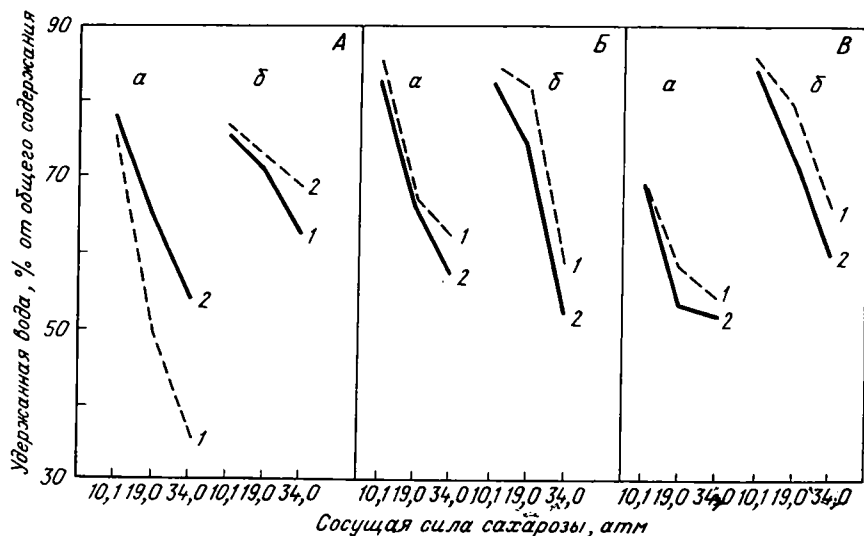


Рис. 2. Изменение водоудерживающей способности лепестков гладиолуса в разное время суток

А — 12.VIII (T = 28,3°, V<sub>отн</sub> = 34%); Б — 26.VII (T = 32,4°, V<sub>отн</sub> = 33%);

В — 1.VIII (T = 31,3°, V<sub>отн</sub> = 33%)

а — в утренние часы; б — в дневные часы; 1 — устойчивый сорт 'Вилли Дерби'; 2 — неустойчивый сорт 'Голд Дуст'



Таблица 1

Обезвоживание тканей долей околоцветника в напряженные периоды дня  
(12 час. дня, Краснодар, 1968 г.)

| Дата    | Сосущая<br>сила<br>растворов,<br>атм | Вода, оставшаяся в тканях после опыта,<br>% от исходного содержания |                  |                |              |
|---------|--------------------------------------|---|------------------|----------------|--------------|
|         |                                      | 'Вилли<br>Дерби'  | 'Ширли<br>Темпл' | 'Голд<br>Дуст' | Гибрид 9-460 |
| 16.VII  | 10,1                                 | 94,04   | 95,91            | 89,24          | 92,10        |
|         | 19,0                                 | 90,43   | 84,74            | 83,54          | 73,58        |
|         | 34,0                                 | 87,40   | 82,54            | 79,39          | 73,58        |
| 19.VII  | 10,1                                 | 100,00  | 100,00           | 100,00         | 100,00       |
|         | 19,0                                 | 85,92   | 88,34            | 78,28          | 82,01        |
|         | 34,0                                 | 82,08   | —                | 78,28          | 70,98        |
| 25.VII  | 10,1                                 | 100,00  | 100,00           | 100,00         | 100,00       |
|         | 19,0                                 | 93,50   | 95,26            | 92,07          | 85,61        |
|         | 34,0                                 | 71,85   | 71,31            | 69,22          | 68,05        |
| 20.VIII | 10,1                                 | 81,47   | 80,38            | 81,65          | —            |
|         | 19,0                                 | 74,55   | 70,78            | 68,91          | —            |
|         | 34,0                                 | 66,30   | 55,74            | 52,21          | —            |

В августе 1967 г. в утренние часы цветки 'Вилли Дерби' и 'Ширли Темпл' обезвоживались легче. У 'Голд Дуст' и гибрида 9-460 в это время уже осуществлялась регуляция водного режима в большей степени и они обезвоживались труднее. Днем же наблюдалось обратное соотношение: у неустойчивых сортов сопротивление обезвоживанию уменьшалось, у устойчивых возрастало.

Таблица 2

Стойкость тканей цветка к обезвоживанию  
в разное время дня (Краснодар, 11.VIII 1967 г.)

| Сосущая<br>сила<br>сахаров,<br>атм | Вода, оставшаяся в тканях после опыта,<br>% от исходного содержания |                  |             |
|------------------------------------|---|------------------|-------------|
|                                    | 'Вилли<br>Дерби'  | 'Ширли<br>Темпл' | 'Голд Дуст' |
| 10,1                               | 73,84   | 76,19            | 82,68       |
|                                    | 76,27   | 100,00           | 74,87       |
| 19,0                               | 67,28   | 65,66            | 72,68       |
|                                    | 72,05   | 78,89            | 71,13       |
| 34,0                               | 64,83   | 65,34            | 66,23       |
|                                    | 69,10   | 73,64            | 63,13       |

Примечание. Цифры в числителе — определение утром, в знаменателе — днем.

Потеря тургора у неустойчивых сортов в дневные часы была зарегистрирована в жаркие дни: 25 июля 1967 г. при температуре 30°; 17 июля 1968 г. при температуре 32,2° и относительной влажности воздуха 23%; 9—10 июля 1969 г. при 35,1° и 23%; 11 августа 1970 г. при 34°.

У устойчивых сортов при таких условиях потери тургора не наблюдается. Регуляция водного режима растений позволяет им сохранить декоративные качества цветка.

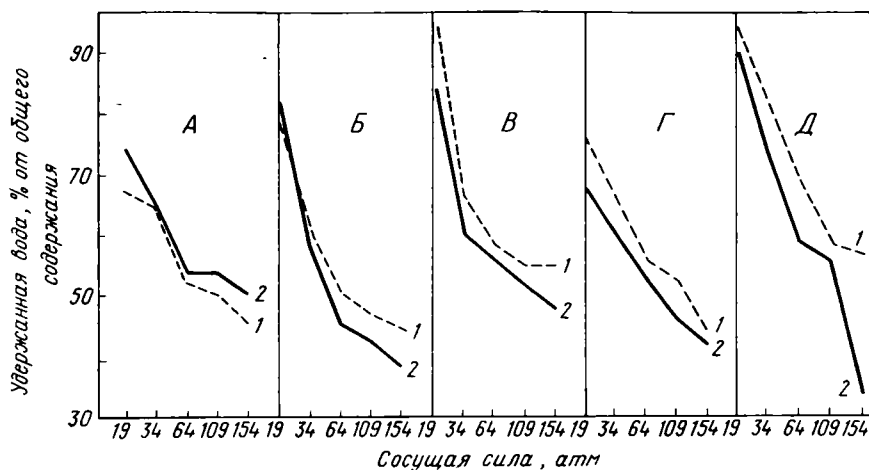


Рис. 3. Изменение водоудерживающей способности листьев гладиолуса в зависимости от напряжения внешних факторов

1 — устойчивый сорт 'Вилли Дерби'; 2 — неустойчивый сорт 'Голд Дуст'

А — 20.VI ( $T = 29,8^\circ$ ,  $V_{\text{отн}} = 50\%$ ); В — 3.VII ( $T = 28,8^\circ$ ,  $V_{\text{отн}} = 37\%$ );

Б — 7.VI ( $T = 31,9^\circ$ ,  $V_{\text{отн}} = 36\%$ ); Г — 1.VII ( $T = 30,9^\circ$ ,  $V_{\text{отн}} = 23\%$ );

Д — 27.VIII ( $T = 36,2^\circ$ ,  $V_{\text{отн}} = 24\%$ )

Применение описанного метода оценки устойчивости тканей к листьям показало, что листья обладают аналогичной степенью засухоустойчивости. Концентрация растворов для листьев была повышена в связи с их большим сопротивлением обезвоживанию. Использовали следующие концентрации: 20; 30,7; 42,6; 53,2 и 62%. Эти концентрации соответствуют сосущей силе: 19, 34, 64, 109, 154 атм. Такой диапазон имеют изменения водоудерживающей способности листьев на протяжении вегетации.

В благоприятных условиях листья устойчивых сортов легче обезвоживаются, т. е. активность воды в клетках выше, чем у неустойчивых сортов (рис. 3). В напряженной обстановке защитные системы предотвращают способность быстрого обезвоживания клеток при нарушении баланса поступление — расход воды. Обезвоживание клеток устойчивых сортов затрудняется (рис. 3, Б — Г). Это позволяет им выносить без повреждений большую физиологическую нагрузку, чем у неустойчивых сортов. Удалось обнаружить момент, когда напряжение достигает критического порогового значения для неустойчивого сорта, у которого частично теряется стойкость к обезвоживанию (рис. 3, Д). Листья устойчивого сорта реагируют на такую же нагрузку повышением стойкости тканей. Отсюда необходимо при сравнении устойчивости сортов не ограничиваться каким-то одним произвольно взятым моментом, а получать кривую изменений признака соответственно изменению условий и физиологической нагрузки.

Опыт показал, что диагностировать устойчивость гладиолуса можно не только при измерении водоудерживающей способности долей околоцветника и листьев. Для этой цели можно использовать и клубнелуковицы в некоторые периоды их развития.

Известно, что осенью клубнелуковицы устойчивых сортов обезвоживаются гораздо труднее, чем неустойчивых (табл. 3).

Клубнелуковицы, помещенные после выкопки в хранилище, имеют довольно высокую водоудерживающую способность. Растворами сахарозы с сосущей силой 10 и 19 атм вода у них не отнимается. Общее содержание воды в них в этот период мало, составляет всего 49—57% от сырого веса.

Только при использовании гипертонического раствора с сосущей силой 34 атм появляются различия в реакции у устойчивых и неустойчивых сортов.

При искусственном подогреве клубнелуковиц, взятых из хранилища, у устойчивого сорта стойкость тканей к обезвоживанию не изменяется, а у неустойчивого сорта увеличивается.

Таблица 3

*Обезвоживание клубнелуковиц гладиолусов  
в осенний период (30.X 1968 и 1970 гг.)*

| Сосущая<br>сила,<br>сахарозы,<br>атм | Вода, оставшаяся в тканях после опыта,<br>% от исходного содержания |                  |             |
|--------------------------------------|---|------------------|-------------|
|                                      | 'Вилли<br>Дерби'  | 'Ширли<br>Темпл' | 'Голд Дуст' |
| 10,1                                 | 100   | 100              | 100         |
|                                      | 100   | 100              | 100         |
| 19,0                                 | 94,27   | 89,91            | 77,76       |
|                                      | 64,14   | 63,80            | 63,80       |
| 34                                   | 69,49   | 65,05            | 45,39       |
|                                      | 42,24   | 44,17            | 37,51       |

Примечание. Цифры в числителе — данные 1968 г., в знаменателе — 1970 г.

В инертном состоянии (в феврале) вынутые клубнелуковицы не реагировали на краткосрочный подогрев, независимо от степени устойчивости сорта. Различная чувствительность клубнелуковиц к подогреву была обнаружена в весенний период. У устойчивого сорта 'Вилли Дерби' подогрев в апреле-мае уменьшал стойкость клубнелуковиц к обезвоживанию: в апреле — на 2%, в мае — на 13% (табл. 4).

Стойкость тканей клубнелуковиц к обезвоживанию сорта 'Голд Дуст' в этот период так же, как и в более ранний срок, усиливалась.

Таблица 4

*Влияние подогрева на вододерживающую способность клубнелуковиц гладиолусов*

| Дата взятия<br>клубнелуковиц    | Сосущая<br>сила<br>сахарозы,<br>атм | Вода, оставшаяся в тканях клубнелуковиц после<br>опыта, % от исходного содержания |                    |              |                    |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------------------|
|                                 |                                     | до подогрева  | после<br>подогрева | до подогрева | после<br>подогрева |
|                                 |                                     | 'Вилли Дерби'   |                    | 'Голд Дуст'  |                    |
| После выкопки<br>(из хранилища) | 10,1                                | 100   | 100                | 100          | 100                |
|                                 | 19,0                                | 100   | 100                | 100          | 100                |
|                                 | 34,0                                | 87,0  | 84,2               | 70,2         | 83,1               |
| 19.II 1970 г.                   | 10,0                                | 100   | 100                | 100          | 100                |
|                                 | 19,0                                | 75,2  | 77,7               | 73,4         | 73,9               |
|                                 | 34,0                                | 46,2  | 46,1               | 49,0         | 47,9               |
| 15.IV 1969 г.                   | 10,0                                | 100   | 100                | 100          | 100                |
|                                 | 19,0                                | 94,8  | 94,5               | 93,7         | 94,4               |
|                                 | 34,0                                | 61,6  | 59,7               | 59,7         | 66,4               |
| 19.V 1970 г.                    | 10,0                                | 100   | 100                | 100          | 100                |
|                                 | 19,0                                | 100   | 100                | 72,5         | 100                |
|                                 | 34,0                                | 84,1  | 70,9               | 71,5         | 80,8               |

Можно предположить, что клубнелуковицы 'Вилли Дерби', обладающие нормальной реакцией на внешние условия зоны выращивания, которая исключает необходимость в защитных реакциях, требующих дополнительных затрат энергии, более быстро завершают подготовительные процессы к новому циклу развития, своевременно прорастают, развивают листовой аппарат и генеративные органы.

Сорта гладиолуса неодинаково относятся к засушливым условиям. Поскольку засухоустойчивость растения связана с его способностью к регулированию внутренней водной среды, изменение стойкости тканей к обезвоживанию может быть критерием оценки засухоустойчивости.

Различная чувствительность к обезвоживанию цветков, листьев и клубнелуковиц у устойчивых и неустойчивых сортов позволяет использовать любой из указанных органов для проверки засухоустойчивости сортов и форм гладиолуса и сгруппировать их по этому признаку.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Гриненко. 1961. Изменение водного режима как приспособительная реакция растений.— В сб. «Водный режим растений в засушливых районах СССР». Докл. советских ученых на симпозиуме ЮНЕСКО в Мадриде. М., Изд-во АН СССР.
2. В. В. Гриненко. 1971. Значение регуляции водного баланса у растений в приспособлении и устойчивости их к природным условиям.— В сб. «Состояние воды и водный обмен у культурных растений». М., «Наука».
3. И. Н. Коновалов. 1963. Физиология интродуцируемых растений.— Комаровские чтения, XVI. М.— Л., Изд-во АН СССР.
4. Т. Г. Тамберг. 1967. Полиплоидия в роде *Gladiolus* L.— Генетика, № 6.
5. А. А. Гроссгейм. 1952. Растительные богатства Кавказа. Изд. Московск. об-ва испыт. природы. М.
6. А. М. Алексеев. 1969. Основные представления о водном режиме растений и его показателях.— В сб. «Водный режим сельскохозяйственных растений». М., «Наука».
7. Декоративные многолетники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду Академии наук СССР. 1960. М., Изд-во АН СССР.
8. Т. Г. Тамберг. 1969. Гладиолусы.— В Каталоге мировой коллекции ВИРа, вып. 49. Л.
9. Н. А. Гусев. 1960. Некоторые методы исследования водного режима растений. Изд. Всес. бот. об-ва. Л.

Северо-Кавказский зональный  
научно-исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
Краснодар

---

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ЛАПЧАТКИ ПРЯМОСТОЯЧЕЙ [*POTENTILLA ERECTA* (L.) RAEUSCH.]

В. Л. Тихонова

Лапчатка прямостоячая (калган, дубровка, узик) — многолетнее травянистое растение из сем. розоцветных, издавна применяющееся в медицине. В настоящее время в связи с производственной необходимостью лапчатка прямостоячая вводится в культуру. Работа по ее интродукции проводилась во Всесоюзном институте лекарственных растений в 1964—1969 гг., с 1971 г. культурой лапчатки занимается лаборатория агротехники и агрохимии.

В природных условиях лапчатка размножается семенами (рис. 1), вернее, плодами-семянками [1], или орешками [2]. Изучали семена лапчатки, собранные в разных местообитаниях:

I. С дикорастущих растений в молодом березняке близ станции Битца, Курской железной дороги, с сомкнутостью крон 0,9.

II. С мощно развитых растений в посадках сосны близ станции Алабушево, Ленинградской железной дороги.

III. С растений, пересаженных осенью 1964 г. из леса близ станции Битца в питомник.

IV. С растений, пересаженных в питомник из Алабушева осенью 1964 г.

V. С растений первого — четвертого года жизни, выращенных в питомнике из семян, собранных близ станции Битца.

Данные о физических показателях и размерах семян (в среднем за 1964—1969 гг.) приведены в табл. 1.

Размеры семян, собранных с дикорастущих растений и пересаженных или выращенных в питомнике, очень близки.

При сборе семян лапчатки получается смесь зрелых и недозрелых (зеленых) семян. По размерам зеленые семена сходны со зрелыми, но вес зеленых сразу после сбора превышает вес зрелых семян. По мере

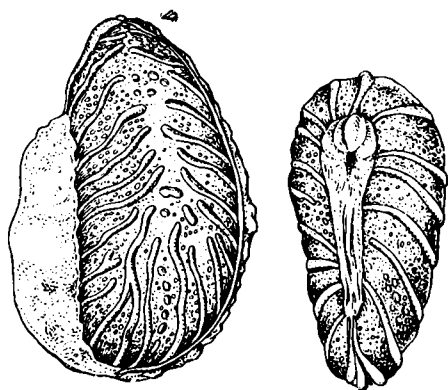


Рис. 1. Плод *Potentilla erecta* (L.)  
Raeusch. с разных сторон [4]. × 41

хранения зеленые семена медленно теряют воду; так, вес 1000 свежесобранных зеленых семян в конце июля 1965 г. составлял 0,590 г, 22 октября — 0,446 г, а к 20 марта 1966 г. — до 0,346 г.

Семена проращивали в трех режимах переменной температуры: 18—20° — 18 час. (свет) и 30° — 6 час. (темнота); 18—20° — 18 час. (свет) и 0—5° — 6 час. (темнота); 10° — 96 час., затем проращивали в комнатных условиях (18—20°, свет).

Таблица 1  
Физические показатели семян лапчатки

| Место сбора | Размеры семян, мм |           |           | Вес 1000 семян, г |
|-------------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
|             | длина             | ширина    | толщина   |                   |
| I           | 1,49±0,01         | 0,99±0,01 | 0,86±0,01 | 0,24—0,40         |
| II          | 1,62±0,01         | 1,12±0,01 | 0,85±0,01 | 0,39—0,43         |
| III         | 1,47±0,01         | 0,97±0,01 | 0,86±0,01 | 0,21—0,48         |
| IV          | 1,52±0,01         | 1,01±0,01 | 0,85±0,01 | 0,28—0,57         |
| V           | 1,5—1,6           | 1—1,1     | 0,8—1     | 0,3—0,5           |

Кроме того, проращивали при четырех режимах с постоянной температурой: 18—20° (свет), 18—20° (темнота), 30° (темнота), 0—5° (темнота). Проращивали в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги с тонкой подстилкой ваты, по 100 семян в чашке и в трех-четырекратной повторности.

Семена прорастают поодиночке и очень долго, что характерно для многих дикорастущих растений (табл. 2).

Таблица 2  
Влияние температуры на всхожесть семян лапчатки (в %)

| Время сбора семян и их зрелость | Начало проращивания | Продолжительность проращивания, месяцы | Свет   | Темнота |     | 18—20° — 18 час. 20°—6 час. |
|---------------------------------|---------------------|--|--------|---------|-----|-----------------------------|
|                                 |                     |  | 18—20° | 18—20°  | 30° |                             |

Семена из леса у ст. Битца

|             |               |     |      |      |      |      |
|-------------|---------------|-----|------|------|------|------|
| VII.1964 г. |               |     |      |      |      |      |
| зеленые     | 22.X 1964 г.  | 8,5 | 14,0 | 10,3 | 22,6 | —    |
| зрелые      | 22.X 1964 г.  | 8,5 | 4,0  | —    | 12,6 | —    |
| VII.1965 г. |               |     |      |      |      |      |
| зеленые     | 20.XI 1965 г. | 6   | 16,0 | 18,5 | 9,2  | —    |
| зрелые      | 20.XI 1965 г. | 6   | 2,0  | —    | —    | —    |
| VII.1967 г. |               |     |      |      |      |      |
| зеленые     | 8.XII 1967 г. | 5   | 29,0 | —    | —    | 37,0 |
| зрелые      | 8.XII 1967 г. | 5   | 6,5  | 5,2  | —    | 24,0 |
| VII.1968 г. |               |     |      |      |      |      |
| зеленые     | 18.XI 1968 г. | 5   | —    | —    | —    | 7,7  |
| зрелые      | 18.XI 1968 г. | 5   | —    | —    | —    | 5,5  |

Семена из леса близ пос. Алабушева

|             |               |   |      |   |   |      |
|-------------|---------------|---|------|---|---|------|
| VII.1967 г. |               |   |      |   |   |      |
| зеленые     | 8.XII 1967 г. | 5 | 28,0 | — | — | 67,5 |
| зрелые      | 8.XII 1967 г. | 5 | —    | — | — | 62,0 |

Семена с растений из пос. Алабушева обладают лучшей всхожестью, чем с битцевских. Возможно, что это обусловлено более благоприятными экологическими условиями местообитания (нарушенный ценоз, лучшая освещенность).

Всхожесть семян с растений из березняка у ст. Битца весьма сильно варьирует по годам: очевидно, здесь сказывается влияние метеорологических условий. В табл. 3 приведены данные о проращивании семян с растений, пересаженных в питомник из Алабушева.

Таблица 3

*Влияние различных режимов проращивания на всхожесть семян лапчатки (в %)*

| Время сбора семян и их зрелость | Начало проращивания | Продолжительность проращивания, месяцы | Свет   | Темнота |      |      |      | 18—20°—18 час. и 0—5°—6 час. | 18—20°—18 час. и 10° 6 час. | 10° 86 час. и 18—20 |
|---------------------------------|---------------------|--|--------|---------|------|------|------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|                                 |                     |  | 18—20° | 18—20°  | 30°  | 0—5° |      |                              |                             |                     |
| VII.1965 г.,<br>зеленые . .     | 20.XI 1965 г.       | 6                                      | 25,5   | 19,2    | 14   | 20,2 | —    | —                            | 21,3                        |                     |
| X.1965 г.<br>зеленые            | 20.XI 1965 г.       | 6                                      | 20,2   | —       | 7,7  | —    | 27,3 | 23                           | 21,3                        |                     |
| зрелые . . .                    | 20.XI 1965 г.       | 6                                      | 44,5   | 22,2    | 26,7 | 22,5 | 41   | 30                           | 46                          |                     |
| VIII.1966 г.,<br>зрелые . . .   | 23.XI 1966 г.       | 5                                      | 30,5   | 6,7     | —    | 70   | —    | 78,2                         | 37,7                        |                     |
| X.1966 г.;<br>зрелые . . .      | 23.XI 1966 г.       | 5                                      | —      | —       | —    | —    | —    | 41,2                         | —                           |                     |

Из данных табл. 3 видно, что в питомнике, как и в природе, всхожесть семян сильно варьирует по годам сбора. Наиболее полно всхожесть выявляется, если семена проращивать при переменной температуре. Семена, собранные в июле-августе, прорастают лучше, чем семена, собранные в конце вегетационного периода. Отсутствие света, очевидно, снижает всхожесть семян. При температуре 0—5° семена начинают прорастать через 1,5 месяца, а массовое появление всходов наблюдается через 4 месяца. Прорастание семян с пересаженных растений происходит так же растянуто, как и у собранных с дикорастущих экземпляров. Даже на оптимальных температурных режимах прорастание семян длится 3—4 месяца.

При выращивании из семян растения начинают плодоносить с первого года жизни. Всхожесть семян, собранных с растений, выращенных в питомнике, определялась только при одном режиме: 18—20°—18 час.; 30°—6 час. (табл. 4).

Семена с культивируемых растений так же, как и с дикорастущих, обладают невысокой всхожестью, сильно варьирующей по годам. Сбор семян в июле-августе дает лучшие семена, чем при осеннем сборе. Зеленые (недозревшие) семена всходят то лучше, то хуже зрелых, по-видимому, это можно объяснить и различной степенью зрелости семян, и качеством неосыпавшихся зрелых семян (полноценные семена сразу после созревания осыпаются). Имеется указание на то, что зрелые семена с дикорастущих растений обладают более низкой всхожестью, чем нездзревшие. Это объясняется тем, что полная спелость плодов связана с одревеснением механического кольца мезокарпа, которое затрудняет прорастание семян [3].

**Определение периода послеуборочного дозревания.** Семена многих видов растений умеренного и холодного климата после созревания впада-

Всхожесть семян с разновозрастных растений (в %)

| Время сбора семян<br>и их зрелость | Начало проращивания | Год жизни растений, с которых<br>собраны семена |        |        |           |
|------------------------------------|---------------------|---|--------|--------|-----------|
|                                    |                     | первый  | второй | третий | четвертый |
| X.1966 г., зрелые . . .            | 23.XI 1966 г.       | —   | 23,2   | —      | —         |
| VII.1967 г., зеленые . .           | 8.XII 1967 г.       | 31,5  | 48,0   | 14,2   | —         |
| X.1967 г.                          |                     |   |        |        |           |
| зеленые . . . . .                  | 8.XII 1967 г.       | 26,5  | 23,2   | —      | —         |
| зрелые . . . . .                   | 8.XII 1967 г.       | 19,6  | 15,7   | 6,5    | —         |
| VII.1968 г., зеленые . .           | 18.XI 1968 г.       | —   | 36,5   | —      | 21,7      |
| VIII.1968 г.                       |                     |   |        |        |           |
| зеленые . . . . .                  | 18.XI 1968 г.       | —   | 34,5   | —      | 16,2      |
| зрелые . . . . .                   | 18.XI 1968 г.       | —   | 27,0   | —      | 24,0      |

Примечание. Продолжительность проращивания пять месяцев.

ют в состояние покоя, что предохраняет их от преждевременного прорастания в неблагоприятных условиях. Определение наличия у семян лапчатки этого периода имеет важное значение, так как от него зависит установление возможных сроков посева в полевых условиях. Зрелые семена, собранные в начале августа 1966 г. с растений, пересаженных из пос. Алабушева в питомник, закладывались на проращивание ежемесячно с момента сбора; проращивание проводили на переменном температурном режиме 18—20°—18 час. и 30°—6 час. с августа 1966 г. по май 1967 г. (табл. 5).

Таблица 5

Влияние срока посева на всхожесть семян лапчатки

| Дата посева<br>семян в чашки<br>Петри | Начало<br>прораста-<br>ния<br>семян | Период<br>прорастания<br>основной<br>массы<br>семян, дни | Всхо-<br>жесть, % |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------|
| 12.VIII 1966 г.                       | 22.IX                               | 130  | 51,7              |
| 22.IX 1966 г.                         | 9.X                                 | 110  | 51                |
| 22.X 1966 г.                          | 27.X                                | 100  | 63,3              |
| 22.XI 1966 г.                         | 29.XI                               | 70   | 75,2              |
| 22.XII 1966 г.                        | 28.XII                              | 40   | 71,5              |
| 22.I 1967 г.                          | 30.I                                | 80   | 69,7              |

Из данных табл. 5 видно, что созревшие семена находятся в состоянии эндогенного покоя и не прорастают, несмотря на созданные благоприятные условия, в течение полутора месяцев (до 22 сентября). При высеве семян в конце сентября появление всходов также задерживается; только семена, посеянные в октябре, начинают прорастать через пять дней. Продолжительность периода прорастания основной массы семян (около 90%) в августе-сентябре составляет четыре месяца, а в ноябре-декабре — два месяца. Таким образом, у семян лапчатки существует период



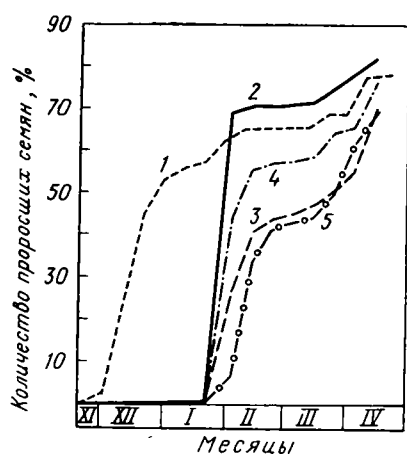


Рис. 2. Прорастание семян лапчатки прямостоячей после стратификации

1 — контроль 23.XI 1966 г.; 2 — стратификация 60 дней; 3 — 45 дней; 4 — 30 дней; 5 — контроль 23.I 1967

кая температура стратификации задерживает появление всходов, а перенос семян после стратификации на оптимальный температурный режим (23. I) приводит к энергичному их прорастанию: после стратификации в течение 60 дней основная часть семян проросла в первые 10 дней (причем 45% всходов появилось на второй день). Стратифицированные семена дают дружные всходы.

послеуборочного дозревания, продолжающийся минимально около двух месяцев. Семена лапчатки проходят период покоя при сухом хранении, и для вывода их из этого состояния не требуется каких-либо специальных воздействий. Можно считать, что осенние сроки посева не приведут к преждевременному прорастанию семян.

**Влияние стратификации на всхожесть семян.** Как мы уже указывали ранее, при температурах стратификации (0—5°) семена лапчатки способны прорасти. Поэтому длительные сроки стратификации нецелесообразны. В связи с этим мы проводили ее в год сбора в течение 15, 30, 45 и 60 дней, а затем семена проращивали при переменном температурном режиме: 18—20° — 18 час. и 30° — 6 час. (табл. 6).

Опыты показали, что стратификация мало влияет на всхожесть, но коренным образом изменяет дальнейший ход прорастания семян (рис. 2). Низ-

Таблица 6

Влияние различных сроков стратификации на всхожесть семян лапчатки (в %)

| Место сбора | Время сбора семян и их зрелость | Длительность стратификации, дни |    |      |      | Контроль (без стратификации) |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----|------|------|------------------------------|
|             |                                 | 60                              | 45 | 30   | 15   |                              |
| III         | IX. 1967 г., зрелые . .         | 18,7                            | 15 | 13,2 | 13   | 15                           |
| IV          | X. 1965 г.                      |                                 |    |      |      |                              |
|             | зеленые . . . . .               | 15,5                            | —  | 20   | —    | 15                           |
|             | зрелые . . . . .                | 36                              | —  | 34,2 | —    | 22                           |
| IV          | VIII. 1966 г., зрелые           | 82,5                            | 76 | 69,7 | 62,3 | 68,7                         |

**Влияние срока хранения семян на их всхожесть.** Семена хранили в комнатных условиях в течение одного, двух и трех лет после их сбора. Их ставили на проращивание в ноябре-декабре, после окончания периода послеуборочного дозревания. Все семена проращивали на одном температурном режиме: 18—20° — 18 час. и 30° — 6 час. (табл. 7).

Из данных табл. 7 видно, что всхожесть семян понижается уже через год хранения. Иногда наблюдается временное повышение всхожести, но затем она все равно снижается.

При хранении в течение трех-четырех лет зрелые семена лучше сохраняют всхожесть, чем зеленые.

## Влияние срока хранения на всхожесть семян (в %)

| Место сбора | Время сбора семян и их зрелость | Срок хранения            |       |        |        |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------|--------|--------|
|             |                                 | проращивание в год сбора | 1 год | 2 года | 3 года |
| I           | VII. 1967 г.                    |                          |       |        |        |
|             | зеленые . . . . .               | 37                       | 22    | —      | —      |
|             | зрелые . . . . .                | 24                       | 14,2  | —      | —      |
| II          | VII. 1967 г.                    |                          |       |        |        |
|             | зеленые . . . . .               | 67,5                     | 33    | —      | —      |
|             | зрелые . . . . .                | 62                       | 42,5  | —      | —      |
| III         | X. 1966 г., зрелые . . .        | 38,5                     | 55,7  | 36,2   | —      |
| IV          | X. 1965 г.                      |                          |       |        |        |
|             | зеленые . . . . .               | 23                       | 14,7  | 5,5    | 0,7    |
|             | зрелые . . . . .                | 30                       | 38,5  | 24,7   | 14     |
| IV          | VIII. 1966 г., зрелые           | 78,2                     | 61    | 49     | —      |

## ВЫВОДЫ

Оптимальными режимами проращивания семян (плодов) лапчатки являются режимы с переменной температурой: 18—20° — 18 час. и 30° — 6 час., 18—20° — 18 час. и 0—5° — 6 час. Семена дикорастущих и перенесенных в культуру растений прорастают растянuto и недружно в течение четырех — шести месяцев. Стратификация не является необходимым условием прорастания. Созревшие семена находятся в состоянии покоя, минимальная продолжительность которого составляет 1,5—2 месяца (послеуборочное дозревание). В качестве семян могут быть использованы как зрелые, так и незрелые (зеленые) плоды. При хранении семян в течение года всхожесть их обычно снижается.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 10, 1941. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Н. Н. Каден. 1965. Типы плодов растений средней полосы Европейской части СССР.— Бот. журн., 50, № 6.
3. L. Skwara. 1968. Proby kielkowania nasion *Potentilla erecta* (L.) Hampe.— Herba polonica, 4 (56).
4. Н. Я. Кау, С. В. Кау. 1946. Атлас и определитель плодов и семян в торфах и илах. М., Изд-во МОИП.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт лекарственных растений  
Московская область

# ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЯН У НЕКОТОРЫХ ОДНОЛЕТНИКОВ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫХ

Н. Л. Шарова, В. Г. Савва

Формирование семян является итогом жизнедеятельности однолетнего растения, связанным как с процессами, протекающими в генеративных органах, так и с развитием его вегетативных частей, обеспечивающих питательными веществами зарождающееся и развивающееся семя. Изучение этого процесса позволяет выявить биологические особенности растения и дает возможность решать некоторые практические вопросы, связанные с семеноводством отдельной культуры. Закономерности образования и развития семян наиболее полно разработаны Н. Н. Кулешовым для зерновых культур [1]. Им выделены три основные фазы в развитии зерна, характерные для зерновых злаков: 1) формирование зерновки; 2) налив; 3) созревание. Длительность этих фаз различна.

Процесс развития семян у зерновых культур хорошо освещен в литературе [2, 3].

При изучении образования семян у растений других семейств исследователи дифференцируют процесс более подробно. Так, в фазе формирования семянки подсолнечника установлены два этапа: 1) формирование объема семянки; 2) формирование объема ядра. Затем следуют налив семени и его созревание [4]. Проследивая изменения при созревании семян люпина, В. Д. Вишневский выделяет шесть фаз на основании различий в окраске семядолей и корешка зародыша [5].

Таким образом, изучение различных групп растений позволяет выявить свойственные им особенности в ходе образования семян, которое можно рассматривать с большей или меньшей степенью подробности. Однако три основные фазы в жизни семени — формирование, налив, созревание — характеризуются не только видимыми различиями, но соответствующим и внутренним физиологическим и биохимическим превращением, протекающим в семени.

У декоративных растений, в состав которых входят представители многих семейств, родов и видов, процесс формирования семян изучен недостаточно. Мы проследили ход развития семян у трех однолетних видов из сем. сложноцветных: астры китайской (*Callistephus chinensis* Nees), циннии изящной (*Zinnia elegans* Jacq.) и бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.). Эти растения цветут продолжительно, и на одном экземпляре одновременно находятся соцветия в различных фазах развития — от бутонов до отцветших. Для сравнения материалов исследования мы этикетками отметили на растениях одновозрастные соцветия в фазе окрашенного бутона и в дальнейшем пробы брали только с этих соцветий. Соцветие сложноцветных состоит из цветков разного возраста, поэтому ход развития семян мы исследовали только у язычковых цветков двух наружных кругов.

Для определения веса семян и их влажности соцветия, взятые на полевом участке, переносили в полиэтиленовом пакете в лабораторию, где отсчитывали, взвешивали и высушивали до постоянного веса (табл. 1).

Пробы брали по 100 семян в трех повторностях, через каждые 3—5 дней до полного созревания. Одновременно определяли размеры семян и способность их к прорастанию.

Фаза формирования семян отличается высоким — до 89% — содержанием влаги и небольшим количеством сухих веществ в семянках. Продолжительность ее у циннии и астры около 11—13 дней после раскрытия соцветия, а у тагетеса эта фаза завершена ко времени разворачивания

Изменение веса сырых семян и их влажности по фазам развития \*

| Дни от начала цветения | Цинния       |                   |              | Астра        |                   |              | Тагетес         |                   |              |
|------------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------|--------------|
|                        | фаза         | вес 1000 семян, г | влажность, % | фаза         | вес 1000 семян, г | влажность, % | фаза            | вес 1000 семян, г | влажность, % |
| 3                      | Формирование | 10,93             | 89,9         | Формирование | 0,95              | —            | Формирование ** | —                 | —            |
| 4                      | — **         | —                 | —            | —            | —                 | —            | Налив           | 5,69              | 79,2         |
| 7                      | Формирование | 15,95             | 87,4         | Формирование | 1,04              | —            | »               | 6,10              | 75,5         |
| 10                     | То же        | 19,17             | 85,3         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 11                     | —            | —                 | —            | Формирование | 1,67              | 79,8         | —               | —                 | —            |
| 14                     | Налив        | 21,31             | 80,3         | Налив        | 1,76              | 78,6         | —               | —                 | —            |
| 15                     | —            | —                 | —            | —            | —                 | —            | Налив           | 6,16              | 73,0         |
| 18                     | —            | —                 | —            | Налив        | 2,43              | 75,8         | —               | —                 | —            |
| 19                     | —            | —                 | —            | —            | —                 | —            | Созревание      | 5,07              | 62,1         |
| 20                     | Налив        | 22,58             | 76,5         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 21                     | —            | —                 | —            | Налив        | 2,47              | 74,5         | —               | —                 | —            |
| 24                     | Налив        | 23,8              | 73,1         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 25                     | —            | —                 | —            | Налив        | 2,72              | 63,6         | Созревание      | 4,54              | 57,5         |
| 27                     | Налив        | 25,43             | 73,0         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 29                     | —            | —                 | —            | Налив        | 3,26              | 52,9         | —               | —                 | —            |
| 31                     | —            | —                 | —            | —            | —                 | —            | Созревание      | 3,2               | 38,3         |
| 32                     | —            | —                 | —            | Налив        | 3,43              | 50,4         | —               | —                 | —            |
| 34                     | Налив        | 24,58             | 71,10        | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 36                     | —            | —                 | —            | Созревание   | 3,38              | 45,5         | Созревание      | 2,3               | 14,2         |
| 39                     | —            | —                 | —            | »            | 3,21              | 43,9         | —               | —                 | —            |
| 41                     | Созревание   | 19,51             | 63,2         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 43                     | —            | —                 | —            | Созревание   | 3,07              | 41,1         | —               | —                 | —            |
| 45                     | Созревание   | 17,79             | 53,1         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 46                     | —            | —                 | —            | Созревание   | 2,85              | 36,3         | —               | —                 | —            |
| 49                     | Созревание   | 9,22              | 18,8         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |
| 50                     | —            | —                 | —            | Созревание   | 2,50              | 16,8         | —               | —                 | —            |
| 54                     | Созревание   | 8,96              | 12,5         | —            | —                 | —            | —               | —                 | —            |

\* Знак минус (—) обозначает, что измерения в данный день не проводили.

\*\* Формирование семянки началось до раскрытия цветка.

корзинки и переходит в фазу налива. Семянки в это время беловатые, водянистые, размеры их продолжают увеличиваться.

| Вид               | Длина | Ширина | Вид               | Длина | Ширина |
|-------------------|-------|--------|-------------------|-------|--------|
| Формирование      |       |        | Конец налива      |       |        |
| Астра . . . . .   | 2,32  | 1,33   | Астра . . . . .   | 3,52  | 1,48   |
| Цинния . . . . .  | 9,94  | 4,4    | Цинния . . . . .  | 13,3  | 5,96   |
| Тагетес . . . . . | 8,37  | 2,79   | Тагетес . . . . . | 16,55 | 2,97   |
| Начало налива     |       |        | Спелость          |       |        |
| Астра . . . . .   | 3,0   | 1,52   | Астра . . . . .   | 4,05  | 1,76   |
| Цинния . . . . .  | 18,0  | 3,97   | Цинния . . . . .  | 13,5  | 8,24   |
| Тагетес . . . . . | 13,39 | 2,41   | Тагетес . . . . . | 20,27 | 2,79   |

В фазе налива энергично поступают питательные вещества с высоким содержанием сухого остатка, сырой вес семян при этом растет, а процент влажности постепенно понижается. Тем не менее физиологическая влажность семян, при которой происходят процессы метаболизма, сохраняется оптимальной [3]. Оболочка семян приобретает окраску у циннии темно-зеленую, а у астры — желтоватую, у тагетеса — темно-серую. Продолжительность фазы, в зависимости от вида, 20—30 дней. К концу фазы рост семянки завершается, но околоплодник продолжает удлиняться.

В фазе созревания завершается процесс поступления запасных веществ в семя. Происходит отдача избыточной влаги, поэтому семена теряют в весе, но при этом количество сухих веществ увеличивается. Скачкообразное снижение влаги — основной признак начала фазы созревания. Эта фаза продолжается 14 — 16 дней, в конце ее семена принимают свойственные им окраску и внешний вид: у циннии — темно-серые с шероховатой поверхностью, у астры — серовато-желтые щетинистые, у тагетеса — черные плоские, слегка ребристые, с короткими щетинками.

Способность прорасти появляется у семян до наступления полной спелости и даже задолго до начала фазы созревания. При регулярном взятии проб и проращивании их в термостатах при 25° выяснилось, что уже в начале фазы налива оемена циннии способны прорасти за 30 дней до наступления спелости, у астры и тагетеса — за 26 дней (табл. 2).

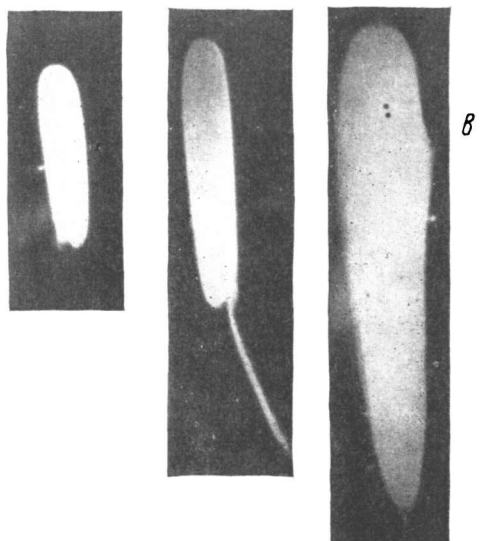
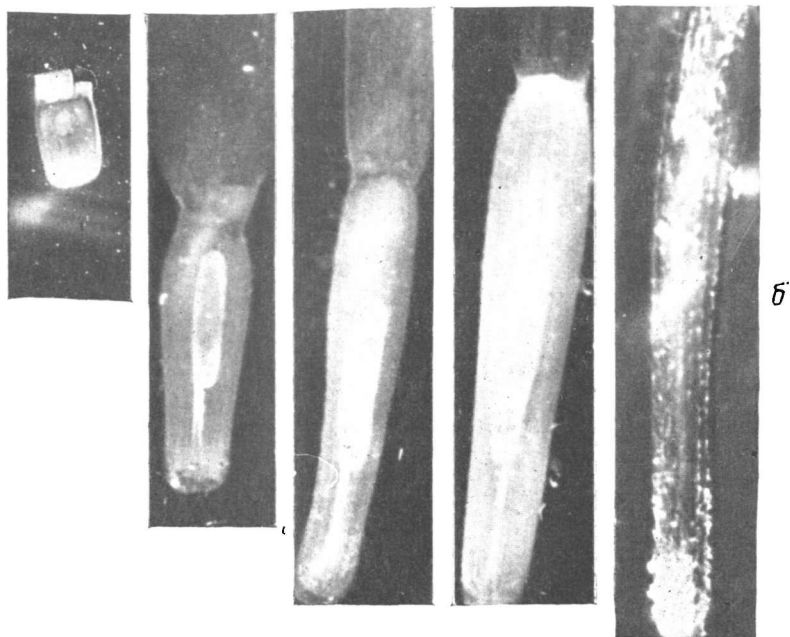
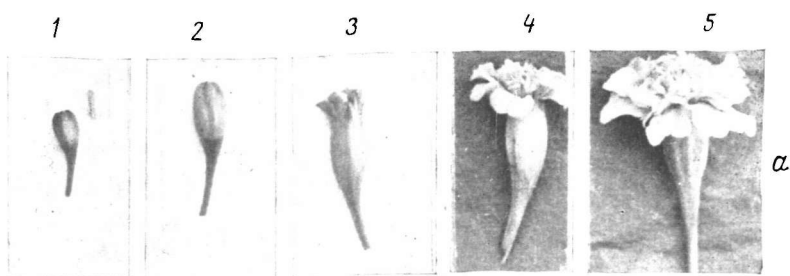
Таблица 2

*Всхожесть семян по мере развития семянков*

| Дни от начала цветения | Циния        |              | Астра        |              | Тагетес    |              |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
|                        | фаза         | всхожесть, % | фаза         | всхожесть, % | фаза       | всхожесть, % |
| 10                     | Формирование | 0            | Формирование | 0            | Налив      | 12           |
| 14                     | То же        | 0            | То же        | 0            | »          | 21           |
| 20                     | »            | 0            | »            | 0            | »          | 42           |
| 24                     | Налив        | 16           | Налив        | 8            | Созревание | 59           |
| 27                     | »            | 24           | —            | —            | —          | —            |
| 29                     | —            | —            | Налив        | 15           | —          | —            |
| 32                     | —            | —            | »            | 21           | —          | —            |
| 34                     | Созревание   | 26           | —            | —            | —          | —            |
| 36                     | —            | —            | Созревание   | 31           | Созревание | 86           |
| 40                     | Созревание   | 32           | »            | 40           | —          | —            |
| 43                     | —            | —            | »            | 55           | —          | —            |
| 45                     | Созревание   | 44           | »            | 72           | —          | —            |
| 50                     | »            | 50           | »            | 79           | —          | —            |

Примечание. Знак минус (—) обозначает, что измерения в данный день не проводили.

Способность семян прорасти до созревания отмечена у озимой и яровой пшениц, кукурузы, гороха и других растений [5]. Высокая всхожесть семян, находящихся в фазе восковой спелости, связана с окончанием формирования структуры семени и жизненно важных соединений и зависит от их физиологического состояния [6]. Следует согласиться, что в восковой спелости формирование структур завершено и все жизненно необходимые для зародыша вещества заложены в семени. Вызывает удивление способность семян прорасти за 25—30 дней до созревания, когда содержимое семени находится в водянистом состоянии и до окончания



### Тагетес распростертый

а — развитие соцветия (уменьшено);  
б — развитие семян в те же фазы ( $\times 18$ );  
в — зародыш без оболочки в те же фазы ( $\times 18$ )

1 — «первый» бутон; 2 — «второй» бутон;  
3 — окрашенный бутон; 4 — начало  
цветения; 5 — полное цветение

этапов развития еще далеко. Очевидно, для прорастания важно завершение формирования структуры зародыша, а не семени в целом. Как только закончилась дифференциация зародыша, он становится способным к самостоятельной жизни, хотя и не снабжен еще всем необходимым для нормального развития, из-за чего растения, выращенные из недозрелых семян, отличаются слабостью и недолговечностью.

На рисунке представлены соцветия тагетеса, завязи и семянки в разных фенологических фазах. Формирование семянки начинается еще в закрытом бутоне (см. рисунок, 1). В завязи еще закрытого «второго» бутона отчетливо просматриваются прямостоячая семязпочка с фуникулулом и зародышевый мешок. Слабо заметна яйцеклетка (см. рисунок, 2). В фазе окрашенного бутона (см. рисунок, 3) зародыш продолжает формироваться; во время раскрытия соцветия (см. рисунок, 4) он уже способен прорасти. Фаза налива начинается при полном раскрытии соцветия (см. рисунок, 5). То же отмечено и у семянки циннии. Крупные зародыши семянки тагетеса и циннии, способные прорасти еще до полного раскрытия соцветия, дифференцировались уже в фазе бутона. Краевые язычковые цветки являются однополыми пестичными, поэтому, очевидно, семена их развиваются апомиктически. Трубочатые обоеполые цветки развиваются значительно позднее, и образование семян у них имеет подчиненное значение, так как у садовых сортов тагетеса и циннии соцветия состоят преимущественно из язычковых цветков. Тем не менее трубчатые цветки, опыляясь своей или перенесенной пылью, могут передавать в потомстве новые признаки, что объясняет появление примесей. У этих растений происходит частичный апомиксис, т. е. проявление наряду с апомиктическим и полового семенного воспроизведения. Для сортового семеноводства можно рекомендовать сбор семян с краевых кругов язычковых цветков соцветия, так как они начинают развиваться до раскрытия корзинки и не могут переопыляться.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Н. Кулешов. 1963. Агрономическое семеноведение. М., Сельхозгиз.
2. Г. В. Корнев. 1962. Динамика поступления пластических веществ в зерно в период налива и созревания. Тезисы науч. конф. кафедры растениеводства Харьковск. с.-х. ин-та. Харьков.
3. Н. М. Лукьяненко. 1959. Формирование, налив и созревание зерна озимой пшеницы в зависимости от условий произрастания и сорта.— Труды Харьковск. с.-х. ин-та, 18.
4. В. К. Морозов. 1959. Фазы формирования налива и спелости семянки подсолнечника на Юго-Востоке.— Доклады ВАСХНИЛ, № 8.
5. И. Г. Строна. 1966. Общее семеноведение полевых культур. М., «Колос».
6. К. Е. Овчаров. 1969. Физиологические основы всхожести семян. М., «Наука».

Ботанический сад  
Академии наук Молдавской ССР  
Кишинев

# СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И СВЕТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЛУГОВЫХ ЗЛАКОВ

И. В. Ваицаий

Значение температуры и света в прорастании семян известно из многих исследований [1, 2]. Более поздние эксперименты показали, что эти факторы играют роль регуляторов прорастания [3—6] и что характер реакции семян на их воздействие зависит как от биологических особенностей вида [7, 8], так и от условий произрастания популяции [9].

Температура и свет являются зональными факторами. Они закономерно изменяются в направлении от экватора к полюсам, а также в зависимости от времени года и суток. Поэтому реакция семян на сочетание разных температурных и световых режимов должна отражать некоторые биологические свойства вида. В практическом отношении установление оптимальных условий для прорастания семян необходимо для их правильной хозяйственной оценки и для определения наилучших сроков посева при введении растения в культуру.

Для опыта были использованы семена следующих пяти видов перспективных кормовых луговых злаков: полевицы тонкой (*Agrostis tenuis* Sibth.), райграса высокого [*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et K. Presl], гребенника обыкновенного (*Cynosurus cristatus* L.), овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) и тимopheевки луговой (*Phleum pratense* L.). Семена были собраны в фазе полной спелости на лесных лугах в окрестностях села Шепот, Выжницкого района, Черновицкой области, на высоте 650—700 м над уровнем моря, в августе 1965 г. До опыта семена хранили в бумажных пакетах в лаборатории при комнатной температуре. В феврале 1966 г. семена были высеяны в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу, по 200 (4 × 50) семян в чашку, и проращивались при постоянных и переменных температурах при разном освещении и в темноте. По схеме опыта семена каждого вида проращивали одновременно в 20 вариантах (см. таблицу).

В разных режимах семена отдельных видов проращивались от 7 до 18 дней. Опыт прекращался, если в каком-либо из вариантов прорастало более 90% семян или на протяжении двух дней проростки не появлялись вообще. С этого дня оставшиеся семена переносили в условия комнатной температуры (18—20°) и периодического дневного освещения для выяснения последствий разных температурных и световых режимов на их прорастание. Здесь проращивание длилось до 30 дней, если все семена не прорастали раньше.

В результате опыта установлено, что температурный и световой режимы специфично влияют на энергию прорастания семян каждого из изученных видов. Если считать, что ведущим фактором в этом комплексе является температура, то свет во многих случаях существенно изменяет ее влияние. Свет почти не влияет только на семена райграса высокого. Это семена с наибольшей энергией прорастают при комнатной (18—20°) и постоянной высокой (28—30°) температурах. При переменных температурах энергия прорастания тем ниже, чем длиннее период воздействия низких температур (рис. 1).

Аналогично температура влияет и на прорастание семян овсяницы луговой; однако у этого вида уменьшение продолжительности освещения снижает энергию прорастания семян при переменной температуре с более длительным воздействием высокой температуры и увеличивает энергию с менее длительным. В темноте обе переменные температуры дают одинаковый эффект.



*Всхожесть семян (в %) пяти видов злаков в разных условиях проращивания  
(в конце опыта)*

| Температур-<br>ный режим | Длительность<br>освещения<br>в течение суток,<br>часы | Райграс<br>высокий |                  | Овсяница<br>луговая |                  | Тимофеевка<br>луговая |                  | Полевица<br>тонкая |                  | Гребенник<br>обыкновен-<br>ный |                  |
|--------------------------|---|--------------------|------------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|------------------|
|                          |   | пророс-<br>шие     | непророс-<br>шие | пророс-<br>шие      | непророс-<br>шие | пророс-<br>шие        | непророс-<br>шие | пророс-<br>шие     | непророс-<br>шие | пророс-<br>шие                 | непророс-<br>шие |
| 18—20°<br>(24 час.)      | 24  | 89,0               | 2,5              | 96,0                | 2,5              | 94,0                  | 4,5              | 79,0               | 13,0             | 91,0                           | 2,5              |
|                          | 16  | 90,5               | 2,5              | 96,5                | 1,5              | 95,0                  | 2,5              | 84,0               | 12,0             | 91,0                           | 2,0              |
|                          | 8   | 89,0               | 0,5              | 97,0                | 1,0              | 95,0                  | 1,5              | 95,0               | 2,0              | 94,5                           | 2,0              |
|                          | 0   | 88,5               | 1,5              | 92,5                | 4,5              | 95,0                  | 1,0              | 82,5               | 12,0             | 93,0                           | 0                |
| 28—30°<br>(24 час.)      | 24  | 86,5               | 1,0              | 95,5                | 2,5              | 94,0                  | 3,0              | 85,0               | 8,0              | 91,0                           | 5,0              |
|                          | 16  | 90,0               | 0,5              | 97,0                | 1,5              | 96,5                  | 2,0              | 86,5               | 6,0              | 95,0                           | 2,0              |
|                          | 8   | 92,0               | 1,5              | 93,0                | 0,5              | 90,0                  | 6,0              | 95,0               | 0,5              | 92,0                           | 1,0              |
|                          | 0   | 89,0               | 1,5              | 98,0                | 0,5              | 93,0                  | 2,0              | 85,5               | 9,5              | 89,0                           | 4,5              |
| 28—30°<br>(16 час.)      | 24  | 83,5               | 0                | 96,0                | 2,0              | 97,0                  | 1,0              | 92,5               | 2,0              | 93,5                           | 2,0              |
|                          | 16  | 83,0               | 0                | 95,0                | 1,5              | 98,0                  | 0                | 95,5               | 1,5              | 91,5                           | 1,0              |
| 1—3°<br>(8 час.)         | 8   | 90,0               | 2,5              | 97,5                | 1,5              | 98,5                  | 0                | 95,0               | 1,5              | 92,5                           | 3,5              |
|                          | 0   | 82,5               | 0                | 98,5                | 0,5              | 93,5                  | 0                | 91,5               | 3,0              | 92,5                           | 1,5              |
| 28—30°<br>(8 час.)       | 24  | 87,5               | 0                | 96,0                | 2,0              | 96,0                  | 0,5              | 93,5               | 1,0              | 93,5                           | 3,0              |
|                          | 16  | 84,5               | 1,0              | 95,5                | 2,0              | 98,5                  | 0,5              | 93,5               | 3,5              | 92,0                           | 2,0              |
| 1—3°<br>(16 час.)        | 8   | 82,5               | 1,0              | 98,5                | 0,5              | 97,0                  | 0,5              | 94,0               | 1,0              | 93,0                           | 1,5              |
|                          | 0   | 88,0               | 0,5              | 95,5                | 4,0              | 97,0                  | 1,5              | 94,0               | 2,0              | 97,0                           | 1,0              |
| 1—3°<br>(24 час.)        | 24  | 84,5               | 1,0              | 93,0                | 6,0              | 96,0                  | 0,0              | 82,5               | 11,0             | 93,5                           | 1,5              |
|                          | 16  | 85,5               | 1,0              | 89,0                | 9,0              | 96,5                  | 1,5              | 90,0               | 5,0              | 92,0                           | 2,5              |
|                          | 8   | 86,0               | 1,0              | 95,0                | 4,0              | 99,0                  | 0                | 87,0               | 6,0              | 90,5                           | 2,5              |
|                          | 0   | 83,5               | 1,0              | 92,0                | 7,5              | 97,5                  | 0,5              | 92,0               | 3,0              | 92,5                           | 3,5              |
| Среднее                  | —   | 86,8               | 1,0              | 95,5                | 2,7              | 96,0                  | 1,4              | 89,7               | 5,2              | 92,5                           | 2,2              |

Дружно при всех температурных режимах и независимо от длины освещения прорастают семена тимофеевки луговой, однако темнота тормозит прорастание тем сильнее, чем выше температура проращивания.

Наивысшая энергия прорастания семян полевицы тонкой при всех вариантах освещения отмечена при переменных температурах. При комнатной температуре такая энергия прорастания наблюдалась только при восьмичасовом освещении. Прорастание семян этого вида в темноте зависит от температуры: чем температура выше и чем длиннее ее воздействие на семена, тем ниже энергия прорастания. При постоянной высокой температуре семена этого вида не прорастали вообще.

Наибольшее влияние света наблюдалось на семенах гребенника обыкновенного. Одинаковая энергия прорастания семян этого вида при всех дозах освещения и в темноте отмечена только при переменной температуре, когда семена выдерживали 16 час. при 1—3°. Уменьшение длительности освещения повышало энергию прорастания при комнатной температуре и снижало ее при 28—30° и той переменной, когда семена при 28—30° выдерживались 16 час. При восьмичасовом освещении при двух последних температурных режимах энергия прорастания этих семян была крайне низкой, а в темноте при 28—30° они не прорастали вообще (рис. 2).

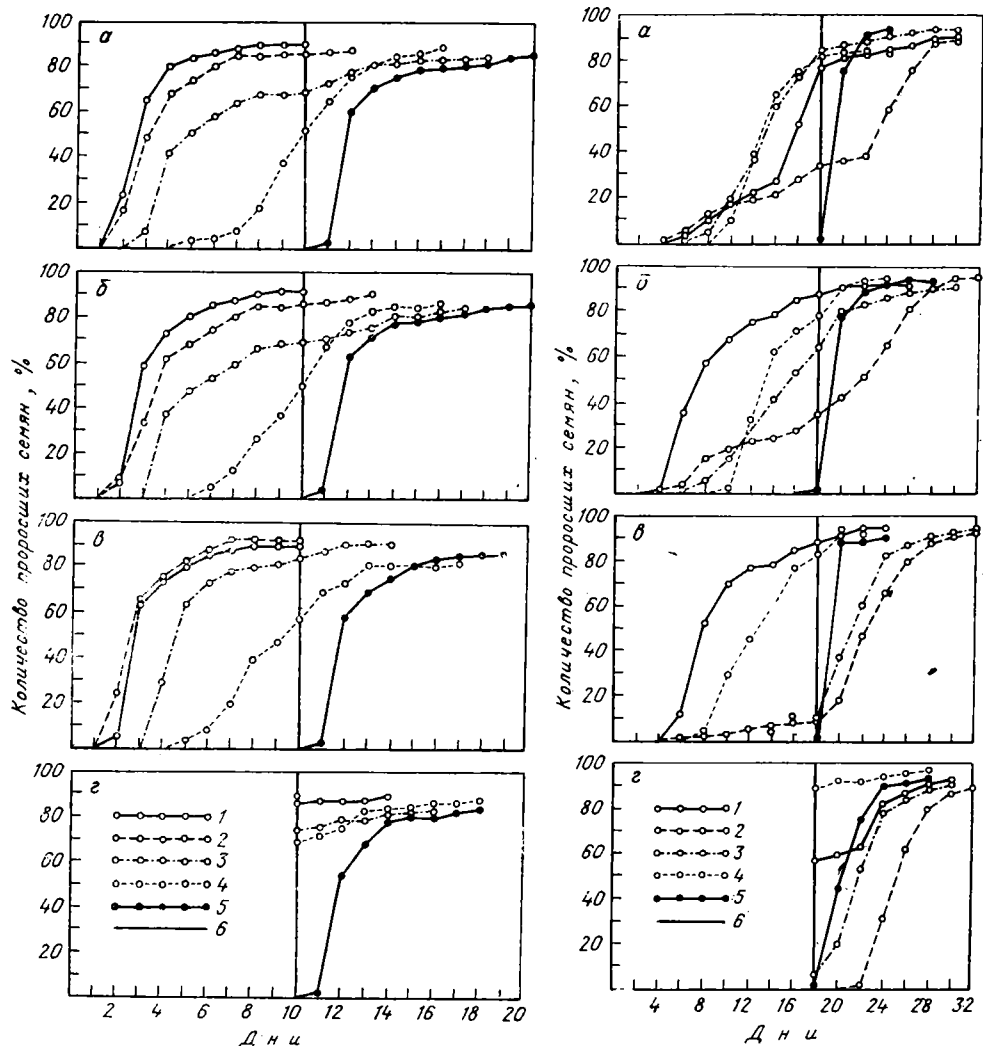


Рис. 1. Динамика прорастания семян райграса высокого [*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et K. Presl] при разных температурных и световых режимах

1 — при постоянной температуре 18—20°; 2 — при постоянной температуре 28—30°; 3 — при переменной температуре 28—30°—16 час.; и 1—3°—8 час.; 4 — при переменной температуре 28—30°—8 час. и 1—3°—16 час.; 5 — при постоянной температуре 1—3°; 6 — перенесение семян в лабораторные условия при температуре 18—20° и переменном естественном освещении

а — при круглосуточном освещении; б — при освещении на протяжении 16 час.; в — при освещении — 8 час.; г — в темноте

Рис. 2. Динамика прорастания семян гребневика обыкновенного (*Cynosurus cristatus* L.) при разных температурных и световых режимах

Обозначения те же, что и на рис. 1

Из результатов этого опыта необходимо отметить следующее.

1. Все исследованные семена при температуре 1—3° или не проросли вообще, или, как у гребневика обыкновенного, давали всего 0,5% всходов. Для прорастания семян при таких температурах требуется, по-видимому, более длительное время [10].

2. Те семена, которые не проросли при различных температурных и световых режимах и были перенесены в лабораторные условия, проросли

там с высокой энергией, и конечная всхожесть почти во всех вариантах превышала 80%.

3. Часть семян в большинстве вариантов в конце опыта не проросла, внешне они были вполне жизнеспособны.

Эти факты свидетельствуют о том, что температура и свет не снижают жизнеспособность семян, а только регулируют их прорастание. Система же регуляции прорастания играет важную роль в жизни вида и сформировалась естественным отбором. А. В. Попцов [3] всю систему регуляции прорастания трактует как двухкомпонентную, где первый компонент тормозит прорастание, а второй снижает это торможение. В качестве первого компонента могут выступать разные причины и факторы. Одной из причин может быть покой семян, который бывает очень длительным, и требуется специальная их обработка, чтобы они начали прорастать. У многих видов покой семян постепенно прекращается при их сухом хранении [11—13].

В качестве первого компонента системы регуляции прорастания семян могут выступать также температура, свет и ряд других факторов. Роль температуры и света как тормозителей прорастания в нашем опыте особенно четко проявилась на семенах гребенника обыкновенного. Достаточно было увеличить действие низкой температуры с 8 до 16 час. в сутки, как энергия прорастания резко возрастала при переменном освещении и в темноте. А укорачивание периода освещения сильно снижало энергию прорастания при определенных температурных режимах. Можно думать, что подобная регуляция прорастания осуществляется и в естественных условиях.

В качестве второго компонента регуляции прорастания семян особенно часто выступает температура. Об этом можно судить по воздействию постоянной низкой температуры на семена всех изученных нами видов. В условиях комнатной температуры они очень быстро и дружно прорастали.

Система регуляции прорастания семян играет важную роль в жизни вида. Она предупреждает прорастание в первое благоприятное для этого время, поскольку оно могло бы привести к массовой гибели проростков при последующем ухудшении условий. В то же время она обуславливает появление проростков в тот период года, который обеспечивает их дальнейшее развитие. Можно думать, что именно условия жизни вида и его конкретных популяций играли роль отбора при формировании этих свойств семян. Под их воздействием элиминировались все те проростки, которые появились в первый благоприятный для этого момент, а сохранились и аккумулировались биотипы, развивающиеся из семян растений, ритм развития которых был синхронным изменениям условий их жизни. Важное значение при этом имела неравноценность семян, обусловленная неравноценностью биотипов популяции. Эта неравноценность не только обеспечивает постепенное появление проростков в разнообразных условиях, но и способствует созданию запаса семян в почве.

## ВЫВОДЫ

Исследовано совместное действие температуры и света на прорастание семян пяти видов луговых злаков из лесного пояса Украинских Карпат.

Установлено, что температура более эффективно влияет на энергию прорастания семян. Но во многих случаях разная продолжительность освещения и темнота существенно изменяют это влияние.

Температура и свет не влияют на жизнеспособность семян, а действуют как регулирующие факторы энергии их прорастания.

Реакция семян на действие температуры и света возникла в результате естественного отбора и закрепились в наследственной основе вида.

1. Е. Леманн, Ф. Айхеле. 1936. Физиология прорастания семян злаков. М.—Л., Сельхозгиз.
2. В. Крокер, Л. Бартон. 1955. Физиология семян. М., ИЛ.
3. А. В. Попцов. 1961. Значение температурного фактора в прорастании семян.— Журн. общ. биол., 22, № 6.
4. D. Koller, M. Sachs, M. Negbi. 1964. Germination regulating mechanisms in some desert seeds. VIII. *Artemisia monosperma*.— Plant Cell Physiol., 5, N 1.
5. А. Леопольд. 1968. Рост и развитие растений. М., «Мир».
6. І. В. Вайнагій. 1972. Регулююча дія температури та світла на проростання насіння деяких лучних злаків.— Укр. бот. журн., 29.
7. А. М. Овеснов. 1965. Морфология и экология прорастания семян дикорастущих злаков. Автореф. докт. дисс. Пермь.
8. Г. П. Рысина, Л. П. Рысин. 1966. Влияние света на прорастание семян лесных и лугово-лесных растений.— В кн. «Биологические науки», № 2.
9. F. Stearns, J. Olson. 1958. Interactions of photoperiod and temperature affecting seed germination in *Tsuga canadensis*.— Amer. J. Bot., 45, N 1.
10. Ив. Бондев, Хр. Кочев. 1961. Върху биологията на покълване на семената на някои високопланински тревисти растения.— Изв. на Бот. ин-т Бълг. АН, отд. за биол. науки, кн. 8. София.
11. Л. Бартон. 1964. Хранение семян и их долговечность. М., «Колос».
12. Т. К. Зеленчук, С. О. Гелемей. 1963. Прорастання насіння лучних злаків і бобових у лабораторних умовах.— Укр. бот. журн., 20, № 4.
13. І. В. Вайнагій. 1971. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких травянистих рослин Карпат.— Укр. бот. журн., 28, № 4.

Государственный природоведческий музей  
Академии наук Украинской ССР  
Львов

## О «ТВЕРДОСТИ» СЕМЯН СИДЫ

П. И. Дмитришко

Семена сиды (*Sida hermaphrodita* Rusby) многолетнего волокнистого растения сем. мальвовых характеризуются длительным периодом покоя и недружным прорастанием [1—4]. Семена одесской репродукции на 30—40% «твердые» [5]. Изучению твердосемянности различных видов уделяется значительное внимание. Установлено, что «твердость» семян сиды нашей репродукции легко ликвидируется 20—30-минутным прогреванием на водяной бане при температуре 75°, обработкой крепкой серной кислотой, скарификацией и другими способами. При проращивании семян в чашках Петри после термической или химической обработки на фильтровальной бумаге остаются многочисленные остатки рубчиков. При проращивании после скарификации рубчики не обнаруживаются.

Причины твердосемянности и недружного прорастания до сих пор неясны. Поэтому представляло интерес определение состояния зародыша семян. С этой целью при изучении семян сиды нами были применены несколько видоизмененные методы, рекомендуемые для семян древесных и кустарниковых растений, имеющих длительный период прорастания или требующих продолжительной стратификации. Мы изучали семена сиды урожая 1969 г., сохранившиеся в лабораторных условиях в течение трех месяцев. Жизнеспособность семян сиды (в %) определяли методами окрашивания, просвечивания и взрезывания.

| Метод определения | Жизнеспособность семян, % | Метод определения | Жизнеспособность семян, % | Метод определения | Жизнеспособность семян, % |
|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| Жизнеспособные    |                           | Нежизнеспособные  |                           | Твердые           |                           |
| Окрашивание . .   | 82,5                      | Окрашивание . .   | 4,0                       | Окрашивание . .   | 13,5                      |
| Просвечивание . . | 67,5                      | Просвечивание . . | 9,5                       | Просвечивание . . | 23,0                      |
| Взрезывание . . . | 83,0                      | Взрезывание . . . | 6,5                       | Взрезывание . . . | 10,5                      |

Всхожесть изучавшихся семян при их проращивании составляла 39%.

Окрашивание и взрезывание дало положительные результаты только у набухших семян, так как из твердых ненабухших семян невозможно извлечь без повреждения зародыши или произвести осторожное взрезывание. Только после прогревания семян на водяной бане в течение 20 мин. при температуре 75° этими методами показано наличие до 82—83% жизнеспособных зародышей. При просвечивании сухих семян зародыш не просвечивался, прогревание в данном случае не применяли, что и вызвало пониженный показатель жизнеспособности.

Жизнеспособность семян сиды можно определить методами окрашивания, взрезывания и просвечивания, а также физическим или химическим воздействием. Твердосемянность сиды связана главным образом с непроницаемостью оболочки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. Ф. Медведев. 1948. Новые кормовые культуры СССР. М.—Л., Сельхозгиз.
2. Д. Ф. Лихварь. 1953. Новые волокнистые растения на севере Украины.—Труды Бот. сада АН УССР, 2.
3. В. С. Соколов, П. Ф. Медведев, А. А. Марченко. 1955. Силосные растения и их культура в нечерноземной полосе. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Я. Н. Якушевский. 1959. Итоги работ по изучению и производственному освоению новой лубяной культуры — сиды многолетней.—В кн. «Интродукция растений и зеленое строительство», серия 6, вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР.
5. П. І. Дмитрашко. 1966. До питання про біологію розмноження сиди в умовах півдня України.—21 наукова конф. біологів та географів. Тези доповідей. Київ.

Одесский государственный университет  
им. И. И. Мечникова



## ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ РАСТЕНИЙ МАКА ПРИ ПОРАЖЕНИИ ГЕЛЬМИНТОСПОРИОЗОМ

Л. А. М и с к о

Мак снотворный — ценное сельскохозяйственное и лекарственное растение. Однако в различных зонах выращивания он в сильной степени поражается многими болезнями, особенно вредоносны гельминтоспориоз, пероноспороз, серая гниль, вертициллез, склеротиния, фузариоз, бактериальная гниль и другие, приносящие большой экономический ущерб [1].

Важным фактором, способствующим устойчивости растений к различным болезням, являются условия внешней среды: удобрения, почва, климат и другие, одновременно действующие на растение и на паразита. Изучение этих условий позволит выяснить взаимоотношения между паразитом и растением-хозяином и дать материал для практических мероприятий.

В течение трех лет мы изучали влияние минеральных удобрений с микроэлементами (боратовый и марганизированный суперфосфаты) на устойчивость растений мака к гельминтоспориозу (*Helminthosporium papaveris* Sawada). Результаты гистологических исследований развития гриба *H. papaveris* Saw. в тканях растения-хозяина позволили выяснить некоторые анатомические особенности растения и характер взаимоотношений патогена и клеток растения-хозяина в различных условиях питания.

Полученные нами данные согласуются с работами многих исследователей [2—6] о возможности изменения патологического процесса путем регулирования факторов внешней среды. Патологический процесс у естественно пораженных растений (контроль без удобрений) проходит довольно активно и выражается в следующем. При прорастании семян в их зародышах развивается мицелий. Гифы на мицелии растут беспорядочно, быстро образуют апрессории, с помощью которых проникают в клетки. В тканях происходит интерцеллюлярный рост гриба, т. е. через клетки, вследствие чего стенки клеток набухают и лизируются. Чаще приходилось наблюдать распространение мицелия по межклетникам в мезофилле листьев (рис. 1, 1). На этих участках, т. е. между сосудистыми проводящими пучками, во влажную погоду конидиеносцы выходят на поверхность листьев через эпидермальные клетки (рис. 1, 2). Конидиеносцы образуют массу конидий в виде серовато-оливкового налета в зоне некротического пятна. Образование некротических (бурых) пятен на листьях и стеблях свидетельствует о наличии в клетках токсинов, которые выделяет паразит. Решающая роль здесь принадлежит не столько самим возбудителям, сколько их токсинам, действующим по типу коагулазы и, с одной стороны, понижающим водоудерживающую силу плазмы, а с дру-

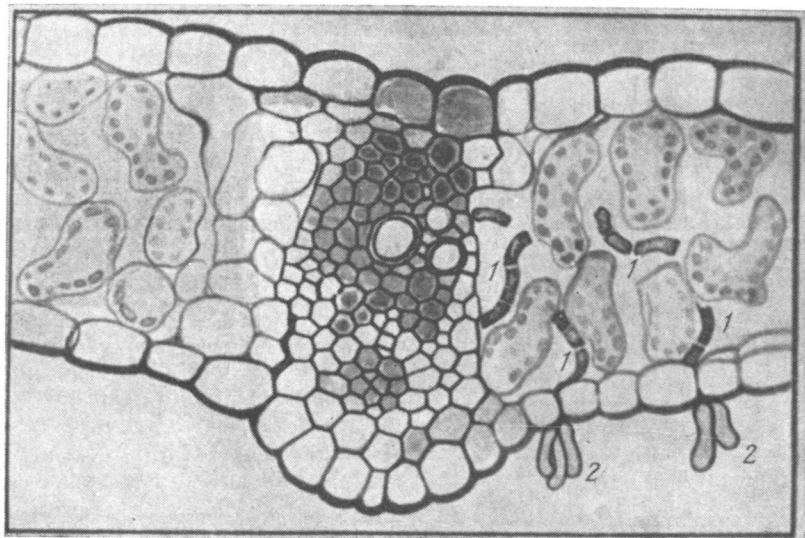


Рис. 1. Распространение гриба в тканях листа

1 — грибница в мезофилле; 2 — выход конидиеносцев на поверхность

гой — нарушающим полупроницаемость ее пограничных слоев. Повреждение пограничных слоев плазмы делает невозможным сохранение нормального осмотического давления, а следовательно, и тургора клеток. Ведь тургесцентность тканей листа обуславливается тем, что полупроницаемость пограничных слоев плазмы препятствует проникновению веществ из содержимого клеток (обладающего более высоким осмотическим давлением) в транспирационный ток, направляющийся через клеточные стенки. Если же эта полупроницаемость нарушается в такой степени, что сахара, соли и другие вещества плазмы переходят в транспирационный ток, то тургор исчезает [7].

Этим, видимо, и объясняется нарушение водного баланса растений под действием токсичных паразитов, которые вызывают трахеомикозы различных растений.

В Польше эту болезнь называют «увязанием» [8], в ГДР — «усыханием листьев мака» [9], в Болгарии — «ожогом листьев».

Способность возбудителя к выделению токсичных веществ была установлена культивированием гриба на жидких питательных средах (вытяжка из стеблей и листьев мака).

При микроскопическом исследовании сосудисто-проводящих пучков (микротомные срезы) отмечено побурение клеток паренхимы, примыкающих к сосудисто-проводящему пучку. При этом мы наблюдали, что побурению ткани предшествует поражение клеток, расположенных вблизи от гиф гриба. При поражении соседних клеток буреет непораженная прилегающая ткань, что выражается в образовании некротических пятен на листьях. При температуре 18—21° растение-хозяин отвечает на заражение образованием широких желто-зеленых зон, а пятна при этом уменьшаются.

При анализе поперечных срезов стебля пораженного растения наблюдается потемнение всего содержимого клеток и хлоропластов. Оболочки клеток колленхимы и паренхимы при этом окрашены в бурый цвет, структура их рыхлая, чаще они совершенно разрушены. В отдельных местах первичной коры заметны гифы гриба, свободно проходящие сквозь оболочки побуревших клеток.

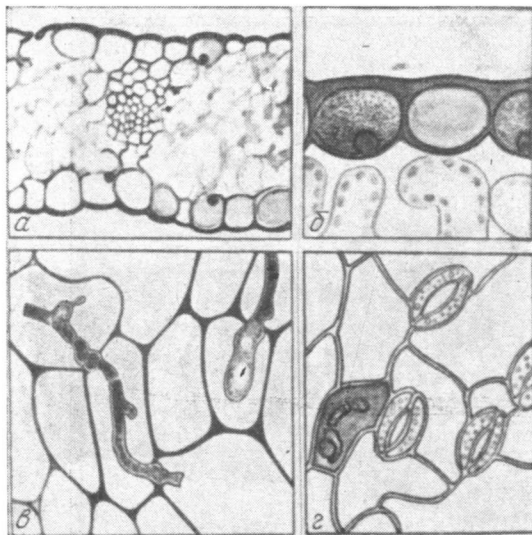


Рис. 2. Изменения в клетках растения-хозяина и патогена под влиянием микроудобрений  
а, б — утолщение стенок клеток и локализация гриба в эпидермальных клетках; в — набухание гиф мицелия, распад и лизис; г — сближение гифы с ядром клетки

Совершенно другая картина наблюдается у растений, взятых с участков, где внесены микроудобрения. Исследование микротомных препаратов позволило установить функциональные изменения как в тканях растения-хозяина, так и в структуре патогена. В листьях больных растений значительно утолщаются стенки эпидермальных клеток (рис. 2, а), в то же время мицелий в основном локализуется также в эпидермальных клетках, не проникая в мезофилл листьев. Наличие возбудителя в клетках вызывает потемнение не только стенок клеток, но и их содержимого (рис. 2, б), при этом гифы мицелия разбухают, дегенерируют и в конечном итоге лизируются (рис. 2, в).

При продольном срезе листовой пластинки отмечено сближение клеточного ядра с внутриклеточной гифой гриба *H. papaveris* Saw. (рис. 2, г). Ядро как бы внедряется в мицелий, изъязвляя и деформируя его. В результате такой тесной связи мицелий дегенерирует, содержимое клеток темнеет. По-видимому, это одна из активных реакций растения на присутствие в нем патогена.

Таким образом, наши исследования показали, что факторами внешней среды (внесение микроудобрений) можно регулировать направление обменных реакций между патогеном и пораженным растением в пользу последнего.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. А. Миско. 1962. Хвороби ефіроносних і лікарських рослин. Київ, Держсільгоспвидав УРСР.
2. К. Т. Сухоруков. 1968. Физиология иммунитета растений. М., Изд-во АН СССР.
3. Т. Д. Страхов. 1959. О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. Изд-во Харьковск. ун-та.
4. Я. В. Пейсее. 1961. Роль микроэлементов в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур. — Земледелие, № 4.
5. Т. В. Ярошенко. 1961. Применение микроудобрений для оздоровления зерновых культур от заболеваний. Изд-во Харьковск. ун-та.
6. Ф. Е. Маленев. 1961. Микроэлементы в фитопатологии. М. — Л., Сельхозгиз.
7. Э. Гойман. 1954. Инфекционные болезни растений. М., ИЛ.
8. К. Barbacka. 1935. Helminthosporium na maku uprawnym (*H. papaveri* K. Sawada). — In «Panstwowy instytut naukowego gospodarstwa wiejskiego». Pulawy. Pamiętnik... t. 16, zeszyt 1.
9. M. E. Meffert. 1949. Zur Geschichte der Helminthosporiose des Oelmohns. Nachrichteubl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jg. 3, H. 5—6, S. 104.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва



# ВИРУС МОЗАИКИ ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО (*DATURA METEL* L.)

Ю. А. Хотин, А. Е. Проценко

Летом 1971 г. на плантациях Всесоюзного института лекарственных растений (ВИЛР) под Москвой нами была обнаружена мозаичная болезнь дурмана индейского (*D. metel* L.). Она выражалась в чередовании темно- и светло-зеленых участков различной формы и размеров на листовой пластинке (рис. 7); наблюдалось также увядание нераскрывшихся цветков. Больные растения несколько уступали в росте здоровым. Заболевание носило очаговый характер. На плантации среди дурмана индейского встречались куртины томатов. Рядом с плантацией находились посадки картофеля и белладонны.

Инфекционная природа заболевания была установлена заражением индикаторных растений соком из больных растений дурмана.

У *Nicotiana glutinosa* L. на третий — пятый день на инокулированных листьях образовывались некрозы.

На *Nicotiana tabacum* L. (сорт Самсун) развивалось системное заболевание, отличающееся от наблюдаемого при заражении обычным штаммом ВТМ тем, что мозаичная окраска листьев была выражена слабее, края пятен были более расплывчатыми. Заболевание табака протекало следующим образом: на пятый — седьмой день наблюдалось интенсивное посветление жилок на самых верхних растущих листьях; примерно через две недели посветление жилок сменялось у старых растений мозаичной окраской — светло-зелеными хлоротичными пятнами. На листьях на пятые — седьмые сутки наблюдалось образование светло-зеленых или слегка желтоватых кольцевых пятен.

У *Nicotiana glauca* L. в ответ на заражение на инокулированных листьях образовались немногочисленные крупные некрозы, сменившиеся затем системным заболеванием. Гибрид Терновского (*N. tabacum* × *N. glauca*) образовывал четкие, хорошо различимые некрозы, несколько отличавшиеся по величине. На *Petunia* sp. на верхних растущих листьях появилась слабая мозаика с посветлением по жилкам.

*D. metel* L., зараженный в теплице соком из индикаторных растений, примерно через месяц также давал системное заражение.



Рис. 1. Растения дурмана, пораженные вирусом

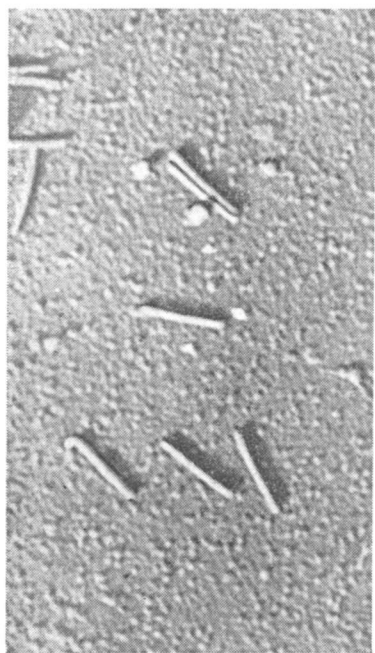


Рис. 2. Вирусные частицы в тканях дурмана

Под электронным микроскопом в зараженных растениях дурмана и индикаторных растениях обнаруживались вирусные частицы, аналогичные выделенным из исходного дурмана (*D. metel* L.) В гомогенате из этих листьев без какой-либо предварительной очистки наблюдались многочисленные вирусные частицы с модальной длиной (наибольшее число частиц одной длины) в 300 мкм (рис. 2). Распределение вирусных частиц по длине показано на рис. 3 (по оси ординат откладывается процентное число частиц одной длины).

Температуру инактивации вируса определяли двумя методами: на образование некрозов у *N. glutinosa* и гибрида Терновского и с контролем под электронным микроскопом. Для этого использовали сок из зараженного исследуемым вирусом табака, разбавленный водой и очищенный от растительных остатков центрифугированием в течение 10 мин. при 4000 оборотах в минуту.

Стеклянные капилляры с приготовленной таким образом суспензией запаивали и прогревали в ультратермостате в течение 10 мин. при каждой температуре с ин-

тервалом в 2°. После прогревания капилляры вскрывали и наносили вирусную суспензию на сетки с коллодиевой пленкой, а также на листья индикаторных растений, втирая в них с применением порошка карборунда.

Температура инактивации для вируса дурмана оказалась равной 78° при десятиминутном прогревании. Суспензия, прогретая выше этой температуры, не давала некрозов на листьях *N. glutinosa* и гибрида Терновского. При определении температуры инактивации с контролем под электронным микроскопом подсчитывали среднее число частиц в одном поле зрения для каждой температуры. На рис. 4 видно резкое уменьшение этого числа начиная с 60°. При температуре 78° и выше ни одной вирусной частицы обнаружить не удавалось.

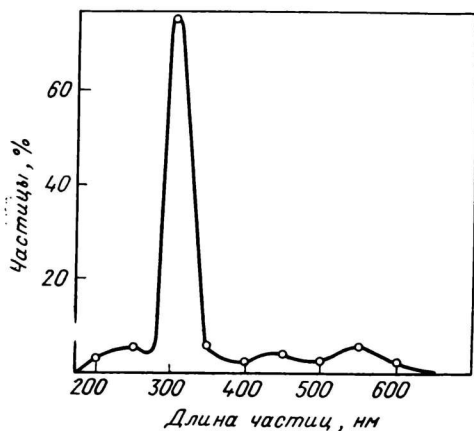


Рис. 3. Распределение частиц вируса мозаики дурмана

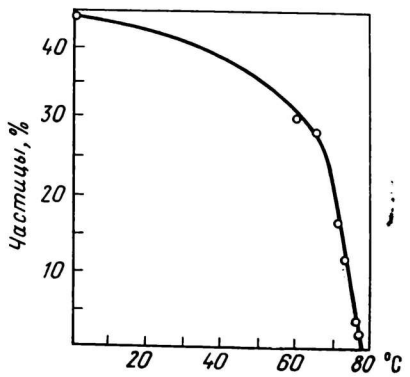


Рис. 4. Определение температуры инактивации вируса мозаики дурмана

Проверяли реакцию данного вируса с антисывороткой к обычному штамму мозаики табака. Для этого использовали серологическую реакцию кольцепреципитации в микропробирках. Образование обильного осадка на границе антигена и сыворотки указывало на принадлежность исследованного вируса к группе вируса табачной мозаики.

Листья индикаторных растений исследовали цитологически в световом микроскопе с целью обнаружить в них вирусные включения, характерные для ВТМ. Для этого с листьев снимали верхний эпидермальный слой с волосками и помещали в каплю воды. При этом обнаруживали в большом числе кристаллы шестигранной формы, характерные для ВТМ. Особенно много их было в клетках волосков. В отдельных случаях наблюдали аморфные включения округлой формы ( $x$ -тела), но гораздо реже, чем кристаллические включения. При действии на кристаллы трихлоруксусной кислотой отмечена их штриховатость. Препарат окрашивали по Унна, причем ядро окрашивалось в голубой цвет, а включения — в розовый.

По имеющимся до сего времени в литературе сведениям, *D. stramonium* L. реагирует на заражение вирусом табачной мозаики образованием местных некрозов [1].

В Индии описано несколько новых вирусов, вызывающих системное заражение у *D. metel* L., а также *D. alba* Ness. и *D. innoxia* Mill. [2—4]. Однако эти вирусы вызывают искривляющую мозаику на дурманах и имеют меньшую температуру инактивации (60—70°).

Описана израстающая мозаика у дурмана индийского, характеризующаяся суровой мозаикой, искривлением и уродством листьев [5]. Такая же сильная деформация листьев наблюдается при поражении вирусом «папоротниковидности» листьев *Datura*, выделенный из *Solanum jasminoides* [6]. Ничего подобного в нашем случае не наблюдалось.

Исследованный вирус, очевидно, является новым штаммом из группы вируса табачной мозаики.

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что возбудитель мозаики *D. metel* L. на индикаторных растениях *Nicotiana glutinosa* L. и гибрида Терновского дает симптомы, аналогичные симптомам обычного штамма табачной мозаики (ВТМ). На табаке и *D. metel* L. симптомы различаются. В электронном микроскопе наблюдаются прямые, палочковидные частицы, размером 300 мμ, сходные с частицами обычного штамма ВТМ. Температура инактивации вируса (78°) отличается от температуры инактивации обычного штамма вируса мозаики табака (92°). В табаке описанный вирус дает наряду с кристаллическими включениями аморфные  $x$ -тела. Серологическая реакция кольцепреципитации с антисывороткой к обычному штамму табачной мозаики была положительной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. К. М. Смит. 1960. Вирусные болезни растений. М., ИЛ.
2. S. P. Capper, P. M. Varma. 1948. A mosaic disease of *Datura alba*.— Nees. Current Sci., 17.
3. S. P. Capoor, P. M. Varma. 1952. Studies on the «Distortion mosaic» virus of *Datura innoxia* Mill.— Indian J. Agric. Sci., 22.
4. R. R. Garga. 1958. Studies on virus disease of plants in Madhya Pradesh II. A new strain of *Datura* virus 3.— Indian Phytopathol., 11.
5. G. S. Verma, H. N. Verma. 1963. «Enation mosaic» virus disease of *Datura metel* L.— Indian Phytopathol., 16.
6. G. Giri, H. O. Agrawa. 1971. *Datura* shoestring virus, a new virus isolated from *Solanum jasminoides*.— Phytopathol. Z., 70, N 1, s. p. 81.

## В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР

*В. Г. Болычевцев*

4—6 июля 1972 г. в г. Минске состоялась выездная сессия Совета ботанических садов СССР, приуроченная к сорокалетию Центрального ботанического сада Академии наук Белорусской ССР.

В работе сессии приняли участие делегаты 32 ботанических садов СССР, а также представители других научных учреждений.

Первое заседание сессии открыл председатель Совета ботанических садов СССР академик Н. В. Цицин, он осветил роль ботанических садов в разработке научных основ охраны и преобразования природы для улучшения окружающей человека естественной среды. Н. В. Цицин подчеркнул, что выполняемая ботаническими садами работа по сохранению мирового генофонда растений имеет огромное значение не только для нынешнего поколения людей, но в еще большей мере для грядущих поколений. Он сердечно поздравил коллектив с 40-летним юбилеем Центрального ботанического сада Академии наук Белорусской ССР и пожелал новых успехов в благородном деле сохранения и умножения природных богатств нашей страны.

С приветственной речью выступил президент Академии наук БССР, академик Н. А. Борисевич, отметивший несомненные и большие заслуги Сада в развитии ботанической науки и в практической помощи народному хозяйству республики.

В адрес сессии поступило много приветствий от ботанических садов и других научных учреждений страны. Успехи коллектива ЦБС АН БССР отмечены Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Белорусской ССР.

Директор Центрального ботанического сада академик АН БССР Н. В. Смольский доложил об итогах деятельности и строительства Сада за 40 лет. Центральный ботанический сад Белоруссии прошел трудный путь развития. Уже в первые годы существования Сада в нем были собраны значительные коллекции интродуцированных растений, но в годы Великой Отечественной войны Сад был разрушен. В послевоенном его восстановлении принимали участие многие ботанические учреждения страны. К настоящему времени завершено строительство четырехэтажного лабораторного корпуса, комплекса хозяйственных построек, заканчивается сооружение оранжереи. В перспективе планируется строительство второй очереди Сада. В результате активной интродукционной деятельности коллекции растений к 1972 г. имеют 9000 наименований. Сотрудниками Сада разработаны и переданы производственным организациям рекомендации по практическому использованию интродуцированных растений в народном хозяйстве.

Были заслушаны доклады ведущих ученых Сада по теории и практике интродукции в Белоруссии растений природной флоры различных ботанико-географических районов, а также об итогах и перспективах научных исследований по проблеме «Человек и биосфера».

Сессия приняла развернутое решение, в котором указаны конкретные задачи Сада по дальнейшему успешному развитию научных исследований и внедрению интродуцированных растений в народное хозяйство. В частности, подчеркнута необходимость строительства второй очереди объектов и сооружений Сада: климатрона, карантинного питомника с оранжереей, экспозиции мировой флоры, экспериментальной базы и др.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Москва

## К 35-ЛЕТИЮ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Б. М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Е. А. Николаев*

В мае 1918 г. из г. Юрьева (ныне г. Тарту) был эвакуирован в г. Воронеж старинный Юрьевский университет, на базе которого в том же году был основан Воронежский университет.

В 1920 г. на работу в университет перешел известный ботаник профессор Б. М. Козо-Полянский, который впоследствии поставил вопрос о необходимости создания при университете ботанического сада. Его инициатива была поддержана Ботаническим институтом и Президиумом Академии наук СССР. Сад был организован в 1937 г.

Директором сада был назначен Б. М. Козо-Полянский, который разработал план освоения территории и определил задачи сада первоначально как базы для научно-исследовательской работы кафедр университета и других вузов. Но уже в 1940 г. Б. М. Козо-Полянский указывал, что по мере накопления растительных фондов и освобождения специалистов от технической работы сад должен разрабатывать собственную исследовательскую тематику. Он считал, что университетские ботанические сады помимо чисто педагогических функций должны вести самостоятельную научно-исследовательскую работу и по мере сил обслуживать народное хозяйство. С момента основания сада в дальнейшем вся его деятельность как зонального учреждения связана с запросами Центрально-Черноземного района.

До Великой Отечественной войны сад быстро и энергично развивался. Перед 1941 г. его коллекции насчитывали уже 1500 видов растений; была проведена полная инвентаризация дикой флоры сада; изданы четыре обменных дедектуса, переданы другим учреждениям десятки тысяч экземпляров растений; выполнено около 30 студенческих и диссертационных работ. Сад был переведен на самостоятельный баланс. В то время сад состоял из 11 отделов, в которых работало более 100 штатных и сезонных сотрудников и 11 научных сотрудников.

Во время войны Сад жестоко пострадал. В первые послевоенные годы восстановление сада шло успешно, научной деятельностью его руководил член-корреспондент АН СССР Б. М. Козо-Полянский — основатель сада и его первый директор (1937—1952 гг.). В 1952 г. Б. М. Козо-Полянский отошел от научного руководства садом. В 1957 г. Ботаническому саду Воронежского университета присвоено имя профессора Б. М. Козо-Полянского.

В 1969 г. по ходатайству Совета ботанических садов СССР сад получил статус научно-исследовательского учреждения.

За 35 лет существования Сада его сотрудники опубликовали 150 научных работ, в том числе три выпуска «Трудов», и много газетных статей; издали 26 выпусков обменных списков семян. По исследованиям, проведенным в саду сотрудниками университета и других учреждений, опубликовано около 300 научных работ, защищено 8 докторских и 31 кандидатская диссертация, а студентами выполнено 400 дипломных и курсовых работ. Разослано в ботанические учреждения СССР и зарубежные

страны около 150 000 пакетобразцов семян, примерно в 10 000 пунктов. В производство внедрено более двух миллионов экземпляров растений, испытано 30 000 образцов культур, новых для Центрально-Черноземных областей. Накоплен обменный резервный и документальный фонд семян в 2000 пакетобразцов, архив семян в 25 000 образцов; имеются гербарий и библиотека.

В саду проводили исследования по антологии, селекции и генетике, физиологии и биохимии, систематике и агротехнике, разрабатывали ассортимент для озеленения, исследовали архитектурно-художественные основы строительства парков, способы размножения растений, распространение семян и плодов, мутагенез у растений, изучали дендрофлору Центрально-Черноземных областей. Углубленно исследовали сою, гизоцию, кунжут, арахис, кукурузу, пшеницу, пырей, орехи, лимонник, вишни, а также кормовые, ратицидные и медоносные растения, грибы и почвенные водоросли. В саду проведены тысячи экекурсий, даны десятки тысяч консультаций.

В саду ведут работу следующие отделы: новых сельскохозяйственных растений, флоры Центрально-Черноземных областей и гербария, семенной, декоративно-травянистых растений, плодово-ягодных и орехоплодных культур, дендрологический, анализа растительного сырья, защиты растений, тропиков и субтропиков. Отдел размножения занимается внедрением растений. Обслуживает работы небольшой хозотдел.

При саде имеется опылительная пасека. Штат сада 59 человек, в том числе 13 научных сотрудников, из них 5 старших научных сотрудников; 5 работников сада имеют ученую степень кандидата наук. Научный руководитель сада и председатель Совета сада — доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и селекции растений И. А. Рудкий.

Исследования ведутся по теме «Интродукция, акклиматизация и domestикация растений, ценных для народного хозяйства Центрально-Черноземных областей».

В новой пятилетке будет увеличен объем исследований по народнохозяйственной проблеме введения в культуру новых ценных растений и изучению растительных ресурсов Центрально-Черноземных областей.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Ботанические сады к пятидесятилетию СССР   | 3  |
| Систематика и флористика   |    |
| А. К. Скворцов. Новые данные об адвентивной флоре Московской области. I  | 5  |
| Н. М. Грисюк. Некоторые особенности строения корневых систем деревьев и кустарников семейства бобовых . . . . .                        | 12 |
| А. М. Черняева. К флоре острова Онекотана. . . . .   | 21 |
| И. А. Флягина. Новые данные об <i>Echinopanax elatum</i> Nakai . . . .   | 29 |
| Н. И. Шага. Редкие и новые виды для флоры Нижнего Амура  | 30 |
| Интродукция и акклиматизация   |    |
| В. Г. Болычевцев. Дуб северный в Москве . . . . .  | 32 |
| М. С. Александрова. О редких рододендронах Кавказа. . . . .  | 36 |
| Р. А. Карписонова. О сроках весеннего отрастания неморальных растений в Москве . . . . .   | 41 |
| В. М. Рускова. Ритм роста и развития борщевиков, интродуцированных в Москве . . . . .  | 46 |
| П. Б. Мартемьянов, Н. Б. Ишина. Рост и перезимовка экзотов в различных условиях почвенного и внекорневого питания . . . . .            | 50 |
| О. Н. Воробьева. Некоторые итоги интродукции лилий в Харькове  | 53 |
| А. Е. Холдеева. Опыт культуры чины лесной  | 59 |
| Морфология растений и морфогенез   |    |
| Л. Е. Ищенко. Жизненные формы астрагалов Туркмении . . . . .   | 61 |
| Л. А. Мизтелева, Т. П. Петровская-Баранова. Формирование и зимовка соцветий садовой земляники . . . . .                                | 67 |
| Г. М. Зарубина. Морфогенез флокса сибирского   | 72 |
| Физиология и биохимия растений   |    |
| Л. В. Тарвис. Влияние гиббереллина на некоторые физиологические особенности подсолнечника . . . . .                                    | 76 |
| Г. А. Кириллова. Влияние янтарной кислоты на содержание азотистых веществ в яровой пшенице . . . . .                                   | 79 |
| В. М. Тагильцева, М. Н. Аврамчик. Динамика крахмала у некоторых южных дальневосточных видов, интродуцируемых в Хабаровске . . . . .    | 83 |
| В. В. Гриненко, Ю. С. Поспелова, З. Ф. Чирва. Стойкость к обезвоживанию гладиолуса как признак засухоустойчивости . . . . .            | 87 |
| Семеноведение  |    |
| В. Л. Тихонова. О некоторых особенностях посевного материала лапчатки прямостоячей [ <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.] . . . . . | 94 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Н. Л. Шарова, В. Г. Савва.</i> Формирование семян у некоторых однолетников семейства сложноцветных . . . . .                       | 100 |
| <i>И. В. Вайнагий.</i> Совместное действие температуры и света на прорастание семян некоторых луговых злаков . . . . .                | 104 |
| <i>П. И. Дмитришко.</i> О «твердости» семян сиды . . . . .  | 108 |
| <b>Защита растений</b>  |     |
| <i>Л. А. Миско.</i> Изменения в тканях растений мака при поражении гельминтоспориозом . . . . .                                       | 110 |
| <i>Ю. А. Хотин, А. Е. Проценко.</i> Вирус мозаики дурмана индийского ( <i>Datura metel</i> L.) . . . . .                              | 113 |
| <b>Информация</b>   |     |
| <i>В. Г. Большевцев.</i> В Совете ботанических садов СССР . . . . .   | 116 |
| <i>Е. А. Николаев.</i> К 35-летию ботанического сада имени Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета . . . . . | 117 |

## Бюллетень Главного ботанического сада

### Выпуск 87

*Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР*

Редактор издательства *Л. К. Соколова*. Технический редактор *О. Г. Ульянова*

Сдано в набор 6/XII 1972 г. Подписано к печати 20/III 1973 г. Формат 70×108<sup>1/16</sup>. Бумага № 2.  
Усл. печ. л. 11,2. Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 1550 экз. Т-04805. Тип. зак. 1471. Цена 1 р. 12 к.

Издательство «Наука». 103717 ГСП. Москва К-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография издательства «Наука». 121099. Москва Г-99, Шубинский пер., 10



Новые данные об адвентивной флоре Московской области. Г. А. К. Скворцов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 5—11.

В течение 1966—1971 гг. проведены наблюдения над одиннадцатью заносными и одичавшими видами. Из них шесть видов (*Polygonum sachalinense*, *P. cuspidatum*, *Atriplex oblongifolia*, *Kochia scariata*, *Corispermum declinatum*, *Erysimum canescens*) должны быть добавлены к списку растений московской флоры. Дается ключ для определения семи видов рода *Atriplex*, встречающихся в Московской области.

Илл. 1, библи. 13 назв.

УДК 581.43 : 582.739

Некоторые особенности строения корневых систем деревьев и кустарников семейства бобовых. Н. М. Грисюк. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 12—20.

Исследовано 40 видов 25 родов древесных бобовых. Изучены морфологические признаки корней, в частности разветвленность, окраска, строение коры и древесины, наличие клубеньков и др. Признаки, сгруппированные в шесть рядов, легли в основу определительной таблицы, составленной по цифровому полиномическому методу Б. Е. Балковского.

Илл. 2, табл. 1, библи. 13 назв.

УДК 581.9 (P573.14)

К флоре острова Онекотана. А. М. Черняева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 21—29.

Обследована природная растительность одного из труднодоступных островов северной группы Курильской гряды. Приведены краткие климатические данные и фитоценотическая характеристика. Представлен список 138 собранных видов, относящихся к 45 семействам. Ранее (до 1962 г.) считалось, что флора острова насчитывает 60—70 видов.

Библи. 8 назв.

УДК 581.9 : 582.89

Новые данные о *Echinopanax elatum* Nakai. И. А. Флягина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 29—30.

Описано новое местообитание *Echinopanax elatum* Nakai в верховьях ручья Спорного, на территории Сихотэ-Алинского государственного заповедника, в связи с чем граница распространения этого вида продвинулась значительно севернее, чем указывалось до сих пор.

Библи. 4 назв.

УДК 581.9(571.61)

Редкие и новые виды для флоры Нижнего Амура. Н. И. Шага. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 30—31.

В долине Нижнего Амура (в пределах Удиль-Кизинской низменности) насчитывают 680 видов высших растений, в том числе *Najas flexilis* — новый вид для советского Дальнего Востока. Впервые для района исследования приведено семь видов и три редких адвентивных растений.

Библи. 9 назв.

УДК 631.525 : 633.872

Дуб северный в Москве. В. Г. Болычевцев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 32—36.

Рассмотрены вопросы роста дуба северного (*Quercus borealis*), интродуцированного под Москвой в конце XIX в., его зимостойкости, устойчивости к некоторым вредителям и болезням. Приведены данные о семенных годах, качестве и всхожести желудей, динамике роста семян и влиянии минеральных удобрений на их рост. Подчеркнута необходимость выявления и изучения экотипов дуба северного и его селекции.

Табл. 3, библи. 12 назв.

УДК 631.525 : 582.912

О редких рододендронах Кавказа. М. С. Александрова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 36—40.

В природных условиях изучены экологические особенности рододендронов Унгерна и Смирнова — эндемичных кавказских видов. Опыт интродукции в Москве и многолетние наблюдения над сезонным развитием показали, что эти виды в условиях культуры нуждаются в плодородных почвах, подкормках и легком укрытии. Их следует испытать в озеленении западных и юго-западных районов СССР и на Черноморском побережье. Природные заросли должны быть взяты на учет и под охрану.

Илл. 1, библи. 17 назв.

УДК 581.543

О сроках весеннего отрастания неморальных растений в Москве. Р. А. Карпионова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 41—45.

Изученный комплекс растений делится на три группы (раннюю, среднюю и позднюю), экологический характер которых зависит от способности начинать рост в различных температурных режимах. Принадлежность вида — свойство постоянное, не зависящее от метеорологических условий. Неморальные представители рода, как правило, относятся к одной группе. Среди видов южного происхождения в условиях средней полосы увеличивается процент поздних растений.

Табл. 2, библи. 9 назв.

УДК 581.543 : 582.89

Ритм роста и развития борщевиков, интродуцированных в Москве. В. М. Рускова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 46—49.

Изучены ритм роста и развития и продуктивность зеленой массы шести видов борщевика: Сосновского, Лемана, пастернаколистного, Вильгельмса, Мантегацци, понтийского. Практическое значение наряду с уже введенным в культуру борщевиком Сосновского могут иметь в Подмоскovie борщевики Лемана, пастернаколистный и Мантегацци.

Илл. 3, табл. 2, библи. 6 назв.

УДК 632.111.5 : 634.956.82 + 631.82

Рост и перезимовка экзотов в различных условиях почвенного и внекорневого питания. П. Б. Мартеньянов, Н. Б. Ишина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 50—52.

Установлено, что внесением органических и минеральных удобрений в почву и применением в сочетании с ними внекорневых подкормок можно значительно увеличить прирост и повысить зимостойкость недостаточно устойчивых интродуцированных в Москве древесных растений (экзохорды тьяншанской, шелковицы белой и нихты белой).

Табл. 3

УДК 631.525 : 635.96

Некоторые итоги интродукции лилий в Харькове. О. Н. Воробьева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 53—58.■

Испытано 20 видов и сортов лилий, большинство их впервые интродуцировано в Ботаническом саду Харьковского университета. В описании указаны родина, год введения в культуру и интродукции в Харьков, декоративные качества, некоторые биологические особенности и агротехника. Даны рекомендации для использования в озеленении в местных условиях.

Библи. 15 назв.

УДК 631.525 : 582.739

Опыт культуры чины лесной. А. Е. Холдеева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 59—60.

Выделены интенсивно отрастающие образцы чины лесной с высокой урожайностью зеленой массы. Особенно продуктивным оказался образец *var. latifolium*, полученный из Венгрии. Испытан смешанный образец чины лесной с сидой (*Sida napaea* Cav.) в качестве поддерживающего растения. Растения чины не снижают урожайности в течение девяти лет.

Табл. 1.

УДК 581.5 : 582.739

Жизненные формы астрагалов Туркмении. Л. Е. Ищенко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 61—67.

Приведены данные многолетнего изучения астрагалов в природе и культуре. Выявлены экологические факторы, которые обусловили формы приспособлений растений к среде. Установлено, что астрагалы флоры Туркмении представлены полукустарниками, полукустарничками, многолетними травами и однолетниками. Между жизненной формой и систематической принадлежностью вида к той или иной секции существует тесная связь. Наблюдается зависимость между жизненной формой растения и его приуроченностью к естественноисторическому району.

Библи. 7 назв.

УДК 581.145 : 634.75

Формирование и зимовка соцветий садовой земляники. Л. А. Михтелева, Т. П. Петровская-Баранова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 67—72.

Соцветия земляники закладываются в год, предшествующий цветению. С конца лета до конца ноября в них идут ростовые и морфогенетические процессы. В зиму соцветия земля-

ники уходят в виде сложных образований, несущих цветки трех-четырёх порядков. Рост, по-видимому, возобновляется еще под снегом, в марте — начале апреля.

Илл. 3, библ. 19 назв.

УДК 581.144 : 582.941

Морфогенез флокса сибирского. Г. М. З а р у б и н а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 72—75.

На степном участке изучено время заложения и формирования почек и побегов ветвления, их развития и перехода к цветению. Установлено, что основная масса побегов, обильно цветущих в течение месяца в мае-июне, представлена боковыми осями генеративных побегов. Повторное непродолжительное и менее обильное цветение наблюдается на трехлетних побегах, формирующихся на корневищах или в основании одревесневших многолетних стеблей.

Илл. 1, библ. 4 назв.

УДК 631.547 : 633.854.78

Влияние гиббереллина на некоторые физиологические особенности подсолнечника. Л. В. Т а р в и с. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 76—79.

Установлено, что у высокорослого сорта (Белозерный гигант) под влиянием гиббереллина интенсивнее растет стебель, а у низкорослого (Карлик) быстрее разворачиваются листья. Более резкие изменения гиббереллин вызывает у низкорослого сорта. Гиббереллин способствует полеганию подсолнечника. У обработанных растений развиваются деформированные корзинки с недоразвитыми цветками.

Табл. 2.

УДК 631.547 : 633.11

Влияние янтарной кислоты на содержание азотистых веществ в яровой пшенице. Г. А. К и р и л л о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 79—82.

Изучено изменение динамики азотистых веществ у яровой пшеницы в результате предпосевной обработки ее семян янтарной кислотой. Установлено, что в онтогенезе в листьях и корнях яровой пшеницы снижается уровень азотистого обмена. Обработка семян приводит к накоплению большого количества азотистых веществ в листьях, корнях и семенах яровой пшеницы.

Табл. 4, библ. 8 назв.

УДК 632.111.5 : 634.956.82

Динамика крахмала у некоторых южных дальневосточных видов, интродуцируемых в Хабаровске. В. М. Т а г и л ь ц е в а, М. Н. А в р а м ч и к. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 83—86.

Прослежена связь между накоплением и гидролизом крахмала в молодых побегах и морозостойкостью у пяти южных дальневосточных древесных пород в сравнении с местными (контроль). Сравнивали березу Шмидта, клен ложнозибольдов, дуб зубчатый и абрикос обыкновенный с березой плосколистной, кленом Гиннала, дубом монгольским и абрикосом маньчжурским.

Установлено, что такая зависимость имеется, но она должна рассматриваться лишь в связи с остальными процессами жизнедеятельности растений и микроклиматическими условиями.

Илл. 1, библ. 11 назв.

УДК 581.176+ 632.112

Стойкость к обезвоживанию гладиолуса как признак засухоустойчивости. В. В. Г р и н е н к о, Ю. С. П о с п е л о в а, С. Ф. Ч и р в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 87—93.

Обезвоживание осуществлялось применением серии гипертонических растворов сахара различной сосущей силы (10, 19 и 34 атм). Сортные различия были зарегистрированы в жаркую погоду. Определение водоудерживающей способности тканей показало различное отношение разных сортов к нарушению природных факторов. Критерием оценки засухоустойчивости сортов может служить изменение стойкости тканей к обезвоживанию.

Илл. 3, табл. 4, библ. 9 назв.

УДК 631.52 : 582.734

О некоторых особенностях посевного материала лапчатки прямостоячей [*Potentilla erecta* (L.) Gaueisch.]. В. Л. Т и х о н о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 94—99.

Изучены некоторые биологические особенности семян (плодов) прямостоячей лапчатки. Установлено, что они прорастают растянуто, не нуждаются в стратификации, имеют период послеуборочного дозревания, могут прорасти в широком температурном диапазоне (от 5°). В качестве посевного материала можно использовать как зрелые, так и незрелые (зеленые) плоды.

Илл. 2, табл. 7, библ. 4 назв.

УДК 581.48 : 582.998

Формирование семян у некоторых однолетников семейства сложноцветных. Н. Л. Шарова, В. Г. Савва. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 787, стр. 100—103.

Установлены три фазы развития семян у циннии изящной, астры китайской и тагетеса распростертого: 1) формирование, 2) налив, 3) созревание. Выявлена продолжительность каждой фазы, проведены измерения семян и определена их влажность в процессе развития. Выяснено, что способность к прорастанию наступает на ранних этапах развития, задолго до созревания.

Илл. 1, табл. 2, библ. 6 назв.

УДК 581.142.02 : 633.2

Совместное действие температуры и света на прорастание семян некоторых луговых злаков, И. В. Вайнагий. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 104—108.

Установлено, что различные температурные и световые режимы регулируют энергию прорастания семян каждого из пяти изученных видов (райграса высокого, гребенника, тимофеевки, полевицы и овсяницы луговой). Температура и свет при совместном действии являются важными факторами системы регуляции прорастания семян. Реакция семян на эти факторы вырабатывалась отбором и закреплена в наследственной основе вида.

Илл. 2, табл. 1, библ. 13 назв.

УДК 631.531.1 : 582.79

О «твердости» семян сиды. П. И. Дмитришко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 108—109.

Методами окрашивания, взрезывания и просвечивания определяли жизнеспособность семян сиды. Затрудненное прорастание связано главным образом с непроницаемостью оболочки.

Библ. 5 назв.

УДК 632.212 : 582.682

Изменения в тканях растений мака при поражении гельминтоспорозом. Л. А. Миско. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 110—112.

Приведены результаты сравнительного гистологического изучения пораженных и здоровых растений мака, выращенных на различных агрофонах.

Рекомендовано применение микроудобрений, повышающих устойчивость растений к заболеваниям.

Илл. 2, библ. 9 назв.

УДК 632.38

Вирус мозаики дурмана индийского (*Datura metel* L.). Ю. А. Хотин, А. Е. Проценко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 113—115.

Дано описание вируса возбудителя мозаики дурмана на *Datura metel* L.— болезни, ранее не отмеченной в Советском Союзе.

Илл. 4, библ. 6 назв.

УДК 580.006

В Совете ботанических садов СССР. В. Г. Болычевцев. «Бюллетень Главного ботанического сада», вып. 87, стр. 116—117.

Статья содержит информацию о выездной сессии ботанических садов СССР, приуроченной к сорокалетию Центрального ботанического сада АН БССР.

УДК 580.006

К 35-летию Ботанического сада имени Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. Е. А. Николаев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 87, стр. 117—118.

Воронежский ботанический сад основан в 1937 г. по инициативе профессора Б. М. Козо-Полянского. В 1942 г. сад оказался ареной боев и понес большие потери. После окончания войны восстановление сада шло успешно под руководством его основателя Б. М. Козо-Полянского. В 1969 г. саду присвоен статус научно-исследовательского института. Исследования ведутся по теме «Интродукция, акклиматизация и domestикация растений, ценных для народного хозяйства Центрально-Черноземных областей».