

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 83*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1972

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 83*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1972

В выпуске помещены материалы о поисковых работах и о введении в культуру хозяйственно ценных дикорастущих растений, об унификации терминов, применяемых в области интродукции и акклиматизации растений. Сообщается об опыте массового посева семян хвойных экзотов (кипариса и сосны алеппской) в степном Крыму и индивидуального отбора для интродукции, о результатах перезимовки экзотов в Поволжье и травянистых многолетников в Ашхабаде. Описаны новые для науки виды и разновидности из флоры Дальнего Востока. Публикуются работы по биохимии и физиологии, морфогенезу, о тетраплоидной форме караганы. В выпуск включены исследования по защите растений, информация. Публикуемые материалы представляют интерес для биологов, ботаников, агрономов, лесоводов и для испытателей и любителей природы.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: *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*

## О РАЗВИТИИ ПОИСКА, ИСПЫТАНИЯ И ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ

*Н. В. Цицин*

Ботанические сады внесли огромный вклад в изучение и освоение растительных ресурсов нашей страны. В настоящее время основное значение приобретают экспериментальные формы и методы исследований. Разрабатывая теорию интродукции и акклиматизации растений, ботанические сады должны стать действенными форпостами освоения несметных растительных богатств, приумножения и использования в народном хозяйстве всего того, что дает нам природа.

В нашей стране насчитывается свыше 16 тыс. видов высших растений природной флоры, но громадное большинство их не имеет практического применения и остается мертвым капиталом. Совершенно очевидно, что важнейшей задачей является усиление поисковых работ. В этом отношении как и прежде используется этноботанический метод, который учитывает народный опыт отдельных районов, областей и автономных республик по использованию тех или иных растений. Необходимы также углубленное изучение полезных свойств выбранных объектов и разработка приемов введения их в культуру. В качестве примеров растений, с которыми целесообразно вести работу, служат среднеазиатские — пскемский лук, который почти уничтожен вблизи населенных пунктов и теперь сохраняется только в малодоступных местах, понтийский боярышник с крупными кисло-сладкими плодами; на Дальнем Востоке — жимолость съедобная, ягоды которой употребляют в пищу. Часто применяется метод массового исследования многих видов на присутствие в них определенных веществ, например витаминов, алкалоидов, стероидных соединений и пр. Существенную роль при этом играет выработка достаточно простых методик химического анализа, доступных для применения в полевых условиях. Наконец, в поисковой работе широко используется принцип филогенетического родства видов с уже изученными близкими видами. Создаются обширные коллекции образцов растений, взятых из различных мест распространения, а также близких видов. В результате изучения варьирования растений по химическому составу выявляются и рекомендуются для внедрения не случайные объекты, а формы с наилучшим сочетанием полезных свойств.

Специфика ботанических садов заключается в том, что поисковая работа должна тесно сочетаться с деятельностью по интродукции. Целесообразнее выявление новых ценных объектов из коллекций ботанических садов, чем непосредственно в природе. Например, в Главном ботаническом саду коллекция интродуцированных из природы растений составляет почти 3 тыс. видов. Конечно, потребовалось много труда, умения, настойчи-

восты и терпения, чтобы заставить эти интродуценты расти в непривычных для них условиях. Для расширения интродукционной деятельности ботанических садов необходимо знакомство с используемыми в практике методами и принципами прогнозирования результатов интродукции. В 1909 г. Г. Майр предложил принцип климатических аналогов, который не потерял значения и теперь. В последнее время многие видные советские ботаники-интродукторы разработали свои оригинальные методы анализа интродуцентов и прогнозирования. В частности, М. В. Культиасов (1953) разработал эколого-исторический метод, а позднее был предложен по сути близкий к нему флорогенетический метод К. А. Соболевской. По мнению М. В. Культиасова, разница в поведении интродуцентов зависит от гетерогенности происхождения любой флоры, из которой они взяты. При этом элементам, которые длительное время развивались на одном месте, присуща консервативная наследственность, и они мало перспективны для интродукции в измененных условиях. Напротив, сравнительно недавние пришельцы в данную флору часто не используют на месте всех своих потенциальных возможностей и при интродукции могут проявить более полно природные свойства. В 1965 г. Ф. Н. Русанов предложил метод интродукции родовыми комплексами, а несколько ранее — метод геоботанических эдификаторов, справедливо полагая, что виды с большей экологической пластичностью способны интенсивно заселять огромные площади и надежнее для интродукции, чем редкие или имеющие небольшие ареалы виды. Конечно, из этого положения могут быть исключения. Например, джугуны (каллигонум), которые часто являются эдификаторами пустынь, не поддаются интродукции в среднюю полосу СССР. Метод родовых комплексов некоторые критики называют эмпирическим, но, на наш взгляд, он имеет весьма ценные качества, так как только при сравнении родственных форм можно надежно определить амплитуду и направление изменчивости признаков, в том числе признака экологической приуроченности и пластичности, а это, конечно, важно для прогнозирования в интродукции. Анализ сезонного ритма развития, применяемый П. И. Лапным с сотрудниками, дал интересные результаты для прогнозирования результатов интродукции древесных растений; установлено, что по срокам начала вегетации весной и ее окончания осенью можно судить о сравнительной зимостойкости интродуцентов. Дальнейшие работы в данном направлении должны быть увязаны с физическими и биохимическими исследованиями. В этом отношении следует отметить высказывания А. В. Благовещенского о зависимости интродукционных возможностей растений от энергетической активности ферментов.

Большое значение в развитии теоретических и практических аспектов основной проблемы ботанических садов — интродукции и акклиматизации — имеет метод отдаленной гибридизации. Значительную часть вопросов, связанных с переносом растений, не поддающихся или трудно поддающихся акклиматизации, можно решать только с помощью отдаленной гибридизации и современных методов генетики, не говоря уже о тех возможностях, в которых безгранично могут быть использованы силы природы при создании новых видов, разновидностей, форм и сортов разных растений. Метод отдаленной гибридизации должен найти широкое применение в работе ботанических садов.

Важное место в наших исследованиях занимают способы привлечения растительного материала для интродукции. Это осуществляется путем семенного обмена, закупками, а также сбором семян в природных местообитаниях. Последний способ наиболее эффективен. Ботанические экспедиции и специальные поездки за растениями практикуют все ботанические сады. Главный ботанический сад с первых лет своего существования организовывал такие экспедиции в важнейшие флористические области страны. Сборы в природе дали возможность заложить основу коллекций и экспози-

ций природной флоры СССР и дендрария, а в последующие годы — пополнять и расширять их. В коллекциях основных экспозиций Отдела флоры Главного ботанического сада от 70 до 90% образцов получены от экспедиционных сборов.

Создание и содержание коллекций живых растений представляется существенным звеном в работе каждого ботанического сада. Они отражают разнообразие и богатство растительного мира различных географических районов и областей. Во многих садах созданы коллекции дикорастущих пищевых, лекарственных, кормовых, технических, эфирномасличных, декоративных растений. Особое место занимают коллекции древесных пород, на основе которых создаются дендрарии.

Перенос растений из одних условий произрастания в другие является первой важнейшей ступенью интродукции. На базе созданных коллекций проводятся разносторонние исследования: селекционно-генетические, физиологические, сравнительно-морфологические, цитологические и анатомические. Неоценимое значение имеют живые растения для работы по экспериментальной систематике и экологии.

Все большее значение приобретают работы, связанные с изучением и сохранением в коллекциях реликтовых и ценных редких растений, сокращающих природный ареал, а порой исчезающих в природных местообитаниях. К их числу относятся многие красиво цветущие растения (например, эремурусы, рябчики, тюльпаны). Ботаническим садам необходимо включить в программу своих работ привлечение, сохранение и размножение таких растений. К сожалению, работы в этом направлении только еще начинаются. Коллекция растений природной флоры служит основой для выделения хозяйственно ценных растений, перспективных для различных отраслей народного хозяйства и пригодных для введения в культуру. У отдельных растений необходимо выявлять ценные свойства (морозостойчивость, скороспелость, стойкость к заболеваниям и т. д.), которые могут быть использованы для улучшения культурных сортов одноименных видов. Существенное значение для народного хозяйства имеют высокопродуктивные кормовые растения и растения для улучшения природных сенокосов и пастбищ. При изучении интродуцируемых кормовых растений выделяются формы, отличающиеся высотой роста, облиственностью, ранним возобновлением в осенний период, высокой продуктивностью зеленой массы и семян, устойчивостью к вредителям и болезням. В дальнейшем такие растения передаются в отраслевые учреждения и институты. Так, Отделом флоры Главного ботанического сада в Научно-исследовательский институт сельского хозяйства центральных районов нечерноземной зоны и во Всесоюзный институт кормов переданы семена дикорастущих вики, представляющих ценный материал для селекции. Проводится работа с многолетними и однолетними чинами, среди которых выделяются ценные силосные растения, например лесная чина широколистная, или виды для залужения малопригодных земель (чина волнистая).

В хозяйствах Новосибирской обл. проходит производственное испытание перспективные высокобелковые растения — до 50 видов костра, волоснеца, люцерны, донника, астрагала. Улучшенная алтайская популяция дикорастущей желтой люцерны передана в государственное сортоиспытание.

Центральным ботаническим садом АН БССР в результате первичного испытания из 22 видов борщевика и других крупнотравных многолетников отобрано 10 видов для размножения и внедрения в сельскохозяйственное производство.

Экспедициями Главного ботанического сада 1967—1970 гг. в северо-восточные районы СССР собрано 35 образцов съедобной жимолости; 50 ее экземпляров из различных местообитаний переданы Отделу культурных растений для дальнейшего изучения. Установлены оптимальные сроки по-

сева семян, развития сеянцев, а также черенкования. Проведенные в лаборатории физиологии развития анализы плодов жимолости съедобной показали большое содержание (до 150 мг%) витамина С и высокое содержание полифенолов — веществ Р-витаминной активности. Особый интерес представляет дикорастущий чеснок длинно-остроконечный (*Allium longicuspis* Rgl.) — скороспелый вид, цикл развития которого проходит за два года, в то время как цикл развития культурного чеснока (*A. sativum* L.) — три года. Этот вид более устойчив к грибным заболеваниям и обладает хорошей лежкостью.

В Центральном Сибирском ботаническом саду СО АН СССР ведется работа по выявлению новых лекарственных растений из природной флоры, их экспериментальному исследованию и внедрению наиболее перспективных видов в культуру. В результате биохимического изучения выделены перспективные виды и формы по содержанию антоцианов, катехинов, белков, аминокислот, вскрыты особенности накопления названных групп и соединений и даны практические рекомендации по срокам заготовки лекарственных и технического сырья. В этом саду завершен эколого-исторический анализ флоры ксерофитов Алтая. Закончено эколого-географическое изучение растений сем. губоцветных, содержащих эфирные масла.

В некоторых ботанических садах производятся поиски новых эфирномасличных, технических и пряных растений. В Батумском ботаническом саду АН ГрузССР изучена динамика эфирномаслообразовательного процесса в течение года в листьях дикорастущей лавровишни. Впервые в СССР получено масло из опадающих цветков цитрусовых более высокого качества, чем за рубежом. В Крыму изучено 37 видов дикорастущих эфирномасличных растений и определен состав их эфирных масел. Проведена производственная проверка 30 травянистых дубильных и пряно-ароматических растений для использования их в местной промышленности.

Особенно велико значение ботанических садов в обогащении ассортимента и внедрении в озеленение новых декоративных растений. Многие дикорастущие виды, собранные в наших коллекциях, обладают высокими декоративными качествами. Они ежегодно цветут, плодоносят, а также размножаются вегетативно. Часть из них может быть уже сейчас использована для украшения наших садов и парков. В Главном ботаническом саду широко представлены следующие роды, богатые красиво цветущими видами: ирис (касатик), пион, первоцвет (примула), ветреница, мак, лук, аконит (борец), дельфиниум (живокость), тюльпан, лилия и многие другие. Коллекция (38 видов) ирисов очень разнообразна как по окраске цветков, так и по их размерам; наиболее декоративны высокорослые ирис Кемпфера и сибирский, а из низкорослых — ирис Блудова. Пионы (17 видов) имеют крупные цветки разнообразной окраски венчика — от белой до темно-красной. В условиях Москвы хорошо размножаются семенами (некоторые даже дают самосев) и вегетативно. Цветут раньше культурных сортов на три-четыре недели. Весьма разнообразны первоцветы (22 вида) — небольшие растения с белыми, желтыми, розовыми и малиновыми цветками. Они начинают цвести вскоре после схода снежного покрова, некоторые цветут вторично в конце весны и летом. К раннецветущим растениям относятся ветреницы (20 видов) в основном с белыми цветками, вполне пригодные для выращивания в скверах и садах. Маки (17 видов) с белыми, желтыми, оранжевыми и красными цветками, однолетние и многолетние, прекрасно возобновляются самосевом; разные виды цветут неодновременно, и общий период их цветения длится с мая по октябрь. Оригинальные среднеазиатские эремурусы (11 видов) с гигантскими соцветиями белых, розовых или желтых цветков. Коллекция луков содержит 62 вида, многие из которых могут быть использованы помимо их пищевого назначения как декоративные. Цветут они неодновременно, разнообразны по высоте, величине соцветий и окраске цветков (белая, желтая, розовая, сиреневая,

малиновая, голубая и синяя). Культура и размножение большинства луков очень просты. Из 54 видов аконита наиболее декоративны дальневосточные и среднеазиатские. В декоративных целях могут быть использованы дельфиниумы (18 видов), купальницы (9 видов), а из дикорастущих луковичных растений — рябчики (10 видов), лилии (15 видов), тюльпаны (23 вида), подснежники (10 видов) и др. Внедрение их в широкую озеленительную практику — первоочередная задача.

В Полярно-альпийском ботаническом саду на основе многолетнего опыта по переселению растений на Крайний Север разработан широкий ассортимент декоративных растений для озеленения районов Заполярья.

В Центральном ботаническом саду АН УзССР имеется прекрасная гибридная коллекция гибискусов, созданная Ф. Н. Русановым. Эти яркие красивые цветы получили известность во многих зарубежных странах. В этом же саду на основе биолого-экологического изучения коллекции древесных пород определен озеленительный ассортимент для Узбекистана.

Обширные коллекции древесных растений Главного ботанического сада и обстоятельная документация наблюдений за их развитием позволяют отбирать наиболее ценные растения для практического использования в озеленении, паркостроении и отчасти в лесоводстве.

В Москве и Подмоскowie в довоенный период ассортимент древесных растений включал около 140 видов и форм. Теперь мы рекомендуем для озеленения этих же мест около 500 видов деревьев и кустарников, отличающихся высотой декоративностью и достаточно устойчивых в наших климатических условиях. Среди них есть очень красивые растения, такие как клен остролистный (сорт Розовый король) — дерево с ярко-пурпурными листьями; барбарис оттавский пурпурный — небольшой кустарник с темно-пурпурными листьями; древогубец круглолистный — высоко поднимающаяся лиана с оранжево-желтыми плодами; дерен белый Шпета — кустарник с зелеными листьями и с желтым окаймлением; можжевельник китайский Пфитцера — хвойный кустарник с горизонтально отклоненными побегами, очень хорош для групп на газоне; жимолость Тельмана — вьющийся кустарник с крупными золотисто-желтыми цветками в головчатых соцветиях; яблоня пурпурная альденхамская — небольшое дерево с красными листьями и плодами и полумахровыми цветками; ель канадская коническая — карликовая форма с конической густой кроной, очень подходит для оформления небольших участков сада; калина обыкновенная карликовая с шаровидной кроной; рябина Кёне — деревце с изящными мелкими листьями и белыми плодами; тсуга канадская — хвойное, очень теневыносливое дерево с ажурной кроной и многие другие растения.

Новые и малораспространенные виды активно внедряются в практику. Только в 1969 г. было передано другим ботаническим садам страны, промышленным хозяйствам для размножения и для непосредственного использования в озеленении около 42 тыс. семян и 32 тыс. саженцев в ассортименте, превышающем 300 видов и форм, относящихся к 90 родам. Всего Главным ботаническим садом передано производству около миллиона саженцев, много семян и большое число черенков свыше 600 видов растений.

Подведены итоги интродукционного испытания древесных пород и проведен анализ дендрофлоры Южного Приморья (Ботанический сад и Горно-Таежная станция Дальневосточного центра АН СССР), Прибалтики (Центральный ботанический сад АН ЛатвССР; Ботанический сад АН ЭССР), Армении (Ботанический сад Института ботаники АН АрмССР), Белоруссии (Центральный ботанический сад АН БССР), Алтая (Алтайская опытная станция садоводства).

Зеленые насаждения оказывают большое влияние на уменьшение загрязнения воздуха токсическими соединениями, выбрасываемыми в атмосферу. Многостороннее санитарно-гигиеническое влияние зеленых на-

саждений различного состава, формы, структуры и масштабов определяется в первую очередь показателями газоустойчивости растений. В поисках и отборе наиболее перспективных для этой цели растений перед ботаническими садами открыты широчайшие возможности. Пермский, Свердловский и некоторые другие сады ведут в этом направлении успешную работу. Так, на территории Пермского химического завода из 25 испытанных видов древесных растений наиболее пыле- и газоустойчивыми оказались снежнаягодник, лох серебристый, бересклет европейский; среднюю степень устойчивости показали ирга, кизильник, тополь бальзамический, боярышник сибирский. На Березниковском титано-магниевом комбинате наиболее перспективны для озеленения лох серебристый, бересклет европейский и снежнаягодник, а также бузина красная и сирень венгерская. На территории Уральского химического завода наиболее устойчивыми из травянистых растений признаны алиссум, гвоздики перистая и турецкая, водосбор обыкновенный, космея двонкоперистая, лихнис, мак самосейка, мята полевая, вастурция, сальнигlossие трубковичковый и др. В результате исследований разработаны новые ассортименты декоративных растений для озеленения промышленных центров Урала. Центральным республиканским ботаническим садом АН УССР предложен проект создания газоустойчивых насаждений вокруг Магнитогорского металлургического комбината.

Подобные работы широко ведутся в зарубежных ботанических садах. Так, директор ботанического сада в Сент-Луисе Д. Гейтц сообщает о выделении видов растений, высокоустойчивых к веществам, загрязняющим воздух, воду и почву. Эти растения рекомендуются теперь для садово-парковой архитектуры городов и поселений. Ведутся интересные исследования в области использования растений как поглотителей различных шумов.

Важное значение для оздоровления воздушной среды в промышленных, угледобывающих и горнорудных районах имеет решение задачи закрепления золоотвалов и озеленения терриконов. Раньше считалось общепризнанным, что для предупреждения пыления золоотвалы необходимо засыпать слоем почвы мощностью 15—20 см и лишь после этого засеивать их многолетними травами. По новому способу, разработанному в Главном ботаническом саду, при нанесении плодородных материалов органического происхождения слоем всего лишь 1—2 см и при посеве районированных многолетних злаковых трав на золе каменного угля формируется многолетняя дернина, которая надежно закрепляет поверхность золоотвалов, полностью устраняя разнос пыли.

Системой ботанических садов проведена значительная научно-исследовательская работа по созданию и содержанию газонов. Рекомендованы основы интродукции дернообразующих газонных трав, подробно разработаны практические указания по отбору растений для газонов.

С 1968 г. организованы зональные испытания газонных трав в 17 географических пунктах. Результаты двухлетних испытаний и накопленный ранее опыт показали, что наиболее перспективны в этом отношении мятлики луговой, в засушливых районах — овсяница красная корневищная, а на Апшероне — цойзия тонколистная. Предварительные результаты зональных испытаний дернообразующих растений, полученные по Апшерону, г. Шевченко (п-ов Мангышлак), Караганде, отдельным районам Украины, Новосибирску, Центральным районам Европейской части СССР, г. Тольятти и другим, использованы при подготовке предложений по государственному районированию газонных трав. Важность этой работы в современных условиях определяется не только широко известной ролью газонов в улучшении санитарно-гигиенических условий труда, быта и отдыха населения. Дерновые покрытия типа газонов применяются для укрепления откосов железнодорожных путей и автомагистралей, гидротех-

нических сооружений; они используются при создании аэродромов гражданской авиации, спортивных сооружений, а также в других отраслях народного хозяйства.

Приведенные примеры свидетельствуют об определенных достижениях в развитии ботаническими садами теоретических исследований и производственного эксперимента в области улучшения среды, окружающей человека. Вместе с тем надо подчеркнуть необходимость в более широких масштабах привлекать для испытания на устойчивость к неблагоприятным условиям растения природной флоры.

Все принципиальные вопросы методов, методики и направления работ должны решаться ботаническими садами совместно через объединяющий центр — Совет ботанических садов СССР.

Коллективами ботанических садов собраны ценные коллекции растений природной флоры, которые не используются в должной мере из-за отсутствия комплексности в работе, поэтапности введения дикорастущих растений в культуру. До сих пор нет единой методики наблюдений за интродуцируемыми растениями. Еще не создан сводный список интродуцируемых в ботанических садах СССР растений природной флоры. Отдельные ботанические сады приступили к этой работе: Главный ботанический сад выпустил серию сводок по интродукции; издан каталог деревьев и кустарников Батумского ботанического сада; совсем недавно опубликован каталог коллекции Никитского ботанического сада. Аналогичная работа проведена и в некоторых зарубежных ботанических садах. Необходимо составить сводный список интродуцированных растений и определить сроки окончания этой большой, но обязательной работы.

Выполнение директив XXIV съезда партии требует объединения усилий всех ботанических садов с тем, чтобы смелее проводить поисковые и экспериментальные работы, смелее разрабатывать вопросы теории ботанических исследований, на основе которых вносить предложения по разработке и освоению несметных богатств природы.

Приведенный обзор работ, даже в таком неполном виде, свидетельствует о значительном вкладе ботанических садов СССР в развитие науки и в практику растениеводства. Однако приходится констатировать, что мы еще робко реализуем нашу основную задачу — изучение и мобилизацию обширных ресурсов природной флоры для введения в культуру ценных для народного хозяйства пищевых, кормовых, лекарственных, технических и декоративных растений.

Все важнейшие достижения современной науки добыты путем концентрации внимания больших коллективов ученых и разрешения наиболее актуальных проблем их комплексным изучением. Такая форма работы в системе ботанических садов пока еще не получила развития.

Необходимо выделить наиболее важные научные вопросы в проблеме интродукции растений, расширение которых могло бы внести решающий вклад в развитие растениеводства и сопровождалось бы большим экономическим эффектом.

В прошлом пятилетии осуществлялись строительство и реконструкция большинства ботанических садов нашей страны. Многие ведущие ботанические сады получили статус институтов. Ряду университетских ботанических садов присвоен ранг научно-исследовательских учреждений.

Совершенствование работы ботанических садов СССР необходимо для успешного решения важнейшей народнохозяйственной задачи по сохранению и обогащению растительности — важнейшего источника средств существования и жизненной среды для всего человечества.

# ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ



## О ТЕРМИНАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ

*П. И. Ланин*

В директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. намечены широкие исследования по разработке научных основ охраны и преобразования природы для улучшения естественной среды, окружающей человека, и лучшего использования ее ресурсов. Предусмотрено совершенствование методов селекции и генетики, выведение новых высокоурожайных сортов растений, создание новых физиологически активных препаратов для применения в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности. В решении этих задач ботанические сады, разрабатывающие одну из важнейших народно-хозяйственных проблем — интродукции и акклиматизации растений, — должны занять достойное место.

Практические и научные достижения отечественной интродукции неоспоримы, и работникам ботанических садов они хорошо известны. К настоящему времени по данной проблеме имеется обширная литература, в которой обобщен богатый фактический материал, развиваются теоретические основы. В работах обоснованы методы интродукции и акклиматизации, установлено значение формообразовательных процессов, происходящих в растениях в результате отдаленной гибридизации, высказаны прогрессивные идеи, сформулированы важнейшие понятия [1—3].

Первую наиболее удачную попытку обобщить теоретический опыт интродукции растений предпринял известный советский ботаник В. П. Милеев [4—5]. Его работы вызвали разностороннюю научную дискуссию, сыгравшую положительную роль. Вместе с этим в литературе возник перманентный спор о терминах, применяемых в теории и практике интродукции растений, безусловно полезный, но, по нашему мнению, сильно затянувшийся и несколько отвлекающий большой коллектив интродукторов от непосредственной творческой работы.

В большинстве случаев участники дискуссии строят свои доводы на объективной и рациональной основе. Расхождения довольно часто возникают из-за того, что в одни и те же термины вкладывается различное содержание [6].

Причина этого кроется, вероятно, в новизне проблемы, в том, что она переживает первые этапы формирования и становления. Достижение единства в понимании важнейших терминов могло бы внести ясность во многие кажущиеся спорными вопросы.

Учитывая это, Совет ботанических садов СССР решил попытаться подвести итоги дискуссии по терминологическим вопросам и выработать общепринятый «словарь» важнейших понятий, применяемых в данной области исследований. Для разработки предложений по этому вопросу Совет ботанических садов СССР на сессии, состоявшейся 20—22 декабря 1966 г., создал комиссию, в которую вошли Н. А. Аврорин, А. М. Кормилицын, П. И. Ланин, Ф. Н. Русанов и С. Я. Соколов. Комиссия поручила автору этой статьи подготовить соответствующие предложения.

Прежде всего необходимо уловиться о едином понимании терминов «акклиматизация» и «интродукция».

Раньше слово «акклиматизация» понималось как приспособление организма животного или растения к условиям нового климата. Позднее стало ясно, что все формы органической жизни осуществляются в постоянном взаимодействии с внешней средой. Внешняя среда складывается из многих факторов: температура, свет, вода, питательные вещества и др. Каждый из них воздействует на организм не изолированно, а в комплексе. Поэтому теперь акклиматизацию рассматривают как приспособление живых организмов ко всему комплексу условий внешней среды, которая зависит от географического положения, включающего широту местности, геологические условия, орографию, рельеф и как следствие климат, почву, биогеоценоз, а также такие факторы, как плотность населения и уровень его социально-экономического развития.

Закономерное изменение условий существования в различных частях земного шара обусловило расселение растений, их географическое распределение. Каждый вид растения или животного имеет свой ареал, или область распространения. Однако даже в границах ареала условия среды непостоянны, поэтому каждый организм приспособлен к смене факторов среды в определенных пределах. Для каждого этапа в развитии растений имеется оптимум условий существования и более или менее широкий диапазон отклонений от оптимума — минимум и максимум. Этим определяется потенциальный экологический ареал вида. Реальные ареалы видов растений со временем меняются. Они расширяются в результате расселения растений по территории или суживаются при отходе от прежних его границ под влиянием изменения климата, горообразовательных процессов, течений вод, передвижения животных, деятельности человека.

На основе анализа большого фактического материала Ч. Дарвин (1859 г.) доказал, что великой силе наследственности неизменно сопутствует изменчивость, непрерывное появление новых признаков и свойств организмов [7]. Современная наука видит причину этих изменений в мутациях и гибридизации. Измененные условия, а особенно перенос организмов из природы в культуру, решительным образом влияют на характер и направление отбора, и организмы, попавшие в новые условия, в зависимости от их особенностей меняют состав популяции, ритм развития, характер обмена веществ и даже структуру. В результате возникает удивительная целесообразность приспособления растений к существованию в природе и возможность создания условий для возделывания в культуре. Это явление приспособления растений к новым условиям, или их акклиматизация, входит в общий эволюционный процесс органического мира.

Между тем возможность акклиматизации организмов получила всеобщее признание в науке не сразу. Неудача стихийной интродукции растений и отчасти абсолютизация консерватизма наследственности на ранних этапах развития генетики привели многих исследователей к заключению о практической невозможности акклиматизации растений, о том, что успешным бывает переселение растений только в аналогичные условия существования. К числу таких ученых в нашей стране относились А. Н. Бекетов (1864), Е. В. Вульф (1932), Э. Э. Керн (1934), С. Г. Гинкул (1936), а в

зарубежных странах Майр (1909), Павари (1916), Виллис (1922), Каяндер (1926) и др. [8].

Теперь, видимо, всем ясно, что на базе мутаций, модификаций плоидности и формообразования при гибридизации, в изменившихся условиях среды происходит отбор приспособленных к этим условиям форм растений — реализуется их акклиматизация.

В культуре процесс акклиматизации ускоряется в силу того, что известными методами человек стимулирует формообразование, а искусственный отбор осуществляется им с методической направленностью на высоком агротехническом фоне.

Поскольку процесс акклиматизации происходит как в природе, так и в культуре и отличается лишь направленностью и темпами, под термином «а к к л и м а т и з а ц и я растений» следует понимать не деятельность человека, а сложный комплекс явлений, происходящих в растениях под действием природных факторов и созданных человеком условий, изменяющих ход формообразовательных процессов.

Нам кажется, что термин «акклиматизация растений» можно понимать как суммарную реакцию растений на изменившиеся условия среды или на воздействие человека при интродукции, приводящее к возникновению новых форм или видов с повышенной стойкостью и продуктивностью в новых условиях за пределами экологического ареала исходных видов.

В отличие от этого «и н т р о д у к ц и я растений» — целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе новых родов, видов, сортов и форм растений или перенос их из природы в культуру. Способы интродукционной работы и средства, которыми она выполняется, зависят от экологии растений, условий района интродукции, уровня развития теории, методов интродукции и технических средств эксперимента.

В понятие «интродукция растений» заложена идея активной деятельности человека, направленная на обогащение культурной флоры данной страны или области новыми растениями.

Методы интродукции растений можно разделить на четыре основные группы:

- I. Предварительное изучение и выбор исходного материала;
- II. Мобилизация исходного материала;
- III. Освоение растений при интродукции;
- IV. Подведение итогов интродукции.

Предварительное изучение и отбор исходного материала для интродукции можно вести следующими методами: климатических аналогов, агроклиматических аналогов, сравнительного изучения палеоареалов и современных ареалов растений, эколого-исторического изучения флор, флорогенетическим, родовых комплексов, эдификаторов и др. Каждый из них имеет свое рациональное начало, свои достоинства и ограничения, и в зависимости от обстоятельств все они или их элементы могут учитываться в работе по интродукции растений. Их значение заключается прежде всего в возможности в какой-то мере прогнозировать успех интродукции того или иного растения в данном районе.

В литературе по интродукции растений больше всего подвергся критике метод климатических аналогов. Жизнь показала, что часто успешная интродукция растений достигается при отсутствии аналогии между климатическими условиями района первоначального обитания и района освоения в культуре. Но если экспериментатор не располагает другими данными для выбора объектов интродукции и предварительной оценки ее перспективности, то сходство или различие комплекса природных условий обитания и района интродукции безусловно должны приниматься во внимание в первую очередь. Наличие аналогии повышает вероятность успеха в работе.

Эколого-исторический метод, предложенный профессором М. В. Куль-тиасовым, исходит из того, что экологический потенциал растений не исчерпывается природными условиями его современного обитания, что в реакции растений на среду в той или иной мере получила отражение вся история их эволюции. Поэтому данные по истории флор и отдельных их элементов необходимо принимать во внимание при предварительной оценке перспективности растений для интродукции [9]. Это дает возможность с известной степенью вероятности предвидеть результат эксперимента. Однако наши знания по истории флор пока еще весьма ограничены по объему и не отличаются безусловной достоверностью в деталях.

Перечисленные методы позволяют более правильно подойти к постановке интродукционного исследования и увереннее приступить к его выполнению [10—17].

Метод интродукции родовыми комплексами занимает несколько особое положение. Анализ литературных данных по систематике, географии и экологии всех видов родового комплекса может быть использован для отбора перспективных видов в интродукцию [18].

Интродукция растений родовыми комплексами, отличаясь большой трудоемкостью, вместе с тем зависит и от природных условий места проведения эксперимента. Условия среды могут часто ограничивать возможность вовлечения в опыт достаточно полного набора видов, составляющих род. Например, в средней полосе Европейской части СССР нельзя сосредоточить полный комплекс дубов. Здесь не могут расти пробковый, каменный и все другие вечнозеленые, а также многие теплолюбивые листопадные дубы.

Поэтому работа по интродукции родовыми комплексами должна обдуманно планироваться с учетом природных условий, наличия кадров и рационального размещения между ботаническими садами страны.

Через Международную ассоциацию ботанических садов (МАБС) было бы целесообразно реализовать такое разделение труда между ботаническими садами мира. Это, несомненно, значительно продвинуло бы разработку теоретических основ ботаники и принесло бы большую пользу интродукции растений, облегчив обмен исходным материалом для эксперимента.

Предварительное изучение и отбор растений для интродукции обязательно включают обстоятельный анализ литературных данных по систематике, географии и экологии всех видов родового комплекса, к которому относятся намеченные к интродукции растения.

Мобилизация исходного материала для интродукции осуществляется: 1) сбором материала в экспедициях, в природе или культуре; 2) привлечением для сбора в природе или культуре коллекторов из родственных ботанических учреждений, созданием корреспондентской сети; 3) выпиской семян по делектусам; 4) приобретением материала у торговых фирм и питомников.

При мобилизации исходного материала для интродукции растений, семян, черенков, корневищ, луковиц, семянцев, саженцев необходимо обеспечить составление документации, определяющей название, происхождение и качество материала, без чего снижается научное значение интродукционного материала.

Время и техника сбора, упаковка и этикетаж, средства транспортировки, методы проведения карантинных мер, по возможности, должны выбираться с учетом биологических особенностей растений. Важно обеспечивать лучшие результаты приживаемости исходного материала и гарантировать от заноса вредителей и болезней. Выбор и привлечение исходного материала для интродукции представляют очень трудоемкий и чрезвычайно важный этап работы. Затем следуют первичное изучение интродукционного материала и выбор методов непосредственного воздействия на интродуцируемые растения, наиболее соответствующих данному случаю.

Методы освоения растений при интродукции можно разделить на две группы: не предусматривающие прямого воздействия на аппарат наследственности, но включающие отбор стойких и продуктивных форм на всех этапах работы, и методы, связанные с воздействием на генетическую основу.

К первой группе относится:

1. Выращивание растений в открытом грунте с учетом экологических свойств растений.

2. Искусственное создание благоприятных микроклиматических условий (для выращивания растений в защищенном грунте: климатроны, оранжереи, теплицы, туннели, парники, различные формы индивидуальной защиты на зиму, прикочная культура и др.).

3. Искусственное изменение жизненной формы растений:

а) многолетняя порослевая культура (лавр на юге Узбекистана и в Таджикистане);

б) однолетняя порослевая культура (хинное дерево в Аджарии);

в) однолетняя посевная культура тропических и субтропических растений (хлопчатник, клещевина, кассия, или «александрийский лист», паслен дольчатый и др.);

г) прививка на устойчивых подвоях (виноград на филлоксероустойчивых сортах и видах, сорта яблони на штамбах другого вида или сорта, устойчивых к бактериальным болезням, солнечным ожогам и т. д.);

д) прививка для ускорения перехода растений в генеративную фазу.

4. Воздействие на развитие растений на разных стадиях онтогенеза для повышения их стойкости и продуктивности включает:

а) агротехнические приемы возделывания (выработка оптимального режима обработки почвы, удобрений и ирригации, борьбы с сорняками и вредителями);

б) микробиологические (микоризное питание, использование клубеньковых бактерий, антибиотиков и др.);

в) физиологические (закалка, фотопериодическое воздействие, ярификация и др.);

г) химические (вещества, регулирующие рост, — ауксины, гиббереллины, биогенные стимуляторы, гормоны и витамины и др.);

д) физические (ультразвук, биотрики, ионизация среды, радиационное излучение и др.);

е) ценоотические и аллелопатические (подбор компонентов в ценозе).

Вторую группу составляют разные методы воздействия на генетический аппарат для изменения наследственных свойств растений (генотипа), для повышения их стойкости и продуктивности в новых условиях и успешного освоения в культуре (изменение плоидности, воздействие мутагенными факторами, гибридизация, отдаленная гибридизация).

На всех этапах работа по интродукции сочетается с систематическим отбором стойких и продуктивных форм. Поэтому разделение методов непосредственной работы с растениями при интродукции на названные группы можно принимать только условно.

Базой для исследований по интродукции обычно служат коллекции живых растений. В дендрологических коллекциях растения являются объектами постоянных наблюдений. Регистрируется время посева и посадки, темп и ход роста, проводятся фенологические наблюдения, оцениваются стойкость растений при перезимовке и другие биологические особенности. Большое внимание уделяется ботанической принадлежности маточных растений, с которых собраны семена или взяты черенки. Проверка правильности ботанического определения растений продолжается в течение всего периода интродукции растений. Она считается завершенной, когда удается учесть все признаки как вегетативной, так и генеративной сферы. Составление учетных документов о растениях дополня-

ется накоплением гербарного материала. Необходимо создавать документальный интродукционный гербарий, включающий образцы с маточного растения в природе, образцы, характеризующие различные этапы общего и сезонного развития: сеянцы, вегетативные побеги, побеги с цветками или соцветиями, с плодами и т. д. Параллельно надо проводить сбор гербарных образцов из разных очагов интродукции СССР, отличающихся достаточно ярко выраженными специфическими условиями [19].

В изучении процесса интродукции растений большое значение имеет хорошо организованная система биофенологических наблюдений. Необходимо установление единообразия биофенологических наблюдений, системы их накопления и обработки данных, разработка программ с использованием счетно-вычислительных машин. Это очень важно для получения сравнимых данных интродукции по Союзу и более полноценного использования их для научного обобщения.

При осуществлении интродукционного отбора большое значение имеют диагностические методы оценки стойкости и продуктивности растений.

Профессор А. В. Гурский предложил оценивать засухоустойчивость древесных растений по соотношению поверхности листа к его объему. Высшие значения этого индекса характерны для влаголюбивых пород; низшие — для засухоустойчивых [20]. Некоторые авторы рекомендуют оценивать засухоустойчивость деревьев и кустарников по измерению водоудерживающей способности листьев. Она определяется отношением веса срезанного листа после суточного подвяливания к первоначальному весу. Чем меньше относительная потеря в весе, тем растение более засухоустойчиво.

Работниками Главного ботанического сада установлено, что ритм сезонного развития деревьев и кустарников коррелирует с зимостойкостью. Наиболее зимостойкими в условиях средней полосы СССР являются растения, относительно рано начинающие и рано заканчивающие ростовые процессы в течение вегетационного периода. А. В. Благовещенский рекомендует биохимический метод оценки морозостойкости по качеству ферментов [21].

Учитывая результаты интродукции и проводя отбор, мы обнаруживаем разную жизнеспособность растений. Одни дичают и могут размножаться без помощи человека, другие завершают цикл развития и дают полноценное потомство только в условиях культуры; часто же они растут, но не образуют нормальных плодов или цветков, или вообще плохо растут.

Степень стойкости интродуцентов должна определяться в первую очередь по факторам среды, лимитирующим существование растений в новых условиях — тепла, влаги, особого качества почвы и т. д. В центральной полосе Европейской части СССР при интродукции древесных растений ведущее значение имеет перезимовка. Опыт позволяет рекомендовать для общего пользования следующую восьмibalльную шкалу оценки зимостойкости листопадных древесных растений [22].

I. Повреждений нет.

II. Обмерзает незначительная часть однолетнего побега (до 25%).

III. Обмерзает значительная часть однолетнего побега (свыше 25%).

IV. Однолетние побеги обмерзают целиком.

V. Обмерзают двухлетние и более старые побеги.

VI. Обмерзает крона до уровня снегового покрова.

VII. Обмерзает вся крона до корневой шейки.

VIII. Растение вымерзает целиком.

A. Повреждение весенними заморозками: 1) молодых листьев и побегов; 2) цветочных почек и бутонов; 3) цветков; 4) завязей.

B. Повреждения осенними заморозками: 1) растущих листьев и побегов; 2) цветочных почек и бутонов; 3) цветков; 4) завязей.

Для оценки зимостойкости многолетних, двухлетних и луковичных растений рекомендуется другая шкала [23]. Учет зимостойкости по ней проводится в период массового весеннего отрастания растений, перезимовавших в открытом грунте. Оценка складывается из определения степени подмерзания и процента погибших экземпляров от общего числа учетных растений на делянке.

Степень подмерзания определяется по пятибалльной системе.

1. Подмерзания нет: растение растет нормально.

2. Слабое подмерзание: растение незначительно отстает в росте (на один-четыре дня) по сравнению с нормально растущими растениями близкого вида или сорта.

3. Среднее подмерзание: растение начинает расти с большим опозданием (на пять-семь дней) по сравнению с нормально растущими растениями близкого вида и сорта.

4. Сильное подмерзание: ослабленный процесс роста с запаздыванием до десяти дней.

5. Растение полностью погибло.

Приведенные выше шкалы можно рекомендовать в СССР для единообразного учета и обобщения результатов интродукции.

Базу для интродукционного отбора дает внутривидовое разнообразие растений. Виды растений, занимающие широкий ареал, как правило, состоят из большого числа экотипов, приспособленных к жизни в разных частях ареала. Отбор экотипов оправдал себя в отдельных случаях. В Ленинграде в Ботаническом саду Ботанического института АН СССР успешно зимует лавровишня, взятая с верхней границы ее высотного распространения, в то же время лавровишня, происходящая из Сухуми, ежегодно страдает от мороза. Там же отобрана форма шелковицы белой, которая цветет и приносит плоды. Побеги у нее, хотя иногда и подмерзают, но заканчивают рост раньше и лучше вызревают до наступления осенних заморозков по сравнению с образцами шелковицы, выращенными из семян, собранных в районах с более мягким климатом. Положительные результаты отбора стойких форм древесных растений получены и в Главном ботаническом саду (см. [19]).

Более сложным методом интродукции растений является метод ступенчатой акклиматизации, предложенный И. В. Мичуриным. Работая с абрикосом, он решил передвинуть северную границу его культуры от Ростова до Мичуринска (Козлов), т. е. на 700 км. Эта задача была решена путем отбора стойких сеянцев абрикоса, выращенных из ростовских семян сначала в промежуточной точке, удаленной на 350 км от Ростова. Потомство от самых стойких сеянцев, полученное на промежуточном пункте, подверглось вторичному отбору уже в Мичуринске [24].

А. Л. Лыпа сообщает об интродукции в Киеве некоторых теплолюбивых растений: листопадных магнолий, виноградовника японского и его декоративных форм, махровых форм японской черешни и других путем предварительного отбора стойких форм и сбора семян во Львове и Ужгороде. Этот район рассматривается им как промежуточная ступень интродукции данных видов [25].

Часто в пределах вида не удается найти форм, перспективных для интродукции всеми названными методами; тогда на помощь приходит метод отдаленной гибридизации. Попытки освоить выращивание под Москвой южных сортов фундука путем простого отбора не давали положительных результатов. Растения погибали в суровые зимы или сильно повреждались морозом. От скрещивания фундука с лещиной отобраны зимостойкие сеянцы, отличающиеся хорошим ростом и урожайностью, с орехами, похожими на фундук. Всем хорошо известны устойчивые в центральной полосе Европейской части СССР пирамидальные тополя, созданные А. С. Яблоковым методом отдаленной гибридизации. В результате сложных повтор-

ных скрещиваний межвидовых гибридов под Москвой и под Харьковом получены формы орехов, по морфологическим признакам очень сходные с грецким, но значительно превосходящие его по зимостойкости.

Межвидовая гибридизация субтропического растения — красного гибискуса — с более морозоустойчивыми видами позволила Ф. Н. Русанову создать серию отличных сортов с ярко окрашенными крупными цветками, отличающихся повышенной морозостойкостью. Межвидовые гибриды юкки, полученные им же в Ташкенте, настолько морозостойки, что могут успешно зимовать на Украине, на юге РСФСР и в других местах. Под руководством Н. В. Цицина методом отдаленной гибридизации ведется работа по интродукции озимой пшеницы в Сибири.

Можно сказать, что при таких методах работы интродуцированы не исходные виды, а созданы новые формы или даже виды растений. Но и в таких случаях интродуцирован новый представитель рода с заданными полезными качествами.

Наиболее трудно поддаются интродукции деревья и кустарники. Их наземная часть подвержена непосредственному воздействию критических температур воздуха и других факторов на протяжении всего года. Легче проходят акклиматизацию многолетние травянистые растения. На зиму они теряют наземную часть, а подземные органы остаются в почве под защитой снегового покрова. Проще всего культивировать в несвойственных условиях однолетние растения. Они завершают весь цикл развития на протяжении сезона с благоприятным сочетанием внешних условий. Критические сезоны года с суровыми морозами или длительной засухой они успешно переживают в состоянии покоящегося семени.

В заключение хотелось бы обратиться к другим понятиям, принятым в интродукции растений.

**С т и х и й н а я и н т р о д у к ц и я** — деятельность человека, косвенным путем приводящая к расселению растений за пределами естественного или культурного ареала (завоз семян с попутными грузами и транспортом, случайные примеси к семенам, отбросы от импортируемых плодов, употребляемых в свежем или сушеном виде, содержащие всхожие семена, и др.).

**И н т р о д у к ц и о н н а я а д а п т а ц и я** — фенотипические изменения в ритме развития и роста, в обмене веществ и строении растений, происходящие в растениях под воздействием условий новой среды и применения методов интродукции, относящихся к первой группе (см. стр. 12).

**Н а т у р а л и з а ц и я р а с т е н и й** — случаи интродукции растений, когда последние дичают и спонтанно входят в состав природной флоры новой «родины», возобновляясь в естественных ценозах без помощи человека (термин заимствован из юридических наук, где он обозначает принятие гражданства человеком, переселившимся и «прижившимся» на новой родине).

**П е р в и ч н о е и с ы т а н и е** интродуцента — анализ изучения онтогенеза растений, впервые перенесенных в новые условия существования, — дает основание для предварительной оценки перспективности растения и выбора соответствующего метода интродукции.

Хочется надеяться, что эти рекомендации, выработанные на коллективных началах, с учетом большого опыта советских интродукторов, найдут применение в практической работе большинства специалистов по интродукции и акклиматизации растений. Единство в понимании терминов облегчит обмен информацией фактического значения.

1. *Н. В. Цицин*. 1960. Значение отдаленной гибридизации в эволюции и создание новых видов и форм растений и животных.— В сб. «Отдаленная гибридизация растений». М., Сельхозгиз.
2. *Н. В. Цицин*. 1962. Очередные задачи ботанических садов СССР.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 46.
3. *Н. В. Цицин*. 1968. Интродукция и акклиматизация растений в СССР за 50 лет.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 69.
4. *В. П. Малеев*. 1929. Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям Южного Крыма.— Зап. Никитск. бот. сада, 10, вып. 4.
5. *В. П. Малеев*. 1933. Теоретические основы акклиматизации. Л., Сельхозгиз.
6. *Ф. Н. Русанов*. 1967. Еще об основных понятиях в интродукции растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 67.
7. *Ч. Дарвин*. 1950. Происхождение видов. М., Биомедгиз.
8. *А. В. Гурский*. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР.
9. *М. В. Культиасов*. 1953. Эколого-исторический метод в интродукции растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 15.
10. *Н. А. Аврорин*. 1956. Переселение растений на Полярный Север. М.— Л., Изд-во АН СССР.
11. *Н. А. Аврорин, Г. Н. Андреев, Б. Н. Головкин, А. А. Кальнин*. 1967. Переселение растений на Полярный Север, ч. 2. М.— Л., «Наука».
12. *Н. А. Базилевская*. 1964. Теории и методы интродукции растений. Изд-во МГУ.
13. *К. А. Соболевская*. 1971. Экспериментальное обоснование эколого-исторического метода интродукции растений природной флоры.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 81.
14. *С. Я. Соколов*. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— В кн. «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 5. М.— Л., Изд-во АН СССР.
15. *С. Я. Соколов*. 1969. К теории интродукции растений.— В кн. «Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока». Новосибирск, «Наука».
16. *Г. Н. Шлыков*. 1963. Интродукция и акклиматизация растений. М., Сельхозиздат.
17. *Л. А. Бойко*. 1969. Биологические основы интродукции растений. Л., «Наука».
18. *Ф. Н. Русанов*. 1971. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 81.
19. *П. И. Лапин*. 1971. Теория и практика интродукции древесных растений в средней полосе Европейской части СССР.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 81.
20. *А. В. Гурский*. 1965. Исследование ассимилирующих органов растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 57.
21. *А. В. Благовещенский*. 1971. Качество ферментов как фактор интродукции.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 81.
22. *Г. Н. Зайцев, С. Ф. Демидова*. 1969. К методике построения шкал для оценки зимостойкости древесных растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 72.
23. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып. 6, 1968. Декоративные культуры. М., «Колос».
24. *И. В. Мичурин*. 1948. Сочинения, т. 1—4. М., Сельхозгиз.
25. *А. Л. Лыпа*. 1965. Методологические и методические предпосылки к проведению работ по ступенчатой акклиматизации растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 59.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## МАССОВЫЙ ПОСЕВ СЕМЯН И ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОТБОР МОРОЗОСТОЙКИХ ФОРМ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

*А. Г. Григорьев*

Проблема интродукции и акклиматизации древесных растений в северные области сводится в основном к разрешению сложного вопроса зимостойкости. Для этого предложены и практически используются методы и приемы, способствующие повышению стойкости растений,— отдаленная гибридизация, искусственное формообразование с использованием различных физических и химических реагентов, отбор сеянцев в одной или нескольких генерациях, «ступенчатая акклиматизация» по

Мичурину и др. Все они направлены на продвижение ценных видов в новые для них районы.

Государственный Никитский ботанический сад проводит работу по интродукции многих видов растений, в том числе и древесных, в степные районы Крыма. Степное отделение Сада расположено в 20 км от Симферополя. Климат этого района характеризуется неустойчивой зимой со значительными колебаниями температуры, сменой промерзания и оттаивания почвы в зимний период. В наиболее холодные зимы почва промерзает на 50 см, а в теплые — на 10—15 см. Абсолютная минимальная температура воздуха в отдельные годы достигает минус 28—30°; максимальная — 35—40° (на поверхности почвы — 60°). Годовое количество осадков 350—440 мм. Относительная влажность воздуха в 13 час. с июля по сентябрь не превышает 45—49%. Грунтовые воды залегают на глубине 10—30 м. Почвы участка — чернозем южный карбонатный тяжелосуглинистый на бурых тяжелых суглинках.

В интродукционном питомнике в условиях регулярных поливов испытывается более 400 видов деревьев и кустарников. При выборе исходного материала мы руководствовались ботанико-географическим методом [1]. Наряду с этим изучались теплолюбивые виды, требования к условиям существования которых выходили за рамки экологических условий района интродукции. Проводили массовые посевы их семян, получая сразу большое число растений одного вида, т. е. популяцию, из которой методом индивидуального отбора можно отобрать исходный материал для выведения более выносливой расы.

В наших опытах объектами исследований были сосна алеппская (*Pinus halepensis* Mill.) и кипарис арizonский (*Cupressus arizonica* Greene). Они перспективны для озеленения некоторых районов степной и предгорной зон Крыма, бедных хвойными растениями. Сосна отличается быстрым ростом, засухоустойчива, нетребовательна к почвам, устойчива к морской воде и, следовательно, может быть использована в озеленении прибрежных территорий, но недостаточно морозостойка. Так, на юге Узбекистана и Таджикистана она вымерзала почти до корня при  $-18^{\circ}$  [2], на Апшероне (близ Баку) сильно повреждалась при  $-15^{\circ}$  и погибала при  $-17, 18^{\circ}$  [3]. Кипарис арizonский наиболее морозостойкий вид этого рода, но в степном Крыму сильно повреждается морозами и даже вымерзает с корнем.

Семена сосны, собранные в арборетуме Никитского ботанического сада, и кипариса, полученные из Таджикистана, были посеяны в декабре 1960 г. в гряды открытого грунта. Всходы появились 29 апреля 1961 г. К осени было выращено около 22 тыс. сеянцев сосны и 20 тыс. сеянцев кипариса арizonского.

Зима 1961/62 г. была относительно теплой (температура воздуха не опускалась ниже  $-15,5^{\circ}$ ), и сеянцы перенесли ее в основном хорошо. Только у отдельных экземпляров наблюдалось незначительное повреждение хвой или верхушек побегов. Весной 1962 г. часть сеянцев кипариса была пересажена, а все сеянцы сосны оставлены без пересадки. Зима 1962/63 г. была суровой и бесснежной. В январе температура воздуха снижалась до  $-21,5^{\circ}$ , а на почве до  $-26^{\circ}$ ; морозы сопровождалась порывистым ветром. Такая погода продолжалась в течение 12 дней и позволила произвести первый отбор растений на зимостойкость. К весне осталось 3150 сеянцев сосны; большинство сеянцев кипариса вымерзло с корнем или было повреждено до корневой шейки. Остались неповрежденными или имели лишь небольшие повреждения хвой только пересаженные растения, из которых отобрали 300 сеянцев. Осенью эти растения посадили на постоянное место, из них прижились 230.

Условия зимы 1963/64 г. мало отличались от предыдущей (морозы достигали  $-20,8^{\circ}$ ). В эту зиму больше пострадала сосна. Из хорошо пережи-



Зимостойкие формы кипариса аризонского (возраст 9 лет) в Никитском ботаническом саду (Степное отделение)

мовавших растений были отобраны и пересажены на постоянное место 220 экземпляров, из которых прижились 203. Саженьцы кипариса перенесли эти морозы с небольшим повреждением хвои.

Отбор растений обоих видов на зимостойкость продолжался и в последующие годы. Сильные кратковременные морозы (до  $-27,6^{\circ}$ ) были зарегистрированы в 1966/67 г. Такую температуру шестилетние растения перенесли по-разному. Из 230 экземпляров кипариса не имело повреждений 41 растение, у 46 наблюдалось частичное подмерзание однолетних побегов и хвои, у 48 — полное обмерзание однолетних и частично двухлетних побегов, у 95 — полное обмерзание одно- и двухлетних побегов и частично многолетних. Из 203 экземпляров сосны у 7 растений подмерзли концы однолетних побегов и полностью вымерзло 1 растение. Не имели повреждений 41 растение кипариса и 195 растений сосны.

Такие же морозы ( $-27,5^{\circ}$ ) повторились в декабре 1968 г., и кипарис опять сильно пострадал. Всего было повреждено 32 растения, 25 обмерзли до корневой шейки или вымерзли с корнем. Сосна перенесла эти морозы без сильных повреждений, но восемь растений были повреждены до корневой шейки.

Условия зимы 1969 г. были также неблагоприятными. Амплитуда колебаний температуры в декабре достигала  $33,9^{\circ}$ . В течение всего января стояла холодная погода, причем в отдельные дни минимальная температура доходила до  $-21,4^{\circ}$  при отсутствии снежного покрова. Такая температура удерживалась и в феврале, но в этом месяце выпало до 35 мм осадков. Промерзание почвы достигло 30—40 см. Однако, несмотря на такие суровые условия, большинство отобранных растений обоих видов перезимовало без значительных повреждений (пострадало восемь сосен и девять кипарисов). Все поврежденные морозом растения весной выбраковывались и уничтожались. Таким образом, за девять лет нами отобрано 135 зимостойких растений сосны и 41 — кипариса (рисунок.)

Начало вегетации у обоих видов за все годы наблюдений отмечено 15—20 апреля, а конец — 18—21 октября. Сосна за вегетационный период образует до четырех приростов, между которыми существует «скрытый покой», т. е. отрезок времени от закладки верхушечной почки после завершения очередного прироста до начала следующего. Продолжительность таких периодов колеблется от 14 до 24 дней. У кипариса же такого явления не наблюдается.

Отобранные растения обоих видов хорошо росли и в возрасте девяти лет достигли следующих размеров:

Высота, м	Кипарис		Сосна		Диаметр ствола, см	Кипарис		Сосна		
	минимальная	средняя	максимальная	минимальный		средний	максимальный	минимальный	средний	максимальный
минимальная . . .	2,80	3,31	4,10	2,70	4,40	5,26	7,40	6,40	7,46	9,50
средняя . . . . .										
максимальная . .										

Первые генеративные органы (только мужские) у сосны появились в 1969 г., вскоре после цветения (19 мая) опали. То же повторилось и в 1970 г. У кипариса первое цветение было отмечено в 1965 г., но шишки не завязались и после цветения («пыления») колоски опали. Только в 1970 г. образовались первые шишки. Такая задержка, видимо, объясняется неблагоприятными метеорологическими условиями. Начиная с 1965 г. ежегодные зимние минимумы составляли от  $-16,4$  до  $-27,5^{\circ}$  и семенения не наблюдалось. В 1970 г., когда у кипариса завязались первые шишки, морозы до  $-14^{\circ}$  были в конце декабря — начале января, а в остальные зимние месяцы — не ниже  $-10,7^{\circ}$ . Следовательно, температура ниже  $-16^{\circ}$  отрицательно сказывается на генеративной способности кипариса и является летальной для генеративных почек.

Поражения обоих видов растений болезнями за все годы наблюдений не отмечалось. Сосна частично повреждалась концевым побеговым (Evetria duplana Нв.).

Проведенные нами массовые посевы семян кипариса арizonского и сосны алеппской с последующим отбором более зимостойких форм показали, что таким путем можно получить растения с повышенной зимостойкостью для продвижения их в новые районы за пределы ареала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Кормилицын. 1969. Генетическое родство флор как основа подбора древесных растений для их интродукции и селекции. — Труды Никитск. бот. сада, 40.
2. А. М. Кормилицын. 1950. Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород в субтропических районах Средней Азии. Канд. дисс. Л.
3. И. М. Ахунд-заде, П. А. Шутов. 1949. Эльдарская сосна. Азербайджанский научно-исследовательский институт многолетних насаждений. Баку.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад  
Степное отделение  
п/о Гвардейское

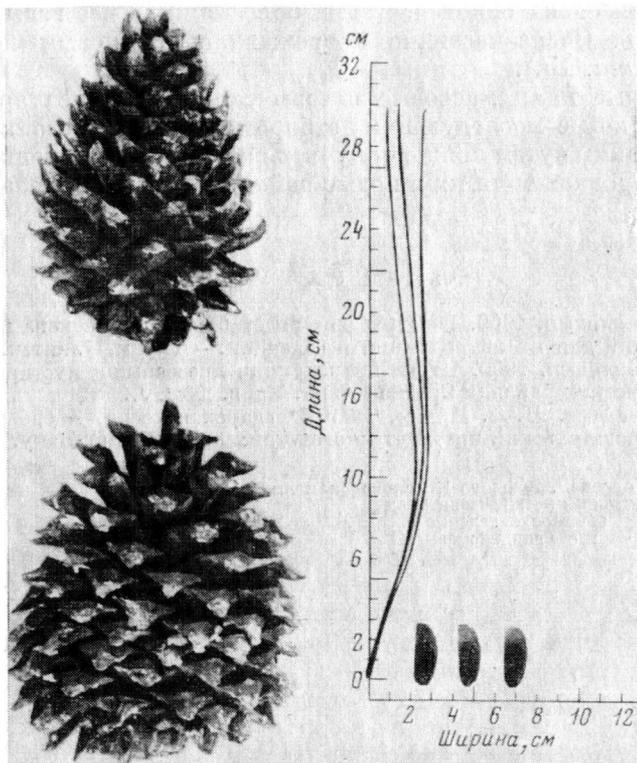
# СОСНА САБИНА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

А. М. Гусейнов

*Pinus sabiniana* Dougl. является одной из наиболее теплолюбивых и засухоустойчивых сосен. Родина ее Калифорния (Северная Америка). В природных условиях растет на высоте до 1200 м над уровнем моря, достигает 25 м и образует редкую прозрачную крону. В Европу и одновременно в Никитский ботанический сад интродуцирована впервые в 1832 г. Лучше всего растет на рыхлых и проницаемых глинистых почвах. Отличается засухоустойчивостью; семена дает редко, но всхожесть их высокая. Хорошие экземпляры имеются на Черноморском побережье Кавказа, к югу от Сочи [1].

Мы провели специальные обследования в поисках сосны сабина в Азербайджане. В литературе имеются сведения, что опыт разведения ее в Ленкоранском районе не дал положительных результатов [2]. Климат района умеренно-теплый с сухой зимой и умеренно-жарким летом. Сумма активных температур воздуха ( $10^{\circ}$  и выше)  $3000-4000^{\circ}$ . Средняя годовая температура воздуха  $10-14^{\circ}$ , января — от 0 до  $3^{\circ}$  (минимальная  $-18^{\circ}$ ), июля  $24-25^{\circ}$  (максимальная  $39^{\circ}$ ). Годовая сумма осадков колеблется в пределах  $250-400$  мм, возрастая с востока на запад и с низменности к предгорьям. Максимум осадков выпадает весной или в начале лета и в несколько меньшей степени осенью. Лесные и сельскохозяйственные культуры выращиваются при орошении.

Обследования показали, что в лесорастительном районе Куринской равнины в Кировабаде имеются взрослые плодоносящие экземпляры



Шишки, хвоя и семена сосны сабина в Азербайджане

сосны этого вида. Один экземпляр растет в парке Дома офицеров. В возрасте примерно 70 лет он достиг 22,9 м высоты при диаметре на высоте груди 78,3 см и проекции кроны 20 × 21 м. Ствол недалеко от основания разветвлен; высота первого мертвого сука 5 м, живого — 6 м. Другой экземпляр такого же возраста растет на улице Мусабекова во дворе дома № 15. Высота его 22,5 м, диаметр на высоте груди 76 см, проекция кроны 15 × 12 м. На высоте 2 м ствол дерева делится на три ветви. Два более молодых дерева растут на бульваре вдоль р. Гянджачай. Их размеры: высота 9,5 и 15,6 м, диаметр на высоте груди 15,6 и 49,6 см, проекция кроны соответственно 5 × 4 и 11 × 12 м. Все экземпляры дают полнозернистые семена. Их длина 12—19, ширина 8—11, толщина 5—7 мм. Вес 1000 семян 700—800 г. Они имеют крыло, равное  $1/2$  длины семени (рисунок).

При посеве весной семян, стратифицированных в течение месяца во влажном песке, всходы появляются через семь-десять дней. Однолетние сеянцы при поливе в условиях Кура-Араксинской низменности (г. Барда, дендрарий Азербайджанского научно-исследовательского института лесного хозяйства) к концу вегетации достигают 12—18 см высоты и образуют глубоко идущую корневую систему. Начиная со второго года образуется хвоя по три в пучке.

Хорошие показатели роста сосны сабина в Кировабаде и положительные результаты выращивания ее в питомнике в более жестких климатических условиях Кура-Араксинской низменности дают основание предполагать, что эта сосна будет перспективна для испытания в равнинных, лесных и низменных степных районах Азербайджана.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Деревья и кустарники СССР, т. 1. 1949. М. — Л., Изд-во АН СССР.
2. Л. И. Прилипко. 1961. Гинкговые — Березовые. — Деревья и кустарники Азербайджана, т. 1. Баку, Изд-во АН АзербССР.

Азербайджанский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства и агролесомелиорации  
г. Барда

---

## ПАВЛОВНИЯ ВОЙЛОЧНАЯ — *PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUNB.) STEUD. В АШХАБАДЕ

Н. Н. Муратгельдыев

Павловния войлочная из сем. Scrophulariaceae Lindl. дико произрастает в Китае. В СССР культивируется на Черноморском побережье Кавказа, на Южном берегу Крыма, на юге Украины, в Прикарпатье, Закарпатье, Восточной Грузии и в Азербайджане [1].

Дату первичной интродукции павловнии в Туркмению установить нам не удалось, но уже в 1901 г. путешественник по Закаспийской области Е. Л. Марков отмечал, что в Ашхабаде есть «павловники» [2]. В последующем о павловнии в Ашхабаде в литературе не упоминается, по-видимому, растения быстро выпали. К. В. Блиновский в 1938 г. указывал на наличие в пос. Каахке 12-летней, но еще нецветущей и неплодоносящей

павловнии. Возможно, она была завезена в 1924 или 1928 гг., так как в те годы лесоводом Средне-Азиатской железной дороги Н. И. Самокишем было ввезено для опытной лесной станции и питомников дороги большое количество экзотов из Батума, Сухума, Чаквы и Тифлиса [3]. О судьбе этого растения в литературе также не упоминается. Позднее, во «Флоре Туркмении» относительно павловнии появились неожиданные данные о наличии ее в Туркмении — в Ашхабаде и Фирюзе [4]. Однако в многочисленных опубликованных работах К. В. Блиновского, неоднократно и тщательно обследовавшего видовой состав древесных насаждений Ашхабада и Фирюзы, не упоминается о павловнии. Вероятно, во «Флоре Туркмении» допущена ошибка.

В Ашхабадский ботанический сад начиная с 1935 г. павловнию неоднократно завозили из различных городов СССР и зарубежных стран семенами и саженцами, которые, будучи высаженными на географические участки сада, погибли по неизвестным причинам до цветения и плодоношения.

В 1959 г. павловния вновь была интродуцирована семенами из Таранто (Италия). Они были высеяны 9 марта 1959 г. В восьмилетнем возрасте растения зацвели (впервые в Туркменистане) во второй половине апреля 1967 г. В зиму 1966/67 г. были морозы  $-14,5^{\circ}$ , но крупные бутоны, образовавшиеся еще в конце сентября 1966 г., перезимовали успешно. Иногда бутоны закладываются и в начале ноября. Павловния в наших условиях очень красиво цветет еще до начала распускания листьев. Начало цветения так же, как и все остальные фенофазы, зависит от метеорологических условий. В 1970 г. цветение было отмечено в конце марта. При сухой и теплой погоде массовое цветение наступает через пять-шесть дней после его начала. Общая продолжительность цветения 20—25 дней.

Цветки у павловнии достигают 7 см длины и имеют очень сильный приторный аромат. Ширококонусовидное соцветие до 41 см длины, на каждом соцветии бывает до 116 цветков. Примерно во время массового цветения появляются конусы листьев, которые через два-три дня распускаются. Листья павловнии в Ашхабаде крупнее, чем у других древесных пород; в отдельных случаях пластинка листа достигает 70 см длины и 50 см ширины.

Вегетационный период павловнии продолжается до первых заморозков. В 1967 г. конец листопада был отмечен в конце декабря, а в 1968 г. в ночь с 27 на 28 октября при морозе  $-2,5^{\circ}$  опали полностью еще совсем зеленые листья. В 1969 г. конец листопада был отмечен в ночь с 19 на 20 ноября при морозе  $-3^{\circ}$ .

Семена в Ашхабаде созревают в октябре-ноябре. Плод — коробочка до 5,5 см длины, содержит до 1232 семян. Вес 1000 семян 0,25 г. Семена оказались вполне доброкачественными и не потеряли всхожести после трехлетнего хранения.

Павловнию в наших условиях можно легко размножить семенами, но в литературе имеются рекомендации по ее вегетативному разведению [5]. Посевы 13 мая 1969 г. семенами местной репродукции дали дружные всходы уже 20 мая 1969 г. К концу первого года вегетации всходы достигают 28 см высоты. За время продолжительной вегетации надземная часть сеянцев к зиме одревесневает в среднем на 14%.

В первый год вегетации у сеянцев павловнии корневая система бывает значительно мощнее, чем надземная часть. Длина корней при посеве в ящики доходит до 60 см, образуются четыре-пять боковых скелетных корней толщиной до 1 см ниже корневой шейки. В то же время толщина стволика у основания не превышает 0,6 см.

Павловния в Ашхабаде растет очень быстро. В 11 лет она достигает 13 м высоты, 31 см в диаметре ствола на высоте 1,3 м и 48 см — у поверхности земли. Протяженность кроны СЮ × ЗВ равна 8 × 10 м. Годичный

прирост у порослевых побегов достигает 6 м. Павлония не страдает от жары и сухости воздуха, но лучше и быстрее растет в условиях повышенной влажности. В зиму 1968/69 г. растение успешно выдержало редкие, но сильные ( $24,1^{\circ}$ ) и продолжительные (68 дней) морозы в условиях Ашхабада.

Крупные листья павлонии считаются ценным кормом для рогатого скота, а древесина в Абхазии не гниет в течение 20 лет во влажной почве [6]. Быстрый рост, высокая декоративность во время цветения, плодоношения и обильной бутонизации в зимний период дают основания Ботаническому саду АН Туркменской ССР рекомендовать эту новую для республики породу для массового размножения и скорейшего внедрения в ассортимент озеленительных и лесозащитных посадок.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ф. С. Пилипенко. 1962. Сем. Норичниковые.— В кн. «Деревья и кустарники СССР», т. 6. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Е. Л. Марков. 1901. Россия в Средней Азии, т. 1. СПб.
3. К. В. Блиновский. 1938. Древесные экзоты оазисов Туркменистана. Ашхабад, Туркменгосиздат.
4. Б. А. Федченко. 1954. Сем. Норичниковые.— В кн. «Флора Туркмении», т. 6. Ашхабад, Изд-во АН ТуркмССР.
5. Б. М. Махмет. 1962. Размножение павлонии.— Цветоводство, № 3.
6. В. М. Мазников. 1929. Мои наблюдения и опыты над павлонией.— Субтропики, № 3—4.

Центральный ботанический сад  
Академии наук ТуркмССР  
Ашхабад

---

## ПЕРЕЗИМОВКА ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ В 1968/69 г.

*Н. В. Лысова*

Зима 1968/69 г. была неблагоприятной для перезимовки древесных и кустарниковых растений в Нижнем Поволжье, особенно в Волгоградской обл. и в Волгограде. Здесь сложился комплекс погодных условий, который вызвал значительные повреждения и даже гибель многих видов деревьев и кустарников.

Абсолютный минимум температуры воздуха в течение зимних месяцев был выше многолетнего, но среднемесячная температура воздуха оказалась ниже многолетней в январе на  $5,8^{\circ}$ , в феврале на  $4,4^{\circ}$ . Кроме того, минимальная температура минус  $20-25^{\circ}$  держалась в январе и феврале 1969 г., в то время как количество осадков было ниже нормы на 50—70%. Это повлекло за собой сильное промерзание почвы на глубину 1,5—1,8 м. Минимальная температура почвы в пахотном горизонте достигла минус  $14-14,6^{\circ}$ ; на глубине 20—40 см, где сосредоточена основная масса корней древесных растений, она опустилась до  $-14,3^{\circ}$ , а местами и ниже, т. е. в течение двух месяцев была на  $10,4-11,4^{\circ}$  ниже многолетней (таблица).

*Метеорологические показатели зимы 1968/69 г. в сравнении со средними многолетними*

Климатические факторы	Декабрь		Январь		Февраль	
	средняя многолетняя	1968 г.	средняя многолетняя	1969 г.	средняя многолетняя	1969 г.
Температура воздуха, °С						
средняя . . . . .	-6,5	-5,7	-10,0	-15,8	-9,5	-13,9
максимальная . . . . .	12,0	2,5	11,0	-0,1	10,0	4,9
минимальная . . . . .	-31,0	-21,9	-35,0	-31,6	-31	-29,8
Количество осадков, мм . .	25-30	13,6	15-25	8,6	20-25	3,9
Высота снежного покрова, см . . . . .	8	0	10	1	11	0
Минимальная температура на поверхности почвы . . .	-32,0	-22,0	-39,0	-32,0	-39,0	-30,0
Средняя температура почвы на глубине, см						
15	—	-4,2	—	-14,0	—	-14,6
20	-1,3	-3,6	-2,9	-13,3	-2,9	-14,3
40	-0,3	-0,6	-1,7	-10,4	-2,0	-11,7

Подмерзание и полное вымерзание корневых систем явилось основной причиной гибели многих видов деревьев и кустарников. В Волгограде, только по данным Треста зеленого строительства, вымерзли взрослые деревья белой акации, вяза мелколистного, клена ясенелистного, шелковицы, тополей, катальпы бигониевидной, гледичии и других (всего 10,8 тыс. экземпляров). В живых изгородях и декоративных посадках пострадали бирючина обыкновенная, боярышники, чубушники, сирени, жимолости, калины и многие другие виды. В городских посадках выпадение растений носит мозаичный характер, что связано с неоднородностью среды обитания. Например, белая акация в уличных посадках больше выпала в рядах, расположенных ближе к тротуару, а в рядах, примыкающих к проезжей части улицы, сохранилась лучше. Это, видимо, обусловлено большей вытоптанностью и уплотненностью почвы со стороны тротуара.

В дендрарии Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), расположенном в южной части города, испытывается около 200 видов деревьев и кустарников.

Анализ показал, что в основном погибли растения двух групп:

1) происходящие из лесной (бореальной) зоны и зимующие в природных условиях при большом снежном покрове: клен полевой, лещина обыкновенная, калина обыкновенная, яблоня Палласа, калина гордовина, груша лесная; 2) виды, характерные для умеренно-теплых областей юга и юго-запада Северной Америки, Дальнего Востока, Средиземноморья, Средней и Восточной Азии: орехи грецкий, серый, черный и Зибольда, шелковица, гледичия, айлант, черемуха поздняя, сумах, бирючина обыкновенная, аморфа, птелея трехлистая, сосна эльдарская, можжевельник виргинский. Эти виды в связи с их распространением и приуроченностью к умеренно-теплым областям не имеют закалки, необходимой для растений, произрастающих в областях с резко континентальным климатом, и в суровые зимы погибают. В обычные зимы у погибших видов наблюдалась та или иная степень подмерзания однолетних или многолетних побегов.

Исследования, проведенные Е.М. Авдошиным по морозостойкости корневых систем некоторых видов деревьев и кустарников в связи с их

пересадкой зимой, показали, что у отдельных видов скелетные и мелкие корни погибают при следующих отрицательных температурах (в °С):

Акация белая . . . . .	—6—7	Липа	
Береза бородавчатая . . . . .	—19	крупнолистная . . . . .	—13—14
Виноград . . . . .	—5—11	мелколистная . . . . .	—18
Вишня . . . . .	—12—13	Лиственница сибирская . . . . .	—25
Ель обыкновенная . . . . .	—33	Слива . . . . .	—12—13
Каштан конский . . . . .	—10—11	Тополь бальзамический . . . . .	—19—20
Клен остролистный . . . . .	—16	Яблони . . . . .	—12—15

Им также установлено, что мелкие всасывающие корни вымерзают при более высокой температуре, чем скелетные. Так, например, у липы мелколистной всасывающие корни диаметром 0,1—0,3 см были повреждены при —13°, у березы бородавчатой при —14°; у клена остролистного и акации белой всасывающие корни вымерзли при температуре на 3—4° выше, чем скелетные. Это согласуется с тем, что молодые растения с плохо сформированной корневой системой чаще подвержены вымерзанию, чем взрослые. Поэтому значительная гибель растений зимой 1968/69 г. наблюдалась в питомниках, где вымерзли даже такие морозостойкие виды, как береза бородавчатая, липа мелколистная, клен остролистный, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, черемуха обыкновенная. Обнаружено сильное подмерзание корней у айвы, вишен, слив, роз. Полностью вымерзли виноградники.

С продвижением на север от Волгограда гибель растений сокращалась. В Камышине, в 200 км от Волгограда, П. К. Балашовым и нами не было отмечено случаев полной гибели видов в дендрарии и городских насаждениях. Здесь наблюдалось выпадение отдельных менее стойких особей внутри вида или популяции: орех черный, дуб красный, акация белая, бархат амурский, ясень бархатный, айлант. Однако молодые растения, в особенности находившиеся в прикопе (дуб красный, орех черный, бирючина обыкновенная и др.), выпали.

В районе Куйбышева гибели растений от мороза в эту зиму не было отмечено, но степень повреждения побегов и плодовых почек усилилась и наблюдалось очаговое подмерзание стволов.

Все это указывает на то, что антициклональная деятельность была особенно сильно выражена в Нижнем Поволжье и привела к резким отклонениям от нормы.

Зимостойкость растений — один из существенных биологических признаков, определяющих возможность культуры вида или сорта в новых условиях существования. Перезимовка древесных и кустарниковых растений зависит от внешних и внутренних факторов. Надежным признаком зимостойкости растений являются ранние сроки окончания роста и интенсивный рост растений в первую половину лета.

Виды, имеющие длительный период роста (акация белая, гледичия, орехи, айлант, шелковицы, бирючина и др.) в условиях резко континентального климата, как правило, не зимостойки. Они не обладают способностью закалывания в начале осеннего похолодания, которая появляется только после успешного окончания всего цикла летнего развития.

На перезимовку влияет характер ассимиляционного аппарата дерева в течение предыдущего вегетационного периода и своевременного листопада. Вынужденный листопад в августе, обусловленный прежде всего отсутствием запасов влаги в почве, значительно снижает перезимовку видов. Чем выше влажность почвы в конце вегетационного периода, тем лучше растения зимуют. Поэтому подзимние поливы растений в аридной зоне играют чрезвычайно большую роль.

Зима 1968/69 г. послужила серьезным испытанием зимостойкости растений, интродуцированных в район Нижнего Поволжья. Породы, перенесшие эту зиму, представляют интерес для озеленения, садоводства, лесного хозяйства и агролесомелиорации.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт агролесомелиорации  
Волгоград

## О ПЕРЕЗИМОВКЕ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ ТУРКМЕНСКОЙ ФЛОРЫ В 1968/69 г. В АШХАБАДЕ

Л. Е. Ищенко, Н. А. Павленко

Климат Туркмении резко континентальный. Осенью, зимой и весной наблюдается чередование теплых и холодных периодов с максимальной температурой воздуха от 12 до 29° и минимальной от —15 до —33°. Среднемесячная температура воздуха в январе (самом холодном месяце) в норме колеблется от 5,2 до —6°, а температура поверхности почвы от 3 до —7° [1].

В 1968 г. осень в Туркмении была влажной и прохладной. В конце октября в Ашхабаде наблюдались заморозки от —1 до —6°. В Ботаническом саду Академии наук Туркменской ССР на экологических участках местной флоры от действия заморозка частично были повреждены листья у следующих травянистых вегетирующих растений: *Muscari leucostomum* Woronow, *Allium scabriscapum* Boiss. et Kotschy, *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl., *Viola sintenisi* W. Beck. В сильной степени листья были повреждены у сеянцев *Mandragora turcomanica* Mizgir. В ноябре среднемесячная температура воздуха была ниже нормы на 1—2° и понижалась до —8°; часто выпадали дожди. Многие местные травянистые растения находились в состоянии покоя. К концу декабря установилась холодная погода и в культуре вегетировало только четыре вида: *Viola sintenisi*, *Muscari leucostomum*, *Sternbergia lutea* и *Carex pachystylis* J. Gay.

Осадки в виде снега выпадали в первой и во второй декадах декабря. В третьей декаде все вегетирующие многолетние травы в Ботаническом саду прекратили вегетацию, так как среднесуточная температура воздуха понизилась до —7°. В январе 1969 г. наблюдались необычно сильные морозы и температура воздуха понижалась до —24°. Температура почвы в этом месяце на глубине 5 см опустилась до —5°, на глубине 10 см — до —2,5°, а на глубине 40 см — до —1,3°. Осадки выпадали в основном в виде снега. Начиная с 4 января образовался снежный покров высотой до 25 см, который оставался в течение 12 дней. После снегопада 25—26 января высота снежного покрова достигла 49 см. В феврале снова была морозная погода. Минимальная температура опускалась до —19°. Снежный покров высотой 26 см держался в течение месяца, т. е. значительно дольше, чем во все предыдущие годы. В Ашхабаде число дней со снежным покровом составляло 52, при непрерывном его залегании — 44 дня (обычно не больше 13 дней). Под снежным покровом в течение 20—40 дней находились все травянистые растения и значительная часть низкорослых кустарников. Обычно в Туркмении снежный покров беспрерывно держится только в высокогорной зоне Копетдага (с ноября до апреля, а в отдельные годы — до мая) [2]. По устойчивости и интенсивности морозов зима 1968/69 г. была самой холодной во всей Туркмении. Такая суровая зима наблюдается в республике раз в 75—100 лет [3].

В Ботаническом саду введено в культуру 110 видов травянистых многолетних растений из различных природных районов Туркмении (Копетдаг, Большие и Малые Балханы, Бадхыз, Ругитанг, Каракумы). Из них 40 в зиму 1968/69 г. получили различные повреждения. Это преимущественно виды, связанные со среднеазиатским центром происхождения. Из них 15 являются эндемиками Туркмении<sup>1</sup>.

Погибли все луковичы *Gynandriris maricoides* (Rgl.) Rodion., подмерзли отдельные луковичы *Allium giganteum* Rgl., *A. sativum* L., *A. vavilovii* M. Pop. et Vved. В большинстве случаев у касатиков (*Iris songarica* Schrenk, *I. ewbankiana* Foster \*) и юнон [*Juno kopetdaghensis* Vved. \*, *J. fosteriana* (Aitch.) Rodion.] на 30—40% были повреждены цветочные почки и частично (10—20%) подземные органы. Погибли на 80—100% генеративные почки у *Allium paradoxum* (M. B.) G. Don, *Gladiolus atroviolaceus* Boiss., *G. turkmenorum* Czerniak.\*, *Arum korolkowii* Rgl., *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl.

У *Crocus korolkowii* Rgl. et Maw, *C. michelsonii* B. Fedtsch.\* и *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. наблюдалось подмерзание отдельных клубнелуковиц. У *Iris longiscapa* Ledeb., *Allium altissimum* Rgl., *A. brachyscapum* Vved. \*, *A. regelii* Trautv., *A. christophii* Trautv. были повреждены генеративные почки; у *A. scabriscapum* Boiss. et Kotschy — вегетативные и генеративные почки (на 40%) и листья (на 60%), у *Astragalus brevidens* Freyn et Sint. пострадали вегетативные почки (на 40%); у *Delphinium turkmenum* Lipsky\* также пострадали вегетативные почки; у *Iris songarica* Schrenk были повреждены листья, генеративные и вегетативные почки; у *Viola sintensisii* W. Beck. и *V. turkestanica* Rgl. et Schmalh. отмечены повреждения листьев и цветков.

У *Eminium lehmannii* (Vge.) Kuntze погибли все старые и частично молодые клубни. Небольшие повреждения генеративных почек отмечались у *Leontice ewersmannii* Vge., *Fritillaria raddeana* Rgl. \*, *Merendera robusta* Vge., *M. jolantae* Czerniak. (генеративные почки у них были повреждены в среднем до 20%).

Из-за низких температур воздуха и почвы создались неблагоприятные условия для перезимовки некоторых стержнекорневых и кистекопневых травянистых растений. Наблюдалось частичное повреждение корневой системы у отдельных видов астрагала (*Astragalus nephtonensis* Freyn \*, *A. brevidens* Freyn et Sint. \*, *A. basineri* Trautv. \*, *A. winckleri* Trautv. \*, *A. chivensis* Vge., *A. maximowiczii* Trautv. \*, *A. agameticus* Lipsky) \*, *Cephalorrhizum turcomanicum* M. Pop., *Convolvulus ascabadensis* Bornm. et Sint ex Bornm. \*

В марте 1969 г. преобладала неустойчивая погода, часто выпадали осадки в виде дождя и снега. Наиболее холодно было в начале третьей декады марта, когда температура воздуха понижалась до —6°.

В Ботаническом саду в начале марта зацвели местные шафраны, но во второй половине марта 80—90% цветков подмерзло. Тепла в марте было недостаточно для вегетации многих растений. В последние дни марта потеплело (температура воздуха в дневное время повышалась до 20—31°). Такая погода в сочетании с хорошими запасами влаги в почве создала благоприятные условия для роста растений: 70—75% многолетних трав начали вегетировать. Высота трав в конце марта достигла 12—20 см.

В апреле наблюдалась прохладная погода с ливневыми дождями. Среднемесячная температура воздуха в этом месяце не превышала 18° и была ниже нормы на 1—2°. Максимальная температура в отдельные дни повышалась до 28—36°. Началось цветение всех раннецветущих видов, относящихся к родам *Tulipa*, *Merendera*, *Hyacinthus*, *Fritillaria*, *Ornithogalum*, *Rhinopetalum*, *Allium* и др.

<sup>1</sup> При перечислении видов в дальнейшем изложении эндемики отмечены звездочкой.

В мае происходило интенсивное развитие многолетних трав. На протяжении всего месяца многолетние травянистые растения находились в зеленом состоянии, обычно же основная масса трав заканчивает вегетацию в начале — середине мая.

В 1969 г. условия для цветения многих ранне- и среднецветущих растений были малоблагоприятными, так как прохладная дождливая погода с ветрами весной мешала лёту насекомых-опылителей, а также вызывала осыпание цветков. Поэтому некоторые, обычно обильно цветущие растения, в 1969 г. цвели и плодоносили слабо. Так, на отдельных растениях *Ficaria fascicularis* Koch, *Viola sintenisii* W. Beck., *V. turkestanica* Rgl. et Schmalh. и *Astragalus agameticus* Lipsky совсем не было плодов. Однако большинство местных видов плодоносило обильно. Это в основном представители сем. бобовых, розоцветных и крестоцветных.

В Ашхабаде в 1969 г. в течение всего вегетационного периода развитие растений значительно отставало от обычных средних многолетних сроков; наблюдались значительные изменения в сроках наступления отдельных фаз и длительности их прохождения.

Обычно в Ашхабаде и в южных районах Туркмении многие местные травянистые виды вегетируют в течение всей зимы (нередко едва заметно). Их интенсивный рост начинается в феврале-марте, иногда в апреле (в зависимости от метеорологических условий года).

В Ботаническом саду АН ТуркмССР всю зиму вегетируют представители рода *Astragalus* (*A. alopecias* Pall., *A. brevidens* Freyn et Sint., *A. sericopetalus* Trautv., *A. spinescens* Bge.), *Vicia villosa* Roth, *Anthemis rigescens* Willd., *Salvia virgata* Jacq., *Crucianella sintenisii* Bornm., *Achillea biebersteinii* Afan., *Gypsophila bicolor* Freyn et Sint., *Stachys lavandulifolia* Vahl. У этих видов в зимнее время обильно облиственны плагиотропные короткие надземные побеги.

Многие виды вегетируют зимой в виде розетки прикорневых листьев: *Alcea nikitinii* Iljin, *Verbascum songoricum* Schrenk ex Fisch. et Mey., *V. sinuatum* L., *Anchusa italica* Retz., *Onosma dichroanthum* Boiss., *Delphinium semibarbatum* Bienert ex Boiss., *Viola suavis* M. B., *V. turkestanica* Rgl. et Schmalh., *Eremostachys labiosiformis* (M. Pop.) Knorr., *Mandragora turcomanica* Mizgir. и др.

В декабре-январе вегетируют следующие луковичные и клубнелуковичные растения: *Muscari leucostomum* Woronow, *Allium scabriscapum* Boiss. et Kotschy, *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl., *Ornithogalum arianum* Lipsky и др.

В зимы с очень теплым январем, когда температура воздуха часто поднимается выше 20°, наблюдается цветение шафрана, мерендеры, роголепестника, рябчика и гиацинта. Зимой 1968/69 г. все травянистые многолетники находились в состоянии покоя.

Фенологические наблюдения, проведенные в 1969 г. за растениями в культуре (Ашхабад), показали, что основные фазы (распускание листьев, бутонизация, цветение, конец вегетации) проходили позже средних многолетних сроков на 12—35 дней.

## Выводы

Суровая зима 1968/69 г. внесла серьезные коррективы в представление о зимостойкости местных туркменских травянистых растений. В коллекции Ботанического сада АН ТуркмССР растения различного географического происхождения и экологического характера оказались весьма разнообразными по устойчивости к холоду. Из 110 видов пострадали в различной степени 39 видов от низкой температуры воздуха (—24°) и почвы (—5° на глубине 5 см). Полностью вымерз один вид — *Gynandris maricoides*

(Rgl.) Rodion. Это преимущественно виды среднеазиатского происхождения, либо эндемы Туркмении.

Большинство видов туркменской флоры оказалось весьма морозостойкими. Все виды родов *Egumurus*, *Ferula*, *Rheum*, *Rhinopetalum*, *Tulipa* и других прекрасно выдержали длительные зимние морозы, доходившие до  $-24, 25^{\circ}$ . Высокая морозостойкость многих местных растений, ценных в декоративном, лекарственном и техническом отношениях, дает основные рекомендации их для выращивания в более северных районах нашей страны. Морозостойкие луковичные, клубнелуковичные и корневищные растения интересны как исходный материал при селекции культурных морозостойких сортов.

Необычная зима 1968/69 г. и холодная затяжная весна в 1969 г. явились причиной значительных изменений в сроках наступления основных фаз растений. В течение всего вегетационного периода в 1969 г. развитие растений значительно отставало от средних многолетних сроков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Туркменской ССР. 1961. Л., Гидрометеиздат.
2. Е. К. Балакирев. 1969. Календарь погоды в Туркмении. Ашхабад, «Туркменистан».
3. Д. П. Акатова. 1969. Агromетеообзор условий роста и развития сельскохозяйственных культур и выпаса скота в Туркменской ССР за период с октября 1968 г. по октябрь 1969 г. Ашхабад.

Ботанический сад  
Академии наук ТуркмССР  
Ашхабад

---

## КЛЕВЕР ЗЕМЛЯНИЧНЫЙ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

Г. Г. Магомедов

Клевер земляничный (*Trifolium fragiferum* L.) многолетнее растение сем. бобовых. Стебли простерты или восходящие, в нижних узлах укореняющиеся, до 40 см длиной. Прилистники бледные, пленчатые, яйцевидно-ланцетные. Нижние листья побегов на длинных черешках (5—10 см), листочки на коротких черешочках. Головки на длинных цветоносах, в начале цветения почти полушаровидные, около 1 см в поперечнике, при плодах шаровидные, 2—3 см шириной, плотные, многоцветковые, окруженные снаружи оберткой из крупных ланцетных, часто надрезанных прицветничков; прицветнички средних цветков узкие, ланцетные, более короткие. Цветки 6—8 мм длиной, на короткой ножке, венчик розовый, боб одно- или двухсемянный [1].

Широко распространен в СССР, встречается в следующих районах Дагестана: Кулинском, Гунибском, Лакском, Дахадаевском, Акушинском, Левашинском, Касумкентском, Хунзахском, Казбековском, Хасавюртовском, Бабаюртовском, Кизильюртовском и др. Растет на луговых, глинистых, светло-каштановых солончаковых, солончаковых, солонцеватых и на песчаных почвах. Встречается на склонах в умеренных и влажных экспозициях, среди кустарников, на лесных полянах, по долинам рек

и ручьев. В плоскостном и предгорном Дагестане распространен как сорное растение по кававам, на огородах, в садах, на виноградниках, на поливных участках, а также по краям болот. В плоскостном Дагестане хорошо растет на открытых, освещенных солнцем местах, в разреженном травостое. Встречается чистыми зарослями. В то же время он прекрасно растет и в затененных местах, например, в долине Казикумухского Койсу в сел. Цудахар Левашинского района среди густых зарослей облепихи, где затененность сильнее, чем в других растительных группировках. В совхозе «Чохская коммуна» Гунибского района он растет под деревьями и в посевах кукурузы. В Касумкентском, Левашинском и Акушинском районах — в фруктовых садах. Тень, создаваемая травостоем, кронами кустарников и деревьев, не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие этого вида.

Клевер земляничный является влаголюбивым растением: нами установлено его произрастание по долинам рек Казикумухского и Андийского Койсу, в горных долинах. Он способен переносить сильное увлажнение, например, в садах при условии регулярного полива, а также на влажных лугах Дахадаевского района вблизи селения Урари и Кубачи. Вблизи родников он образует чистые заросли с травостоем до 50—60 см высотой, часто растет совместно с пыреем ползучим. Влаголюбивость клевера земляничного подтверждается литературными данными, он произрастает по берегам рек, на сырых лугах и выгонах, выносит непродолжительное затопление и резкое высыхание почвы [2, 3], может расти на мокрых солончаках и солонцеватых лугах [4], легче выносит хлоридное и сульфатное засоление, чем карбидное [3]. Имеется указание, что клевер земляничный растет на солонцеватых лугах и что тростниковые заросли, временами заливаемые морской водой, изреживаются и в них проявляется примесь клевера земляничного и других растений.

Весной, с наступлением тепла, почти во всех районах начинается нормальный рост клевера. В разных высотных поясах фенологические фазы проходят разновременно. На плоскости развитие этого растения протекает значительно быстрее, чем в горах. В равнинных районах его семена созревают за 97 дней (к середине — концу июня), а в горных долинах — за 129 дней (к сентябрю-октябрю). Вегетативное размножение происходит путем укоренения междоузлий, прилегающих к поверхности почвы.

Практический интерес представляет определение содержания клевера земляничного в травостое. В плоскостном Дагестане оно невелико из-за суховея и высокой температуры в период вегетации. В предгорных районах его содержание в травостое составляет 210 г на 1 м<sup>2</sup> (45,2%), а в среднегорных и высокогорных районах — 276 г (62,5%). Он очень охотно поедается всеми видами скота в фазе бутонизации, цветения и плодоношения [6]. Клевер земляничный выносит вытаптывание и стравливание и после этого хорошо отрастает. Длительность его жизни шесть лет, а на пастбищах он может расти до десяти лет и дольше.

Клевер земляничный был рекомендован для введения в культуру как пастбищное растение на влажных, засоленных или солонцеватых почвах в лесостепных, степных и частично полупустынных районах. Во Франции культура этого растения привела к коренной мелиорации значительных площадей и солонцеватых почв [5]. Этот вид введен в культуру в Австралии, в США [1] и в некоторых районах Западной Европы, где его расценивают как прекрасное и достаточно урожайное пастбищное растение на солонцеватых почвах.

Ориентировочная норма высева клевера земляничного — 6 кг/га скарифицированных семян, которые содержат высокий процент твердых. Испытание его в культуре в условиях крымской степи, проведенное Н. М. Черновой [5], показало, что он достаточно засухоустойчив. Даже при годовых осадках около 300 мм он прошел полный цикл развития.

Питательность клевера земляничного, по тем же данным, очень высокая; в фазе цветения крымские растения содержали (в %): протеина — 17,65; белка — 12,38; жира — 2,81; клетчатки — 20,37; золы — 11,49 и безазотистых — экстрактивных веществ — 47,68.

### В ы в о д ы

Клевер земляничный хорошо приспособлен к влажным условиям, переносит засоление и сильную засуху. Долговечность, способность размножаться самосевом и вегетативно, широкая экологическая амплитуда приспособляемости к природным условиям делают его перспективным кормовым растением для введения в культуру в Дагестане.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Е. Г. Бобров*. 1945. Клевер.— В кн. «Флора СССР», т. 11. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. *Е. Г. Бобров*. 1947. Виды клеверов СССР.— В кн. «Флора и систематика высших растений». Труды БИН АН СССР, вып. 6.
3. *Н. М. Чернова*. 1957. Дикорастущие кормовые травы Крыма. Киев, Изд-во АН УССР.
4. *Н. В. Павлов*. 1947. Медоносные растения.— В кн. *Н. В. Павлов*. Растительные ресурсы Южного Казахстана. М., Изд-во МОИП.
5. *И. В. Ларин, Ш. М. Агабабян, Т. А. Работнов, А. Ф. Любская, В. К. Ларина, М. А. Касименко*. 1951. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, т. 2. М.— Л., Сельхозгиз.

Дагестанский государственный  
педагогический институт  
Кафедра ботаники  
Махачкала

# СИСТЕМАТИКА И ФЛОРИСТИКА



## НОВЫЕ ТАКСОНЫ ИЗ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В. Н. Ворошилов

Занимаясь на протяжении последних пяти лет ревизией флоры Дальнего Востока, мы обнаружили ряд уклоняющихся от типов форм растений. Это послужило основанием для описания новых разновидностей и подвигов. Были найдены также растения, которые мы не смогли идентифицировать с уже известными видами и решились описать их как новые. В данной работе даются только описания новых таксонов на латинском языке. В дальнейшем будет дан критический разбор этих и некоторых других таксонов и их сравнение с родственными формами.

*Calamagrostis turczaninowii* Litv. subsp. *latissima*  
Worosch. subsp. nov.

Planta robusta ad 1 m alta, foliis latissimis (13—14 mm, in speciminibus nonnullis 10—18 mm latis); spiculis magnis. Glumae 8—11 mm longae, lemma 6 mm longum; pili ad callum (nec ad rachillam) 2—2,3 mm longi.

Typus: Prov. Primorskensis, distr. Ternej, ad pagum Svetlaja dictum, lapidosis ad alt. ca 500 m s. m. 10.IX 1967, V. N. Woroschilov, N 515 (MHA).

*Cerastium fischerianum* Sér. var. *albimarginatum*  
Worosch. var. nov.

A *Cerastio fischeriano* Sér. var. *fischeriano* foliis solidis apice obtusis, caulibus inferne anthocyano coloratis; sepalis bracteisque late albo-marginatis differt.

Typus: Prov. Primorskensis, insula Russkij prope urbem Vladivostok, in declivibus australibus siccioribus 26.V 1968, P. G. Gorovoj, N 3407 (MHA).

*Cerastium fischerianum* Sér. var. *ciliatipetalum*  
Worosch. var. nov.

A *Cerastio fischeriano* var. *fischeriano* caulibus dense perplexis, pedunculis incurvatis, ramulis axillaribus abbreviatis copiosis necnon petalis inferne longe ciliatis differt. In declivibus martimis crescit.

Typus: Prov. Primorskensis, distr. Ternej, ad pagum Malaja Kema, in declivi lapidoso denudato 30.VIII 1968, V. N. Woroschilov, N 11 (MHA).

*Silene obscura* Worosch. spec. nov.

Planta perennis. Radices robustae, ad 12 mm crassae, verticales. Caules a basi incurvati, superne recti, 15—30 cm alti, per totam longitudinem dense pubescentes, inferne pilis longis articulatis patentibus, superne dense glan-

dulosi. Folia radicalia longe petiolata, lamina oblongo-obovata ad oblanceolata, 2,5—3 (5) cm longa, 1—1,2 cm lata, folia caulina paribus 3—4, sessilia, inferiora ad 5 cm longa, 1,5 cm lata, sequentia cito diminuta, omnia utrinque pilis longis articulatis et brevibus simplicibus sat dense tecta, superiora praeterea glandulosa. Flores in caule 1—3; calyx 8—10 mm longus, in fructibus paulo ampliatus, longitudinaliter vittatus, pilis longis simplicibus flexuosis patentibus et glandulosus brevioribus tectus. Petala atro-vinosa, 11—12 mm longa 3 mm lata, margine ciliata, apice emarginata. Semina dense tuberculata, nigra, 0,8 mm longa.

Typus: prov. Primorskensis, prope pagum Ternej, sinus Abrek, in declivibus lapidosis ad mare, 31.VI 1964, K. D. Stepanova et N. N. Kaczura (In herbario reservati Sichote-Alinensis).

*Aconitum karafutense* Miyabe et Nakai var. *baburinii*  
Worosch. var. nov.

Tubera biennia, 15—30 mm longa, 3,5—5 mm crassa, stolones absunt. Caulis 45—60 cm altus, 2—3 mm crassus, inferne densissime ac brevissime crispato-pilosus, in parte media sparsius et longius pilosus, superne glaber. Folia radicalia tempore florendi nulla, caulina inferiora petiolis longis, totis breviter appresse pilosis, sequentia petiolis brevioribus ad costas duas tantum pilosis praedita, lamina ambitu quinquangulari, ad 5—8 cm longam, 10—13 cm lata, in segmenta quinque incisa ac dentata usque vel fere ad basin partita, dentibus acutis, ca 7 mm longis 2 mm latis, subtus glabra, supra secundum nervos et ad margines pilis breviusculis appressis. Inflorescentia simplex vel ramosa; racemus terminalis 3—7-florus; pedicelli arcuati 2—4,5 cm longi, apice valde dilatati; sub floribus bibracteolati, glabri. Flores violacei. Galea 12,5 mm alta, 20 mm longa, ad rostellum extus pilis rectis sat lingis sparse tecta; sepala lateralalia ad 13 mm longa, inferiora inaequilata, ad 15 mm longa. Nectaria lamina elongata et calcare reflexo praedita. Ovaria 3, glabra.

Typus: regio Chabarovsk, jugum Badzhalicum, flumen Pravyj Sjujczaczan dictum ad scaturiginem, 1000 m s. m. 14.VIII 1970 A. A. Baburin (MHA).

*Ranunculus acris* L. subsp. *pseudograndis*  
Worosch. subsp. nov.

Planta perennis, stolonibus nullis. Radices tenues, fibrillosae. Caules ca 1 m alti, 4 mm crassi, inferne solidi (siccatione non complanti), appresse pilosi, dimidio superiore valde ramosi. Folia radicalia petiolata, petiolis appresse pilosis, 25—30 cm longa, lamina ambitu reniformi-rotundata, basi plus minusve truncata ad subcordatum, ad  $\frac{3}{4}$  et ultra partita, utrinque sat longe dense pilosa. Folia caulina profundius partita. Flores aurei, ad 1,5 cm in diam. Sepala appresse pilosa, 4—5 mm longa. Fructus 3 mm longi, rostellum uncinato 0,5 mm longo. Habitat in silvis, praecipue ripariis.

Typus: Prov. Chabarovsk, distr. Sovetskaja-Gavan, prope pagum Grossevici in valle inundata fl. Botczy, 6.IX 1969, V. N. Woroschilov et alii (MHA).

*Cardamine yezoensis* Maxim. var. *roseiflora*  
Worosch. var. nov.

Planta perennis glabra. Rhizoma ca 2 cm longum, 2,5—3 mm crassum, foliorum emortuorum residuis dense tectum. Caulis 20 cm altus, 1,5 mm crassus. Folia radicalia pauca, petiolis 2 cm longis, foliolis 2—3-jugis, orbicularibus-vel late ovalibus integerrimis, 8 mm longis, 6 mm latis, terminali lateralalia non superante, folia caulina 4 radicalibus majora, inferiora petiolis 2—2,5 cm longis, tria trijuga, quartum vero superius bijugum; foliola folii inferioris eis radicalium conformia, sequentium angustiora elliptico-oblonga,

ad 15 mm longa, 8 mm lata et praeterea indistincte uni-bidentata. Inflorescentia densa ca 15-flora. Pedicelli tenues, 6 mm longi; sepala 2 mm longa. Petala rosea, 5 mm longa. Ovaria glabra.

Typus: prov. Chabarovsk, distr. Nanajskij, mons Tardoki-jani, ad fluxum superiorem rivuli Bomboli, ad aquam inter lapides 1700—1800 m s.m. 19.VII 1963. V. S. Schaga (MHA).

*Dontostemon intermedius* Worosch. spec. nov.

Planta annua. Caulis supra medium (rarius a basi) valde ramosus, 15—25 cm altus, pilis simplicibus parvis appressis, in parte superiore praeterea pilis capitatis crassis tectus. Folia cito decidua (plantae floribus ac fructibus immaturis sed jam foliis destitutae saepe obveniunt) linearia ad lineari-elliptica, integerrima, raro denticulis parvis solitariis praedita. Sepala viridia, albo-marginata, 2—4 mm longa, pilis parvis simplicibus tecta. Petala sepalis 2—2,5-plo longiora, alba, interdum siccatione rosea. Siliquae 1—3 cm longae, 1,5 mm latae, rectae vel vix incurvatae, inter seminibus tuberculatae, glabrae. Stylus 1,5—2 mm longus. Semina pallide fusca, 1,5 mm longa, alata.

Typus: prov. Primorskensis, distr. Tetjuche, prope trajectum ad. fi. Sinancza, in silva lucida, solo calcareo 20.IX 1969. V. N. Woroschilov (MHA).

*Potentilla davurica* Nestl. var. *flava*  
Worosch. var. nov.

A *P. davurica* Nestl. var. *davurica* differt petalis lucide luteis foliis subtus subglaucis pedicellis glabris. Hypanthiis sepalisque glabris, rarius pilis solitariis praeditis.

Typus: prov. Primorskensis, distr. Olga, prope pagum Novo-Nikolajevka, monticulus cretaceus, 27.IX 1969, V. N. Woroschilov (MHA).

*Viola dactyloides* Roem. et Schult. var. *calcicola*  
Worosch. var. nov.

A *V. dactyloide* Roem. et Schult. var. *dactyloide* foliis semper glabris, laciniatis, laciniis partitis distinguitur. Solo calcareo tantum in prov. Primorskensi crescit et characteres valde constantes praebet.

Typus: prov. Primorskensis, distr. Kavaleroovo, trajectus Kenzuchinskij, ad declive calcareum, 24.IX 1969, V. N. Woroschilov (MHA).

*Gentiana komarovii* Grossh. var. *tetychensis*  
Worosch. var. nov.

Caules 14—17 cm alti, a basi dense ramosi, ramis erectis. Folia caulina ovata, ad oblonga, obtusa, 15—18 mm longa, 6—10 mm lata. Flores numerosi. Calyx ad 25 mm longus, dentibus acutissimis ad 10 mm longis. Corolla virescenti-caerulea, calycis dentes ad 2—4 mm superans, limbo erecto. Semina minutissima 0,1—0,2 mm in diam.

Typus: prov. Primorskensis, distr. Tetjuche prope, Fodina Superior, pratulum ad jugulum monticoli. 21.IX 1968, V. N. Woroschilov, N 88. Planta adhuc ex unico tantum loco nota. (MHA).

*Euphrasia ajanensis* Worosch. spec. nov.

Planta annua. Caulis 6—11 cm altus, erectus, vulgo ramulis duobus tenuibus praeditus, rarius simplex, totus pilis sat longis semipatentibus simplicibus subreflexis supreme dense vestitus; internodia folia pro more non superantia, rarius leviter superantia. Folia caulina pauca, oblongo-ovata, dentibus obtusis utroque latere 2—4, apice rotundato praedita. Bractae orbiculari-ovatae, dentibus acutis et aristatis utroque latere vulgo 5,

imbricatae, pilis rigidiusculus sat dense, subtus secundum nervos praecipue vestitae. Calyx 5—5,5 mm longus, dentibus angustis aristatis. Corollae ea 8 mm longa flava, labio superiore plus minusve violaceo deuse piloso, subto mentoso. Capsula per totam longitudinem (apice densissime) pilis simplicibus longis vestita.

Typus: regio Chabarovsk, in viciniis pagi Ajan, pratum maritimum. 9.VIII 1962. V. N. Woroschilov, N 11110 (MHA).

*Ligularia sichotensis* Pojark. var. *lanipes*  
Worosch. var. nov.

Pilis rufulis articulatis flexuosis patentibus petiolos et partem inferiorem caulis dense tegentibus distinguitur.

Typus: prov. Primorskensis, sinus Svetlaja, ad declivia montium sicca 22.VII 1941, N. Desoulavy (LE).

*Taraxacum stepanovae* Worosch. spec. nov.

Planta perennis. Radix sat tenuis, interdum multiceps, collo residuis foliorum emortuorum atro-brunneis vestito, inter bases petiolorum tomentello nullo. Folia 0,6—2 cm lata, 5—10 cm longa, scapis breviora, glabra ad  $\frac{3}{4}$  latitudinis vel fere ad nervum medium in lacinias laterales lanceolatas vel triangulari-lanceolatas, acutas vel acutissimas, integerrimas deorsum vix directas et terminalem parvam triangularem vel anguste triangularem acutam vel obtusiusculam runcinatim partita. Scapi e radice 1—9, vix incurvati vel recti; 8—12 cm alti, glabri, sub calathidiis tantum plus minusve dense tomentelli. Involucri glabri 13—15 mm longi; phylla exteriora ovata vel late ovata, interioribus arcte adhaerentia, pallide viridia, membranacea, vitta angusta viridi medio notata, apice corniculis sat magnis acutis praedita, interiora viridia, linearia vel lanceolata, basi distincte dilatata et anguste marginata, ad trientem vel plus exteriora superantia, apice vix corniculata. Calathidium floriferum 2—2,5 cm in diam.; flores albi, exteriores extus roseoli, vitta obscuriore medio notati. Achenia (imperfecte matura) lateritia, unacum pyramide 5 mm longa (pyramide 1 mm longa), apice muriculata, glabra; rostrum 6—8 mm longum; pappus ca 6 mm longus, albidus vel flavidus. Floret Julio. Flores recentes odorem vanillo sum exhalant.

Typus: Kamczatka, distr. Oljutorskij, pagus Apuka, in declivibus collium arenosis caespitosis ad mare. 20.VII 1965. K. D. Stepanova et G. A. Belaja (MHA).

*Taraxacum vestitum* Worosch. spec. nov.

Planta perennis, 6—40 cm alta, radice sat crassa, multicipite, collo residuis foliorum emortuorum atro-fuscis vestito, inter bases petiolorum tomentello laxo e pilis longis flexuosis constituto tecto. Folia supra pilis minutis albis copiose vestita, juvenilia subtomentosa, subtus glabra, ad dimidium latitudinis in lacinias laterales anguste triangulares et terminalem minorem late triangularem runcinatim secta, scapis duplo-triplo breviora. Scapi e radice 2—7, ad basin araneoso-pilosi, sub calathidiis dense tomentosi. Involucra 9—11 mm longa, atro-viridia ad subnigra, phyllis exterioribus ovatis, interioribus arcte adhaerentibus margine copiose, dorso sparse albo-pilosis; interioribus oblongo-linearibus basi dilatatis exterioribus triplo-quadruplo longioribus, apice copiose pilosis, in ceteris partibus glabris vel sparse pilosis, omnibus ecorniculatis, interdum apice subcallosis. Calathidia florifera ad 2,0 cm diam. floribus luteis. Achenia (immatura) fuscidulo-grisea, exteriora saepe abortiva, 3—4 mm longa, sublevia, cetera bene evoluta. unacum pyramide 4—5 mm longa, (pyramide 0,5 mm longa), apice dense muricata, glabra vel (rostrum incluse) pilis flexuosis tecta; rostrum ca 4—5 mm longo. Pappus ca 5 mm longus, albidus. Floret fine Juli et Augusto.

Typus: insula Sachalin, peninsula Schmidtii, ad declive australe monticuli (121 m s. m.) prope ostium fl. Longri Major. 11.VIII 1968. T. I. Neczaeva (MHA).

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## О ГОРЕЧАВКЕ РАЗДЕЛЬНОЧАШЕЧНОЙ (*GENTIANA SCHISTOCALYX* C. KOCH)

С. А. Туманян, Г. Н. Зайцев

Впервые горечавка раздельночашечная была описана К. Кохом в 1843 г. из Осетии (Кавказ) в качестве разновидности горечавки ластовенной — *G. asclepiadea* var. *schistocalyx* C. Koch [1].

Однако спустя несколько лет Кох снова возвращается к осетинскому растению и описывает его как самостоятельный вид *G. schistocalyx*. Значительно позже Буасье присоединил это растение к *G. asclepiadea* в качестве синонима [3].

Исследователи флоры Кавказа Н. М. Альбов и В. И. Липский (по [6]), не находя различий между описанной Кохом *G. schistocalyx* и *G. asclepiadea*, не выделяют первую в самостоятельный вид. Но Сомме и Левье обратили внимание на особенности кавказских экземпляров *G. asclepiadea*, отличающихся относительно крупной чашечкой, и выделили как разновидность — *G. asclepiadea* var. *macrocalyx* Somm. et Lev. [4] (по-видимому, это синоним var. *schistocalyx* C. Koch).

Н. И. Кузнецов вначале рассматривал *G. schistocalyx* как синоним *G. asclepiadea* [5], но, обрабатывая сем. Gentianaceae для «Флоры Кавказа», он обратил особое внимание на кавказскую горечавку ластовенную, указав, что «действительно в общем кавк. экз. *G. asclepiad.* отличаются от западноевроп., во-первых, б. ч. более крупным ростом, более длинными и широкими листьями, более крупными цветками ... У кавк. экз. *G. asclepiad.* мы имеем чашечку более крупную, раза в 2—3 короче венчика, ч. разрезную с одного бока, хотя иногда и цельную... И на Кавк. встречаются экз. с чашечками более короткими или цельными ... Таким образом, можно было бы кавк. экз. выделить в особую кавк. расу *G. asclepiad.*, отличную от зап.-евр. *G. asclepiad.*, но ей корреспондирующую, и назвать ее *G. schistocalyx* Koch (Syn. *G. asclepiadea* L. var. *macrocalyx* Somm. et Lév.)» [6, стр. 312].

Очевидно, что по вопросу таксономического выделения кавказской горечавки единого мнения нет. Одни и те же авторы в разное время придерживались разных взглядов.

По внешней морфологии, являющейся основой в систематике растений, почти невозможно выявить признаки для разграничения этих двух видов, так как эти признаки крайне непостоянны и изменчивы. Они прежде всего выражаются в размерах трубки и зубцов чашечки, в форме и размерах листьев. Исследования анатомического строения вегетативных органов, а также жилкования венчика подтвердили идентичность названных видов [7].

Основанием для выделения Кохом *G. schistocalyx* в особый вид послужили, очевидно, длина трубки чашечки и расщепленность ее с одного бока.

Однако признаки эти, как и размер листьев, у обоих видов наиболее изменчивы. Коэффициент вариации длины трубки чашечки у обоих видов 9,4—12,4% против 4,7—7,1% для длины трубки венчика.

Наиболее важным секционным признаком принято считать у горечавки форму сыладки между долями венчика (хотя этот признак иногда может быть и видовым); видовые же признаки весьма изменчивы. Наиболее характерными из них можно считать следующие: трубка и зубцы чашечки, лопасти венчика, размер листа и некоторые другие (рисунок). Однако диагнозы горечавки ластовенной и раздельночашечной, приведенные в «Флоре СССР», не содержат признаков, присущих только одному или другому виду [7]. Отнесение их к разным видовым категориям обосновывается неодинаковой длиной трубки чашечки, расщепленностью ее с одного бока.



*Gentiana schistocalyx* C. Koch

а — цветочный побег; б — чашечки; в — венчик

Чтобы убедиться в достоверности разницы в длине трубки чашечки как показателя для разграничения этих видов, нами на гербарном материале были произведены измерения длины трубки чашечки и венчика. Сравнивались горечавка кавказская из Бакуриани, Сванетии и района Кутаиси и горечавка ластовенная из Закарпатской области (Турья Поляна). В табл. 1 даны математически обработанные средние данные этих измерений.

Таблица 1

Размеры частей цветка горечавок

Происхождение	Число экземпляров	Длина трубки чашечки, мм		Длина трубки венчика, мм	
		среднее и ошибка ( $\bar{x} \pm m$ )	коэффициент вариации (V)	среднее и ошибка ( $\bar{x} \pm m$ )	коэффициент вариации (V)
<i>Gentiana schistocalyx</i> C. Koch					
Кутаиси . . . . .	30	12,9±0,29	12,4	38,3±0,49	7,1
Бакуриани . . . . .	30	13,6±0,26	10,5	38,5±0,43	6,0
Сванетия . . . . .	30	12,8±0,23	9,7	40,5±0,31	4,2
<i>G. asclepiadea</i> L.					
Закарпатье . . . . .	70	12,8±0,14	7,1	38,5±0,31	6,6

Сравнение образцов горечавки по длине трубки чашечки и по длине трубки венчика на уровне достоверности  $p = 0,95$

Происхождение	Бакуриани		Сванетия		Закарпатье	
	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>f</i>
Длина трубки чашечки						
Кутаиси . . . . .	1,76 (2,00)	57	0,18 (2,00)	55	0,13 (1,98)	92
Бакуриани . . . . .			2,18* (2,00)	57	2,59* (1,89)	96
Сванетия . . . . .					0,11 (1,98)	98
Длина трубки венчика						
Кутаиси . . . . .	0,35 (2,00)	57	3,68* (2,02)	49	0,30 (1,98)	98
Бакуриани . . . . .			3,66* (2,02)	53	0,11 (1,98)	97
Сванетия . . . . .					3,94* (1,98)	86

Примечание. Звездочкой отмечено существенное значение; *t* — критерий Стьюдента; *f* — вычисленное число степеней свободы.

В табл. 2 приводятся значения критерия Стьюдента — вычисленные и взятые из таблиц (в скобках). Например, растения из Кутаиси и Бакуриани не различаются по длине трубки чашечки, так как вычисленный критерий Стьюдента у них меньше табличного:  $1,76 < 2,00$  при 57 степенях свободы; напротив образцы из Бакуриани и Сванетии между собой различны по длине трубки чашечки, поскольку вычисленное значение у них больше табличного:  $2,18 > 2,00$  при 57 степенях свободы. Из данных табл. 2 видно, что по длине трубки чашечки различаются между собой образцы из Бакуриани и Сванетии, а также из Бакуриани и Закарпатья; остальные образцы не различаются; закарпатские образцы не отличаются от растений из Кутаиси и Сванетии. По длине трубки венчика выделяются образцы из Сванетии, у которых она достоверно больше, чем у всех прочих сравниваемых образцов. Растения из остальных мест произрастания по длине трубки венчика между собой не различаются.

Таким образом, из рассмотренных нами растений несколько выделяются образцы из Бакуриани (по длине трубки чашечки) и Сванетии (по длине трубки венчика). Закарпатские же образцы не отличаются от остальных образцов горечавки раздельночашечной с Кавказа. По-видимому, образцы из Бакуриани и Сванетии можно считать экологическими формами, отклонившимися в сторону увеличения размеров цветка, что, вероятно, вызвано особенностями условий их произрастания.

Различия в длине трубки чашечки и венчика между образцами горечавки, исследованными нами, не являются признаками вида, а относятся к категории межпопуляционной изменчивости. В целом рассматриваемые растения с Кавказа и Закарпатья принадлежат, как нам думается, к одному виду *Gentiana asclepiadea* L.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. C. Koch. 1843. *Gentiana asclepiadea*  $\beta$  *schistocalyx*. — Linnaea, 17, 282.
2. C. Koch. 1850. Beiträge zu einer Flora des Orientes. — Linnaea, 23.
3. E. Boissier. 1894. Flora Orientalis, v. 4. Geneva.
4. S. Sommier, E. Levier. 1895. Di una nuova Genziana del Caucaso. — Bull. Soc. bot. Ital., p. 77.

5. Н. И. Кузнецов. 1894. Подрод *Eugentiana* Kuznez. рода *Gentiana* Tournef. Систематическая, морфологическая и географическая обработка.— Труды С.-Петербургск. об-ва естествоиспытателей, 24.
6. Н. И. Кузнецов. 1903—1904. Материалы для флоры Кавказа, ч. 4, вып. 1. Юрьев.
7. С. А. Туманян. 1970. Об анатомическом строении некоторых видов *Gentiana* секции *Rheunonanthe* Neck.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 75.
8. А. А. Гроссгейм. 1952. Род *Gentiana*.— В кн. «Флора СССР», т. 18. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## НОВАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ ИГЛОЛИСТНОЙ ИВЫ (*SALIX ACMOPHYLLA* BOISS. VAR. *RUSSANOVII*)

А. К. Скворцов

В Центральном ботаническом саду Академии наук УзбССР в Ташкенте летом 1970 г. академиком Ф. Н. Русановым мне была показана очень своеобразная ива, вывезенная им черенками из окрестностей Фирюзы (Туркмения, Копетдаг); там эта ива росла у речки дико. В Ташкентском



Побеги новой разновидности *Salix acmophylla* Boiss. var. *rusanovii* A. Skv. (а) и обычной формы *S. acmophylla* (б), сбор в Фирюзинском ущелье

саду в 1970 г. трехлетние растения выглядели как широковетвящиеся деревья высотой около 1,5—1,8 м, с тонкими, изящными, редко облиственными и несколько дуговидно поникающими ветвями. По всем морфологическим признакам дерева хорошо совпадали с иглолистной ивой *S. astophylla* Boiss., которая очень распространена по ручьям и речкам Копетдага, однако у растений Ф. Н. Русанова листья были не длинно и тонко заостренными, как это свойственно *S. astophylla*, а, наоборот, на верхушке тупыми или закругленными (рисунк). После повторного изучения признаков растения на взятых гербарных образцах я пришел к заключению, что ива Ф. Н. Русанова не может быть признана за какой-либо гибрид, а представляет собой мутантную форму *S. astophylla*. Подобные мутации встречаются и у других ив, однако они крайне редки и к тому же обычно не столь резко отличны от нормальной структуры. Из Средней Азии известна только одна аналогичная мутация — у *S. songarica* Anderss., найденная В. П. Голоскоковым на Сырдарье и описанная им под названием *S. hypericifolia* Golosk<sup>1</sup>.

Благодаря морфологическому своеобразие и изяществу общего облика найденная Ф. Н. Русановым ива несомненно получит распространение в южных садах и парках, и поэтому ей надо дать специальное научное название. Вполне естественно назвать ее в честь открывателя — выдающегося ботаника Федора Николаевича Русанова.

*Salix astophylla* var. *russanovii* A. Skvortsov var. nova. Arborea, ramulis gracilibus arcuatis. A formis communibus *S. astophyllae* foliis lanceolatospathulatis apice rotundatis eximie differt. Cl. F. N. Russanov in montibus Kopetdagh prope Firjuza invenit et inde surculis in hortum botanicum Taschkentensem attulit.

Typus: Taschkent in horto botanico culta, 28.VII 1970 leg. A. K. Skvortsov. MHA, isotypi LE, AA.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

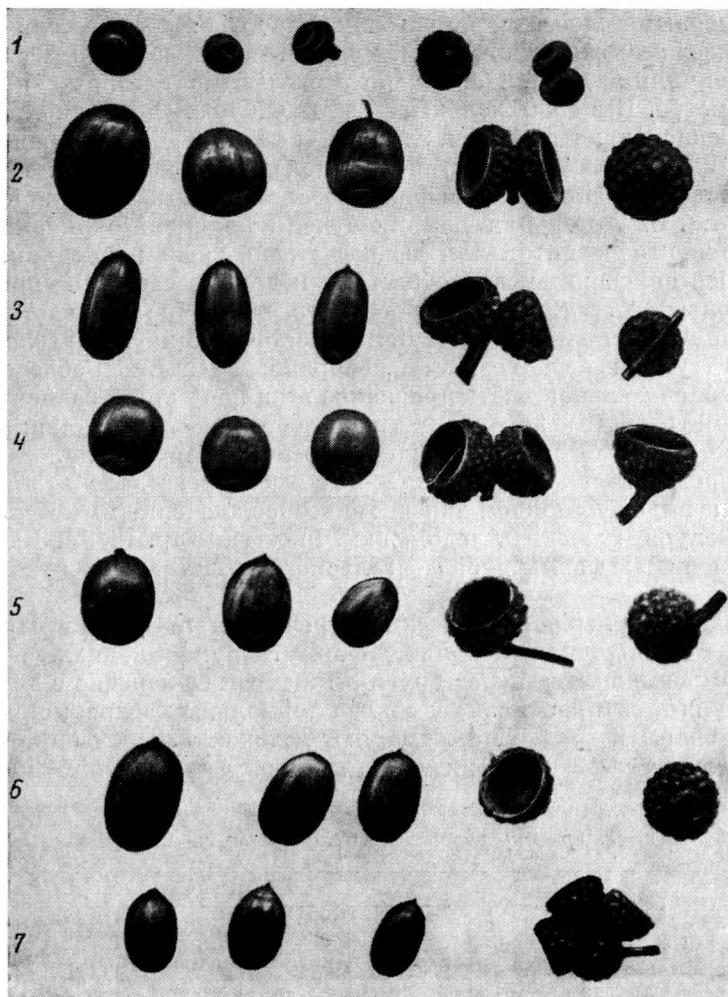
## О ВНУТРИВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОНГОЛЬСКОГО ДУБА

И. Ф. У д р а

Дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Turcz.) относится к секции *Eulepidobalanus* подсекции *Diversipilosae*. Он имеет обширный ареал (40—54° северной широты), который южными границами соприкасается с ареалами вечнозеленых дубов Восточной Азии, морфологическая изменчивость данного вида почти не изучена. Уже давно было высказано предположение, что у этого вида дуба много рас, выявление которых имеет большие перспективы [1].

Материал по изменчивости дуба монгольского мы собирали в однородных типичных условиях его произрастания в Приамурье, на равнинных участках в низовьях р. Хор. Работы проводились в редкостойных насаждениях (сомкнутость 0,2—0,3) во время опада желудей — 20—25 сентября. При этом были выбраны отдельно стоящие деревья в возрасте спелости (100—200 лет) и не меньше чем в трех повторностях на каждом участке. Участки северных дубняков мы изучали в конце августа — начале сентября. Были проведены измерения 100—200 желудей для каждой формы, чтобы выявить крайние пределы колебаний признаков и их стабильность.

<sup>1</sup> Флора Казахстана, т. 3, 1960, стр. 434.



Желуди и плюски разных форм дуба монгольского

1 — недоразвитая северная форма; 2 — крупноплодная; 3 — длинная; 4 — круглая; 5 — овальная; 6 — мелкочашечная (удлиненная); 7 — мелкоплодная (длинноплодоножковая)

Такой способ работы для предварительных выводов по внутривидовой изменчивости методически вполне приемлем [2]. Мы придерживаемся определений внутривидовых таксономических единиц, принятых в литературе [3, 4] и в Международном кодексе ботанической номенклатуры [5].

Для сравнения учитывали описание дуба монгольского во «Флоре СССР» [6]. При этом необходимо иметь в виду, что он описан по образцам, собранным на крайней западной границе его ареала в Забайкалье (берег р. Аргуни). По-видимому, они не являются типичной формой. Наиболее существенные отличия основных признаков от забайкальских образцов имеют экземпляры из Приамурья, т. е. с северной границы ареала, где образуемые дубом монгольским насаждения в большинстве случаев изолированы и являются реликтовыми [7]. Для них характерен минимальный вегетационный период (2,5—3 месяца). вследствие чего дуб растет слабо. На хребте Тукурингра, где были описаны популяции дуба, он встречается в виде кустарников или небольших деревьев до 3—5 м высотой. Отдельные деревья достигают максимальной высоты 10 м и часто суховершинят.

Характерным признаком данного экотипа дуба является величина и вес желудей, которые отличаются самыми малыми показателями из всех известных популяций дуба. Нормально развитые желуди почти круглые до 1 см в диаметре. Вес 1000 желудей — 1500—1630 г. Они несколько сплюснуты. Плюска в диаметре 1,3 см, глубина чашечки до 0,6 см, края ее острые и состоят из мелких чашелистиков. Плодоножка короткая, не длиннее 0,4 см. Листья лопастные, к основанию клиновидные, шириной 6,5 см и длиной 11 см. Значительная часть желудей ко времени окончания вегетации остается недоразвитой или даже в стадии завязи (рисунк, 1).

Подобное описание можно отнести и к другим северным популяциям дуба монгольского, в том числе произрастающим в нижней части бассейна р. Амур (по гербарным образцам Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства, собранным Д. П. Воробьевым). Учитывая, что значительная часть признаков этих популяций зависит в основном от климатических фанторов, их целесообразно выделить как разновидность, или северный климатический экотип данного вида.

Формовое разнообразие монгольского дуба представлено значительно богаче. Для выделения форм таксономическое значение имеют строение и размеры желудя, плюски, плодоножки, листьев и др. [8, 2]. Выделенные по этим признакам формы дуба монгольского представлены в таблице и на рисунке.

Описанные формы спорадически встречаются в Среднем Приамурье, чаще всего мелкоплодная и овальная формы. Крупноплодная форма имеет некоторые преимущества перед другими: желуди ее нередко с двумя зародышами, из которых развиваются по два нормальных всхода; они устойчивы против болезней и дольше сохраняют всхожесть. Последние два признака более характерны для желудей длинной формы. Желуди овальной

Характеристика отдельных форм дуба монгольского

Признак	Форма					
	крупноплодная	длинная	круглая	овальная	мелкокашечная (удлиненная)	мелкоплодная (длинноплодно-плюскавая)
<b>Желуди</b>						
окраска . . . . .	Темно-бурая	Светло-желтая	Темно-коричневая	Светло-желтая	Коричневая	Светло-коричневая
форма . . . . .	Почковидная	Удлиненная	Круглая	Овальная	Удлиненная	—
диаметр, см . . . . .	2,0	1,4	1,9	1,9	1,3	1,1
длина, см . . . . .	2,5	2,5	1,8	1,6	2,1	1,9
отношение диаметра к длине . . . . .	1 : 1,2	1 : 1,9	1 : 1	1 : 1,2	1 : 1,6	1 : 1,7
Вес 1000 желудей, г . . . . .	4750	2980	3230	2695	2845	1932
Диаметр плюски, см . . . . .	2,2	1,7	1,9	1,9	1,8	1,4
Глубина чашечки, см . . . . .	0,6	1,4	1,3	1,4	0,5	0,9
Длина плодоножки, см . . . . .	Не выделяется	До 1	До 0,6	1—2	Слабо выражена	1,5—2
<b>Листья</b>						
длина, см . . . . .	17	18	15	17	20	12,5
ширина, см . . . . .	8	12	8	9,5	14	6,5
число лопастей . . . . .	10—13	—	—	11	10—13	—
Примечание . . . . .	Самые крупные желуди	По краю чашечки бахрома из линейных чашелистиков	Бахрома из чашелистиков слабо заметна	Плюска покрывает половину желудя; листья клиновидные у основания	—	На одной плодоножке сидят 3—5 желудей; листья мелкие узкие

(особенно мелкоплодной) формы быстро прорастают, при неблагоприятных условиях поражаются грибами и теряют всхожесть. Дубки из более крупных желудей развиваются быстрее, чем из мелких [9, 10].

Выделение формы дуба по листьям задача более трудоемкая и требует специальных исследований. Замечено, что мелкие листья коррелируют с мелкими желудями, и наоборот. Однако по срокам распускания, пожелтения и опадения листьев при более детальных исследованиях, вероятно, можно выделить формы монгольского дуба, аналогичные черешчатому. Так, в одних и тех же условиях у одних экземпляров дуба листья полностью пожелтели и начали опадать, а у других — были еще зелеными.

Предварительное изучение изменчивости монгольского дуба дает возможность выделить северный климатический экотип, или разновидность, и шесть форм по строению и размерам желудей и плюски: крупноплодную, длинную, круглую, овальную, мелкочашечную и мелкоплодную.

Для улучшения дальневосточных дубовых насаждений необходимо подбирать семенные деревья, так называемые «плюсовые» экземпляры, хорошо растущие и развивающиеся и менее подверженные грибным заболеваниям. Внутривидовую изменчивость монгольского дуба необходимо изучить более детально в различных частях ареала.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. А. Строгий. 1928. Монгольский дуб на Дальневосточной окраине.— В сб. «Лесоведение и лесоводство», вып. 5.
2. С. А. Мамаев. 1969. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. II. Амплитуда изменчивости.— В сб. «Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений». Труды Ин-та экологии растений и животных Уралск. фил-ла АН СССР, вып. 64. Свердловск.
3. Л. Ф. Правдин. 1964. Сосна обыкновенная. М., «Наука».
4. Л. Ф. Правдин, А. Д. Вакуров. 1968. Рост сосны обыкновенной разного географического происхождения в подзоне хвойношироколиственных лесов и пути ведения лесного хозяйства в лесопарковых условиях Подмосковья. М., «Наука».
5. Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятой Восьмым международным ботаническим конгрессом. 1959. М.— Л., Изд-во АН СССР.
6. Флора СССР, т. 5, 1936. М.— Л., Изд-во АН СССР.
7. И. Ф. Удра. 1968. Северный предел распространения некоторых видов неморальной флоры в бассейне реки Зей.— Биол. науки, № 11.
8. Д. И. Красильников. 1963. Изменчивость дубов Западного Кавказа и ее значение для их таксономии. Автореф. докт. дисс. Краснодар.
9. Б. П. Богданов. 1954. Влияние величины желудей на рост молодых дубков.— Бот. журн., 39, № 4.
10. Н. П. Кобранов. 1925. Селекция дуба. М., «Новая деревня».

Хабаровский комплексный институт  
Сибирского отделения  
Академии наук СССР

# ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ



## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТАНТНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К *TRITICUM AESTIVUM* L.

Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова, А. П. Мясникова

При гибридизации пшеницы с пыреем возникает формообразовательный процесс очень широкого диапазона. Путем соответствующего беккрасса или свободного опыления при высева среди соответствующих опылителей и при целевых систематических отборах формообразовательный процесс можно направить в сторону образования форм *Triticum agropyrotriticum* Cicin ( $2n = 56$ ) или озимых и яровых сортов, относящихся к *T. aestivum* L. ( $2n = 42$ ) [1].

У *T. agropyrotriticum* к полному комплексу пшеничных хромосом добавлено 14 хромосом (один геном) пырея, что придает растениям своеобразие в строении и биологии, как, например у многолетних и зернокормовых пшениц [2].

Однолетние озимые и яровые 42-хромосомные сорта пшенично-пырейных гибридов (ППГ), например ППГ 599, ППГ 186, ППГ 1, ППГ 56, Восток, Грекум 114, по морфологическим признакам очень сходны с обычными мягкими пшеницами, но отличаются такими ценными физиологическими признаками, как иммунитет к грибным и бактериальным заболеваниям, устойчивость против полегания [3, 4].

У некоторых однолетних ППГ наряду с физиологическими признаками пырейного родителя наблюдаются и морфологические, например, у форм Пирамидальный и Б-16; эти формы мы условно называем пшенично-промежуточными, имея в виду наличие у них пырейных признаков при значительном преобладании пшеничных.

Целью настоящей работы было выявление геномной структуры форм Пирамидальный и Б-16 в связи с их морфобиологическими особенностями, обусловленными наличием признаков пырея.

Константные ППГ Пирамидальный и Б-16 получены Н. В. Цициным в результате гибридизации 56-хромосомных ППГ типа многолетней пшеницы с озимым сортом Саратовская 329. Первые и последующие поколения были предоставлены свободному перекрестному опылению. По морфобиологическим признакам в  $F_1$  наблюдались признаки многолетней и однолетней пшениц. Отрастание растений, характерное для многолетней пшеницы, было выражено слабо, так как многолетность является рецессивным полигенным признаком [5].

В  $F_2$  наблюдалось расщепление: большинство растений приближалось по морфобиологическим признакам к однолетней пшенице при наличии

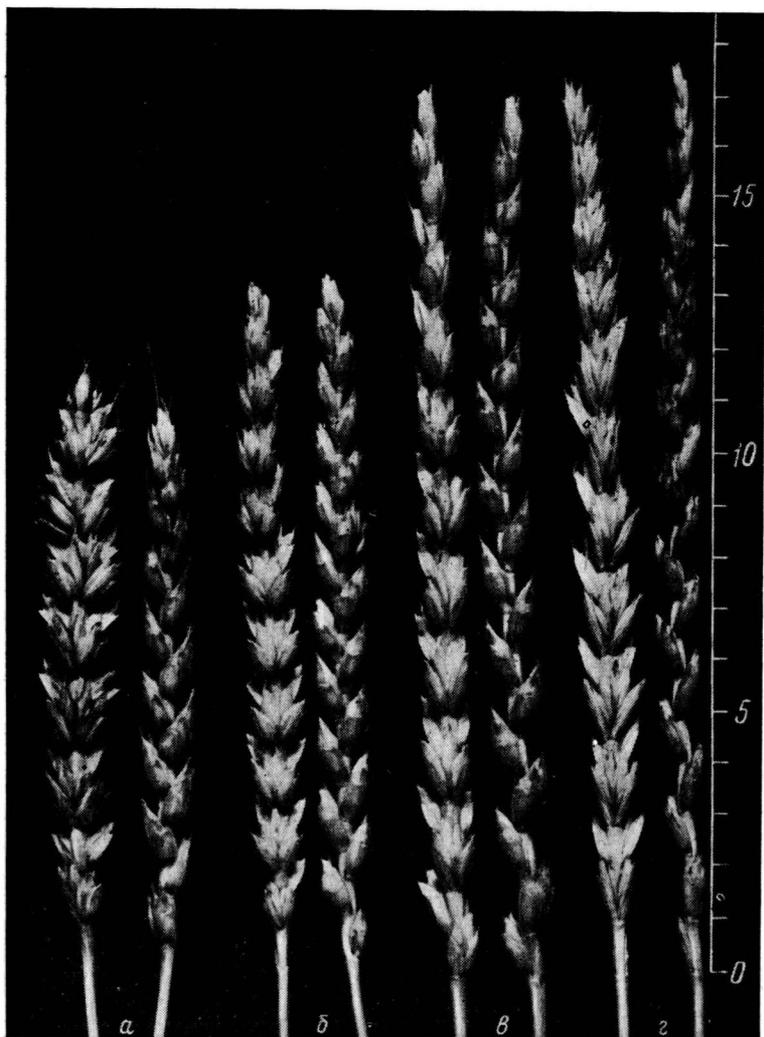


Рис. 1. Колосья озимой и зернокормовой пшеницы

а — Саратовская 329; б — Б-16; в — ППГ Пирамидальный; г — зернокормовая Отрастающая 38

отдельных признаков пырея, выраженных в той или иной степени. Из этого поколения были отобраны элитные растения, но все они в  $F_3$  дали расщепление. При новом отборе по комплексу положительных признаков было выделено растение под номером Б-16, которое явилось родоначальником константной формы под этим же номером. В дальнейшем из Б-16 был выделен ППГ Пирамидальный. Обе формы относятся к озимым мягким пшеницам — *Triticum aestivum* L. От обычных мягких пшениц их отличают некоторые черты, свойственные 56-хромосомным ППГ. В частности, они имеют некоторое сходство с многолетней и зернокормовой пшеницами.

Формы Пирамидальный и Б-16 изучались и испытывались на питомниках Отдела отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР (Москва).

Основные показатели колоса этих форм в сравнении с родительской формой Саратовская 329, с ППГ 599 и с сортом зернокормовой пшеницы Отрастающая 38 (рис. 1) приведены в табл. 1.

Б-16 и Пирамидальный относятся к разновидности *lutescens*. Колосья безостые, белые, сравнительно рыхлые, веретеновидные, чешуи неопушен-

## Характеристика колоса и зерна форм и сортов озимой и зернокормовой пшеницы

Форма или сорт	Длина колоса, см	Число колосков	Плотность колоса	Число зерен в колосе	Число зерен на один колосок	Вес 1000 зерен, г
Б-16 . . . . .	16,5	20	13,8	50	2,5	43
Пирамидальный . . . . .	18	22	13,2	52	2,3	42
Саратовская 329 . . . . .	14	20	18,0	40	2,0	32
ППГ 599 . . . . .	15	20	18,0	47	2,4	40
Отрастающая 38 . . . . .	19	22	12,5	52	2,3	28

ные, зерновки красные. Характерной чертой этих пшениц является форма колосков и колосковых чешуй. Колосковые чешуи овальные (длина 7—9, ширина 4—4,5 мм). У основания чешуи редкая морщинистость; вдавленность почти отсутствует. Плечо очень широкое, в нижней и средней части колоса прямое, а в верхней немного приподнятое. Такое же широкое плечо имеют некоторые многолетние пшеницы (М 23086), у которых в соматических клетках  $2n = 56$ . Киль узкий, доходит до основания чешуи. Килевой зубец тупой, короткий (до 1 мм), одинаковый по всей длине.

Основное отличие по морфологическим признакам ППГ Пирамидального от Б-16 заключается в том, что первый, как правило, имеет больший, но несколько более рыхлый колос (см. габл. 1). Зерно у обеих форм средней крупности (вес 1000 зерен 40—44 г), но у Б-16 оно более стекловидное и содержит больше протеина (соответственно 13 и 15%). Обе формы устойчивы против осыпания; обмолот зерна средний. Высота растений ППГ Пирамидального 110—120 см, Б-16 — 100—110 см. Листья у обеих форм светло-зеленые очень широкие (13—15 мм). Vegetационный период средней продолжительности; созревают на четыре-семь дней позднее районированных сортов — ППГ 186 и Саратовской 329, причем Пирамидальный на один-три дня позднее Б-16. По зимостойкости ППГ Пирамидальный и Б-16 превосходят наиболее зимостойкий сорт озимой пшеницы — Ульяновку. Этот признак получен ими от пырея.

В меристематических клетках кончиков корешков у однолетних константных форм пшеницы Пирамидальный и Б-16 число хромосом 42. Лишь у отдельных анеуплоидных растений (менее 1%) на одну хромосому меньше или больше.

Исследование мейоза в микроспорах выявило некоторое своеобразие этого процесса у обеих форм. В диакинезе, как правило, наблюдается 21 бивалент (рис. 2, а). В метафазе I около 25% клеток имеют 21 бивалент, правильно расположенный на экваторе (рис. 2, б), и 75% метафазных фигур имеют по два-три бивалента, раньше других освободившихся от концевых хиазм с одной или с обеих сторон (рис. 2, в); наиболее часты случаи (48,9%), когда три бивалента опережают все остальные по разъединению (табл. 2).

Во многих случаях гомологи, составлявшие эти биваленты, сильно опережают по расхождению остальные и отходят от экваториальной плоскости, где в это время находится основная масса бивалентов. Такие хромосомы, составлявшие биваленты, иногда имеют сходство с унивалентами (рис. 2, г).

В анафазе I в некоторых клетках (27%) наблюдаются две-четыре отстающих хромосомы, но в поздней анафазе все хромосомы достигают полюсов. Телофазы и диады, как правило, имеют правильные черты (рис. 2, д.)

Таблица 2

Анализ метафазы I по асинхронности разъединения гомологичных хромосом, составляющих биваленты

Исследовано клеток	Б-16	Пирамидальный	Среднее
Общее число . . . . .	95	130	—
Из них:			
нормальных, % . . . . .	24,2	26,2	25,2
с бивалентами, опережающими по разъединению, %			
с двумя . . . . .	26,3	25,4	25,8
с тремя . . . . .	49,5	48,5	49,0

Второе деление протекает почти без нарушений. Пыльцевые зерна нормального строения: они имеют два спермия, вегетативное ядро и хорошо выполнены цитоплазмой; исключения составляют единичные пыльцевые зерна, которые не окрашиваются ацетокармином. Фертильность растений высокая (см. табл. 1).

Для решения вопроса о происхождении хромосом, нарушающих синхронность мейоза у Пирамидального и Б-16, мы провели анализирующие скрещивания этих форм с сортами озимой и зернокормовой пшениц. Наиболее высокое завязывание семян было получено при гибридизации с зернокормовой пшеницей (табл. 3), а близкие к этому результаты получены при гибридизации с озимыми сортами (ППГ 186 и ППГ 599). Несколько ниже было завязывание при скрещивании с родительской формой (Саратовская 329) и примерно в два раза ниже при гибридизации с сортами Ульяновка и Безостая 1.

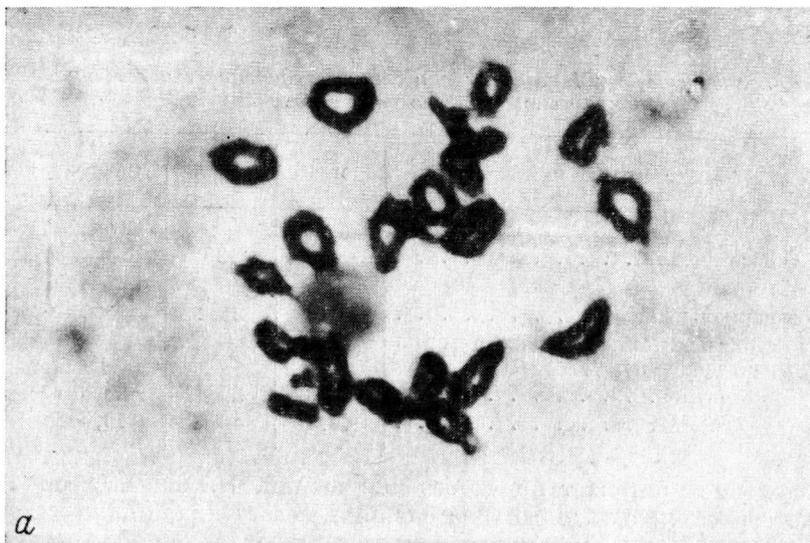
Таблица 3

Результаты гибридизации гибридных форм с сортами озимой пшеницы

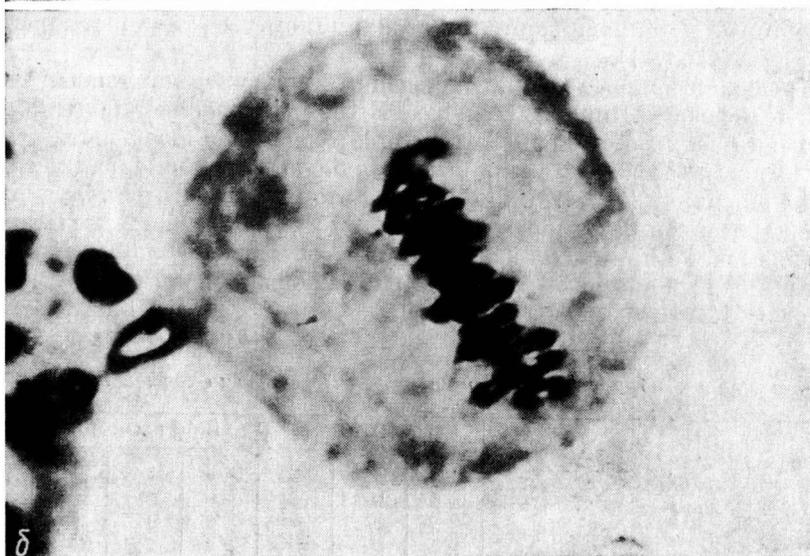
Сорт	Б-16			Пирамидальный			Средний процент завязывания
	кастрировано по цветков	получено семян	процент завязывания	кастрировано по цветков	получено семян	процент завязывания	
Зернокормовая пшеница 1345 . . . . .	321	232	72,0	325	150	46,0	59,0
ППГ 186 . . . . .	18	121	61,0	190	92	48,0	50,5
ППГ 599 . . . . .	88	53	60,2	—	—	—	—
Саратовская 329 . . . . .	243	139	57,0	138	40	28,0	42,5
Ульяновка . . . . .	204	88	43,5	170	62	36,0	39,7
Безостая 1 . . . . .	118	33	27,9	107	19	17,8	22,5

Все растения  $F_1$ , полученные от гибридизации Б-16 и Пирамидального с однолетними озимыми сортами, были однотипны, выравнены в пределах каждой комбинации и имели в соматических клетках по 42 хромосомы.

Исследование мейоза в микроспороцитах показало, что у всех гибридов  $F_1$  он имеет общие черты независимо от пшеницы, участвовавшей в скрещивании. Особенно детальным исследованием были подвергнуты гибриды, полученные от гибридизации Б-16 и Пирамидального с ППГ 599 и Безостой 1.



a



b



c

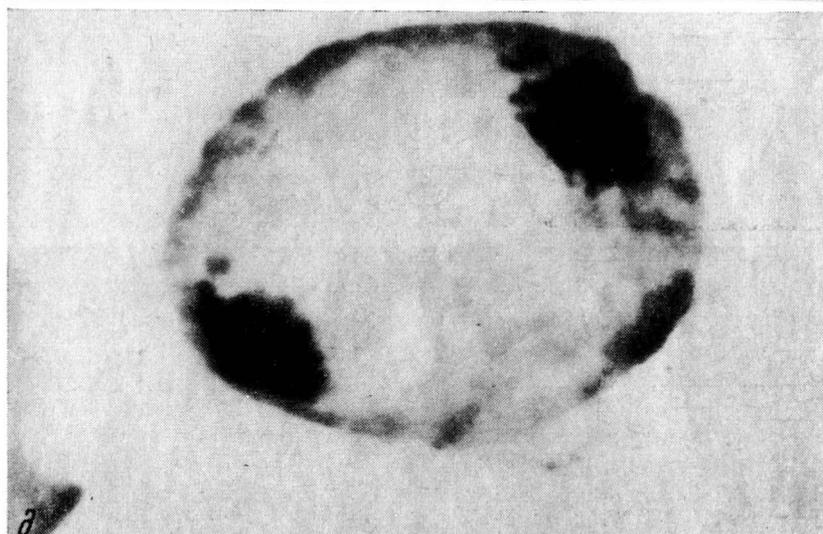


Рис. 2. Мейоз у ППГ Пирамидального

*a* — диакинез,  $2n_{II}$ ; метафаза I,  $2n_{II}$  *b* — правильное расположение, *в* — два бивалента развернутых (освободившихся от концевых хиазм с одной стороны), *г* — два бивалента развернутых и гомологи третьего имеют сходство с унивалентами; *д* — анафаза I — поздняя правильная

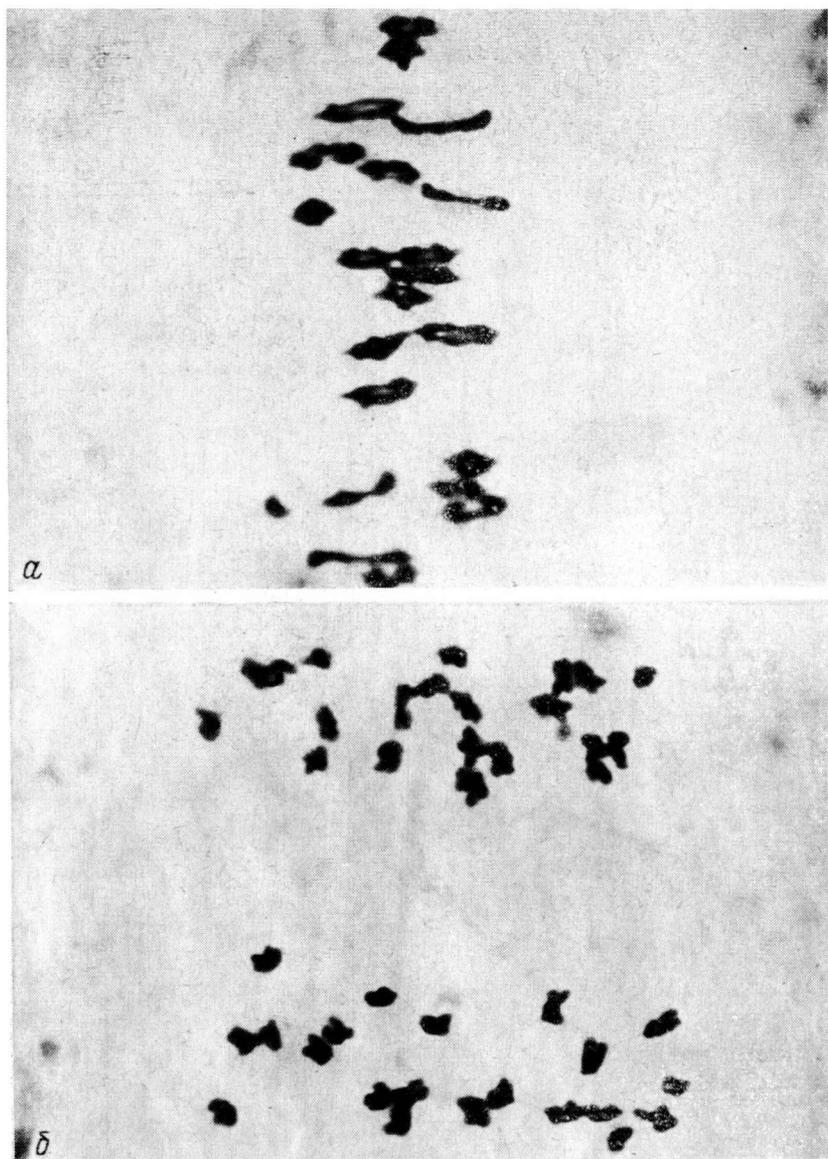
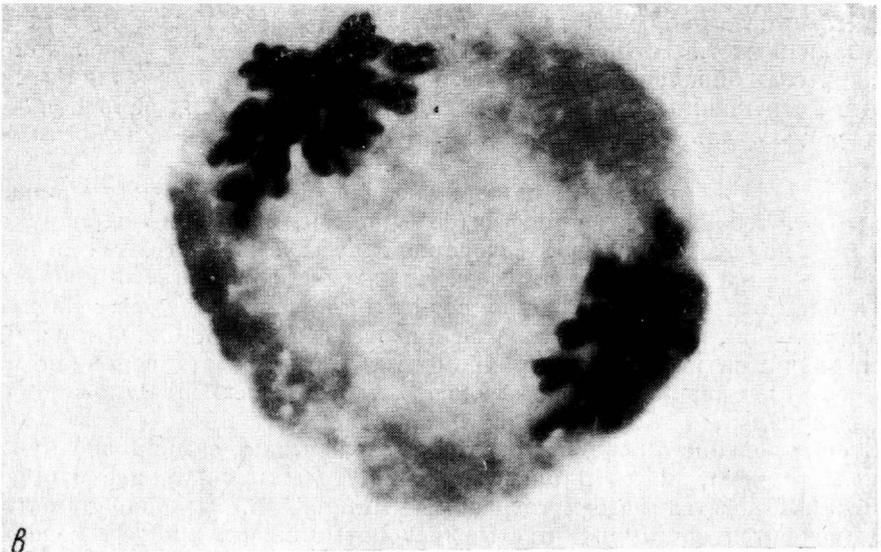
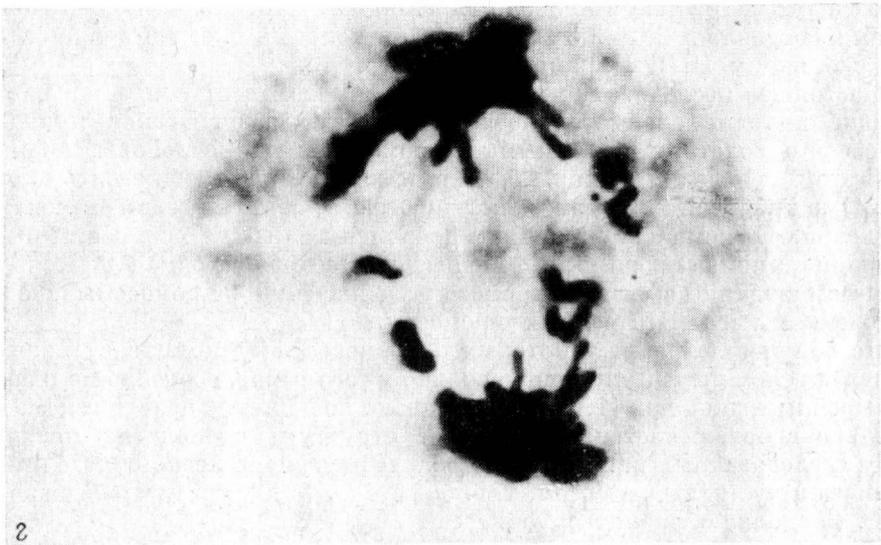


Рис. 3. Мейоз у  $F_1$  от анализирующих скрещиваний ППГ  
 Пирамидального  $\times$  ППГ 599

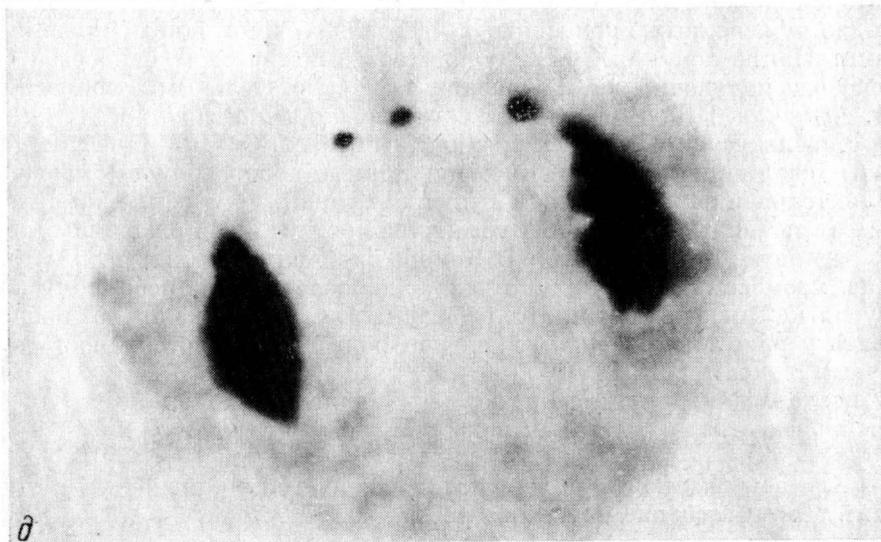
*a* — метафаза I,  $21_{II}$ , три бивалента развернутых и у одного гомолога уже разъединились; анафаза I: *б* — хромосомы поровну распределяются между полюсами ( $21 + 21$ ); *в* — правильная, *г* — с хромосомами, задержавшимися на экваторе, *д* — с микроядрами



B



2



0

В диакинезе наблюдалось  $21_{II}$  или  $20_{II} + 2_I$  (13% клеток) и изредка встречались клетки с  $19_{II} + 4_I$  (6%). В метафазе I наряду с основной массой закрытых бивалентов (73% клеток) было по 2— $3_{II}$  и в единичных случаях  $4_{II}$ , соединенных только с одним концом, т. е. у них раньше начинается процесс разъединения хромосом и расхождение их к полюсам (рис. 3, а).

В анафазе I хромосомы поровну распределяются между полюсами (рис. 3, б). В большинстве анафаз (63% клеток) хромосомы одновременно достигают полюсов (рис. 3, в). Но в ранней анафазе I наблюдается не вполне равномерное расхождение хромосом. Иногда (менее 1% клеток) задержавшиеся близ экватора две-три хромосомы претерпевают деление на хроматиды (рис. 3, г), и около 7% клеток имеют два-три микроядра (рис. 3, д), образовавшиеся из отстающих хромосом. В телофазе I основная масса хромосом правильна и только около 7% клеток имеют от одного до четырех микроядер.

Второе деление в основном протекает правильно, за исключением единичных случаев, когда в анафазе II наблюдаются одна-две отстающие хромосомы, а в телофазе и тетрадах — микроядра. Пыльца нормальная, но встречаются единичные пустые пыльцевые зерна, процент которых у одних и тех же растений колеблется от 0 до 3. Фертильность гибридов высокая и составляет 2,0—2,3 зерна на один колосок, т. е. примерно столько же, сколько у ППГ Пирамидального и Б-16.

Настоящее исследование имело целью выяснить причины, обуславливающие наличие сравнительно многих биоморфологических признаков пырея у однолетних константных форм пшенично-пырейных гибридов.

В этом отношении должны быть рассмотрены следующие пять вариантов: 1) к хромосомному комплексу пшеницы добавлен геном пырея; 2) к хромосомному комплексу пшеницы добавлены одна-две хромосомы пырея; 3) один из геномов пшеницы заменен геномом пырея; 4) одна или несколько хромосом пшеницы заменены хромосомами пырея; 5) в хромосомы пшеницы включены сегменты пырейных хромосом.

По получению форм, у которых к хромосомному комплексу пшеницы добавлен геном пырея, имеется довольно много работ, особенно по пшенично-пырейным гибридам [1, 2, 6—9]. Однако добавление целого генома значительно в большей степени изменяет структуру и биологию пшеницы, чем у исследованных нами форм. Добавление генома легко определить по увеличенному числу хромосом, т. е. вместо  $2n = 42$ , как у исследованных форм,  $2n$  должно равняться 56.

Второй вариант, когда к хромосомному комплексу пшеницы добавлены одна-две чужеродных хромосомы, в настоящее время описан многими авторами. Например, на X Международном генетическом конгрессе было сообщено о получении линий пшеницы с дополнительными хромосомами от *A. elongatum* [10]. В результате скрещивания *T. aestivum* × *A. intermedium* с последующими двух- и трехкратными беккроссами с пшеницей получены две линии пшеницы, имеющие полный набор хромосом пшеницы с дополнительной парой хромосом пырея ( $2n = 44$ ), по морфологии не отличимых от пшеницы; линия ТАТ<sub>1</sub> устойчива против бурой ржавчины, линия ТАТ<sub>2</sub> — против стеблевой [11]. В Кембридже получены линии, в которых каждая хромосомная пара ржи отдельно добавлена к хромосомному комплексу мягкой пшеницы [12]. Исследование этих линий дало возможность выявить у ржи лоналпвацию генов, контролирующую устойчивость к патогенным грибам [13].

У исследованных нами форм вариант с наличием дополнительных хромосом пырея отпадает, так как пшеницы имеют эуплоидное число хромосом ( $2n = 42$ ).

По третьему варианту (о замещении целого генома пшеницы на чужеродный геном) особенно интересна работа В. Е. Писарева и М. Д. Жилки-

ной по пшенично-ржаным гибридам [14]. Путем гибридизации мягкой и твердой пшеницы с рожью получены 56- и 42-хромосомные Triticale. В результате гибридизации разнохромосомных Triticale сформированы вторичные 42-хромосомные формы, среди которых можно отобрать высокоиммунные и хорошо озерненные, обладающие геномами *A* и *B* от мягкой пшеницы, а вместо последнего генома этого вида — *D* включен геном ржи — *R*.

По пшенично-пырейным гибридам случаи получения форм с замещенным геномом пшеницы на пырейный нам не известны. У исследованных пшенично-промежуточных форм также не может быть целого замещенного генома, иначе они имели бы значительно более ярко выраженные признаки пырея, а в цитологическом отношении должна была бы наблюдаться асинхронность не у двух-трех бивалентов, как в нашем случае, а у всех семи, составляющих полный геном, или асинхронности не должно быть совершенно. И главное, в случае замещения целого генома у гибридов  $F_1$ , полученных от скрещивания исследованных нами форм с сортами «чистой» пшеницы, в мейозе не должно быть хорошей конъюгации целого генома. Но этого не наблюдается и, таким образом, предположение о наличии у ППГ Б-16 и Пирамидального замещенного генома исключается.

Четвертый вариант о возможном наличии у пшенично-промежуточных форм одной или нескольких пырейных хромосом, замещающих пшеничные, требует особого рассмотрения.

В настоящее время доказана возможность получения линий пшеницы, у которых пара хромосом заменена хромосомами другого вида или даже рода таким образом, что сохраняется основное эуплоидное число их ( $2n = 42$ ).

О получении линий, в которых одна хромосома пшеницы или пара их замещена соответственно одной или парой хромосом ржи, сообщается во многих работах [15—17]. Опубликованы также сведения о линиях пшеницы с замещающими хромосомами пырея [18—23] и о дисомическом замещении линий пшеницы на хромосомы *Aegilops* [24].

Получение таких линий имеет большое значение, так как многие из них обладают иммунитетом к грибным и бактериальным патогенам. Кроме того, исследование линий с замещенными хромосомами позволяет выявить некоторые закономерности филогенетической связи отдельных гомеологических групп пшеницы с хромосомами других родов *Triticinae*.

Предположение о том, что у форм Пирамидального и Б-16 имеются пырейные хромосомы хотя и более вероятно, чем три предыдущих варианта, но и оно не является приемлемым. Если бы имелась одна пырейная хромосома, замещающая пшеничную, то она скорее всего могла оставаться в унивалентном состоянии, и также в унивалентном состоянии должна была остаться и пшеничная хромосома, т. е. должно быть два унивалента. Но если предположить, что между замещенной пырейной и пшеничной хромосомой имеется достаточное родство для образования пары, то при анализирующих скрещиваниях этих сортов с различными пшеницами в  $F_1$  должно быть разнообразие по признакам в пределах каждой комбинации, так как в одном случае гамета будет включать пшеничную хромосому, а в другом — пырейную (50% — пшеничную, 50% — пырейную хромосому). И, кроме того, следовало бы ожидать, что у различных растений  $F_1$  в пределах каждой комбинации должно наблюдаться различие в протекании мейоза в зависимости от того, пшеничная или пырейная хромосома участвовала в происхождении данного исследуемого растения.

И предположение о том, что не одна, а пара хромосом пырея замещают пшеничные, также несостоятельно. В этом случае у Б-16 и Пирамидального в мейозе асинхронность наблюдалась бы не у трех, а у одного бивалента. К тому же у гибридов от анализирующих скрещиваний должно быть всегда два унивалента, а деление остальных 20 бивалентов проходить одновременно. В случае, если бы у изучаемых форм три пары хромо-

сом пырея замещали пшеничные, у них должно было бы быть больше пырейных признаков, а у их гибридов с пшеницей в унивалентном состоянии оставалось бы шесть хромосом, что также не соответствует действительности.

Таким образом, следуя методом исключения, остается рассмотреть пятый вариант о включении в хромосомы однолетних константных форм пшеницы сегментов пырейных хромосом.

Опубликовано много работ о передаче устойчивости против грибных заболеваний от пырея пшенице путем транслокаций у хромосом, принадлежащих разным родам [25—28]. Однако во всех случаях исследователи применяли воздействие ионизирующими излучениями на гибридные растения для получения транслокаций между хромосомами, принадлежащими к разным родам (например, *Triticum* и *Secale*, *Triticum* и *Agropyron* и т. п.).

Из этих работ мы отметим только те, которые близки к исследованному нами объекту. Так, путем облучения 49-хромосомных гибридов, полученных от скрещивания 56-хромосомных ППГ с мягкой пшеницей, была осуществлена передача гена или генов устойчивости пырея против листовой и стеблевой ржавчины [25].

Этот же метод был применен для передачи устойчивости против головы [27]. Далее было сообщено о транслокации от *Agropyron* в мягкую пшеницу трех генов устойчивости против стеблевой ржавчины и вычислены различные типы растений, полученные в результате транслокаций в 56-хромосомных ППГ, облученных тепловыми нейтронами [28].

Исследование пшенично-промежуточных форм Б-16 и Пирамидального дают основание предположить, что у них три пары хромосом пшеницы имеют сегменты хромосом пырея. Наличие этих сегментов приводит к появлению у исследованных форм отдельных пырейных признаков.

Пырейными сегментами, транслоцированными в пшеничные хромосомы, объясняется асинхронность в мейозе, когда три пары бивалентов раньше других освобождаются от хиазм; составляющие их гомологи опережают в расхождении остальные биваленты.

Исследование гибридов, полученных от анализирующих скрещиваний Б-16 и Пирамидального с сортами обычной пшеницы, также подтверждает наличие у этих форм сегментов пырейных хромосом, так как в  $F_1$  наблюдается асинхронность у трех бивалентов, причем выраженная в большей степени, чем у исходных форм. Это подтверждается и однородностью указанных гибридов в  $F_1$ , что исключает вариант о наличии целых хромосом пырея, замещающих пшеничные.

Транслокации между пшеничными и пырейными хромосомами возникли спонтанно, так как в отличие от других работ, где наблюдались аналогичные транслокации, никаких воздействий ионизирующими излучениями не применялось.

Транслокации могли возникнуть или в  $F_1$ , полученном от гибридизации пшеницы с пыреем, где наблюдается синопсис большого числа хромосом, как правило, принадлежащих пырейному родителю. Но не исключена возможность конъюгации отдельных пшеничных и пырейных хромосом.

Транслокации могли возникнуть и позднее, т. е. у гибридов, полученных от скрещивания 56-хромосомных пшениц, имеющих геномную структуру  $ABDX$  (три генома пшеничных и один пырейный), с сортами мягкой пшеницы, у которых геномная формула  $ABD$ . У этих гибридов, как правило, образуется в мейозе 21 бивалент за счет конъюгации гомологичных геномов ( $AA BB DD$ ), а пырейные хромосомы —  $X$  остаются в унивалентном состоянии и постепенно элиминируются. В некоторых очень редких случаях в мейозе наблюдаются отдельные триваленты, вероятно, в результате синдеза (хотя и слабого) пшеничного бивалента с хромосомой пырея. Это также может повести к транслокации между пшеничными и пырейными хромосомами.

## Выводы

Исследование константных пшенично-промежуточных форм Пирамидального и Б-16, полученных от гибридизации многолетнего 56-хромосомного пшенично-пырейного гибрида с сортом мягкой пшеницы Саратовская 329 дало возможность выявить следующее:

1. В соматических клетках этих форм  $2n = 42$ . В метафазе и анафазе мейоза микроспороцитов наблюдается асинхронность в разъединении бивалентов. Два-три бивалента раньше других освобождаются от концевых хиазм и опережают остальные в расхождении к полюсам в анафазе I.

2. Гибриды, полученные от гибридизации Пирамидального и Б-16 с сортами мягкой и зернонормовой пшениц, однородны в пределах каждой комбинации. В мейозе этих гибридов также два-три бивалента раньше других разъединяются в метафазе I — анафазе I.

3. Анализ полученных данных показывает, что наличие хорошо выраженных морфобиологических пырейных признаков у Б-16 и Пирамидального объясняется присутствием в пшеничных хромосомах пырейных сегментов.

4. Передача от пырея сегментов хромосом в пшеничные может происходить спонтанно без воздействия ионизирующими излучениями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова. 1963. К вопросу о формировании 56-хромосомных пшениц. — В кн. «Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды». М., Изд-во АН СССР.
2. Н. В. Цицин. 1960. Новый вид и новые разновидности пшеницы. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 38.
3. Н. В. Цицин. 1954. Отдаленная гибридизация растений. М., Сельхозгиз.
4. А. С. Артемова, А. В. Яковлев. 1970. Селекция яровых пшенично-пырейных гибридов. — В сб. «Отдаленная гибридизация и полиплоидия». М., «Наука».
5. В. Ф. Любимова. 1965. Наследование многолетности у 56-хромосомных пшениц. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 60.
6. Н. В. Цицин. 1966. Видо- и формообразование при отдаленной гибридизации растений. — Генетика, № 9.
7. В. В. Хвостова, Г. Л. Праведникова. 1961. Изучение мейоза у константных 56-хромосомных промежуточных форм пшенично-пырейных гибридов. — Докл. АН СССР, 138, № 1.
8. В. Ф. Любимова. 1963. О генетической связи между многолетней пшеницей *Triticum agropyrotriticum* Cicin и мягкой *T. vulgare* Host. — В кн. «Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды». М., Изд-во АН СССР.
9. Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова, Н. И. Цыплакова. 1970. Результаты работы по созданию новых форм многолетней пшеницы. — В кн. «Отдаленная гибридизация растений». М., «Колос».
10. B. C. Jenkins, L. E. Evans. 1958. Some alien chromosome additions to common wheat. — Proc. of the X Intern. Congr. genetics.
11. Y. Cauderon. 1966. Etude cytogénétique de l'évolution du matériel issue de croisement entre *Triticum aestivum* et *Agropyron intermedium*. 1. Création de types d'addition stables. — Ann. Amélior. Plantes, 16, N 1.
12. R. Riley. 1956. Adding individual rye chromosomes to wheat. — Wheat inform. service, N 4.
13. R. Riley, R. C. Macer. 1966. The chromosomal distribution of the genetic resistance of rye to wheat pathogenes. — Canad. Journ. Genet. Cytol., 8, N 4.
14. В. Е. Писарев, М. Д. Жилкина. 1967. × Triticale ( $2n = 42$ ). — Генетика, № 4.
15. J. G. O'Mara. 1946. The substitution of a specific *Secale cereale* chromosome specific *Triticum vulgare* chromosome. — Records Genet. Soc. Amer., 15, N 1, 62.
16. R. Riley. 1965. Cytogenetics and Plant Breeding. — Genetics Today. Proc. 11-th Intern. Congr. genetics. v. 3.
17. B. C. Jenkins. 1966. Sacale additions and substitutions to common wheat. — In «Second International wheat symposium. 1964». Lund, Sweden.
18. D. R. Knott. 1958. The inheritance in wheat of a blue endosperm color derived from *Agropyron elongatum*. — Canad. Journ. Bot., 36, N 5.
19. D. R. Knott. 1964. The effect on wheat of *Agropyron* chromosomes carrying rust resistance. — Canad. Journ. Genet. Cytol., 6, N 4.

20. J. M. Bakshi, A. M. Schlehuber. 1959. Identification of a substituted chromosome pair in a Triticum — Agropyron line.— Proc. Okl. Acad. Sci., 39, N 1.
21. A. Wienhus. 1960. Methoden und Ergebnisse Art- und Gattungsbastardierung und ihre Bedeutung in der praktischen Züchtung.— In: «Vorträge für Pflanzenzüchter». D. L. G.— Verlg. Frankfurt A/M.
22. R. Johnson. 1966. The substitution of a chromosome from *Agropyron elongatum* for chromosomes of hexaploid wheat.— Canad. Journ. Genet. Cytol., 8, 279.
23. R. Johnson, G. Kimber. 1967. Homoeologous pairing of a chromosome from *Agropyron elongatum* with those. *Triticum aestivum* and *Aegilops speltoides*.— Genet. Res. 10, N 1.
24. R. Riley, V. Chapman, R. C. F. Macer. 1966. The homoeology of an Aegilops chromosome causing stripe rust resistance.— Canad. Journ. Genet. Cytol., 8, N 4.
25. D. R. Knott. 1956. Progress in the transfer of leaf and stem rust resistance from *Agropyron elongatum* (Host) to common wheat (Abstr.) — Rept. 3-rd Intern. Wheat Rust conf.
26. D. R. Knott. 1961. The inheritance of rust resistance, VI. The transfer of stem rust resistance from *Agropyron elongatum* to common wheat.— Canad. Journ. Plant Sci., 41, N 1.
27. E. N. Larter, F. C. Elliott. 1956. An evaluation of different ionizing radiations for possible use in the genetic transfer of bunt resistance from Agropyron to wheat.— Canad. Journ. Bot., 34, N 5.
28. F. C. Elliott. 1957. X-ray induced translocation of Agropyron stem resistance to common wheat.— Journ. Heredity, 48, N 1.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АВТОТЕТРАПЛОИДНОЙ *CARAGANA ARBORESCENS* LAM., ПОЛУЧЕННОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ПУТЕМ

М. З. Луева

При отдаленной гибридизации во многих случаях перевод растений с диплоидного уровня на тетраплоидный позволяет преодолеть нескрещиваемость видов, а иногда даже родов [1, 2]. Для этого была проведена обработка семян гороха, нута и желтой акации колхицином, 0,1%-ный раствор которого наносили капельным способом на точку роста. В результате были получены резко измененные по морфологическим признакам побеги. Однако после пересадки семян в сосуды с почвой такие побеги у гороха и нута отмирали, а на смену им появлялись обычные диплоидные [3]. У желтой акации удалось получить тетраплоидные растения [4].

Отобранные 300 семян *Caragana arborescens* Lam. были помещены по 50 в марлевые мешочки и поставлены под проточную воду. На четвертый-пятый день семена начали наклеиваться, а на седьмой-десятый — корни у них достигли 1—2 см длины. Проростки с хорошо развитым прямым первичным корнем поместили на картон, закрывающий сосуд с водой. Чтобы раствор колхицина не попадал на корни, в картоне были сделаны отверстия диаметром 2—3 мм, позволяющие проникнуть в воду только корешку, а семену остаться сверху. В течение десяти дней с промежутками в три-четыре дня на точки роста проростков наносили по 1—2 капли 0,1%-ного раствора колхицина, приготовленного на метилцеллюлозе для меньшей растекаемости. После обработки наблюдался быстрый эффект — утолщалась листовая пластинка, изменялась ее форма и окраска, замедлялся рост.

В мае 1957 г. всходы были высажены в ящики с легкой почвой и содержались в оранжерее. Всего было высажено 200 обработанных и 20 контрольных растений. Вскоре 75 из обработанных растений погибли, а около 100 в течение двух-трех месяцев находились в угнетенном состоянии, а затем точка роста у них отмирала. У некоторых растений появились новые побеги, такие же, как в контроле. Продолжали вегетировать только 25 обработанных проростков. В августе-сентябре они были пересажены в сосуды; на второй год, т. е. в 1958 г., рост у них оставался замедленным и они в течение одного-двух месяцев находились почти в состоянии розетки, в то время как контрольные растения достигли высоты 15—27 см. Восемь растений остались в этой фазе и погибли в конце второго года вегетации. Остальные 17 сеянцев продолжали расти с варьированием годового прироста от 7 до 32 см. Весной 1959 г., т. е. на третий год вегетации, они были высажены на питомник с площадью питания в 1 м<sup>2</sup>, где росли при естественном формировании кроны и свободном опылении. В открытом грунте обработанные сеянцы отличались от контроля более медленным ростом и более интенсивным ветвлением. Поэтому крона у них была раскидистой и приземистой, чаще с ненормально растущими изогнутыми боковыми ветвями и сближенными междоузлиями.

Дальнейшие наблюдения показали, что обработанные растения не были однородными по габитусу. У 15 растений проявлялись признаки, отличавшие их от контроля: темно-зеленая окраска листьев, большая плотность и толщина пластинки и более сильное шелковистое опушение в молодом возрасте.

Контрольные растения зацвели на третий год. У обработанных растений цветение наступило значительно позднее и неодновременно: у четырех оно началось на пятый год, у девяти — на шестой и у двух — на седьмой (последние значительно отстали в росте и вскоре погибли). Цветение у измененных растений начиналось на 5—17 дней позднее, чем у контрольных, и было более растянутым.

В первый год цветения плоды не завязывались, на второй и в последующие годы цветение стало более обильным, но только четыре растения дали незначительное число плодов. С возрастом растений цветение становилось более интенсивным, но плодоношение оставалось низким вследствие сильной осыпаемости и большого процента бесплодных цветков.

У трех растений (№ 11, 13 и 16) наряду с измененными ветвями основного стебля возникли дополнительные побеги, сходные с контролем. Эти ветви развились, вероятно, из спящих почек, заложенных ниже верхушечных точек роста, подвергнутых обработке колхицином. Цитологический анализ, произведенный В. А. Поддубной-Арнольди, подтвердил наши предположения о химерности этих растений. У ветвей с ясно выраженными изменениями морфологических признаков при исследовании спермиогенеза было установлено гаплоидное число  $n = 16$ , а у ветвей обычных, сходных с контролем,  $n = 8$  (рис. 1). Цитологическим анализом было выявлено еще семь тетраплоидных растений. Таким образом, было подтверждено получение

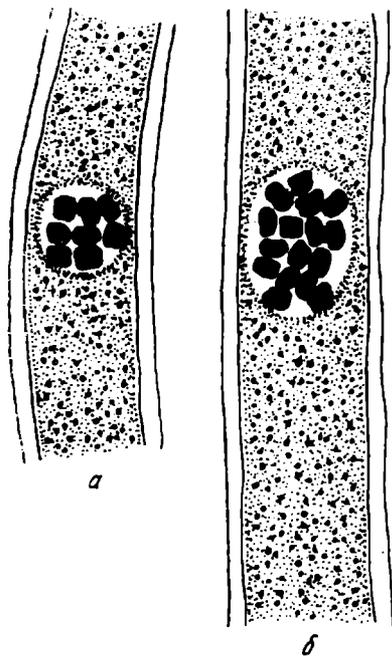


Рис. 1. Пыльцевые трубки. Метафаза в генеративной клетке  
Форма: а — диплоидная, б — тетраплоидная



Рис. 2. Тетраплоидная (а) и диплоидная (б) ветви и отдельные бобы химерного растения 11/57 в пору плодоношения

десяти тетраплоидных растений *Caragana arborescens* ( $2n = 32$ ). Эти растения продолжают вегетировать на питомнике лаборатории. У тетраплоидной формы цветки более интенсивно окрашены и по размеру значительно крупнее, чем у диплоидной. Тетраплоидная и диплоидная формы довольно резко различаются по размеру устьиц и пыльцы (табл. 1).

Таблица 1

Размер устьиц и пыльцы (в мк) у тетраплоидной и диплоидной форм *C. arborescens* Lam.

Номер растения	Число хромосом ( $2n$ )	Устьица		Пыльца	
		длина	ширина	длина	ширина
1	32	$31,6 \pm 0,89$	$26,9 \pm 1,02$	$28,0 \pm 0,41$	$28,4 \pm 0,42$
3 (контроль)	16	$21,9 \pm 0,62$	$19,5 \pm 0,57$	$25,4 \pm 0,57$	$25,6 \pm 0,51$
5	32	$30,9 \pm 0,88$	$24,6 \pm 0,82$	$28,1 \pm 0,45$	$27,7 \pm 0,41$
11	32	$23,4 \pm 0,83$	$18,8 \pm 0,44$	$29,1 \pm 1,18$	$29,1 \pm 1,67$
11	16	$30,8 \pm 1,22$	$22,9 \pm 0,69$	$21,6 \pm 0,42$	$21,4 \pm 0,34$
13	32	$28,6 \pm 0,66$	$24,1 \pm 0,93$	$27,9 \pm 0,54$	$28,8 \pm 0,54$
13	16	$26,3 \pm 1,11$	$22,7 \pm 1,3$	$27,2 \pm 0,75$	$27,4 \pm 0,75$
15	32	$29,1 \pm 1,44$	$22,3 \pm 0,97$	$26,6 \pm 0,84$	$26,9 \pm 0,63$
16	32	$26,6 \pm 1,16$	$20,9 \pm 0,84$	$25,2 \pm 0,35$	$25,3 \pm 0,35$
16	16	$21,9 \pm 0,91$	$20,6 \pm 0,97$	$23,1 \pm 0,78$	$22,2 \pm 0,66$

Морфологические признаки и сроки цветения тетраплоидной и диплоидной форм *C. arborescens* Lam.

Номер растения	Число хромосом	Высота расте- ний, см	Лист			Цветение			Число цветков в соцветии	Вес 1000 семян, г
			окраска	плотность	число пар листочков	начало	конец	продолжи- тельность, дни		
<b>Диплоидные и тетраплоидные растения</b>										
1	32	280	Темно-зеленая	Плотный	2—4	17.V	15.VI	30	2—5; 7	25,4
2	16	110	Светло-зеленая	Мягкий	5	13.V	28.V	14	1—3	18,8
3	16	166	»	»	4—5	15.V	30.V	15	1—3	17,2
4	32	150	Темно-зеленая	Плотный	2—4	19.V	17.VI	34	5—7	—
5	32	135	»	»	2—5	17.V	10.VI	24	2—5	—
6	16	180	Зеленая	Промежуточный	4—5; 6	15.V	29.V	14	1—3	26,4
7	Не опре- делено	270	Светло-зеленая	»	3—5	11.V	27.V	17	4—5	24,4
8	То же	250	Зеленая	Плотный	3—5	15.V	10.VI	26	1—3	26,0
9	32	245	Темно-зеленая	»	3—5; 6	17.V	11.VI	25	3—5	33,0
12	32	280	Зеленая	»	2—4	20.V	15.VI	26	4—5	—
14	32	230	Темно-зеленая	»	2—5	Не цвело	—	—	—	—
15	32	220	»	»	4—6	20.V	14.VI	25	1—4; 5	28,3

## Химерные растения

41	32	290	Темно-зеленая	Плотный	3—4	16.V	9.VI	24	5; 7; 9	30,4
11	16	350	»	Мягкий	4—5	14.V	3.VI	20	3—5	26,0
13	32	230	»	Плотный	2—4	15.V	15.VI	31	4—5	—
13	16	130	Светло-зеленая	Мягкий	4—5	20.V	2.VI	13	1—3	—
16	32	170	Зеленая	Плотный	3—5	24.V	20.VI	27	1—4	25,9
16	16	185	Светло-зеленая	Мягкий	3—5	14.V	2.VI	19	4—6	17,5

Исключением оказалось химерное растение № 11, у диплоидной ветви которого устьица были большего размера, чем у тетраплоидной.

У отдельных тетраплоидных экземпляров наблюдалась сильная осыпаемость цветков, доходившая до 75%. Из оставшихся завязей только единичные достигали нормальной величины и формы, а большая их часть оставалась недоразвитой и впоследствии опала. Были и такие завязи, из которых бобы развивались нормально, но были без семян, засыхали и удерживались на ветвях. У диплоидной формы осыпаемость цветков была незначительной, а плодоношение обильным (рис. 2). По-видимому, цветки осыпались из-за недостатка влаги, так как обычно тетраплоиды более влаголюбивы, чем диплоиды.

Нормально развитые бобы обеих форм по размеру существенно не различались. Однако у тетраплоидной формы было от одного до трех семян в плоде, а у диплоидной — от восьми до десяти. Была отмечена и разница в размерах. Вес 1000 семян соответственно равнялся 25,4—30,4 и 15,0—17,5 г.

Результаты многолетних фенологических наблюдений и характерные морфологические признаки тетраплоидных растений приведены в табл. 2. Из данных табл. 2 видно, что все растения тетраплоидной формы в отличие от диплоидной имеют темно-зеленые, утолщенные, плотные (на ощупь жесткие) листья, позднее и дольше цветут. Заметны различия по числу пар листочков и числу цветков в соцветиях. Многолетние данные

по отдельным морфологическим признакам у тетраплоидной и диплоидной форм *C. arborescens* согласуются с литературными указаниями [5].

Как и следовало ожидать, изменились и биохимические данные [6]. Так, анализ семян растений урожая 1967 г., по сведениям А. В. Благовещенского, показал, что семена тетраплоидной формы выгодно отличаются от диплоидной не только по весу, но и по содержанию в них общего азота и белка.

	Тетраплоид	Диплоид
Вес одного семени, мг . . . . .	29,5	17,2
Общий азот, % . . . . .	6,88	4,87
Сырой белок, % . . . . .	43,00	30,44

Результаты исследований свидетельствуют о необходимости более детального изучения каждого измененного растения и его отдельных ветвей.

Из семян отдельных тетраплоидных растений урожая 1968 г. выращено около 100 растений первого поколения (С). Они высажены на питомник, и в дальнейшем предполагается их изучение для выявления крупносемянных урожайных растений, а также использование индуцированной тетраплоидной формы в гибридизации.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н. В. Цицин. 1935. Проблема озимых и многолетних пшениц. М., Сельхозгиз.
2. Н. В. Цицин. 1960. Значение отдаленной гибридизации в эволюции и создания новых видов и форм растений и животных.— В кн. «Отдаленная гибридизация растений». М., Сельхозгиз.
3. М. Э. Лунева (Наварова). 1967. О гибридизации древесных растений с травянистыми в семействе Leguminosae.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 67.
4. Н. В. Цицин, М. Э. Лунева. 1970. Автотетраплоидная *Caragana arborescens* Lam.— Докл. АН СССР, 191, № 4.
5. R. J. Moore. 1965. Colchicine tetraploid *Caragana arborescens*.— Canad. Journ. Genetics und Cytology, 7, N 1.
6. А. В. Благовещенский, Е. Г. Александрова. 1961. Эволюция белков у семян бобовых.— В кн. «Исследования по биохимической эволюции растений». Труды Гл. бот. сада АН СССР, т. 8. М., Изд-во АН СССР.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

# МОРФОЛОГИЯ, МОРФОГЕНЕЗ, БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ



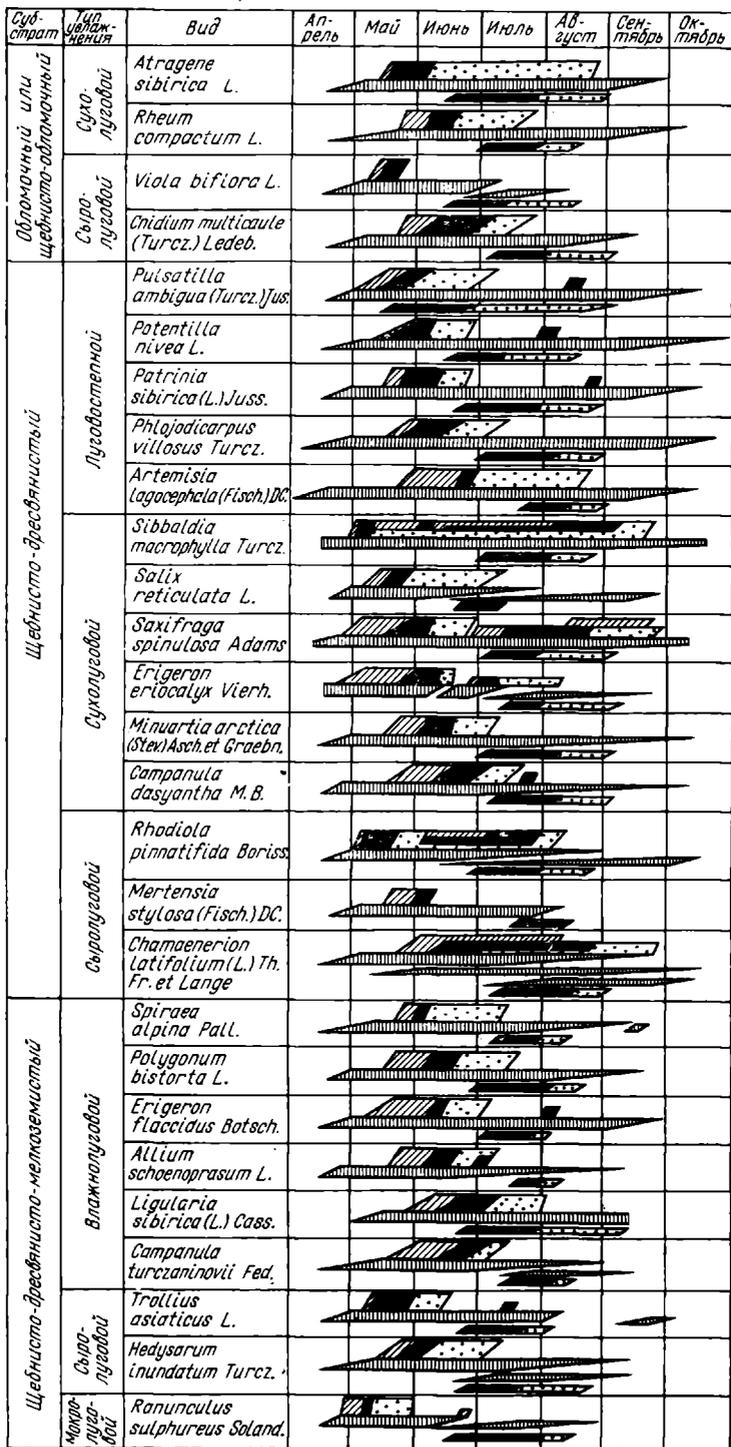
## О РИТМЕ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОГОРНЫХ САЯНСКИХ РАСТЕНИЙ В МОСКВЕ

*Н. С. Алянская*

Опыт интродукции высокогорных растений Восточного Саяна был начат нами в Отделе флоры Главного ботанического сада в 1963 г. Растения были собраны в гольцовом и подгольцовом поясах растительности хребта Тункинские альпы (верхнее течение р. Хулугайши, левого притока р. Иркут) на высоте 1900—2400 м над уровнем моря в июле и августе 1963 г. Геоморфологические особенности и растительность района достаточно подробно описаны в литературе [1—3]; схема распределения растительности в долине р. Хулугайши приведена в нашей работе [4].

Наблюдения над выращенными растениями проводили ежегодно с 1964 по 1969 г. в течение всего вегетационного периода через каждые пять дней. Сопоставление темпов развития растений в природе и культуре проведено на примере 1969 г. Растения уже успели приспособиться к новым условиям, ритм развития их стал более или менее устойчивым. Влажные погодные условия в этот год позволили выращивать их без полива. Ритм развития растений в природе и в условиях интродукции показан на рис. 1. Под каждым феноспектром приведены данные Л. И. Малышева по срокам цветения в природе и наши данные по срокам плодоношения и рассыпания семян; виды сгруппированы по экологическому принципу.

Для характеристики особенностей высокогорий Восточного Саяна были использованы показания единственной высокогорной метеостанции, расположенной близ оз. Ильчир (хребет Китайские альпы) на высоте 2084 м над уровнем моря в подгольцовом поясе. Климат района отличается резкой континентальностью. Среднее годовое количество осадков близ оз. Ильчир — 464 мм (табл. 1). Как известно, при поднятии в горы количество осадков увеличивается, следовательно, в гольцовом поясе нашего района годовое количество осадков несколько больше. Зимние осадки незначительны. Мощность снежного покрова незначительно превышает 15 см, причем лежит он неравномерно: сдувается с одних склонов и скапливается на других. Снежный покров близ оз. Ильчир ложится в среднем к началу сентября, а сходит лишь в первой декаде июня (табл. 2), т. е. снежный покров отсутствует всего 139 дней, в то время как в Москве — 221 день. Кроме того, снежники сохраняются в гольцовом поясе до конца июля — начала августа. Вегетация в высокогорьях задерживается не только из-за позднего схода снежного покрова, но и из-за низких температур. Только в июне среднемесячная температура становится положительной (см. табл. 1). Большая часть осадков выпадает в высокогорьях летом в период вегетации.



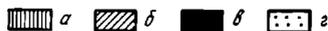

 а б в г

Рис. 1. Феноспектры высокогорных саянских растений в Москве  
 Нижний спектр — цветение и плодоношение в природе (литературные данные)  
 а — вегетация; б — бутонизация; в — цветение; г — плодоношение

## Метеорологические данные (Ильчирская метеостанция)

Месяц	Количество осадков, мм		Температура воздуха, °С	
	Ильчир	Москва	Ильчир	Москва
Январь . . . . .	5	34	-21,2	-10,3
Февраль . . . . .	5	32	-20,0	-9,6
Март . . . . .	10	38	-14,8	-4,8
Апрель . . . . .	23	33	-7,8	4,0
Май . . . . .	39	49	-0,2	11,6
Июнь . . . . .	91	55	7,2	13,8
Июль . . . . .	121	77	10,1	18,1
Август . . . . .	98	73	8,2	16,2
Сентябрь . . . . .	39	57	16,8	10,6
Октябрь . . . . .	18	53	-6,0	4,2
Ноябрь . . . . .	9	44	-15,1	-2,2
Декабрь . . . . .	6	7,6	-19,9	-7,6
За год				
всего . . . . .	464	597	—	—
в среднем . . . . .	—	—	-8,5	9,4

Так, возле оз. Ильчир они достигают в течение июня-августа 310 мм, а в Москве за эти же месяцы — 215 мм; кроме того, период вегетации в Москве проходит при более высоких температурах и меньшей относительной влажности воздуха. Сохранению почвы во влажном, а местами в переувлажненном состоянии, способствует в высокогорьях и вечная мерзлота. Таким образом, в Москве период вынужденного покоя высокогорных растений сокращается.

Длина вегетационного периода является одним из важных экологических факторов [6]. В нашем опыте растения попали в условия, где вегетационный период почти вдвое больше, чем в природных местообитаниях. Значительное увеличение его по-разному отразилось на ритме развития описываемых растений. Большинство их в экспозиции начало отрастать в середине апреля сразу после схода снежного покрова. *Sibbaldia macrophylla* и *Saxifraga spinulosa* — зимнезеленые виды, выходят из-под снега с

Т а б л и ц а 2

## Динамика снежного покрова

Снежный покров	Ильчир			Москва		
	среднее	раннее	позднее	среднее	раннее	позднее
Появление . . . . .	31.VIII	17.VIII	28.IX	3.X	1.IX	2.XII
Образование устойчивого покрова . . . . .	17.X	21.IX	1.XII	26.XI	31.X	9.I
Разрушение устойчивого покрова . . . . .	7.V	8.IV	31.V	6.IV	12.III	25.IV
Сход снега . . . . .	12.VI	14.V	16.VII	11.IV	23.III	27.IV

П р и м е ч а н и е. Общее число дней со снежным покровом на оз. Ильчир 226 дней, в Москве — 144.



Рис. 2. *Saxifraga spinulosa* Adam



Рис. 3. *Erigeron eriocalyx* (Ledeb.) Vierh.

прошлогодними (рис. 2) ассимилирующими листьями; у *Erigeron eriocalyx* (рис. 3) сразу разворачиваются розеточные листья. *Artemisia lagocephala* опережает другие виды, так как растет на более прогреваемом склоне горки, где снег стаивает раньше. На равнинных участках снег тает позже и начало вегетации у *Ligularia sibirica*, *Atragene sibirica* и *Rheum compactum* запаздывает. На несколько дней задержалось развитие *Salix reticulata*.

Начало вегетации почти у всех видов связано с освобождением их из-под снега, конец этой фазы приходится на разные сроки (см. рис. 1).

У некоторых растений вегетация прекращается только с понижением температуры или выпадением первого снега. Наиболее полно «используют» длительный вегетационный период те виды, которые в природных ус-

ловиях обитают на хорошо дренированных и прогреваемых склонах с луговостепным и сухолуговым типом увлажнения субстрата.

Некоторые из длительно вегетирующих в наших условиях видов относятся к монтанным [2], т. е. они не приурочены строго к высокогорьям, но встречаются в различных поясах растительности в сходных условиях (*Potentilla nivea*, *Phlojodicarpus villosus*, *Artemisia lagocephala*, *Pulsatilla ambigua*, *Rheum compactum*), поэтому, возможно, их ритм развития более лабилен. Кроме того, эти растения ксерофитного типа не страдают в Москве от недостатка влаги.

Среди длительно вегетирующих растений следует назвать также *Chamaenerion latifolium* и *Rhodiola pinnatifida*, обитающих вдоль ручьев и речек. *Ch. latifolium* заходит иногда в лесной пояс, но только по галечникам рек.

Тип увлажнения субстрата	Вид	Продолжительность периода вегетации, дни
Сухолуговой	<i>Sibbaldia macrophylla</i>	Зимнезеленое
»	<i>Saxifraga spinulosa</i>	»
Луговостепной	<i>Potentilla nivea</i>	195
»	<i>Phlojodicarpus villosus</i>	195
»	<i>Artemisia lagocephala</i>	190
Сыролуговой	<i>Rhodiola pinnatifida</i>	180
Луговостепной	<i>Patrinia sibirica</i>	180
»	<i>Pulsatilla ambigua</i>	175
Сухолуговой	<i>Rheum compactum</i>	175
»	<i>Minuartia arctica</i>	170
Сыролуговой	<i>Chamaenerion latifolium</i>	170
Сухолуговой	<i>Campanula dasyantha</i>	165
»	<i>Atragene sibirica</i>	160
»	<i>Erigeron eriocalyx</i> (см. рис. 3)	150
Влажнолуговой	<i>E. flaccidus</i>	150
Сыролуговой	<i>Hedysarum inundatum</i>	145
Влажнолуговой	<i>Spiraea alpina</i>	145
»	<i>Campanula turczaninorii</i>	145
»	<i>Allium schoenoprasum</i>	140
Мокролуговой	<i>Ranunculus sulphureus</i>	120
Сыролуговой	<i>Viola biflora</i>	120
»	<i>Trollius asiaticus</i>	115
»	<i>Mertensia stylosa</i>	110
Сухолуговой	<i>Salix reticulata</i>	100

Раньше других видов прекращают вегетацию *Ranunculus sulphureus*, *Viola biflora*, *Trollius asiaticus*, *Mertensia stylosa* и *Salix reticulata*. В Москве у *S. reticulata* период вегетации почти такой же, как в высокогорьях Тувы [7]. К 15 мая у нее уже заложилась почка, а к 30 мая начали желтеть листья; вегетация полностью закончилась к 30 июля. Правда, на двух экземплярах 20 июня распустилось по одной почке и развившиеся на них маленькие листья вегетировали до середины сентября.

Все кратко вегетирующие виды, кроме *Mertensia stylosa*, образуют вторую генерацию листьев, но даже общий период вегетации двух генераций этих растений значительно короче, чем у длительно вегетирующих видов. Интересно, что образец *Trollius asiaticus*, выращенный из семян, собранных в том же районе в лесном поясе, вегетировал дольше и вторая генерация листьев у него не развилась. Тот факт, что растения одного вида, взятые для интродукции из разных условий, ведут себя по-разному, отмечался и раньше [4, 8].

Очевидно, коротко вегетирующие в Москве высокогорные растения экологически менее пластичны и потребность их в определенном периоде органического покоя не изменяется под влиянием внешней среды. Остальные растения имеют в Москве средний по продолжительности период покоя. *Spiraea alpina* и *Campanula turczaninowii* также образовали листья второй генерации.

Усиленное побегообразование наблюдалось у пяти видов. Ясная смена трех генераций побегов наблюдалась у *Erigeron eriocalyx* и двух генераций — у *Rhodiola pinnatifida* (см. рис. 1). У *Chamaenerion latifolium* ветвились надземные побеги и листья на побегах второго и третьего порядков кончили вегетацию несколько позже, чем на побегах первого порядка. Кроме того, у этого вида развились корнеотпрысковые побеги. У *Hedysarum inundatum* и *Campanula dasyantha* новые побеги отмерли несколько позже, чем те, которые развились весной. У остальных видов явной смены листьев или побегов не наблюдалось.

Как уже было сказано выше, все приведенные в статье виды в Москве регулярно цветут и почти все плодоносят. В природных же условиях они не всегда даже цветут (во всяком случае аркто-альпийские). Так, *Chamaenerion latifolium* является примером растений, в некоторые годы совсем не цветущих в Арктике [9].

Если вегетация началась почти у всех видов одновременно, то зацветание растянулось на 50 дней. Из 27 описываемых видов 19 имеют специализированные генеративные побеги [6]. Большая их часть зацветает с 1 по 20 мая. Из растений с неспециализированными побегами очень рано (3 мая) зацвела *Rhodiola pinnatifida*. К 10 июня цвели все виды, кроме *Artemisia lagocephala*, которая зацвела позднее — 20 июня. В высокогорьях Восточного Саяна максимум цветущих видов падает на середину июля [10].

Начало фазы цветения, а следовательно, и плодоношение, по сравнению с природными условиями, сдвигается на более ранние сроки у всех наших растений. При этом, за небольшим исключением, сохраняется та же последовательность зацветания, что и в природе. Изменения в сроках зацветания растений в Москве по сравнению с природными условиями выражаются в различном числе дней (от 5—10 до 60—65). Наибольший сдвиг происходит у некоторых альпийцев (*Rhodiola pinnatifida* — 50, *Sibbaldia macrophylla* — 60, *Mertensia stylosa* — 60 дней), наименьший — у части монтанных видов (*Pulsatilla ambigua* — 5—10, *Ligularia sibirica* — 10, *Polygonum bistorta* — 20 дней). У большинства видов он равен 30 дням.

У некоторых видов в новых условиях наблюдается удлинение фазы цветения. Так, у *Chamaenerion latifolium* почти непрерывное цветение продолжается около 80 дней. Сначала зацветают побеги первого, а затем второго порядка, и плоды в обоих случаях успевают созреть. Побеги третьего порядка — укороченные, они развивают лишь одну пару листьев, бутоны на них не образуются. Длительное цветение, наряду с большой декоративностью, делает это аркто-альпийское растение перспективным для введения в культуру. Аналогичные примеры удлинения периода цветения у некоторых растений в Подмоскowie по сравнению с Хибинами приводит И. Г. Серебряков [11, 12].

У *Rhodiola pinnatifida*, *Sibbaldia macrophylla* и *Saxifraga spinulosa* фаза цветения тоже растягивается, но в ней существуют перерывы (см. рис. 1). Такое цветение можно, очевидно, назвать ремонтантным. Фаза плодоношения становится непрерывной, и на одних и тех же особях можно видеть одновременно плоды на разных стадиях развития. В некоторые годы мы наблюдали ремонтантное цветение у следующих видов: у *Erigeron eriocalyx* (1966 и 1967), у *Pulsatilla ambigua* (1966—1968) и у *Potentilla nivea* (1968). В 1969 г. у этих видов наблюдалось вторичное цветение. У *Erigeron eriocalyx* после повторного цветения созрели семена. Интересно, что у *Potentilla nivea*, перенесенной из Гренландии в Данию, также появилось ремонтант-

ное цветение [13]. Кроме названных выше в 1969 г. повторно цвели *Erigeron flaccidus*, *Trollius asiaticus*, *Patrinia sibirica* и *Campanula dasyantha*, но плодов не завязали.

Вторичное и ремонтантное цветение иногда рассматривают как рецессивный признак [14].

Плодоношение в Москве у некоторых растений также растягивается (речь идет об удлинении периода созревания каждого плода). Особенно наглядно это видно на примере *Atragene sibirica*. По нашим наблюдениям 1963 г., в лесостепном поясе Восточного Саяна период плодоношения длится около двух месяцев, на границе леса (где были собраны семена) — около полутора месяцев, в Москве — почти три месяца (см. рис. 1). Удлинение фаз развития у растений, перенесенных сверху вниз, наблюдалось в Тебердинском заповеднике [15].

Даже при перенесении растений в условия культуры в пределах тех же географических широт у некоторых из них меняется ритм развития в связи с изменением фитоценотической и экологической обстановки [16]. В нашем случае происходит изменение совокупности многих условий существования. У всех рассмотренных растений ритм развития так или иначе изменился. Некоторые из них как бы более полно используют длительный по сравнению с природным период вегетации.

Особенно ясно способность к длительному развитию вегетативной и генеративной сферы проявилась у следующих видов: *Chamaenerion latifolium*, *Rhodiola pinnatifida*, *Sibbaldia macrophylla*, *Saxifraga spinulosa*, *Erigeron eriocalyx*.

### Выводы

У всех интродуцируемых высокогорных саянских растений в условиях Москвы меняется ритм развития. Начало всех фаз сдвигается на более ранние сроки; фазы развития (периоды вегетации, цветения и плодоношения) удлиняются.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Малышев. 1963. Растительность Восточного Саяна в пределах Бурятской АССР. 5 научное чтение памяти М. Г. Попова. Иркутск. книжн. изд-во.
2. Л. И. Малышев. 1965. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.—Л., «Наука».
3. Н. Д. Кожевникова. 1967. Высокогорная растительность юго-западной оконечности Тункинских гольцов (Восточный Саян).— В сб. «Растительный мир высокогорий СССР и вопросы его использования». Фрунзе, «Илим».
4. Н. С. Алянская. 1967. Об изменении растений в зависимости от высоты над уровнем моря.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
5. Справочник по климату СССР, вып. 8, ч. 2, 1964; вып. 8, ч. 4, 1967; вып. 22, ч. 2, 1966; вып. 22, ч. 4, 1968. Л., Гидрометеиздат.
6. И. Г. Серебряков. 1949. Структура и ритм в жизни цветковых растений.— Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 54, вып. 1.
7. И. Ю. Коропачинский, А. В. Скворцова. 1966. Деревья и кустарники Тувинской АССР. Новосибирск, «Наука».
8. В. Н. Ворошилов. 1960. Ритм развития у растений. М., Изд-во АН СССР.
9. Б. А. Тихомиров. 1963. Очерки по биологии растений Арктики. М.—Л., Изд-во АН СССР.
10. Л. И. Малышев. 1967. Ритм цветения растений в высокогорьях Восточного Саяна.— В сб. «Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока». Иркутск, Восточно-Сибирск. книжн. изд-во.
11. И. Г. Серебряков. 1961. Ритм сезонного развития растений хибинских тундр.— Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 66, вып. 5.
12. И. Г. Серебряков. 1964. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР.— Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 69, вып. 5.
13. Th. Srensen. 1941. Temperature relation and phenology of the north-east Greenland flowering plants.— Medd. om Grønland, 125, N 9.

14. Б. Н. Головкин, Г. Н. Андреев. 1963. Повторное цветение интродуцированных растений.— Бот. журн., 48, № 1.
15. А. А. Мальшев. 1958. Ритм развития дикорастущих растений в связи с особенностями светового режима в высокогорных зонах.— Докл. АН СССР, 119, № 1.
16. И. Л. Крылова. 1967. Ритм развития некоторых дикорастущих растений в условиях культуры.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 67.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *AMYGDALUS* ФЛОРЫ СССР

К. В. Киселева

Все отечественные виды миндаля секции *Chamaeamygdalus* — *Amygdalus nana* L., *A. Ledebouriana* Schlecht., *A. georgica* Desf. и *A. petunnikowii* Litv. [1] являются интересными декоративными кустарниками. Раннее цветение (в средней полосе — в половине мая), морозостойкость и сравнительная нетребовательность к почвенным условиям делают их чрезвычайно перспективными для зеленого строительства. Процессы формирования генеративной сферы у этих видов изучались в Ботаническом саду Московского государственного университета (Ленинские горы) в 1963—1965 гг. на восьми-девятилетних растениях, выращенных из семян в питомнике сада и растущих в дендрарии. Материал (почки с однолетних побегов) собирали регулярно в течение всего вегетационного периода раз в неделю (в июне и июле через три-четыре дня) и ежемесячно зимой. Почки просматривали по методике Эльсмана [2] с помощью бинокулярного микроскопа в основном при 30—50-кратном увеличении.

Генеративные почки миндалей формируются в год, предшествующий цветению. Они располагаются в пазухах листьев по бокам от центральной вегетативной почки (рис. 1, 1) или на укороченных побегах (рис. 1, 2) на однолетней древесине.

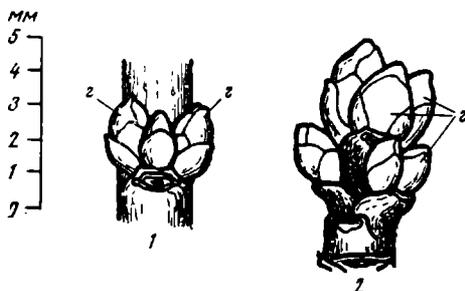


Рис. 1. Почки *Amygdalus ledebouriana*

- 1 — на ростовом побеге;  
2 — на укороченном побеге;  
2 — генеративные

Формирование генеративной сферы у всех изученных видов начинается практически в одно время и идет с одинаковой скоростью. Это происходит, вероятно, вследствие того, что виды секции *Chamaeamygdalus* экологически и генетически близки между собой. Все они — растения открытых местообитаний: равнинных степей и сухих безлесных горных склонов. Из четырех видов этой секции, встречающихся на территории СССР, *A. ge-*

*orgica* и *A. ledebouriana* по сути дела являются географическими расами *A. nana*, и лишь *A. petunnikowii* более обособлен в систематическом отношении.

Дифференциация конуса нарастания в генеративных почках миндаля, как обычно у древесных пород, формирующих генеративные органы за год до цветения, начинается после завершения роста побегов. Органы цветка закладываются постепенно, в акронетальной последовательности. Заложение чашелистиков происходит у *Amygdalus nana* и *A. ledebouriana* в среднем 5—10 июня, у *A. georgica* и *A. petunnikowii* на семь-десять дней позже. Зачатки чашелистиков обособляются в верхней части конуса нарастания в виде кольца, которое затем делится на пять симметричных плоских бугорков (рис. 2, а). В дальнейшем чашелистики вытягиваются и несколько заостряются на верхушке. В конце июня — первой половине июля, через 20—30 дней после появления зачатков чашелистиков, между ними начинают формироваться бугорки лепестков (рис. 2, б). Тычинки закладываются в среднем через неделю после появления зачатков лепестков (в начале июля у *A. nana* и *A. ledebouriana* и к середине июля у двух других видов). Сначала формируется первый круг тычинок в виде валика, делящегося затем на десять шаровидных бугорков [по два в основании каждого лепестка (рис. 2, в)], вслед за ним аналогичным образом закладываются тычинки второго круга (рис. 2, г). Одновременно с заложением второго круга тычинок вытягивается ранее плоская верхушка конуса нарастания, что означает начало формирования пестика (рис. 2, д).

Уже в июле у всех видов миндаля в генеративных почках заложены все части цветка. К этому времени гипантий приобретает округло-колокольчатую форму. Чашелистики имеют вид треугольников с несколько оттянутой вершиной, причем длина их превышает длину лепестков в два-три раза. Лепестки представлены округлыми уплощенными образованиями, тычинки имеют шаровидную форму, а пестик копическую. В дальнейшем происходит постепенный рост частей околоцветника и изменение их внешнего вида: края чашелистиков становятся неяснозубчатыми, лепестки становятся тонкими и сильно увеличиваются в размерах, появляется ноготок и становится заметной центральная жилка (иногда с боковыми ответвлениями). Бугорки тычинок также увеличиваются, удлиняются и делятся на четыре камеры; при этом образуются зачатки тычиночных нитей. Пестик вытягивается и приобретает булавовидную форму. Плодолистик на этой стадии не «срастается краями», как это отмечалось для *A. communis* L. [3], а в результате неравномерного роста частей на нем появляется продольная

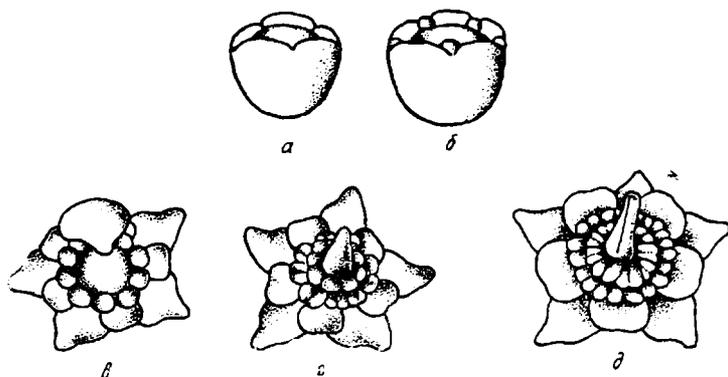


Рис. 2. Фазы формирования генеративной почки у *Amygdalus nana* L.

Заложение: а — чашелистиков, б — лепестков; формирование: г — первого круга тычинок, г — второго круга тычинок и начало вытягивания пестика, д — пестика

борозда — шов плодолистика (рис. 2, *д*). Вначале пестик заполнен рыхлой паренхиматической тканью, затем начинается образование полости завязи. В таком состоянии генеративные почки уходят в зиму и в течение нескольких месяцев находятся в состоянии покоя.

В апреле-мае следующего года, непосредственно перед цветением, окончательно формируются полость завязи, семяпочка, пыльца и проводящая система цветка. В это же время быстро растут и окрашиваются все части цветка.

Сроки формирования генеративных почек в целом зависят от метеорологических условий. В годы с высокой температурой воздуха и большим числом солнечных дней в конце апреля и мае (например, в 1963 г.) фенологическое развитие начинается раньше и протекает интенсивнее: массовое цветение наблюдается 8—9 мая, окончание роста побегов — 24—29 мая, начало дифференциации конуса нарастания — 1—5 июня. При преобладании весной и в начале лета пасмурной погоды и низкой температуры (1964 г.) миндали зацветают 15—17 мая, рост побегов затягивается до 10—12 июня и начало развития в генеративных почках отмечается 15—17 июня. У южных видов — *A. georgica* и *A. petunnikowii* — дифференциация генеративной сферы начинается всегда позже, чем у *A. nana* и *A. ledebouriana*, но рост побегов у двух первых видов заканчивается всегда на семь-десять дней раньше.

При разработке мер ухода за декоративными посадками необходимо учитывать сроки начала дифференциации почек возобновления. Именно к периоду окончания (а не начала) ростовых процессов должны быть приурочены основной полив и подкормка растений.

Скорость прохождения фаз при формировании цветка весьма неодинакова. Сначала формирование идет медленно, и между образованием зачатков чашелистиков и лепестков проходит почти месяц; затем очень быстро, в течение нескольких дней, закладываются тычинки и пестик; наконец, до самого конца вегетации (конец сентября — начало октября) продолжается дальнейшая медленная дифференциация заложившихся частей цветка. После зимнего периода покоя, непосредственно перед цветением, вновь наступает период быстрого роста и развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 10. 1941. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Л. М. Ро. 1929. Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев.— Труды Млеевской садово-огородной опытной станции. Млеев.
3. А. В. Строчкова. 1962. Биологический контроль за развитием и ростом миндаля.— В кн. «Биологический контроль в сельском хозяйстве». Изд-во МГУ.

Ботанический сад  
Московского государственного университета

---

## ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ГЕСНЕРИЕВЫХ

*Н. И. Котовщикова*

Сем. геснериевые (*Gesneriaceae* D. Dum.) интересно во многих отношениях. Это типичное пантропическое семейство, которое со времени третичного периода почти не претерпело нивелировки, вызванной похолоданием и аридизацией климата четвертичного периода. Более 220 видов этого семейства описано в качестве декоративных растений [1—3]. Многие роды и виды геснериевых образовали значительные ассортименты гибридов. В цветоводстве широко распространены сорта сенполий, синнингий и стрептокарпусов.

Семейство обычно подразделяется на 3 подсемейства [циртандровые — *Cyrtandroideae* (Jack) Fritsch, эписциевые — *Episcioideae* (Endl.) Ivanina и геснериоидные — *Gesnerioideae* G. Don], 17 триб, 120 родов и 1800 видов [4]. При выращивании растений из сем. геснериевых легко заметить ограниченное число жизненных форм<sup>1</sup> у них и общность жизненного ритма внутри каждой.

Мур [2] разделил геснериевые на пять биологических групп: 1) с клубнями; 2) с корневищами; 3) с двумя тычиночными нитями; 4) с желёзками; 5) разные. Макдональд [3] также делит семейство на пять групп, но по несколько иным признакам: 1) с клубнями; 2) с чешуйчатыми корневищами; 3) с мочковатыми корнями; 4) растущие на открытом воздухе, 5) разные. Эти классификации сделаны по различным признакам — по запасующим органам и по числу тычинок. Однако нет оснований выделять в особую группу растения с мочковатыми корнями, которые характерны почти для всех представителей семейства. В обеих классификациях часть растений остается вообще вне группы и отнесена в «разные» (*different plants*).

Нами было предложено деление семейства на шесть жизненных форм по признаку строения стебля: 1) с сочными прямостоячими стеблями; 2) с укороченными стеблями; 3) с укороченными стеблями и с клубнями; 4) с нормально развитыми стеблями и с корневищами; 5) с плетистыми стеблями — лианы; 6) с надземными столонами [5]. Несколько позднее была опубликована работа, в которой описывают геснериевые, относящиеся к 44 родам, и дано деление семейства, очень близкое к предложенному нами [6]. Для полноты охвата растений из этого семейства к упомянутым шести жизненным формам следует добавить еще седьмую, в которую войдут растения с одревесневшими стеблями.

На основании наблюдений, проведенных нами в 1959—1969 гг. над 120 сортообразцами геснериевых, относящихся к 15 родам и 40 видам, а также обработки литературных данных [4—10], можно сказать, что предлагаемое деление на жизненные формы можно отнести к представителям всего семейства.

Описание жизненных форм сем. геснериевых.

1. Растения с травянистыми, сочными прямостоячими стеблями, достигающими высоты 30—40 см. Обычно стебли имеют в основании толщину 1,0—1,3 см и сужаются к вершине; ветвятся слабо. На верхушке стебля образуется мутовка сочных густоопушенных листьев. Специализированных запасующих органов нет. Виргинильный период проходит в состоянии укороченного стебля с прикорневой розеткой листьев (рис. 1, 1б).

<sup>1</sup> Под жизненными формами мы понимаем экологические типы, приуроченные к определенным условиям среды, и считаем строение стебля характерным признаком жизненной формы.

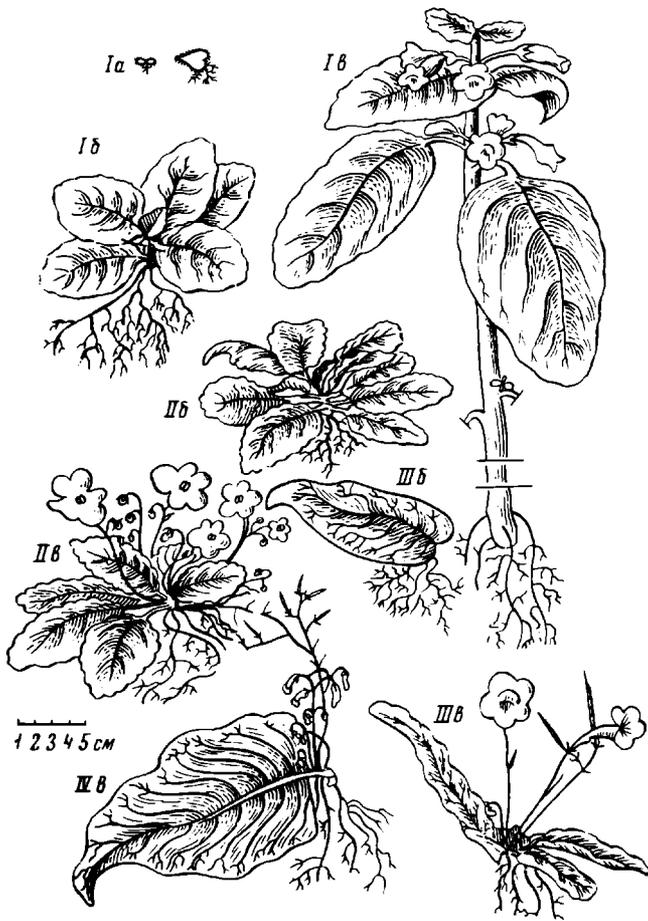


Рис. 1. Жизненные формы растений из подсем. циртандровых (Cirtandroideae)

I — растения с прямостоячими стеблями (*Chirita lavandulacea*); II — растения с укороченными стеблями и прикорневой розеткой листьев (*Saintpaulia ionantha*); III, IV — неоптеническая форма растений с прикорневой листовой розеткой (III — *Streptocarpus rexii*, IV — *S. grandis*); а — ювенильная; б — виргинильная; в — генеративная фаза

В культуре растения развиваются как малолетние монокарпики. Такой тип стебля наблюдается у ограниченного и наиболее древнего ряда родов подсем. циртандровых (*Chirita* Buch.-Ham., *Didymocarpus* Wall., *Streptocarpus* Lindl. из подрода *Streptocarpella*). Несколько особняком стоят растения, подобные *Rhynhoglossum* Blume, у которых вместо типичного интеркалярного роста основания стеблей заметно растут лишь боковые ветви, что сообщает растению горизонтально распростертую форму куста и приближает его к группе лиан. Но эти миниатюрные растения не превышают 30 см в диаметре куста и по строению сочной, ломкой надземной части могут быть отнесены к первой жизненной форме.

2. Растения с травянистым укороченным стеблем и прикорневой листовой розеткой из сочных опушенных листьев; иногда стебель почти не выражен; надземная часть суккулентная; запасающих органов нет. Эта жизненная форма широко распространена в подсем. циртандровых (рис. 1, II) (*Saintpaulia* Wendl., *Petrocosmia* Oliv.). Обычно это многолетние поликарпики из субтропических районов, реже третичные реликты в горах областей с умеренным климатом (*Ramondia* Rick. ex Pers., *Habarlea*



Рис. 2. Жизненные формы растений из подсем. эписциевых (Episcioideae)

I — лианы (Ia — *Columnea* sp., Iг — *Alloptectus* sp.); II — растения с надземными столонами (*Episcia cupreata*); а — ювенильная; б — виргинильная; в, г — генеративная фаза

Ртв.). Растения тропических и субтропических районов не имеют выраженного периода покоя, сопряженного с окончанием вегетации.

3. Растения с гибкими, многократно ветвящимися, ползущими по опоре стеблями; запасящих органов не имеют. Обычно основания стеблей полудревесневают; долго живущие поликарпики. Период покоя у них не сопряжен с окончанием вегетации. В подсем. циртандровых лианы встречаются сравнительно редко. Нами прослежены растения из рода *Aeschinanthus* Jack., стебли у них тонкие, диаметром 0,2—0,4 см, гладкие, кутинизированные, легко укореняются на всем протяжении, обычно вьются вверх. Большею частью эти растения ведут эпифитный образ жизни.

Лианы в подсем. эписциевых наблюдаются чаще. Стебли у них более сочные, в диаметре от 0,4 до 0,8 см, густо опушены. Опушение обычно сохраняется и на полудревесневших участках стеблей. Образование придаточных корней отмечено главным образом в зонах листовых узлов. Среди эписциевых преобладают растения с горизонтально распростертым или ниспадающим направлением роста стеблей (рис. 2, I).

4. Растения с плотными гипокотильно-стеблевыми клубнями и травянистыми, обычно сильно укороченными стеблями, входят в подсем. геснериоидных (*Reichsteineria* Moore, *Sinningia* Nees) (рис. 3, I). Они имеют мо-

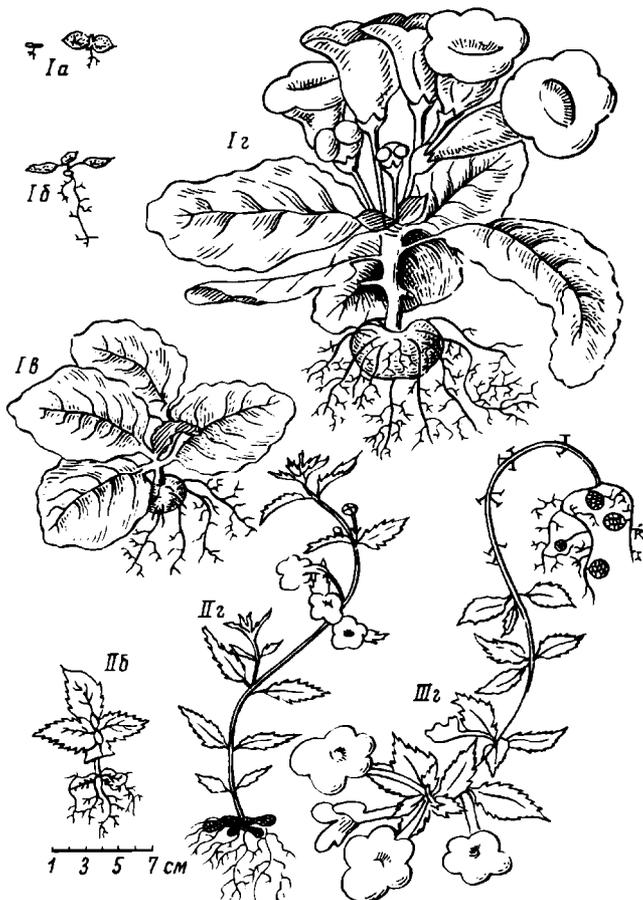


Рис. 3. Жизненные формы растений из подсем. геснериоидных (Gesnerioideae)

I — растения с укороченным стеблем и плотным клубнем (*Sinningia speciosa*); II, III — растения с нормально развитым стеблем и чешуйчатыми корневищами (II — *Achimenes coccinea*, III — *Achimenes longiflor.*); а — ювенильная; б, в — виргинийская; г — генеративная фаза

ноциклическую надземную часть и многолетние клубни. Период покоя полный и связан с прекращением вегетации; надземная часть теряется в засушливое время года.

5. Растения с нормально развитыми стеблями и чешуйчатыми корневищами часто встречаются в подсем. геснериоидных (*Achimenes* P. Br., *Kohleria* Rgl.) (рис. 3, II, III). Надземные и подземные части функционируют в течение одного сезона: вегетативные — во влажное время года, корневища — в сухое. В то же время у некоторых видов колерий корневища дициклически. Период покоя полный и обычно сопряжен с окончанием вегетации.

6. Растения, у которых чередуются надземные столоны — «усы» с укороченными побегами, несущими розетки листьев, встречаются в подсем. эписциевых (*Episcia* Mart.) (рис. 2, II). Слабое выражение этой жизненной формы можно нерегулярно наблюдать у некоторых видов и форм сенполий. Растения с надземными столонами не имеют выраженного периода покоя, приуроченного к определенному времени года и сопряженного с окончанием вегетации. Нами в условиях культуры отмечено, что при наступлении неблагоприятных условий столоны эписций повреждаются и укороченные побеги распадаются. Укороченные побеги, потерявшие связь

с материнским растением, значительное время сохраняют жизнеспособность, и при наступлении благоприятных условий их рост возобновляется.

7. Многолетние растения, имеющие жизненную форму небольшого дерева или куста (*Cyrtandra* Forst. et Forst., *Coronantera* Vieill. ex Clarke, *Rhytidophyllum* Mart.), встречаются в семействе редко, в нашей коллекции отсутствуют и среди декоративных растений почти не описаны.

Рассмотренный материал позволяет представить ход эволюции жизненной формы геснериевых. У наиболее древних форм типа рода хирита онтогенез протекает следующим образом: анзкокотиледоновые сеянцы ювенильной фазы сменяются укороченным стеблем с прикорневой листовой розеткой виргинильной фазы, затем стебель вытягивается и поднимает мутовку листьев над землей. Однако у большинства растений из циртандровых онтогенез протекает с укороченным стеблем (см. рис. 1), т. е. в жизненной форме виргинильной фазы растений.

Дальнейшее развитие неотении можно наблюдать у растений из рода стрептокарпус, которые длительное время существуют в виде однодольных растений, а затем развивают два-три настоящих листа (см. рис. 1, III, IV). Процессы неотении рассмотрены Тахтаджяном [10, 11], причем монококотиледоновый стрептокарпус упомянут им как крайний случай неотении — цветение семядольного листа.

Другая эволюционная ветвь прослеживается, когда стебли начинают ветвиться и удлиняться, превращаясь в лианы, как описано для ринхоглоссума.

У жизненных форм с надземными столонами прослеживается параллелизм с формами, имеющими чешуйчатые корневища. Например, сравнив такую крайнюю в ряду эписций форму, как эписция гвоздиколистная, с ахименесом длинноцветковым, который образует корневища второго порядка на летних столонах, нельзя не заметить единства их строения. В ряде случаев нами было отмечено, что укороченные стебли эписции медной в неблагоприятных условиях утрачивали листья и вели себя как запасающие органы.

Особого внимания и рассмотрения требует активность гипокотыля и прилегающих к нему тканей, которая характерна для всех геснериевых. Плотные клубни синнингий и рехштейнерий являются результатом упомянутой активности.

Анализ жизненных форм геснериевых позволяет разделить растения семейства, популярные в культуре, на пять биологических групп: 1) с прикорневыми листовыми розетками и с укороченными стеблями; 2) с пряморастущими стеблями; 3) с клубнями; 4) с корневищами; 5) с плетистыми стеблями — лианы и растения с надземными столонами. Деление на перечисленные группы облегчает выращивание их представителей в закрытом грунте, позволяет подойти к составлению укрупненных производственно-технологических карт, характеризующих сразу всю группу.

## Выводы

Описано семь жизненных форм, характерных для сем. геснериевых: 1) с травянистыми прямостоячими стеблями; 2) с укороченными стеблями; 3) лианы; 4) с укороченными стеблями и плотными клубнями; 5) с нормально развитыми стеблями и с чешуйчатыми корневищами; 6) с надземными столонами; 7) с одревесневшими стеблями — небольшие деревья и кустарники.

## ЛИТЕРАТУРА

1. П. П. Золотарев. 1894. Флора теплиц, оранжерей, садов и огородов. М.
2. H. E. Moore. 1957. African violets, gloxinias and their relatives. N. Y.
3. E. McDonald. 1959. Gesneriaceae. — In: A. B. Graf. Exotica. Los Angeles.

4. Л. И. Иванина. 1967. Семейство геснериевых. Карпоботанический обзор. Л., «Наука».
5. Н. И. Котовщикова. 1964. Особенности выращивания декоративных растений из семейства геснериевых в условиях Крыма. Тезисы докладов конференции молодых ученых Крыма. Ялта.
6. H. Tauscher. 1967. Cultural notes for achieving supreme beauty in plants.— Handbook on Gesneriads. Plants and Gardens, 23, N 1.
7. K. Fritsch. 1897. Gesneriaceae.— In: A. Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 4 Teil, Abteilung 3a — 3b. Leipzig.
8. B. L. Burt. 1954. Studies in the Gesneriaceae of the Old World. I — General introduction.— Notes Roy. Bot. Garden Edinburgh, 21, N 4.
9. A. J. M. Leeuwenberg. 1958. The Gesneriaceae of Guiana.— Acta Bot. Neerl., 7, N 3.
10. А. Л. Тахтаджян. 1954. Вопросы эволюционной морфологии растений. Изд-во ЛГУ.
11. А. Л. Тахтаджян. 1943. Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений.— Труды Ереванск. гос. ун-та, 22.

Государственный  
 ордена Трудового Красного Знамени  
 Никитский ботанический сад  
 Ялта

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА ТРЕХ ВИДОВ ЖИМОЛОСТИ

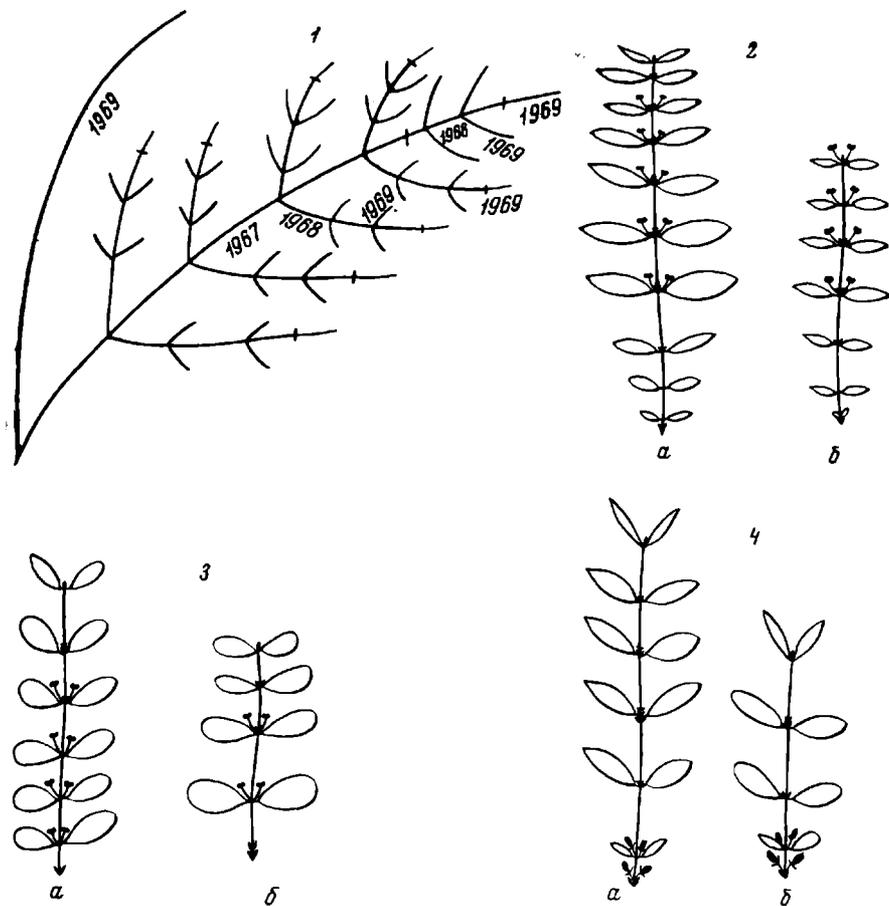
М. Т. Мазуренко

Морфогенезу кустарника в последние годы уделяется большое внимание, но сем. Саргифолиасеae изучено пока мало. Для некоторых видов *Lonicera* указывается лишь общая схема развития [1]. Мы изучили морфогенез видов жимолости, относящихся к жизненной форме геоксильного кустарника, для того чтобы проследить степень редукции биоморфы у каждого из них в зависимости от длительности жизни скелетных осей и других факторов. По И. Г. Серебрякову, «важнейшим структурно-биологическим признаком, определяющим габитус растения, является сравнительная длительность жизненного цикла главной оси и заменяющих ее основных надземных скелетных осей растения» [2, стр. 67]. Особенно важное значение приобретает этот структурно-биологический признак при изучении кустарников, которые во взрослом состоянии имеют несколько или много надземных скелетных последовательно сменяющихся в процессе онтогенеза осей.

Под малым циклом мы понимаем развитие побегов формирования от начала их роста до развития побегов ветвления [3] первого-шестого порядков и дочерних побегов формирования следующего порядка.

Под наблюдением находились плодоносящие растения трех видов жимолости, встречающихся в Европейской части СССР: *Lonicera tatarica* L., *L. xylosteum* L., *L. caerulea* L. s. l. В течение онтогенеза у жимолостных постепенно увеличивается длительность жизни скелетных осей в процессе их смен. Работа проводилась на коллекции Главного ботанического сада.

Жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.). Весной в нижней и средней части многолетних скелетных осей из спящих почек развивается несколько мощных ортотропных побегов формирования, достигающих 2 м высоты и имеющих 20—23 узла; наиболее длинные ее междоузлия и самые крупные листья (8—10 см длины и 5 см ширины) находятся в средней части. В пазухах листьев закладывается по три (у крупных до шести) сериальных почки, из которых нижняя больше других. К концу вегетации в пазухах самых нижних латеральных почечных чешуй нижних почек в свою очередь



Ветвление побегов видов *Lonicera* (схема)

1 — малый цикл развития, характерный для всех трех видов; 2 — *L. tatarica*; 3 — *L. xylosteum*; 4 — *L. caerulea*; типичные побеги ветвления: а — I порядка, б — II порядка

формируются две дочерние почки, которые по мере роста обособляются и приобретают вид коллатеральных почек. В последующие годы возможно появление рядом с основной серией нового ряда сериальных почек, но они всегда мельче. Иногда новая серия закладывается непоследовательно, и тогда расположение спящих почек в узле приобретает вид «гнезда», «семьи».

Чем выше на скелетной оси развиваются побеги формирования, тем они мельче; на слабых трех-четырёхлетних осях в верхней части кроны длина их не превышает 25—30 см, а число узлов не больше восьми. Побег формирования никогда не образует двуцветников. Однако в благоприятные годы в конце лета в верхней его части развиваются пролептические побеги 20—30 см длиной с двумя-четырьмя узлами, с двуцветниками или без них. Это побеги ветвления, развившиеся без зимнего периода покоя. На второй год верхушечная почка и два-три верхних узла на побеге формирования засыхают и развитие продолжается по симподиальному типу.

В средней и верхней части побега акротонно и мезотошно развиваются побеги ветвления разных типов [4] в зависимости от мощности куста и положения в кроне. Возможен 41 вариант побегов первого года по числу

узлов и расположению двуцветников. Наиболее крупные побеги достигают 60 см длины с семью-восемью узлами. Чаще всего встречаются побеги с тремя-четырьмя парами двуцветников в средних узлах и с узлами без двуцветников, одним-трем в нижней и одним-четырьмя в верхней части (рисунок, 1, а). Почки закладываются в узлах средней и верхней части независимо от наличия двуцветников.

Если мощный побег формирования после вегетации осенью был поврежден (что часто наблюдается при подрезке бордюров), то под поврежденной частью на следующий год развиваются мощные побеги ветвления 60—80 см длины с десятью узлами и шестью-восемью парами двуцветников, а также пролептические побеги. Иногда побеги ветвления первого года развиваются одновременно из двух почек серии — нижней и последующей. По своему строению они не различаются, но второй побег дополнения всегда слабее. Несмотря на наличие терминальной вегетативной почки, нарастание побегов происходит по симподиальному типу.

Побеги второго порядка также разнообразны (возможны 28 вариантов), но по своей структуре они отличаются от прошлогодних. На затененных участках кроны они большей частью без двуцветников, а на освещенных частях кроны куста могут нести от одной до пяти пар. Наиболее характерны побеги 12—20 см с двумя-тремя двуцветниками, с одним-двумя свободными узлами внизу и без свободных узлов в верхней части (рисунок, 1, б). Среди более 500 просмотренных побегов ветвления обнаружено 20 с терминальными двуцветниками с разной степенью редукции, подобно тому, как это показано в работе Тролля и Веберлинга [5].

Одновременно с развитием побегов ветвления второго порядка, из последующей почки на побеге формирования развиваются побеги дополнения, по строению аналогичные побегам ветвления предыдущих порядков. На четвертый год ветвление наблюдается крайне редко. Побеги третьего порядка слабые, в основном без двуцветников, в среднем 2—6 см длины, с одним-двумя узлами.

Таким образом, в малом цикле развития годичный побег первого года полностью несет функцию формирования куста, а побеги, развившиеся на следующий год, функционируют как репродуктивно-ассимилирующие. На четвертый год цикл заканчивается, вся верхняя часть побега формирования с побегами ветвления всех порядков отмирает до места отхождения дочерних побегов формирования. Нижняя же часть становится скелетной осью куста. На ранних этапах онтогенеза мощные побеги формирования в основном развиваются у основания скелетных осей. Но в процессе смен скелетных осей по достижении максимального роста (на солнечных участках в культуре 3—4 м), т. е. тогда, когда развиваются наиболее долговечные скелетные оси-стволики (30—40 лет), нижняя часть куста оголяется и побеги формирования более высоких порядков (малые циклы) развиваются в кроне — в верхней части скелетных осей-стволиков.

Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.). Побег формирования этого вида не превышает 150—180 см в длину и имеет не больше 18—20 узлов. В узлах закладывается по три (редко до шести) сериальных почек. На второй год большей частью продолжается моноподиальное нарастание побега. Если верхушечная почка засыхает, то из терминальной и симподиально из нижней почки серии акротонно и мезотонно развиваются побеги ветвления первого порядка. По строению они довольно разнообразны. Побеги ветвления, развивающиеся в тени или в затененных частях кроны, большей частью не имеют двуцветников. На незатененных местах в нижней части побега сконцентрировано от двух до пяти пар двуцветников. Чаще всего встречается три-четыре пары двуцветников и один-два свободных узла в верхней части побега (рисунок, 2, а). Пазушные почки закладываются в средней и верхней частях побега и в узлах с двуцветниками. На третий год продолжается моноподиальное нарастание побега или вер-

хушечная почка его отмирает. Прирост третьего года по размерам и структуре походит на побеги ветвления первого года. Так же моноподиально нарастают побеги ветвления. Для них характерно изменение величины. В зависимости от мощности побега они могут нести от одной до шести пар двуцветников в разных узлах (возможны 18 вариантов). Наиболее характерны побеги 10—15 см с двумя-тремя двуцветниками в нижней части и четырьмя-пятью узлами без двуцветников в верхней. Побеги второго порядка большей частью несут одну-две пары двуцветников в нижних узлах, в пазухах почечных чешуй и первого листа, а в верхней части лишены узлов или имеют один-два свободных узла (рисунок, 2, б). Встречаются побеги ветвления с одним-четырьмя двуцветниками или без них (16 вариантов), в среднем 6—8 см длины. На третий год малого цикла из второй или верхней почки серии на побегах формирования развиваются побеги дополнения длиной в среднем 15 см с двумя- семью узлами с двуцветниками. Верхняя часть побега без двуцветников имеет от одного до пяти узлов. Листья в этих узлах крупнее, чем в узлах с двуцветниками, в пазухах листьев закладывается по две (иногда по три) сериальных почки. На четвертый год симподиальное ветвление иногда продолжается, но побеги ветвления третьего порядка укорочены и в основном без двуцветников, 1—3 см. Моноподиальное нарастание нами иногда наблюдалось, но на четвертый год побеги были слабые и по строению походили на симподиальные третьего года развития. Цикл развития на четвертый год, за редким исключением, заканчивается, и начинают развиваться побеги формирования следующего порядка.

Голубая жимолость (*Lonicera caerulea* L. s. l.). Побег формирования мощный, но несколько короче, чем у предыдущих видов. Он состоит из 13—15 узлов, имеет длину 1—1,5 м. Наиболее крупный лист 7 см длины и 4 см ширины. В пазухе листа три, очень редко четыре сериальных почки. На второй год либо продолжается моноподиальное нарастание побега формирования, либо верхушечная почка замирает. Как и в первых двух случаях почки в нижней части побега остаются спящими. В верхней и средней части из нижних почек серии развиваются побеги ветвления первого порядка, которые варьируют по величине в зависимости от мощности и расположения побега формирования. Побеги ветвления первого порядка имеют двуцветники только в двух нижних узлах; в верхней части находится от двух до пяти узлов и по некоторым чертам она сходна с побегом формирования. Размеры листьев увеличиваются. В пазухе наиболее крупного листа закладывается две (редко три) почки. В пазухах с двуцветниками почки никогда не закладываются, в отличие от татарской и обыкновенной жимолостей (рисунок, 3, а). Побеги, развившиеся на затененных участках, большей частью двуцветников не имеют. На наиболее сильных побегах формирования побеги ветвления развиваются одновременно из нижней и последующей почек серии, но верхний побег дополнения всегда бывает слабее нижнего. На третий год моноподиальное нарастание продолжается редко, верхушечная почка обычно замирает. Побеги ветвления второго порядка могут нарастать и моноподиально, причем как и у обыкновенной жимолости моноподиальный побег сильнее боковых того же порядка. Если же верхушечная почка замирает, то побеги, развивающиеся симподиально, мощнее и в основном одинаковы. Побеги ветвления второго порядка мельче, чем первого, двуцветники развиваются в одном или двух нижних узлах, а в верхней части развивается от одного до трех узлов (рисунок, 3, б). Часто в затененных частях кроны на третий год развиваются побеги без двуцветников с пятью узлами, выполняющие в основном функции фотосинтеза. На четвертый год продолжается моноподиальное нарастание побегов второго порядка. Побеги третьего порядка небольшие и по структуре похожи на симподиальные побеги второго порядка. Симподиальные же побеги третьего порядка встречаются крайне редко; они укорочены и обыч-

но без двуцветников. Далее цикл развития продолжается за счет возникновения новых побегов формирования в нижней части куста.

Малый цикл трех рассмотренных видов жимолости протекает по одному типу. В первый год развивается мощный побег формирования, не несущий цветков; на нем в течение двух-трех лет развиваются побеги ветвления, которые постепенно мельчают (рисунок, 4). Но хотя все три вида — геоксильные кустарники, каждый из них имеет свои особенности. Татарская жимолость достигает 5 м высоты, многолетние скелетные оси живут 25—30 лет, имеют ортотропное направление роста. Благодаря этому на поздних стадиях онтогенеза татарская жимолость имеет облик многоствольного деревца. Жимолость обыкновенная достигает 2—2,5 м высоты; скелетные оси живут в среднем 20—25 лет. На ранних этапах онтогенеза они часто прямостоячие, а некоторые под тяжестью скелетных осей и побегов полегают, вследствие чего приобретают развалистую некомпактную форму. Иногда полегшие скелетные оси укореняются, давая начало новым парциальным особям. Высота жимолости голубой 1,5—2 м. Скелетные оси живут в среднем 15—20 лет. В процессе онтогенеза они под тяжестью дочерних скелетных осей постепенно приобретают плагиотропное направление, а зимой сильно пригибаются снегом, разваливаются, затем постепенно отдельные части ветвей укореняются. В месте укоренения из спящих почек развивается мощный побег формирования, давая начало новой парциальной особи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Н. Зайцев. 1962. Интродукция жимолости в Ленинграде. — В кн. «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 8. М. — Л., Изд-во АН СССР.
2. И. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».
3. А. П. Хохряков, М. Т. Мазуренко. 1968. Эволюция типов побегов у жимолостных. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 70.
4. И. Г. Серебряков, Н. П. Доманская, Л. С. Родман. 1954. О морфогенезе жизненной формы кустарника на примере орешника. — Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 59, вып. 2.
5. W. Troll, F. Weberling. 1966. Die Infloreszenzen der Caprifoliaceen und ihre systematische bedeutung. — Abhand. math.-naturwiss. Kl. Akad. Wiss. und Liter., N 4.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

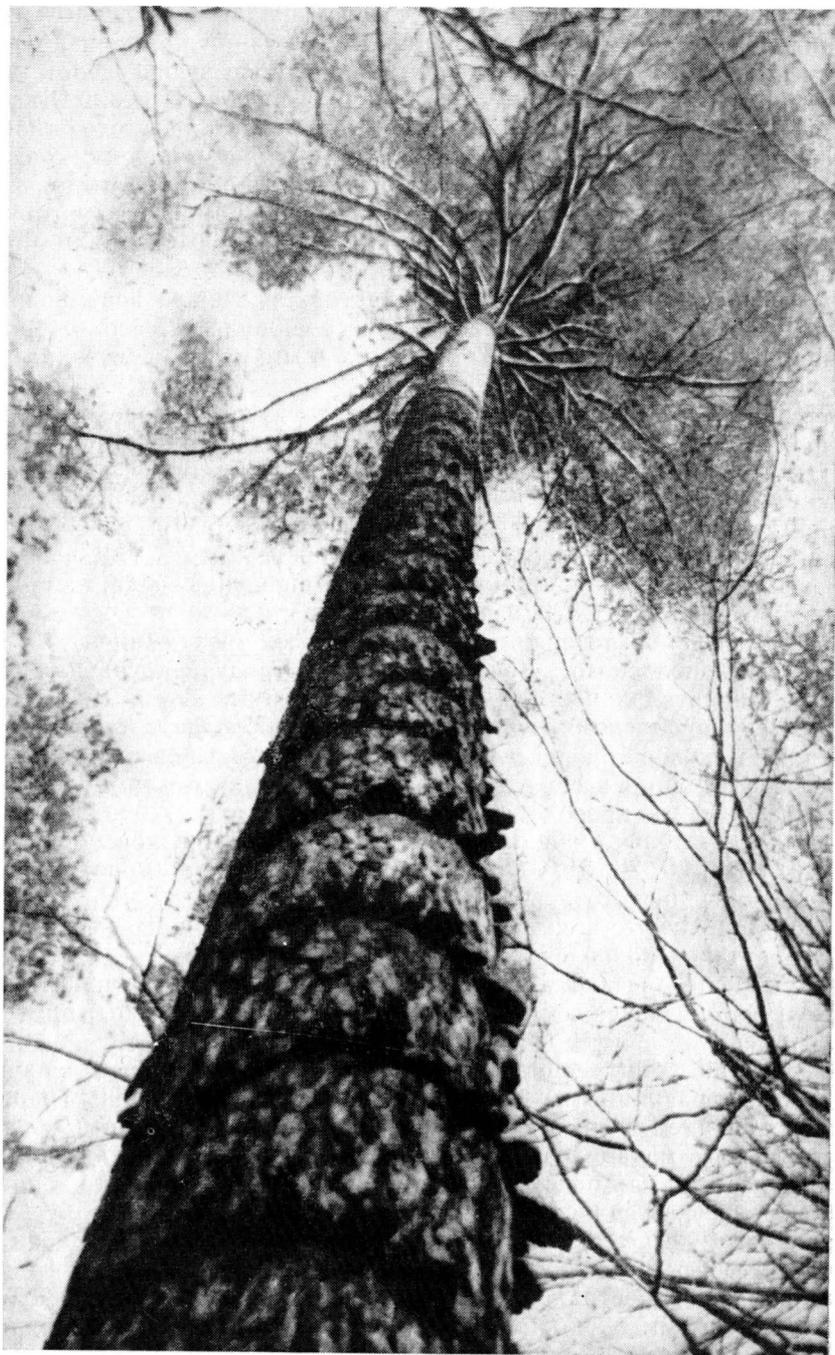
## ВОРОТНИЧКОВАЯ СОСНА В ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Ф. Прикладовская

Воротничковая форма сосны обыкновенной — *Pinus silvestris* f. *annulata*<sup>1</sup> Fintelmann — встречается в ГДР и ФРГ, в Польше и в СССР [1, 2]. Для этой формы характерно наличие на стволах отделившихся и загнутых вверх продолговатых пластинок отслоившейся коры — «козырьков». Опоясывая ствол в местах бывших мутовок, эти козырьки образуют кольца, напоминающие воротнички (рисунок). Поляки называют эту форму сосны «ковниркова», т. е. воротничковая.

В СССР единичные экземпляры этой формы сосны встречаются крайне редко и в этом отношении запад Украины может представлять большой

<sup>1</sup> Annulatus — по-латински кольчатый.



Воротничковая сосна

интерес. В Львовской обл. воротничковая форма сосны зарегистрирована нами в насаждениях Бобрского, Бусского, Рава-Русского, Ивано-Франковского и других лесхозагов.

Львовская обл. расположена на северо-западе Подольского плато. Центральная часть области представляет собой узкий кряж, изрезанный оврагами и болотистыми долинами рек, являющийся водоразделом между Балтийским и Черным морями. Здесь берут начало притоки Днестра, Западного Буга и Сана, отчего произошло местное название этого района — Ростоцье [3]. Он в сильной степени подвержен влиянию морских масс воздуха, перемещающихся со стороны Атлантического океана. Климат влажный, умеренно-теплый, с годовым ходом температуры без значительных колебаний и частыми оттепелями в зимний период. Осадки (560—650 мм в год) выпадают преимущественно летом.

Для географического ландшафта области характерны возвышенности и равнины, суходолы и заливные луга, чередование лесной флоры и фауны со степной, крайнее разнообразие почвенных и микроклиматических условий.

Исключительное геоморфологическое положение Львовской обл., и особенно Ростоцьа, горный и степной климат оказывают благотворное влияние на местную растительность и создают благоприятные условия для интродукции растений.

Ивано-Франковский учебно-опытный лесхозаг при Львовском лесотехническом институте (учлесхозаг) находится в 25 км от Львова. Его лесные массивы раскинулись на описанном выше водоразделе, наивысшая точка которого достигает 379 м над уровнем моря.

Нами проведено обследование насаждений всех трех лесничеств учлесхозага (Великопольского, Лелеховского и Страдчанского) для учета экземпляров воротничковой сосны. Меньше всего эта форма сосны встречается в Великопольском лесничестве, где преобладают буковые леса. Однако экземпляры с хорошо выраженными кольцами козырьков на стволах зарегистрированы и здесь в 8, 15, 16, 17 и других кварталах. В двух других лесничествах, где преобладают сосновые насаждения, кольчатая сосна встречается значительно чаще. В девяти кварталах Лелеховского лесничества (9, 11, 17, 26, 28, 31, 32, 38, 46) учтено 59 экземпляров, а в десяти кварталах Страдчанского лесничества (32—34, 78, 79, 87, 89, 90—92) — 201 экземпляр. Число учтенных экземпляров воротничковой сосны в отдельных кварталах колеблется от 1 до 156.

Краткая экологическая и лесоводческая характеристика кварталов, в которых учтено не менее семи экземпляров этой формы сосны, приведена в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, эти местонахождения характеризуются волнистым или равнинным рельефом, средним или повышенным положением, преобладанием среднедерновых слабо подзолистых влажных или свежих почв легкого механического состава (иногда наблюдается оглеение в нижних горизонтах или подстилающей породы). Наиболее часто воротничковая сосна встречается в сосново-дубовых насаждениях (редко с участием дуба скального — *Quercus petraea* Liebl.), дубово-буковых с грабом, буковых с примесью сосны обыкновенной, граба и других местных видов. Таким образом, распространение воротничковой сосны приурочено преимущественно к свежим и влажным местоположениям; на сырых и болотистых точно так же, как и на сухих и очень сухих местах воротничковая сосна нами не обнаружена. По лесотипологической классификации она чаще всего встречается в свежей грабовой «судубраве», свежей сосново-грабовой «субучине» и влажной грабовой «судубраве».

Наиболее интересен из указанных в табл. 1 89 квартал Страдчанского лесничества. Это насаждение состоит из двух участков (выделов) общей площадью 9,8 га. На первом участке площадью 7,0 га состав насаждения:

## Экологическая и лесоводческая характеристика насаждений воротничковой сосны

Номер квартала	Число экземпляров	Рельеф и положение *	Почва **	Лесообразующие породы ***	Возраст насаждения, лет	Полнота насаждения
Лелеховское лесничество						
9	8	р, ср	сп, вл	С; ед Б, Е	85—90	0,5—0,6
17	9	в, пв	сгл, св	С, Б, Д	90	0,7—0,8
26	14	в, ср	сп, св	Д, С, Б	95—100	0,6—0,7
28	7	св, ср	сп, вл	Д, С; ед Б, Г	100—110	0,5—0,8
38	7	в, пв	сп, св	С, Д, Б	80—85	0,7—0,8
46	8	в, пв	сп, св	Д, С, Б	110	0,7
Страдчанское лесничество						
33	8	р, в	пс, вл	С; ед Д	110	0,6
92	10	р, пв	сп, св	Д; ед С	100	0,5
89	156	в, пв, овр	сп, вл	С, Д; ед Б	115—125	0,6—0,7

\* Рельеф: в — волнистый, св — слегка волнистый, р — равнинный; положение: ср — среднее, пв — повышенное, овр — пересеченное оврагами.

\*\* Среднедерновая слабо подолистая: сп — супесчаная, сгл — суглинистая, пс — песчаная; вл — влажная, св — свежая.

\*\*\* С — сосна обыкновенная; Д — дуб черешчатый; Б — бук европейский; О — осина; Г — граб; Е — ель обыкновенная; ед — единично.

сосна обыкновенная — восемь, дуб черешчатый — два, бук и граб — единично; возраст сосны 115 лет, средняя высота — 30 м, средний диаметр на высоте груди — 48 см, полнота — 0,7, запаса древесины на участке — 290 м<sup>3</sup>, а в переводе на 1 га — 440 м<sup>3</sup>. Молодой ярус в этом насаждении насчитывает 7000 экземпляров на 1 га в возрасте около 20 лет, достиг высоты 7 м; состав: граб — восемь, дуб черешчатый и осина — по одному экземпляру. Подлесок редкий, главным образом из лещины, свидины кроваво-красной, бересклета бородавчатого; в травянистом покрове обычные кислица обыкновенная, майник двухлистный, сныть обыкновенная, грушанка круглолистная, звездчатка лесная и др. На втором участке (выдел 5), площадью 2,8 га, состав насаждения: сосна — девять, дуб — один, бук европейский — единично; возраст 125 лет. В обоих выделах деревья равномерно распределены по площади и одинаково часто встречается воротничковая сосна. Из учтенных в этих двух выделах экземпляров воротничковой сосны у 25 деревьев диаметр на высоте груди составлял 36—38 см, у 82 — 40—50 см, а у остальных 49 деревьев — 52—70 см.

Пересчетами с 1962 по 1969 г. воротничковой сосны в этих двух выделах установлено, что число стволов с воротничками и число воротничков на каждом отдельном стволе ежегодно изменяется. В 89 квартале Страдчанского лесничества в 1962 г. было учтено 56 экземпляров сосны с воротничками, в 1965 г. — 92; в 1967 г. — 120, а в 1969 г. — 156. В 1962 г. преобладали деревья сосны с четырьмя воротничками, а максимальное их число достигало десяти. В 1969 г. преобладали сосны с семью воротничками, а на отдельных стволах их образовалось по 16—19. Эти данные указывают на непрерывное появление новых воротничков на стволах сосны в спелом и перестойном возрасте. Обилие экземпляров воротничковой сосны в 89 квартале может быть связано с местоположением насаждения — возвышенное плато, граничащее с одной стороны с землями сельскохозяйственного пользования, а с трех сторон — с молодняками, что способствует максимальному доступу солнца и господствующих юго-западных и западных ветров.

Число воротничков на одном стволе колеблется от 1 до 19. В насаждениях Лелеховского и Страдчанского лесничеств преобладают стволы с неполными кольцами и полукольцами, ориентированными к одной из сторон света. Число полных колец возрастает с увеличением общего числа воротничков на стволе. Так, в Лелеховском лесничестве в группе сосен, имеющих по три-пять воротничков, только 12% было с полными кольцами, а в группе с шестью-девятью воротничками полные кольца наблюдались уже на 32%; в Страдчанском лесничестве в таких же условиях наблюдалось 10 и 25% полных колец.

У деревьев, растущих в середине насаждения, полукольца ориентированы к юго-западу или западу, реже к югу, что совпадает с направлением постоянно действующих ветров. У деревьев же, размещенных вдоль кварталных просек или в окнах, полукольца, как правило, находятся на освещенной стороне.

В табл. 2 приведены данные измерения девяти характерных стволов, на которых имеется больше 13 воротничков. Диаметр этих стволов колеблется от 40 до 64 см. У характерных экземпляров воротнички покрывают весь очищенный от сучьев ствол и доходят до самой кроны (см. рисунок).

Таблица 2

*Размещение воротничков и размеры козырьков у характерных экземпляров воротничковой сосны*

Характеристика воротничков	Диаметр ствола на высоте груди, см								
	48	50	40	52	62	44	60	56	64
Число воротничков (кольца и полукольца) . . .	14	13	14	15	14	13	19	15	14
Высота первого воротничка от поверхности почвы, см . . . . .	110	180	220	400	200	350	40	180	340
Расстояние между воротничками по стволу деревьев, см . . . . .	40	50	70	80	70	60	50	40	50
Средние размеры козырьков, см									
длина . . . . .	12	8	7	12	9	8	12	11	13
ширина . . . . .	7	4	6	9	7	4	7	6	15
толщина . . . . .	2,5	1,9	2,3	1,6	3,0	3,8	0,8	2,9	1,7

Учетные нами экземпляры воротничковой сосны имеют груботрещиноватую кору и лишь немногие стволы отличаются тонкой корой.

Стволы воротничковой сосны прямые, малосбежистые, очищены от сучьев; хорошо развитая крона и другие показатели свидетельствуют о высоких лесохозяйственных свойствах этой формы. Воротничковая сосна цветет, обильно плодоносит, дает всхожие семена. Отличий от типичной формы в ритме сезонного развития нами не отмечено. Выявленные экземпляры могут быть использованы как маточные деревья при селекционных работах и в качестве привоя при организации лесосеменных участков.

Экземпляры и группы сосен, покрытых кольцами воротничков, эффективно выделяются в насаждениях лесопарка Ивано-Франковского уцлесхозага. Отдельные экземпляры и группы кольчатой сосны имеются в парке курорта Немиров (Львовская обл.); единственный экземпляр растет в парке курорта Трускавец. В зеленых насаждениях Львова и окрестностей воротничковая сосна не встречается. Описанная форма может приобрести большое значение в паркостроительстве.

1. Л. Ф. Правдин. 1964. Сосна обыкновенная. М., «Наука».
2. Б. В. Гродов. 1958. Воротничковая сосна. — Лесн. хоз-во, № 9.
3. Агрокліматичний довідник по південних районах Львівської області. 1959. Київ, Держсільгоспвидав УРСР.

Львовский лесотехнический  
институт

## АНОМАЛЬНОЕ ЦВЕТЕНИЕ ПЕКАНА (*CARYA OLIVAEFORMIS* NUTT.)

А. К. Пасенков, Т. И. Козина

Аномальное цветение описано в литературе почти у всех пород умеренного климата. Отмечено, в частности, вторичное цветение грецкого ореха с аномальным строением сложных соцветий [1], а также аномальное цветение и плодоношение грецкого ореха [2]. Вторичное же цветение пекана в литературе не описано. При наблюдениях за цветением пеканов в Никитском ботаническом саду нами в 1970 г. было обнаружено вторичное цветение сеянца пекана сорта Крылатый, отличающегося особой формой строения перикарпа. Этот сеянец посева 1952/53 г. имеет хорошо развитую округлую крону; высота дерева 3,25 м, ширина кроны 3 м, диаметр штамба 15 см, высота 0,8 м. Весной обмерзли многие побеги до 45—50 см, но данное растение хорошо цвело и образовало завязь.

Пекан относится к типу однодомных растений с раздельнополыми цветками. Мужские цветки в тройчатых сережках развиваются у основания побегов текущего года. Женские цветки сидячие (по два-десять в колосках) образуются на концах побегов текущего года. У пекана сорта Крылатый кроме нормальных мужских соцветий образуются мужские цветки второго цветения в виде одиночных сережек, которые располагаются на концах побегов текущего года вегетации у основания женских соцветий. Такое парное расположение женских соцветий и мужских одиночных сережек мы наблюдали впервые в 1970 г.

Период первой волны цветения мужских цветков пекана сорта Крылатый наблюдался с 6 по 20 июня, а женских — с 16 по 25 июня 1970 г. Вторичное цветение мужских цветков протекало в первой декаде июля, после отцветания женских цветков, в начале формирования завязи. Аномальное цветение пекана, очевидно, было вызвано метеорологическими условиями, и, в частности, зимне-весенним понижением температуры воздуха после оттепелей.

Согласно открытому Н. И. Вавиловым закону гомологических рядов и гомологической изменчивости, сходство в изменчивости должно наблюдаться у родственных видов и родов растений. Родственными являются роды *Carya* и *Juglans*, относящиеся к одному сем. ореховых.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ф. Л. Щепотьес. 1955. О вторичном росте и вторичном цветении грецкого ореха. — Бот. журн., 40, № 1.
2. А. С. Туг. Аномальное цветение и плодоношение грецкого ореха. 1958. — Природа, № 5.

Государственный  
ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад  
{Ялта

## ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА РОСТ И ГОРМОНАЛЬНЫЙ ОБМЕН ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ

*А. И. Дурандин*

Под влиянием света разного спектрального состава в растительных организмах происходят значительные физиолого-морфологические изменения, определяющие темпы их роста и развития. Облучение растений синим или красным светом влияет на окислительно-восстановительный режим тканей, количество и состав азотистых соединений, органических кислот, углеводов и других веществ [1], а также на морфологические признаки. Общее значение в морфогенезе растений имеет химический контроль веществами группы фитогормонов. Единого мнения о роли физиологически активных веществ в ростовых реакциях при действии разного света нет. Одни исследователи считают, что эндогенные фитогормоны и свет действуют независимо друг от друга [2, 3]. Другие придерживаются мнения, что фитогормоны включаются на каком-то этапе в цепь реакций, ведущих от поглощения различных участков спектра к морфогенезу [4, 5]. Мы провели сравнительное изучение влияния света различного спектрального состава на рост и некоторые стороны гормонального обмена у проростков ячменя.

Ячмень (Московский 121) выращивали в специально оборудованных светозащищенных камерах с активной вентиляцией. Растения освещали 12 час. в сутки люминесцентными лампами белого (контроль), синего и красного света. Ширина спектра излучения синих ламп 380—500 нм (максимум 436 нм); для красных — 600—680 нм (максимум 670 нм); мощность ламп 40 вт. Интенсивность освещения около 24 тыс. эрг/см<sup>2</sup>·сек. Лампы располагались в горизонтальной плоскости над растениями. Суточный ход температуры записывался при помощи термографов, причем колебания температуры (24—29°) были практически одинаковы в различных вариантах освещения.

Для анализа использовали проростки в возрасте восьми дней. Семена ячменя замачивали в воде (контроль) или в растворе гиббереллина в концентрации 25 мг/л. Проростки выращивали в круглых пластмассовых поддонниках на 50%-ном растворе Кюпа. Содержание гиббереллиноподобных веществ определяли по методу Чайлахяна и Ложниковой [6]. Биологическую пробу проводили по методу Муромцева и Русановой [7]. Содержание углерода учитывалось по Тюрину и Лукашику [8]. Активность фотосинтетического фосфорилирования определяли на изолированных хлоропластах по прописи Бекиной [9]. Математическая обработка данных показала наличие достоверных различий между вариантами для всех опытов.

Данные наблюдений над ростом проростков в зависимости от условий освещения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние спектрального состава света на рост проростков ячменя

Свет	Высота		Вес 10 проростков			
			сырой		сухой	
	см	%	мг	%	мг	%
Белый (контроль) . . . . .	15,30	100	1820,0	100	178,8	100
Синий . . . . .	14,60	95,4	1753,0	96,3	166,5	94,1
Красный . . . . .	16,63	108,6	1954,2	107,3	189,6	106,0

Из данных табл. 1 видно, что красный свет оказал положительное влияние на высоту и вес растений, а на синем свету проростки по высоте и весу отставали от контрольных. Эти различия хотя и невелики, но устойчиво повторяются из опыта в опыт.

Исходя из литературных данных [10], мы предположили, что указанные ростовые различия связаны с изменением уровня эндогенных фитогормонов, в частности гиббереллиноподобных веществ (ГПВ). В сегментах листа этиолированных проростков ячменя, выдержанных 40 мин. на красном свету, было установлено появление более высокой гиббереллиноподобной активности по сравнению с контролем, который находился в темноте [11]; предобработка в этих опытах проростков ингибиторами белкового синтеза и синтеза РНК почти полностью блокировала гиббереллиновую активность; на этом основании было сделано предположение, что красный свет индуцирует скорее синтез гиббереллинов, чем выход их из связанной формы.

Результаты проведенных нами определений уровня эндогенных гиббереллиноподобных веществ (ГПВ) представлены на рис. 1. Они показывают, что выращивание проростков ячменя на свету разного качества приводит к изменению содержания ГПВ. Проростки, выращенные под лампами синего света, содержат наименьшее их количество. Так, суммарная активность ГПВ, элюированных из различных зон хроматограммы, у растений ячменя, выращенных на синем свету, составила 143, на белом — 155 и на красном — 175%.

Такие результаты позволяют высказывать предположение, что угнетение роста проростков ячменя при выращивании их на синем свету обусловлено

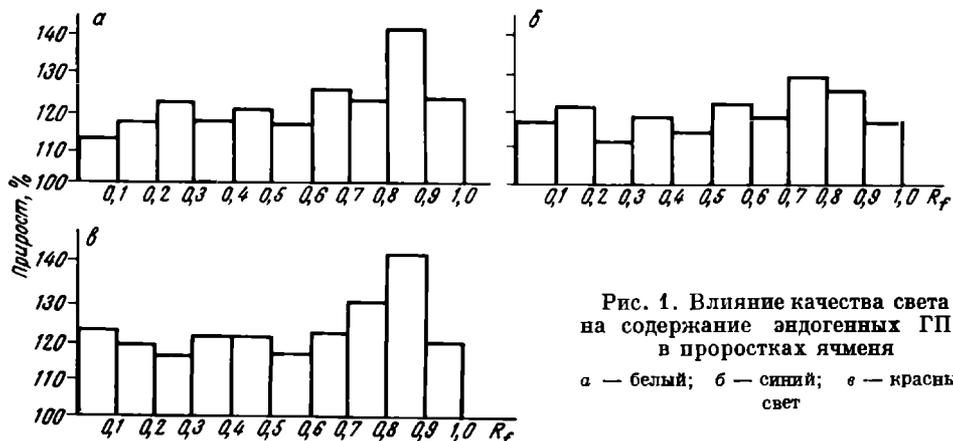


Рис. 1. Влияние качества света на содержание эндогенных ГПВ в проростках ячменя

а — белый; б — синий; в — красный свет

изменениями в уровне эндогенных ГПВ. Поэтому мы пытались восполнить недостаток гормона замачиванием семян в растворе гиббереллина (ГК) в концентрации 25 мг/л. Действие экзогенного ГК оказалось зависимым от качества света, на котором выращивались растения (табл. 2).

Таблица 2

Изменение роста проростков ячменя в зависимости от качества света и обработки семян раствором ГК

Свет	Высота проростков, см		Сырой вес 10 проростков, мг		Сухой вес 10 проростков, мг	
	исходная	прирост	исходный	прирост	исходный	прирост
Белый						
Н <sub>2</sub> O (контроль)	16,30	—	1847,8	—	180,2	—
ГК	20,17	3,87	2149,0	301,2	211	31,4
Синий						
Н <sub>2</sub> O (контроль)	15,74	—	1789,5	—	175,2	—
ГК	20,36	4,62	2156,3	367,2	218,1	42,9
Красный						
Н <sub>2</sub> O (контроль)	17,07	—	1909,0	—	190,2	—
ГК	20,21	3,12	2142,7	233,7	212,9	22,7

Из данных табл. 2 следует, что при выращивании проростков на синем свете прибавка в росте от обработки ГК составила 4—5 см, тогда как на красном — всего 2—3 см. Действие ГК на сырой и сухой вес надземной части опытных растений проявилось сильнее также на синем свете, чем на красном. Обработка семян раствором ГК вызвала увеличение содержания эндогенных ГПВ во всех вариантах опыта (рис. 2), при этом различие в уровнях ГПВ практически исчезло.

За последние годы на различных культурах отмечено положительное влияние гиббереллина на фотосинтез [12]. Согласно данным наших опытов, стимулирующее действие красного света по сравнению с синим проявилось и в отношении накопления углерода в проростках ячменя (табл. 3).

Как видим, повышение уровня эндогенных ГПВ при обработке семян раствором гиббереллина коррелирует с повышением содержания углерода в проростках.

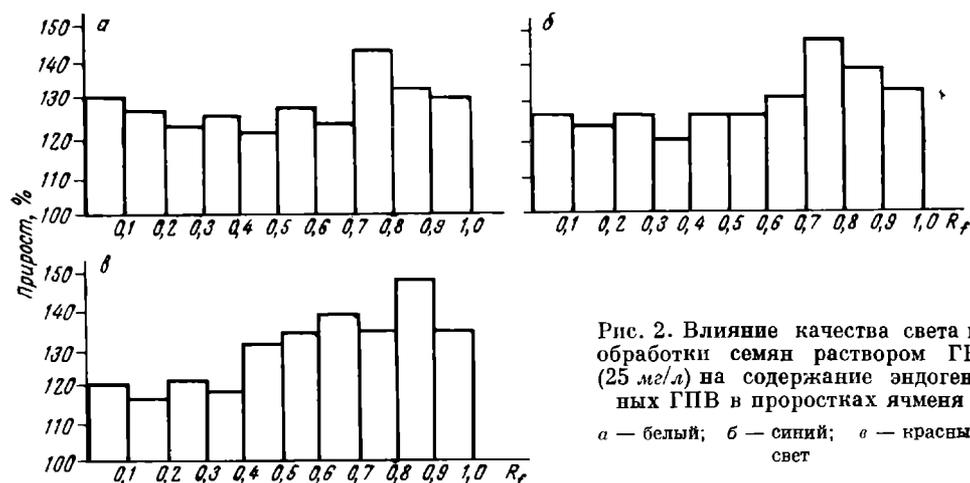


Рис. 2. Влияние качества света и обработки семян раствором ГК (25 мг/л) на содержание эндогенных ГПВ в проростках ячменя  
а — белый; б — синий; в — красный свет

Изменение биохимических показателей проростков под влиянием качества света и ГК ячменя

Свет	Содержание углерода, % на сухой вес		Интенсивность фотофосфорилирования, ммоль P/мг хлорофилла в час	
	H <sub>2</sub> O	ГК	H <sub>2</sub> O	ГК
Белый . . . . .	19,7	24,9	67,9	87,4
Синий . . . . .	18,5	24,5	55,7	84,6
Красный . . . . .	21,0	24,5	76,6	88,8

Увеличение интенсивности фотосинтеза многие исследователи считают следствием положительного действия гиббереллина на фотосинтетическое фосфорилирование растений [13]. Известно, что интенсивность фотофосфорилирования хлоропластов зависит от спектрального состава света [14]. Данные табл. 3 показывают, что наиболее интенсивно процесс фотосинтетического фосфорилирования протекает в хлоропластах растений, выращенных на красном свете. Обработка семян раствором ГК приводит к значительному повышению интенсивности фотофосфорилирования, при этом преимущество красного света исчезает.

Результаты опытов показывают, что спектральный состав света оказывает влияние на рост проростков ячменя. Под лампами красного света возрастает сырой и сухой вес растений. Синий свет несколько угнетает эти процессы. В хлоропластах растений, выращенных на синем свете, фотофосфорилирование протекает с меньшей скоростью, чем в контроле; более эффективно оно осуществляется в хлоропластах растений, выращенных на красном свете. Особенно важно отметить, что изменение темпов роста и интенсивности фотофосфорилирования соответствуют изменениям в содержании эндогенных гиббереллиноподобных веществ.

### Выводы

Выращивание проростков ячменя на свету разного качества приводит к изменению темпов роста. Интенсивность роста увеличивается на красном и уменьшается на синем по сравнению с контрольным — белым светом. Хлоропласты проростков ячменя осуществляют процесс фотофосфорилирования с наибольшей скоростью под влиянием красного света. Уровень эндогенных гиббереллинов выше у проростков, выращенных на красном свете. Замачивание семян ячменя в растворе гиббереллина приводит к значительному повышению и одновременно выравниванию темпов роста, интенсивности фотофосфорилирования и уровня эндогенных ГПВ во всех вариантах освещения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Воскресенская. 1965. Фотосинтез и спектральный состав света. М., «Наука».
2. М. Б. Штернберг. 1965. О возможном участии ростовых веществ и нуклеиновых кислот в механизме действия фитохрома. — В кн. «Регуляторы роста растений и нуклеиновый обмен». М., «Наука».
3. Н. Mohr, U. Appuhn. 1962. Die Steuerung des Hypocotylwachstums von *Sinapis alba* L. durch Licht und Gibberellinsäure. — *Planta*, 59, N 1.
4. J. L. Liverman, J. Bonner. 1953. The interaction of auxin and light in the growth responses of plants. — *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 39, N 9.

5. М. Sanameter, J. P. Nitsch. 1966. Stimulation de l'elongation par la lumiere rouge sombre en presence de divirses gibberellins.— Photochemistry and Photobiology, N 5.
6. М. Х. Чайлахян, В. Н. Ложникова. 1964. Фотопериодизм и динамика гиббереллинов в растениях.— Физиол. растений, 11, вып. 6.
7. Г. С. Муромцев, Н. В. Русанова. 1966. Биологический метод определения концентрации гиббереллинов.— В кн. «Методы определения регуляторов роста и гербицидов». М., «Наука».
8. С. С. Баславская, О. М. Трубецкова. 1964. Практикум по физиологии растений. Изд-во МГУ.
9. Р. М. Бекина, Н. М. Сисакян. 1963. Об активности фотосинтетического фосфорилирования.— Докл. АН СССР, 152, № 2.
10. А. Леопольд. 1968. Рост и развитие растений. М., «Мир».
11. D. M. Reid, J. B. Clements, D. J. Carr. 1968. Red light induction of gibberellin synthesis in leaves.— Nature, 217, N 5128.
12. В. Н. Хрянин. 1965. Влияние регуляторов роста на урожай и технологические качества конопли.— Лен и конопля, № 6.
13. Н. И. Якушкина, Г. С. Эрдели, Н. Г. Чугунова. 1967. Влияние гиббереллина на процесс фотосинтетического фосфорилирования изолированных хлоропластов.— Докл. АН СССР, 176, № 1.
14. Т. Е. Кренделова, В. С. Коршунова, Н. В. Шанторенко, Б. А. Рубин. 1968. О фотофосфорилирующей активности фотосинтетического аппарата, сформированного в различных световых условиях.— Научн. докл. высш. школы, № 3.

Московский областной педагогический институт  
им. Н. К. Крупской

---

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ РИБОНУКЛЕАЗЫ И СОДЕРЖАНИЕ РИБОНУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ У МНОГОЛЕТНЕГО РАСТЕНИЯ *LIBANOTIS INTERMEDIA* RUPR.

Н. П. Грошева

Нуклеиновым кислотам и ферментам принадлежит важная роль в физиологических процессах и морфогенезе растений [1—3]. Поэтому представлялось важным исследовать, как изменяется с возрастом активность ферментов нуклеинового обмена (и в первую очередь рибонуклеазы) в отдельных частях и органах многолетнего монокарпического растения — порезника промежуточного, что до некоторой степени позволило бы судить об уровне и направленности обмена РНК в онтогенезе. Данные о возрастных состояниях этого растения были опубликованы Т. А. Работновым [4].

Изучению активности рибонуклеазы посвящено много работ. Активность определялась в прорастающих семенах пшеницы и гороха [5—7], в листьях, побегах, корнях проростков и взрослых растений [8—12], в созревающих семенах [13]. Рибонуклеазная активность определялась большинством исследователей у однолетних растений, и при этом затрагивались лишь отдельные этапы онтогенеза. Сведения, касающиеся изучения всего онтогенеза многолетних растений, отсутствуют.

Объектом нашего исследования было многолетнее монокарпическое растение сем. зонтичных — порезник промежуточный (*Libanotis intermedia* Rupr.). Материал был собран в центральной пойме левого берега р. Истры, в окрестности Павловской Слободы Московской обл. в 1969 г.

По мере роста и развития с растений в каждом возрастном состоянии брали для исследования пробы верхушечных почек, корневищ, розеточных и стеблевых листьев. Розеточные листья срезали до фазы разгара цветения; в дальнейшем они быстро желтели и подсыхали. Пробы отбирали в сухую погоду с 9 до 10 час. Активность рибонуклеазы определяли по опубликованной методике [14]. Навеску растительного материала 1 г измельчали, тщательно растирали в охлажденных ступках с 10 мл холодной дистиллированной воды и выдерживали в течение часа на холоде; реакционная смесь, использованная для определения рибонуклеазной активности, состояла из 0,5 мл 0,1 М уксуснокислого буфера pH 5,0; 0,5 мл водного тканевого экстракта 1 : 10 (ферментный раствор), 1 мл 0,4%-ного водного раствора натриевой соли РНК (субстрат). Пробу инкубировали при 37° в течение часа, затем добавляли 2 мл холодного осадителя, состоящего из 0,25%-ного раствора уксуснокислого уранила на 2 н. HClO<sub>4</sub> и выдерживали на льду в течение 10 мин. Осадок удаляли центрифугированием. Светопоглощение центрифугатом определяли при соответствующем разведении дистиллированной водой на спектрофотометре СФ-4А при 260 нм. Параллельно обрабатывали контрольную пробу, в которую осадитель вносили до прибавления ферментного экстракта. Активность фермента выражалась в  $\Delta E_{260}$  на 1 г ткани в 1 мин.

Нуклеиновые кислоты определяли по методу Нимана и Поулсена [15]. Растительный материал от загрязняющих веществ, мешающих определению нуклеиновых кислот, очищали по методу Де Декен Гренсон [16]. Биологическая повторность трехкратная, аналитическая — двукратная. При обработке полученных результатов использовали статистические методы [17].

На ранних этапах онтогенеза относительно высокая активность РНК-азы наблюдается как в целом растении (проростки), так и в надземной части и корневищах ювенильных растений (табл. 1).

Таблица 1

Активность фермента рибонуклеазы (в  $\Delta E_{260}$  на 1 г сырого вещества)

Возрастное состояние растения	Верхушечные почки и соцветия	Розеточные листья	Стеблевые листья	Корневища
Проростки *	1,31	—	—	—
Ювенильные **	1,16	—	—	1,51
Имматурные	1,0	0,65	—	2,88
Молодые вегетативные	0,51	0,60	—	4,86
Средневозрастные вегетативные	0,49	0,51	—	4,86
Взрослые вегетативные	0,45	1,13	—	5,42
Генеративные				
цветочная почка	1,86	2,41	—	3,22
выход в стебель	2,26	1,40	1,30	2,62
бутонизация	13,36	0,91	1,81	2,89
начало цветения	16,53	1,30	1,63	3,58
разгар цветения	8,24	—	1,12	5,66
конец цветения	14,56	—	1,13	5,51
Спелость семян				
молочная	17,3	—	0,80	2,80
восковая	9,66	—	1,20	—
полная	9,29	—	—	1,48

\* Анализировали все растение.

\*\* Анализировали надземную часть растения.

На более поздних этапах онтогенеза активность рибонуклеазы в верхушечных почках, богатых меристематическими тканями, постепенно снижается. Такая же закономерность наблюдается в этот период в розеточных листьях. В содержании РНК (табл. 2), наоборот, в этот период отмечается повышение. К концу вегетативного периода и с переходом растений в генеративное возрастное состояние активность рибонуклеазы как в верхушечных почках, так и в розеточных листьях начинает постепенно возрастать, а содержание рибонуклеиновой кислоты снижается. Активность РНК-азы в последующие фазы развития в верхушечных почках повышается, и к началу созревания семян наблюдается второй ее максимум с последующим снижением к концу онтогенеза. Возрастание активности РНК-азы соответствует значительному понижению содержания РНК. Аналогичные результаты были получены на листьях кормовой капусты [18].

Таблица 2

Содержание РНК в онтогенезе порезника промежуточного  
(в мг % на сухое вещество)

Возрастное состояние растения	Верхушечные почки и соцветия	Розеточные листья	Стеблевые листья	Корневища
Проростки* . . . . .	1899,7±2,5	—	—	—
Ювенильные* . . . . .	1782,2±2,1	—	—	—
Имматурные** . . . . .	—	1923,5±12,5	—	72,2±1,10
Молодые вегетативные	2465,0±6,4	2247,1±6,1	—	67,0±0,72
Средневозрастные вегетативные . . . . .	2460,9±5,7	2159,5±5,8	—	61,7±0,81
Взрослые вегетативные	2336,5±6,7	2019,5±7,6	—	60,5±0,90
Генеративные				
цветочная почка . . .	3266,5±13,82	2834,0±8,17	—	53,0±0,57
выход в стебель . . .	3453,7±13,74	1360,7±7,20	—	57,6±0,17
начало бутонизации	4438,0±8,84	1011,9±9,80	1159,8±5,06	59,1±0,76
бутонизация . . . . .	2645,1±10,19	1153,2±12,23	1454,9±7,73	39,1±0,07
начало цветения . . .	2152,2±8,20	1058,2±11,72	1110,9±6,83	38,5±0,57
разгар цветения . . .	2095,0±7,99	—	1238,8±16,19	54,4±0,92
конец цветения . . .	1675,7±5,26	—	1106,4±15,25	54,3±0,46
Спелость семян				
молочная . . . . .	1603,7±16,86	—	1133,1±13,77	52,2±0,71
восковая . . . . .	1562,9±5,42	—	1651,1±11,61	45,0±0,83
полная . . . . .	1342,3±16,85	—	1579,8±7,97	40,4±0,68

\* Анализировали все растение.

\*\* Анализировали надземную часть растений.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что в виргинильный (предгенеративный) период онтогенеза в верхушечных почках в самые ответственные этапы онтогенеза наблюдается обратная зависимость между содержанием РНК и активностью фермента рибонуклеазы; это особенно четко проявляется в период перехода растений в генеративное возрастное состояние.

Активность рибонуклеазы как в розеточных, так и в стеблевых листьях в ходе онтогенеза по сравнению с активностью в верхушечных почках и корневищах была невысокой (см. табл. 1). Однако и в этих органах максимум активности рибонуклеазы приходится на период перехода растений в генеративное возрастное состояние. В конце онтогенеза в розеточных и стеблевых листьях наблюдается небольшой подъем рибонуклеазной активности. Такое явление наблюдали и другие исследователи [19, 20].

Отмечаемый подъем активности фермента к концу вегетации может свидетельствовать о постепенном увеличении к моменту старения листьев распада РНК, не компенсированного ее синтезом, так как содержание РНК в листьях с возрастом уменьшается (см. табл. 2); последнее согласуется с данными других авторов [10, 21—23].

На основании полученных данных можно предположить, что снижение с возрастом содержания РНК в листьях, очевидно, связано не только с понижением способности органов синтезировать РНК, но и с тем, что к старости обмен рибонуклеиновых кислот направлен в сторону их распада.

Активность рибонуклеазы в корневищах (см. табл. 1) в процессе онтогенеза не подвергается таким большим изменениям, как в верхушечных почках. Однако и здесь наблюдаются два подъема активности фермента: первый — в вегетативном возрастном состоянии, достигающий максимума в конце этого периода, и второй — в период цветения растений. При сопоставлении данных по изменению активности фермента в корневищах с динамикой количества РНК, отмечается такая же картина, как и в верхушечных почках к началу бутонизации. В период перехода растений в генеративное возрастное состояние относительное содержание нуклеиновых кислот уменьшается, достигая особенно резкого изменения в период бутонизации и начала цветения. Однако активность фермента в эти периоды онтогенеза также низкая.

Таким образом, в отдельных органах растений не всегда наблюдается четкая зависимость между активностью рибонуклеазы и количеством рибонуклеиновой кислоты. В данном случае, по-видимому, вследствие того, что в ответственные периоды онтогенеза происходит интенсивный отток рибонуклеиновой кислоты из корневища в другие части и органы растений, где необходимость в них особенно велика.

Полученные нами данные показывают, что происходящие изменения в активности рибонуклеазы и в содержании РНК имеют прямое отношение к переходу растений из одного возрастного состояния в другое, особенно на таком важном этапе онтогенетического развития, как генеративный. Даже в пределах генеративного возрастного состояния выделяется фаза цветения, характеризующаяся высокой активностью рибонуклеазы и более низким по сравнению с предшествующими фазами относительным содержанием рибонуклеиновой кислоты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Г. Конарев. 1959. Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений. М., «Высшая школа».
2. Д. А. Сабинин. 1963. Физиология развития растений. М., Изд-во АН СССР.
3. Н. С. Туркова, Л. А. Жданова. 1957. Особенности нуклеинового обмена при подготовке растений к цветению.— Труды делегатского съезда Всес. бот. об-ва. Тезисы докл., вып. 2, секция физиол. растений. Л., Изд-во АН СССР.
4. Т. А. Работнов. 1960. К биологии порезника промежуточного (*Libanotis intermedia* Rupr.).— Труды Московск. об-ва испыт. природы, т. 3.
5. Г. И. Семененко. 1955. Об активности рибонуклеазы прорастающих и созревающих семян пшеницы и гороха.— Докл. АН СССР, 102, № 3.
6. Н. М. Сисакян, Н. А. Васильева, Н. Н. Коштованц. 1957. О рибонуклеазе прорастающего зерна пшеницы.— Докл. АН СССР, 112, № 2.
7. S. Matsuchita. 1959. Ribonuclease during the germination of wheat.— Mem. Res. Inst. Food Sci. Kyoto Univ., 17, 23.
8. J. H. Cherry. 1962. Ribonucleic acid metabolism during growth of excised root tips from normal and  $\alpha$ -irradiated corn seeds.— Biochim. et biophys. acta, 55, N 4, 487.
9. K. B. Freeman. 1964. Some observations on ribonucleases from ryegrass.— Canad. Journ. Biochem. and Physiol., 42, N 7, 1099.
10. B. Kessler, N. Engelberg. 1962. RNA and ribonuclease activity in developing leaves.— Biochim. et biophys. acta, 55, N 1—2, 70.
11. L. Ledoux, P. Galand, R. Huart. 1962. Nucleic acid and protein metabolism of barley seedlings. I. The parallelism between RNA content and ribonuclease activity.— Biochim. et biophys. acta, 55, N 1—2, 97.

12. *W. S. Pierpoint*. 1956. The chromatography of leaf ribonuclease.— *Biochim. et biophys. acta*, **21**, N 1, 136.
13. *S. Matsuchita*. 1959. Protein formation and changes of the amounts of the ribonucleic acid and ribonuclease activity in the grains during process of wheat.— *Mem. Res. Inst. Food Sci. Kyoto Univ.*, **19**, 1.
14. *О. П. Чепыго, Е. Б. Сквирьска, Л. П. Рукіна, Т. П. Силч*. 1952. Взаємозв'язок між обміном нуклеїнових кислот у печівці та в центральній нервовій системі.— *Укр. біохім. журн.*, **24**, № 2, 177.
15. *R. H. Nieman, L. L. Poulsen*. 1963. Spectrophotometric estimation of nucleic acid of plant leaves.— *Plant. Physiol.*, **38**, N 1, 31.
16. *M. De Deken Grenson, R. H. De Deken*. 1959. Elimination of substances interfering with nucleic acids estimation.— *Biochim. et biophys. acta*, **31**, N 1, 195.
17. *Н. А. Плохинский*. 1970. Биометрия. Изд-во МГУ.
18. *Г. Б. Максимов, В. В. Полевой, Г. И. Радкевич, Л. Н. Логвенкова*. 1965. Возрастные изменения содержания индолилуксусной кислоты, нуклеиновых кислот и белков в клетках листьев кормовой капусты.— В сб. «Регуляторы роста растений и нуклеиновый обмен». М., «Наука».
19. *Е. К. Георус*. 1970. Влияние засухи и повышенной температуры на активность рибонуклеазы в растениях.— *Физиол. растений*, **17**, вып. 4.
20. *W. R. Krul, A. C. Leopold*. 1964. Ribonuclease changes in senescing soybean cotyledons.— *Plant Physiol. Suppl.*, **31**.
21. *И. В. Зеленева, В. В. Полевой*. 1965. Влияние ИУК на активность рибонуклеазы в отрезках мезокотилей кукурузы.— В сб. «Регуляторы роста растений и нуклеиновый обмен». М., «Наука».
22. *K. K. Reddi*. 1959. Studies on tobacco leaf ribonuclease. III. Its role in the synthesis of tobacco mosaic virus nucleic acid.— *Biochim. et biophys. acta*, **33**, N 1, 164.
23. *J. C. Schannon, J. B. Hanson, C. M. Wilson*. 1964. Ribonuclease levels in the mesocotyl tissue of *Zea mays* as a function of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid application.— *Plant Physiol.*, **39**, N 5, 804.

Поволжский педагогический институт  
Йошкар-Ола

---

## НАРУШЕНИЕ СЕРНОГО ОБМЕНА В РАСТЕНИЯХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

*В. П. Тарабрин, Л. В. Чернышова*

Физиологическая роль серы в растениях обусловлена высокой биохимической активностью ее соединений. Нарушение в образовании и соотношении содержащих серу соединений снижает устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды. Причиной нарушения могут быть различные факторы, например изменение ионного состава клеточной среды, повышенная и пониженная температура, нарушение условий водоснабжения, ионизирующие излучения, яды, уровень питания серой [1—6].

В условиях промышленного Донбасса наиболее существенными из перечисленных факторов являются нарушения серного питания растений в результате сильного загрязнения атмосферы и почвы промышленными выбросами [7], водного обмена, а также перегрев растений [8]. Мы изучали изменения содержания серы и устойчивость растений по отношению к указанному фактору.

На опытном участке максимально-разовые концентрации сернистого ангидрида превышали предельно допустимые в 6,2 раза. В качестве контрольного взят участок, в радиусе 35 км от которого нет промышленных предприятий.

Образцы листьев и корней после отбора отмывали дистиллированной водой. Определение общего содержания серы в опытных образцах про-

дилось методом сухого озоления с добавлением азотной кислоты и перекиси водорода и последующим осаждением серной кислоты хлористым барием [9]. Пересчет полученных данных произведен на  $SO_4$ .

На контрольном участке количество серы в листьях различно и колеблется у разных видов от 0,3 до 1,1% (табл. 1).

Таблица 1

Содержание серы в листьях растений  
(в % от сухого веса)

Растение	Опыт			Контроль		
	19.V	22.VII	1.IX	19.V	22.VII	1.IX
Белая акация . . . . .	0,7	0,8	0,9	0,7	0,3	0,6
Дуб черешчатый . . . . .	0,4	0,8	0,9	0,4	0,3	0,7
Каштан конский . . . . .	0,4	0,9	1,2	0,4	0,3	0,5
Клен остролистный . . . . .	0,7	0,8	1,7	0,4	0,4	0,8
Липа мелколистная . . . . .	0,8	1,8	1,9	0,4	0,4	0,5
Береза бородавчатая . . . . .	—	—	1,4	—	—	0,4
Бирючина обыкновенная . . . . .	—	—	1,9	—	—	1,1
Вяз перисто-ветвистый . . . . .	—	—	0,8	—	—	0,9
Гледичия трехколючковая . . . . .	—	—	0,8	—	—	0,6
Катальпа бигониевидная . . . . .	—	—	0,9	—	—	0,4
Клен серебристый . . . . .	—	—	0,8	—	—	0,4
Клен ясенелистный . . . . .	—	—	0,9	—	—	0,5
Сирень обыкновенная . . . . .	—	—	1,3	—	—	1,0
Скумпия . . . . .	—	—	1,2	—	—	0,3
Черемуха поздняя . . . . .	—	—	0,7	—	—	0,7
Шелковица белая . . . . .	—	—	0,9	—	—	0,4

В первой половине вегетационного периода содержание серы в листьях на контрольном участке почти не изменяется (0,3—0,4%), а у белой акации даже уменьшается. Растения поглощают серу в течение всего периода вегетации [10], но во время интенсивного роста она в листьях не накапливается. К концу вегетации содержание серы увеличивается и наибольшее ее количество отмечается у бирючины, сирени, вяза и клена остролистного, наименьшее — у скумпии, березы, клена серебристого и катальпы.

Иная картина наблюдается на опытном участке. Повышенное содержание сернистого ангидрида в воздухе приводит к накоплению серы в листьях, причем содержание ее значительно выше уже в начале вегетационного периода. К концу лета разница еще более возрастает и составляет (в %): у липы — 1,4; березы — 1,0; клена остролистного и скумпии — 0,9. Вместе с тем и здесь наблюдается избирательная способность растений к накоплению сернистых соединений в листьях. Так, у дуба, гледичии, белой акации содержание серы в условиях загрязнения увеличивается лишь на 0,2—0,3%, а у вяза и черемухи — остается без изменений.

Накопление серы в листьях объясняется, по-видимому, как различной газопоглощательной способностью, так и интенсивностью оттока и перераспределения избытка серы в многолетних органах. Изучение содержания серы в корнях, черешках и листовых пластинках показало, что в контроле у пяти исследованных видов содержание серы в корнях и черешках листьев примерно одинаково, а по абсолютной величине меньше, чем в листьях.

На опытном участке содержание серы в черешках и корнях незначительно возрастает у акации, дуба и клена, что свидетельствует об отсут-

ствии у них интенсивного оттока серы из листьев. К тому же у акации и дуба содержание серы здесь, как отмечалось выше, почти не увеличивается, в то время как у клена оно возрастает в листьях более, чем в два раза (табл. 2).

Таблица 2

Содержание серы в корнях и листьях растений (в % от сухого веса) на 1.IX

Растение	Контроль			Опыт		
	корень	черешок	листовая пластинка	корень	черешок	листовая пластинка
Белая акация . . . . .	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,9
Дуб черешчатый . . . . .	0,3	0,3	0,7	0,5	0,4	0,9
Каштан конский . . . . .	0,3	0,3	0,5	1,0	1,5	1,2
Клен остролистный . . . . .	0,3	0,3	0,8	0,4	0,3	1,7
Липа мелколистная . . . . .	0,2	0,4	0,5	1,1	1,2	1,9

У каштана и липы наряду со значительным увеличением накопления серы в листьях резко возрастает ее содержание в черешках и корнях, что свидетельствует об интенсивном оттоке ее из листьев.

Как видно, газопоглощительная способность ниже всего у акации и дуба, а выше у каштана и липы. Клен занимает промежуточное положение, но в листьях отмечается значительное накопление серы вследствие низкого оттока.

Избыточное накопление серы в растениях приводит к их повреждению [8, 11], что подтверждается анализом поврежденных и неповрежденных листьев (табл. 3).

Таблица 3

Содержание серы в листьях растений (в % от сухого веса)

Растение	Дата	Листья	
		поврежденные	неповрежденные
Каштан конский . . . . .	24.VII	0,9	0,7
	1.IX	1,2	0,6
Липа мелколистная . . . . .	24.VII	1,8	1,2
	1.IX	1,9	1,4
Клен остролистный . . . . .	24.VII	0,8	0,7
	1.IX	1,7	0,8
Катальпа бигнониевидная . . . . .	1.IX	0,9	0,7
Клен ясенелистный . . . . .	1.IX	0,9	0,9
Тополь канадский . . . . .	1.IX	1,2	1,2

У клена ясенелистного и тополя канадского содержание серы высокое, но одинаковое у поврежденных и неповрежденных листьев. У этих растений, устойчивых к загрязнению атмосферы сернистым ангидридом [12], повреждение листьев обусловлено действием обезвоживания и высоких температур во время засухи.

У каштана, липы и клена остролистного повреждение листьев в условиях опыта гораздо выше, чем в контроле. Одновременное действие сернистого ангидрида и засухи способствует более сильному повреждению менее засухоустойчивых растений. Например, в засушливом 1968 г. (апрель-август — осадков 56% к норме) повреждение листьев началось раньше, но общее содержание серы (табл. 4) было выше, чем в более влагообеспеченном 1969 г. (в те же сроки осадков 108% к норме).

Таблица 4

Содержание серы в листьях растений в разные годы  
(в % от сухого веса)

Растение	Опыт		Контроль	
	1968 г.	1969 г.	1968 г.	1969 г.
<b>И ю н ь</b>				
Белая акация . . . . .	0,6	0,7	0,8	0,7
Дуб черешчатый . . . . .	1,5	0,5	0,5	0,3
Каштан конский . . . . .	1,3	0,5	0,9	0,4
Клен остролистный . . . . .	1,6	0,7	0,8	0,4
Липа мелколистная . . . . .	1,4	0,8	0,8	0,4
<b>А в г у с т</b>				
Белая акация . . . . .	1,7	0,9	0,4	0,6
Дуб черешчатый . . . . .	2,6	0,9	0,6	0,7
Каштан конский . . . . .	2,8	1,2	1,1	0,5
Клен остролистный . . . . .	3,0	1,7	1,0	0,8
Липа мелколистная . . . . .	2,5	1,9	0,8	0,5

Усиление защитных реакций растений в ответ на действие засухи приводит к повышению общей неспецифической устойчивости организма как к действию неблагоприятных климатических факторов, так и к загрязнению атмосферы. Повреждение растений в 1969 г. наблюдалось гораздо позже, проходило при меньшем содержании серы в листьях и было вызвано резким повышением температуры воздуха и почти полным отсутствием осадков в этот период.

### Выводы

Загрязнение атмосферного воздуха сернистым ангидридом повышает содержание серы у большинства растений. Уровень накопления ее под влиянием загрязнения различен у разных видов. Содержание серы определяется как газопоглотительной способностью листьев, так и оттоком ее в другие органы. Токсический уровень содержания серы в листьях зависит от вида растений и метеорологических условий вегетационного периода.

Действие постепенно нарастающего дефицита влаги и высоких температур приводит к усилению защитных реакций организма, и повреждения листьев наблюдаются при высоком абсолютном содержании серы; во влажные годы при резком наступлении засухи повреждения наблюдаются при более низком содержании серы.

1. Э. Гойман. 1954. Информационные болезни растений. М., ИЛ.
2. А. О. Аллен. 1963. Радиационная химия воды и водных растворов. М., Госатомиздат.
3. M. G. Ord, L. A. Stocken. 1963. Biochemical effects of  $x$ -irradiation and the sulphhydryl hypothesis: a re-appraisal.— Nature, 200, N 4902, 136.
4. Н. И. Шевякова, Б. П. Строгонов. 1964. О поступлении и распределении  $S^{34}$  у растений конских бобов в условиях засоления.— Физиол. растений, 11, вып. 5.
5. Н. И. Шевякова. 1968. Нарушение обмена серы у растений в условиях засоления.— Физиол. растений, 15, вып. 2.
6. Н. И. Шевякова, Б. П. Строгонов. 1968. Накопление сульфоксидов S-аминокислот в листьях капусты в присутствии  $Na_2SO_4$ .— Физиол. растений, 15, вып. 3.
7. В. М. Макогонов, В. И. Хонахбеев, В. П. Тарабрин, Л. В. Чернышова. 1969. Влияние выбросов промышленных предприятий на состояние воздушного бассейна и растительность в Донбассе.— Рефераты докладов и сообщений IV Уральского научно-координационного совещания по проблеме «Растительность и промышленные загрязнения». Свердловск.
8. Растения и промышленная среда. 1968. Материалы Первой Украинской конференции. Киев. «Наукова думка».
9. А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, И. К. Мурри. 1952. Методы биохимического исследования растений. М.— Л., Сельхозгиз.
10. П. Г. Адерихин, Е. П. Тихова. 1969. Сера в черноземах и серых лесных почвах Центрально-Черноземной полосы.— Агрохимия, № 11.
11. Структура и функции клеток растений при засолении. 1970. М., «Наука».
12. В. С. Николаевский. 1964. Некоторые анатомо-физиологические особенности древесных растений в связи с их газоустойчивостью в условиях медеплавильной промышленности Среднего Урала. Автореф. канд. дисс. Свердловск.

Донецкий ботанический сад  
Академии наук УССР  
Донецк

# ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



## ЗИМОСТОЙКОСТЬ РОЗ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

*В. И. Коробов*

В Западной Сибири применение роз в озеленении городов и населенных пунктов сдерживается отсутствием устойчивого ассортимента и суровыми климатическими условиями. Климат лесостепной зоны Алтайского края характеризуется холодной продолжительной зимой и резкими колебаниями температуры, сильной изменчивостью погоды по отдельным годам, а летом — засушливостью, обилием света и тепла. Средняя продолжительность вегетационного периода 165 дней. Краткость его в значительной степени компенсируется большим напряжением солнечной радиации и обилием света. Холодные зимы бывают обычно многоснежные, а малоснежные — сравнительно теплыми.

Интродукция роз в Западную Сибирь началась в первой половине XX в. [1]. На возможность успешной культуры роз в местных условиях указывается многими специалистами [2—6].

Нами на Барнаульском госсортушке цветочно-декоративных культур с 1962 г. изучается большая коллекция роз отечественной и зарубежной селекции. Особое внимание уделяется зимостойкости сортов. Успех зимовки в значительной степени определялся температурными условиями зимы, временем установления и высотой снежного покрова. Температуру под укрытием измеряли с помощью дистанционных электротермометров АМ-2М и ЭТПТ-62. Первые пять зим после закладки коллекции (с 1962 по 1967 г.) были благоприятными для зимовки большинства испытываемых сортов: высота снежного покрова к концу ноября достигала 20 см и больше, а зимой за кулисами из люпина однолетнего накапливался и устойчиво сохранялся слой снега толщиной 50—60 см. Температура под укрытием из сосновой хвои и снегом не опускалась ниже  $-7^{\circ}$ . В этих условиях зимней гибели по многим сортам совсем не наблюдалось или она не превышала 10—15% и только у отдельных сортов погибало 20—25 и даже 30—50% растений [7].

Крайне неблагоприятной для роз была малоснежная зима 1967/68 г., когда до первой декады февраля высота снежного покрова не превышала 10 см и только во второй половине зимы она достигала 18—20 см.

Несмотря на сравнительно теплую зиму, почва на отдельных участках промерзла на глубину 2—2,5 м. Температура на поверхности земли под укрытием и снегом опускалась ниже  $-10^{\circ}$  (20 января — минус  $11,5^{\circ}$ , 6 февраля — минус  $11^{\circ}$ ). Температура почвы на глубине 5 см под этим же укрытием три раза в течение зимы достигала  $-10^{\circ}$ . Температура почвы на

глубине 20 см (зона расположения основной массы корневой системы) опускалась длительное время до  $-7^{\circ}$ .

Весной 1968 г. надземная часть у большинства кустов отмерзла до уровня почвы. Частично погибла многолетняя древесина, расположенная у поверхности почвы. Восстановление растений происходило за счет отрастания спящих почек подземной части многолетней древесины привоя, расположенной на глубине до 5 см, где зимний температурный режим был более благоприятным, чем на поверхности. Кроме того, многолетняя древесина и находящиеся на ней спящие почки более зимостойки, чем молодые ткани и почки. Гибель по всем сортам была в эту зиму самой высокой за все годы наблюдений.

Зима 1968/69 г. была очень холодной и многоснежной. Среднемесячные температуры всех зимних месяцев были ниже среднемесячных многолетних. Температура на поверхности снега в конце января понижалась до минус  $49-51^{\circ}$ , но на поверхности почвы под укрытием и слоем снега 46—48 см понизилась только до минус  $7-7,5^{\circ}$ . Резко ухудшились условия зимовки после того, как 6—7 февраля треть снежного покрова была сорвана сильным ветром, скорость которого превышала 20—25 м/сек. После этого температура под укрытием снизилась до минус  $9-9,5^{\circ}$ . Зимовка большинства сортов, в этих условиях прошла успешно, но у отдельных сортов, сильно поврежденных в предшествующую зиму, наблюдалась большая гибель. За основной показатель зимостойкости нами принимался процент отросших после зимовки растений.

На основании четырех-семилетних наблюдений мы разделили все изученные сорта по степени зимостойкости на три группы: 1) относительно зимостойкие сорта; 2) сорта со средней степенью зимостойкости; 3) малозимостойкие сорта. Группировка сортов коллекции по зимостойкости приводится в таблице.

Сорта первой группы различались по степени зимостойкости надземных частей: а) сорта, приземистые части куста (многолетние и однолетние) которых к весне оставались живыми, лучше переносили последующие зимы. Сюда вошли: ремонтантные — 'Мадам Виктор Вердье', 'Георг Арендс', 'Эуген Фюрст'; чайно-гибридные — 'Хис Меджести', 'Фрейбург II', 'Глория Ден', 'Клементина', 'Герман Нейгофф', 'Леди Эштаун'; флорибунда — 'Пинк Паульсен', 'Украинская зорька', 'Кордес Зондермелдунг', 'Пламя Востока'; все полуплетистые, ламбертиана, рубигиноза; б) сорта, надземные части которых почти ежегодно погибали, а кусты восстанавливались за счет отрастания спящих почек, расположенных на подземной части многолетней древесины.

*Группировка сортов роз по зимостойкости*

Садовая группа	Число сортов в коллекции	Процент сортов каждой группы зимостойкости от числа сортов в садовой группе			
		1		2	3
		а	б		
Ремонтантные . . . . .	8	75	25	—	—
Чайно-гибридные . . . . .	66	9	8	45	38
Флорибунда и гибридно-поллиантовые	18	22	33	39	6
Полиантовые . . . . .	5	—	—	20	80
Плетистые и полуплетистые . . . . .	5	100	—	—	—
Ламбертиана . . . . .	2	100	—	—	—
Рубигиноза . . . . .	1	100	—	—	—
Всего . . . . .	105	23	12	36	29

Из данных таблицы видно, что все сорта групп ремонтантных, плетистых и полуплетистых, ламертиана и рубигиноза оказались самыми зимостойкими. Наиболее устойчивыми и декоративными были сорта 'Георг Арендс', 'Фрау Карл Друшки', 'Миссис Джон Лайн', 'Зангерхаузен', 'Фламментанц', 'Аэлита', 'Нью Доун' и др.

Почти половина чайно-гибридных сортов вошла во вторую группу зимостойкости, но 11 сортов попали в первую группу: 'Фрейбург II', 'Герман Нейгофф', 'Леди Эштаун', 'Канн Фестиваль', 'Хис Меджести', 'Генерал-Супериор Арнольд Янсен', 'Глория Деи', 'Клементина', 'Ярославна', 'Утро Москвы', 'Василиса Прекрасная'.

Больше половины сортов гибридно-полиантовых и роз группы флорибунда вошли в первую группу зимостойкости: 'Вог', 'Адольф Грилле', 'Кордес Зондермельдунг', 'Пинк Паульсен', 'Импрувд Лафайетт', 'Украинская зорька', 'Пламя Востока'.

В группе полиантовых морозоустойчивых сортов не было, относительно устойчивым оказался только сорт 'Ориндж Триумф'.

Все сорта, вошедшие в первую группу зимостойкости, должны составить основу ассортимента роз для лесостепной зоны Алтайского края. Пока их 37, что составляет 35% общего количества изученных нами сортов роз. Кроме того, в ассортимент должны войти сорта устойчивых групп, объединяемых в так называемые парковые розы. При условии пригибания и окучивания снегом успешно зимовали следующие сорта: 'Мадам Плантье', 'Мейденс Блаш', *Rosa lutea*, 'Жон биколор', 'Агнеса', 'Жорж Кейн'. В группе ругоза сорт 'Конрад Фердинанд Мейер' оказался менее зимостойким, чем близкий к нему сорт 'Нова Зембла'. Без специальных мер защиты успешно зимовали: 'Царица Севера', 'Жон биколор' (спорт), *Rosa pimpinellifolia*.

Из второй группы отдельные сорта могут быть включены в ассортимент по признаку их высокой декоративности и оригинальности. Эти сорта в обычные зимы с оптимальным снежным покровом зимуют хорошо, а таких зим в условиях Барнаула бывает около 70% [8].

Сорта, вошедшие в третью группу (их 29%), в местных условиях выращивать нецелесообразно в связи с их низкой зимостойкостью. К ним относятся: 'Кенигсберг', 'Стерлинг', 'Президент Герберт Гувер', 'Техас Сентензиэль', 'Мария Аделаида' и др. В этой группе оказались и некоторые отечественные сорта: 'Русская красавица', 'Зайликий Ала-Тау', 'Сказка'.

Полученные результаты согласуются с литературными сведениями о зимостойкости сортов различных садовых групп. Только по группе полиантовых роз нами получены противоположные данные: сорта этой группы оказались в местных условиях неустойчивыми.

Испытание сортов роз в лесостепной зоне Алтайского края показало, что здесь имеется возможность выращивать широкий ассортимент роз отечественной и зарубежной селекции.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. П. Турчанинов. 1917. Возможна ли культура роз в Сибири.— Прогрессивное садоводство и огородничество, № 25—26.
2. З. И. Лучник. 1960. Зимовка роз на Алтае.— Цветоводство, № 7.
3. Г. П. Филатова, И. И. Штанько. 1961. Размножение роз в Сибири.— Цветоводство, № 3.
4. В. А. Хазлов. 1949. Опыт культуры роз в открытом грунте Томска.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 3.
5. В. А. Хазлов. 1961. Роза в открытом грунте.— Сельское хозяйство Сибири, № 4.
6. В. А. Хазлов. 1965. Розы в Сибири. Изд-во Томск. ун-та.
7. В. И. Горобов. 1968. Розы на Алтае.— Цветоводство, № 3.
8. А. М. Шульгин. 1947. Климатические и почвенные особенности Алтайского края и задачи подъема сельского хозяйства. Барнаул.

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ  
ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ И ВЕТВЛЕНИЯ У ГЕОРГИН  
(*DAHLIA CULTORUM* THORSR. ET REIS.)**

*Н. П. Яценко*

Георгины характеризуются супротивным расположением листьев и симподиальным ветвлением. При интенсивном развитии боковых побегов формирование соцветия главной оси задерживается и удаление части нижних боковых побегов (пасынкование) ускоряет зацветание [1]. Главная ось также угнетает рост боковых побегов, что хорошо видно при удалении ее верхушки. В этом случае из пазушных почек верхней пары листьев начинают развиваться два боковых побега (рис. 1,а), замещающих главную ось, которые обычно растут равномерно, но иногда один из них интенсивнее. Это же наблюдается и у побегов следующих порядков как при искусственном удалении их верхушки (или части побега), так и при отцветании.

Если же верхушку (или часть побега) удалить у молодых сеянцев непосредственно над семядольными листьями, то пазушные почки последних обычно дают начало лишь одному побегу (рис. 1,б), впоследствии полностью замещающему главную ось. Для такого побега характерно отсутствие почек возобновления в его базальной части. В то же время почка, находящаяся в пазухе другой семядоли, медленно разрастается и начинает ветвиться. Интенсивность ее ветвления связана с образованием и дальнейшим развитием придаточных запасасающих корней узлового происхождения. В результате ветвления почки в пазухе семядоли образуется очаг (зона) почкообразования, состоящий из нескольких (трех-девяти) почек различных порядков. Такое явление имеет для растения важное приспособительное значение, так как при повреждении или удалении главной оси спящая пазушная почка второй семядоли служит резервным источником возобновления. Потенциальные точки роста отмечаются и у других растений [2]; они обеспечивают выживание молодого организма в неблагоприятных условиях существования.

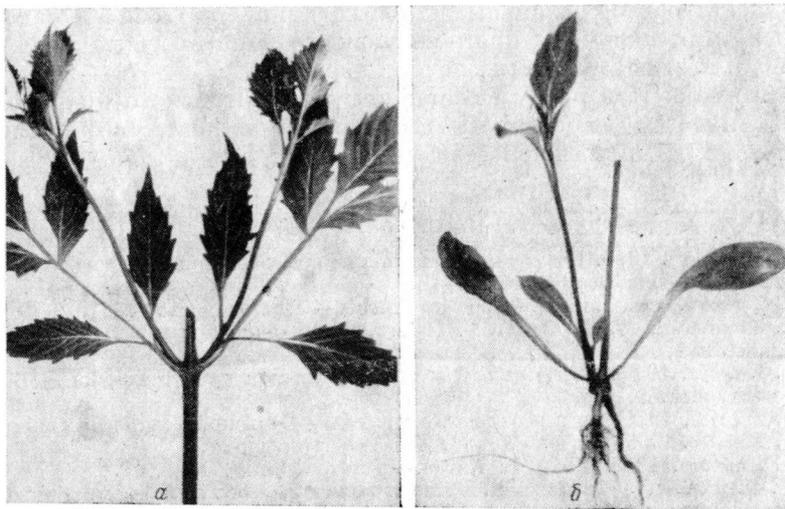


Рис. 1. Характер ветвления у сеянцев георгин после удаления верхушки главной оси (а) и главной оси непосредственно над семядольными листьями (б)

Случаи отклонения от обычного типа листорасположения и ветвления у георгин отмечались нами и раньше [3]. Так, например, после предпосевной обработки семян рентгеновскими лучами (1500 р) были обнаружены сеянцы георгин с лентоидной и радиальной фасциацией. В последнем случае растения характеризовались мутовчатым листорасположением и повышенной облиственностью (до 60—80 простых листьев). Даже в соцветии вместо язычковых цветков появлялось до 280 кожистых ланцетовидных темно-зеленых листочков (рис. 2). Однако отсутствие почек возобновления на растении полностью исключало возможность практического использования этого явления.



Рис. 2. Радиальная фасциация у георгин

В некоторых случаях среди георгин появляются растения с тремя семядолями. По многим данным [4—6], трехсемядольные растения выгодно отличаются от обычных повышенными облиственностью, ветвлением, цветением и семенной продуктивностью. Однако в дальнейшем начальный характер листорасположения сохранялся не всегда. В наших исследованиях у трехсемядольных сеянцев георгин первоначальное трехчленное мутовчатое расположение семядолей сменялось супротивным расположением настоящих листьев.

При черенковании георгин в течение нескольких лет у некоторых сортов мы наблюдали появление побегов с трехчленным мутовчатым листорасположением (рис. 3, а). У таких побегов отмечалось наличие почек в пазухах всех трех листьев мутовки, в отличие от побегов с мутовкой, характеризую-

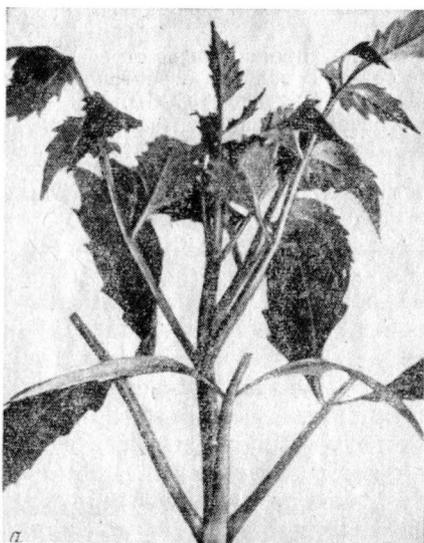


Рис. 3. Побег георгины с мутовчатым листорасположением  
а — трехчленное расположение; б — образование «ложной» мутовки

щихся присутствием почек лишь в пазухах двух листьев. Такая «ложная» мутовка образуется как бы за счет «разделения» одного из сложных листьев на два более простых (рис. 3, б). Возникновение же побегов с «настоящим» мутовчатым листорасположением и ветвлением объясняется более сложными причинами. Так, например, мутовчатое листорасположение у адвентивных побегов эвкалипта объясняют или нарушением обмена веществ [6], или резким изменением условий жизни [7].

Вполне допустимо, что нарушение обмена веществ является наиболее вероятной причиной возникновения мутовчатого листорасположения и ветвления у георгин. Однако такое объяснение нуждается в дальнейшей конкретизации, так как появление мутовок лишь на единичных побегах отдельных гнезд корнеклубней у незначительной группы сортов пока еще не дает возможности установить в этом какой-либо закономерности. Очевидно, это явление нельзя объяснить резкими изменениями условий жизни. Более вероятным является нарушение нормальных связей между надземной и подземной частями растений, которое при черенковании георгин действительно играет очень важную роль. По нашему мнению, это нарушение сказывается главным образом на процессах активизации побегообразования (включая интенсивность пазушного почкообразования и линейного роста побегов) и на процессах регенерации.

Выявление причин возникновения мутовчатого листорасположения и ветвления у георгин представляет значительный практический интерес. Это явление может быть использовано для отбора клонов георгин при создании новых сортов, отличающихся обильным цветением и повышенным коэффициентом размножения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. М. Кузьмина. 1962. Некоторые приемы ухода за георгинами, ускоряющие их зацветание.— Декоративные растения и озеленение Крайнего Севера СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. С. С. Пятницкий. 1947. Спящие почки в пазухах семян долей дубовых всходов.— Природа, № 7.
3. В. М. Титаренко, Н. П. Яценко. 1965. О некоторых особенностях фасциаций у многолетних цветочных растений. Тезисы докладов Второй научной конференции молодых исследователей. Киев, «Наукова думка».
4. А. Г. Литовченко. 1939. О трехдольной свекле.— Зап. Харьковск. с.-х. ин-та, 2, вып. 1—2.
5. Г. И. Родионенко. 1955. О связи многодольности проростков со строением взрослого растения.— В кн. «Интродукция растений и зеленое строительство». Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 6, вып. 4. М.— Л., Изд-во АН СССР.
6. Ф. С. Пилипенко. 1970. Биологические особенности эвкалипта.— В кн.: «Интродукция декоративных растений». Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 6, вып. 10. Л., «Наука».
7. М. В. Герасимов. 1955. Мутовчатый тип ветвления и листорасположения у эвкалипта.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 16.

Центральный республиканский  
ботанический сад Академии наук УССР  
Киев

## ДЕФОРМАЦИЯ И ПОЗЕЛЕНЕНИЕ ЦВЕТКОВ У РОЗЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

А. Е. Проценко, Е. В. Кувшинова, Е. П. Проценко

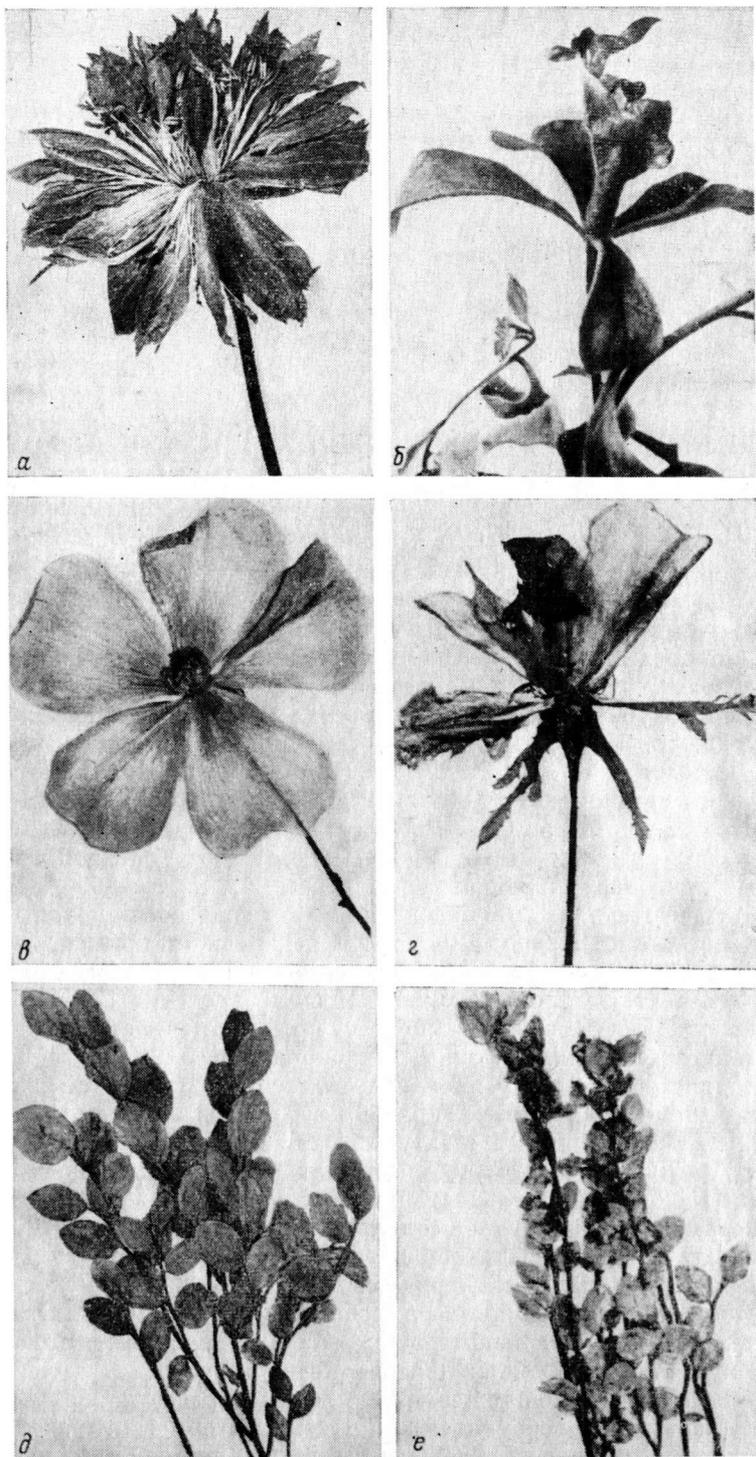
Среди роз в коллекциях ботанических садов встречаются растения с зелеными цветками. При более близком знакомстве оказалось, что лепестки их представляют собой зеленые листочки с хорошо выраженной центральной жилкой и зубчатыми краями. Тычинки и рыльца пестиков также были превращены в своеобразные листочки (рисунок, а). В коллекциях эта роза обычно значится как *Rosa viridiflora* (Be) Bamberge und Harrison 1856. Этот вид был описан еще в 1856 г.; в диагнозе указано, что растения его редко встречаются и стерильны<sup>1</sup>.

Позеленение цветков с превращением лепестков и генеративных органов в зеленые листочки наблюдалось на растениях из многих ботанических семейств. Известно более 200 видов таких растений, среди которых имеются культурные, дикие и сорные. Это наблюдалось, например, у яблони и груши [1]. Сообщалось об израстании цветков клевера, при котором завязи цветков в соцветиях прорастают в тройчатые листочки [2—4]. В садах и парках нередко можно встретить позеленение цветков у аквилегии, гайлардии, дельфиниума, лилии, флокса, цинерарии [5].

До недавнего времени предполагалось, что причиной такой своеобразной деформации цветков является заражение растения вирусом из рода *Leptomotropus* Ryzkov — вируса желтухи астр. После 1968 г. опубликовано несколько сообщений о том, что в клетках растений, пораженных желтухами, при исследовании ультратонких срезов в электронном микроскопе обнаружены микоплазмopodobные тельца. Такие тельца отсутствуют в клетках здоровых растений. При обработке больных растений тетрациклином они излечиваются, что не наблюдается при вирусных болезнях. Наконец, в самое последнее время появилось сообщение об удачном культивировании возбудителя желтухи на искусственной питательной среде. Более глубоко природа микоплазмopodobных телец пока не определена.

У нас возникло предположение, что «зеленая роза» также представляет результат заражения возбудителем желтухи. Чтобы это проверить, была сделана попытка перенести позеленение цветков розы с помощью повилики (*Cuscuta campestris*) на петунию (*Petunia hybrida*), которая является хорошим индикатором заболевания. В трех случаях из восьми удалось вызвать позеленение цветков у петунии. В последующем мы пассировали его с

<sup>1</sup> А. Jäger. 1960. Rosenlexikon. Leipzig, S. 741.



Заболевание желтухой различных растений

**а** — цветок «зеленой» розы; **б** — цветок петунии, зараженной желтухой из «зеленой» розы; цветки розы: **в** — здоровый; **г** — с искусственно зараженного куста; черника: **д** — здоровая, **е** — пораженная желтухой

петунии на петунию многократно с помощью повилики и прививки больных побегов. У петунии, зараженной позеленением с розы, вновь образовавшиеся листья имели посветлевшие, желто-зеленые края. Ветвление мало отличалось от нормального, задержка роста была незначительной. Из бутонов такого растения развивались цветки с разросшимися широкими чашелистиками. Венчик был недоразвитый позеленевший, тычинки и пыльники недоразвиты. Завязь оказалась превращенной в два листочка или прорастала в облиственный побег (рисунок, б). По общему виду и деформации цветка растения напоминали петунию, зараженную столбуром томатов. Однако многократные прививки зараженных побегов петунии в разные сроки на томаты не дали положительных результатов. В то же время прививки побегов петунии, зараженной столбуром, на томат постоянно давали у последнего признаки заболевания.

Была сделана попытка передать возбудителя с петунии, зараженной позеленением с розы, на здоровую розу. Первые цветки этой розы были нормальными, а более поздние (примерно, через три месяца после прикрепления повилики) — с признаками деформации (рисунок, в).

Положительный результат передачи позеленения цветков с розы подтвердил наше предположение, что *R. viridiflora* не является ботаническим видом, а представляет собой результат заражения одного из видов роз возбудителем желтухи, который должен быть отнесен к роду *Leptomotropus* Ryzkow. Это название было дано В. Л. Рыжковым вирусу, вызывающему, по его мнению, желтуху, но мы считаем возможным сохранить название рода *Leptomotropus* для микоплазмopodobного возбудителя желтух.

Для сравнения возбудителя позеленения цветков розы с возбудителями желтух у других растений были поставлены опыты передачи желтухи через повилику с флокса на петунию. У петунии, зараженной желтухой флокса, листья на вновь развившихся побегах были мелкие светло-зеленые, междуузлия укороченные; наблюдалось усиленное ветвление, появление побегов второго и третьего порядков. В пазухах листьев развивались цветки с мелкими, узкими чашелистиками. Венчик — в виде вытянутой тонкой трубки, с небольшим белым раструбом. Пыльники и тычинки внешне были обычными, завязь была нормальной по форме, со столбиком и рыльцем, но меньших размеров, как и весь цветок. Общий вид зараженного растения представлялся плотным невысоким кустом. Прививки побегов такого растения на томат не дали у последнего никаких видимых признаков заболевания.

Ранее нам удалось при помощи повилики передать израстание цветков клевера на петунию. У последней при этом развивались в большом количестве побеги с укороченными междуузлиями и бледно-зелеными листьями. Цветки были с несколько увеличенными чашелистиками, с зелеными укороченными и расширенными цельнокрайними или разделенными на доли венчиками. Тычинки и пыльники недоразвиты, завязь проросшая в два листочка. Прививка петунии, пораженной желтухой с клевера, на томат никаких изменений у последнего не вызвала.

В нашем распоряжении была также черника (*Vaccinium myrtillus* L.), предположительно зараженная желтухой. Она была собрана в смешанном лесу, где среди небольших зарослей черники встречались отдельные экземпляры или группы обильно ветвящиеся с бледно-зелеными листьями, окрашенными антоцианом. Фотографии гербарных образцов больного и здорового растений представлены на рисунке (рисунок, д, е). В литературе имеются сообщения о болезни черники, которую называют «ведьминой метлой». В одной из работ сообщается, что путем прививки удалось доказать вирусную природу этого заболевания [6].

Мы передали заболевание черники через повилику *Cuscuta campestris* на петунию. Через 25—30 дней после того, как побеги повилики, выращен-

ные на пораженной чернике, прикрепилась к стеблю петунии, на ее молодых листьях появилось слабое посветление жилок. Сами листья были более мелкими. Позднее вся листовая пластинка приобретала светло-зеленую окраску. Из пазух листьев выросли вторичные побеги в значительно большем количестве, чем у здорового растения. Цветки у таких растений были с разросшимися чашелистиками, широкими позеленевшими трубчатыми цельнокрайними или разделенными на пять долей венчиками. Тычинки и пестики редуцированы, завязь не развита или проросшая в два листочка. Прививка побегов петунии, зараженной желтухой с черники, на томат не вызвала у последнего каких-либо признаков заболевания.

Таким образом, по вызываемым у петунии симптомам, исследованные нами возбудители позеленения должны быть отнесены к группе возбудителей желтухи астр, или к роду *Leptomotropus Ryzkov*.

Было проведено также сравнение указанных возбудителей по антигенным свойствам. Сыворотки к возбудителям желтухи из черники, розы, флокса и клевера были приготовлены по методу, предложенному Поздена [7]. Эти сыворотки имели титр 1 : 8 и 1 : 16. Для испытания применяли агглютинацию в капле и преципитацию в геле (агар в чашках Петри). В качестве антигена для постановки реакции был использован сок из растений петунии, зараженных возбудителем желтухи из черники, розы, флокса. Контролем служил сок здоровых растений (таблица).

*Антигенные свойства возбудителей из разных растений*

Биотест	Сыворотка к желтухе из			
	черники	розы	флокса	клевера
<b>Агглютинация из растений</b>				
здоровых . . . . .	—	—	—	
<b>зараженных</b>				
черники . . . . .	±	—	—	
розы . . . . .	+	+	+	
флокса . . . . .	+	+	+	
<b>Преципитация в геле из растений</b>				
здоровых . . . . .	—	—	—	—
<b>зараженных</b>				
черники . . . . .	—	+	±	±
флокса . . . . .	—	—	+	+
розы . . . . .	—	—	+	+
клевера . . . . .	—	+	+	—

+ наличие антигенных свойств, — их отсутствие.

Из таблицы следует, что серологически тождественными являются возбудители болезни из розы и флокса. Сыворотка к возбудителю из клевера дала отрицательную реакцию с антигеном из флокса и положительную с антигенами из черники и розы.

### Выводы

Возбудителей, вызывающих обильное ветвление у растений, хлороз и измельчание листьев, а также позеленение и израстание цветков, следует отнести к одному роду *Leptomotropus Ryzkov*, но к разным, пока не идентифицированным видам. К одному из видов этого рода должен быть отнесен и возбудитель позеленения цветков у розы.

1. C. Blatný jr, C. Blatný Sen. 1960. A contribution to the Question of the Group appartenance of the virus Proliferation of Apples.— Folia Microbiol., 5, N 5.
2. Г. М. Раззякина. 1959. Цикада *Aphrodes bicinctus* Schrank — переносчик нового вирусного заболевания клевера — позеленения цветков.— Зоол. журн., 38, № 3.
3. S. Mišiga, M. Musil, V. Valenta. 1960. Niektoré hostitel'ské rastliny virusu zelenokvetosti dateliny.— Biológia (Bratislava), ročník 15, číslo 7.
4. А. Е. Проценко. 1961. Позеленение и израстание цветков.— Цветоводство, № 4.
5. А. Е. Проценко, Е. П. Проценко. 1964. Вирусные болезни декоративных растений.— В кн. «Вирусные болезни растений». М., «Колос».
6. L. Bos. 1960. A witches' broom virus disease of *Vaccinium myrtillus* in the Netherlands.— Tijdschr. Plantenziekten. Jg. 66, Af 1A.
7. Ю. Погодина. 1954. Антигенные качества столбура.— Биология, 3, № 6.

Институт микробиологии  
Академии наук СССР  
Москва

## ПАТОГЕННАЯ МИКОФЛОРА ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Е. С. Нелен

О патогенной микофлоре Дальнего Востока имеется несколько публикаций [1—3]. В некоторых статьях приводятся сведения о микромицетах и некоторых болезнях цветочных растений Ботанического сада Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР [4—6].

За период с 1950—1962 гг. на юге Дальнего Востока нами было обследовано больше 200 видов цветочно-декоративных растений и на 145 выявлено 165 видов и 15 форм патогенных грибов. Из этого числа 77 видов и 9 форм не указывались ранее для Дальнего Востока, а следующие 10 видов и 1 форма оказались новыми для СССР: *Phyllosticta asteris* Bres., *Ph. begoniae* Mag., *Ph. calystegiae* Sacc., *Ph. dahlieaeicola* Brum., *Ph. petuniae* Speg., *Ph. violae* Desm., *Ascochyta* sp., *As. cinerariae* Fr. Tass., *As. verbasci* Sacc. et Speg., *Diplodina delphinii* Laak, *Erysiphe communis* f. *aguilegiae* Westend. Некоторые виды описаны как новые для науки [7—9].

Фикомицеты немногочисленны—шесть видов и четыре формы, но весьма вредоносны и вызывают опасные болезни. От фитофторы страдают петуния и львиный зев, от ложномучнистой розы — бессмертник (гелихризум) и душистый табак. Из шести видов и пяти форм сумчатых наиболее опасны мучнисторосяные грибы, особенно мучнистая роса роз и маков.

В 1961 г. в Дальневосточном ботаническом саду на георгинах появилась мучнистая роса, вызванная *Erysiphe cichoracearum* f. *dahliae* Jacz. В августе 1962 г. этой болезнью были сильно поражены георгины не только в саду, но и на многих приусадебных участках Владивостока и его пригородов. Мучнистая роса в конидиальной стадии отмечается на вербене и душистом табаке. Поражение растений довольно сильное и отмечается почти ежегодно.

При обследовании цветников, парков и парникового хозяйства Комсомольска было установлено сильное поражение белой гнилью [*Sclerotinia sclerotinium* (Lib.) Mass.] следующих видов цветочных растений: ноготки, астры китайские, василек, леннок, космея, годеция, ипомея, георгины, табак душистый, петуния, бархатец, циния, люпин. В Амурской обл. белая гниль встречается на георгинах, васильках, ноготках, астрах китайских,

ипомее, петунии и циниях. Во все годы наблюдения поражение было среднее. Болезнь развивалась небольшими очагами.

Ржавчинные грибы (восемь видов) также представляют опасность для цветоводства. Так, в Дальневосточном ботаническом саду отмечалась полная гибель от ржавчины [*Uromyces caryophyllinus* (Schr.) Wint.] гвоздик. Были сильно поражены фиалки, ирисы, пионы, астры. В Благовещенске ржавчина [*Uromyces pisi* (Pers.) Schröt] собрана на горошке душистом.

Большинство видов грибов, паразитирующих на цветочных растениях, относятся к классу Deuteromycetes и вызывают в основном всевозможные пятнистости листьев. Среди них 29 видов гифомицетов, 8 — из порядка Ascomycetales и 59 — пикнидиальных. Из гифомицетов наиболее опасны *Alternaria dianthi* и *A. dianthicola*, паразитирующие на видах *Dianthus*; *A. leucanthemi* — на *Leucanthemum vulgare incana*; *A. senecionis* — на *Cineraria hybrida*; *Macrosporium calendulae* — на ноготках; *Cercospora violae* — на фиалках трехцветной и холмовой. Все эти виды грибов сильно поражают растения, вызывая преждевременное усыхание листьев, а затем и всего растения.

Пятнистости, вызываемые гифальными грибами, появляются в середине июля, но пятна долгое время остаются стерильными. Многие виды *Alternaria* и *Macrosporium* начинают обильно споросить в конце июля — начале августа, когда установится солнечная жаркая погода. В это время болезнь быстро распространяется и ускоряется усыхание пораженных растений. Поэтому большинство гифальных вызывают эпифитотии в южных пунктах юга Дальнего Востока. *Alternaria tenuis* собрана на 48 видах, а *A. tenuissima* — на 25 видах цветочных растений. Эти грибы обильно споросит уже при 14—18°, а массовое их развитие и сильное поражение ослабленных многолетников наблюдалось — в середине июня, а однолетников — в начале июля. Альтернариоз ускоряет процесс отмирания поврежденных растений, покрывая все части их темно-оливковым налетом из массы конидий. Другие представители сем. Dematiaceae быстро развиваются и обильно споросит при более высокой температуре.

Виды *Botrytis* в сырую, прохладную погоду вызывают гниение стеблей, листьев и цветков многих растений в открытом грунте и в оранжереях. От серой гнили особенно сильно страдают горошек душистый, георгины, цикламены, гloxиний, бегонии и другие — всего 31 вид.

Из восьми видов патогенных грибов порядка Ascomycetales наиболее вредоносны возбудители антракнозов цветочных растений и фузариоза астр. Отмечено сильное поражение антракнозом мальвовых в селах Амурской обл. Стебли и черешки больных растений покрывались крупными темными язвами с розовым налетом.

В парниках Комсомольска в течение нескольких лет подряд отмечалась полная гибель астр китайских от фузариоза; в Дальневосточном ботаническом саду от фузариоза ежегодно выпадала значительная часть прижившейся рассады астр. Кроме плодосмена, протравливания почвы радикальных мер борьбы с фузариозом нет. Зараженный фузариозом участок становится непригодным для выращивания астр минимум на пять лет [10].

Среди пикнидиальных грибов по числу видов, обилию и вредоносности выделяются роды *Phyllosticta* (31 вид) и *Septoria* (16 видов) — возбудители пятнистости листьев астр, аквилегии, гвоздик, хризантем, львиного зева, фиалок, калистегии и др. Преждевременное усыхание листьев одного и того же вида в различных пунктах юга Дальнего Востока вызывают представители разных родов пикнидиальных грибов. Хотя виды паразитных грибов и приурочены к питающим растениям, но не всюду им сопутствуют, а поражают растения только при благоприятных для развития условиях. Приуроченность массового развития отдельных групп грибов к определенным районам юга Дальнего Востока особенно заметна на представителях порядка *Rhynchosporiales*. Так, виды *Septoria* сильно поражают растения преимущественно

ю в Приморье и отчасти в самых южных точках Амурской обл. Виды *Phyllosticta* в Приморском крае в большинстве случаев поражают цветочные растения в средней или слабой степени, они вызывают эпифитотии в Амурской обл., но особенно сильно поражают растения в районе Комсомольска. Обнаружено, что преждевременное усыхание видов аквилегии в Приморье вызывает *S. aquilegiae*, а в Комсомольске — *Ph. aquilegiae*, усыхание астр китайских в Приморье и южных районах Амурской обл. — *S. callistephi*, в Комсомольске — *Ph. asteris*. Последний вид зарегистрирован в Дальневосточном ботаническом саду на астрах прибрежной и надрезанной, но сильного развития гриба на питающих растениях не наблюдалось. На юге Приморья на колокольчике среднем паразитирует *S. trachelii*, в Комсомольске — *Ph. campanulae*. Сильное поражение лихниса халцедонского на юге вызывает *S. lychnidis*, в более северных районах — *Ph. lychnidis*. Усыхание листьев недотроги на юге вызывает *S. nolitangere*, на севере — *Ph. impatientis*.

В Хабаровске и Комсомольске растения табака душистого сильно страдают от *Ph. nicotianae*, петуния — от *Ph. petuniae*, шток-розы — от *Ph. punctiformis*, рудбекия — от *Ph. rudbeckiae*, львиный зев — от *Ph. antirrhini*, бегония — от *Ph. begoniae*. В Приморье и южных районах Амурской обл. филлостикты на этих растениях не найдены, многие виды были сильно поражены гифальными и пероноспорowymi грибами. Зато здесь цветочные растения страдают от септориоза, который не обнаружен на этих видах в более северных районах юга Дальнего Востока. Таким образом, виды *Septoria*, очевидно, более теплолюбивы, а виды *Phyllosticta* — более холодостойки.

В Приморье в середине июня листья нивяника буреют и усыхают от гриба *Septoria leucanthemi*, в годы с более жарким летом массовое усыхание вызывает *Alternaria leucanthemi*; у герани волосисто-цветковой усыхание листьев наблюдается от *Septoria expansa*, у видов фиалки — от *S. violae* и т. д. В некоторых случаях одно и то же растение одновременно поражается септорией и филлостиктой, но всегда один из них поражает растение в большей степени, в зависимости от места его произрастания — в южных или более северных районах.

Так, хризантемы индийские в теплицах Владивостока рано сбрасывают листья от сильного поражения их *Septoria chrysanthemella*, а в Южно-Сахалинске усыхание листьев вызывает *Ascochyta* sp. В Дальневосточном ботаническом саду листья крестовника аргунского в средней степени поражаются *Ascochyta cinerariae*, а в Южно-Сахалинске этот гриб вызывает эпифитотию.

Гифомицеты как по числу видов, так и по массовости развития преобладают в Приморском крае, на юге Амурской обл. и южном Сахалине. Массовое развитие пероноспорowych наблюдается повсеместно при очень влажной сравнительно теплой погоде. Возбудители серой и белой гнилей, хотя и встречаются повсюду, но эпифитотию вызывают преимущественно в более северных районах, поражая в годы с сырым прохладным летом теплолюбивые, физиологически ослабленные растения.

На 55 видах декоративных цветочных растений не обнаружено патогенных грибов. К ним относятся: многолетники — гортензия, ирисы, примулы, гайлардия, золотарники, рудбекии, камнеломки, эригерон красивый, мыльнянка, купавка, скабиозы, синеголовник, маргаритки, шалфей ярко-красный; бордюрные многолетники — функия и ясколка войлочная; ковровые — альтернантеры, антеннария, полынь серебристая, ахорантес, сорта пеларгонии, звездчатка злаковая, презинне, лобелия, очитки, мезембриантемум; сухоцветы — акроклиниум и гомфрена.

В парниковом хозяйстве Комсомольска следует широко испытывать большой ассортимент цветочных растений, включая красиво цветущие из местной флоры, и отбирать формы наиболее устойчивые к болезням.

Необходимо также применять агротехнические и химические меры борьбы с болезнями. В борьбе с пятнистостями листьев рекомендуются внекорневые подкормки молодых растений смесями солей меди, марганца, бора и йода (по 0,2 г каждой соли на 10 л воды). Первую внекорневую подкормку микроэлементами надо провести после того, как рассада цветочных растений приживется в открытом грунте, вторую — спустя семь-восемь дней; к началу цветения растения следует опрыснуть 1%-ной бордосской жидкостью или ее заменителями. Сочетание внекорневых подкормок с обработкой фунгицидом успешно применялось в Дальневосточном ботаническом саду АН СССР в борьбе с пятнистостью всех однолетних растений, из которых особенно сильно страдали астры китайские [6].

Многолетние декоративные растения, зимующие в открытом грунте, в середине мая необходимо опрыснуть 1%-ной бордосской жидкостью, а затем повторить обработки до начала цветения один-два раза через каждые 10—12 дней.

В борьбе с мучнистой росой в момент появления белого налета гриба на стеблях, черешках или листьях рекомендуется опрыснуть растения 1%-ным раствором бельевой соды или 1%-ной суспензией серного цвета не менее двух раз с интервалом в 10—12 дней. Во время туманов или обильных рос очень хорошие результаты дает опыливание растений серным цветом.

Для предохранения растений от поражения серой или белой гнилью необходимо своевременно вносить полные органико-минеральные удобрения и давать подкормку фосфорно-калийными солями. При посадке растений на грядах нельзя допускать загущенных посадок. Во время вегетации нужно регулярно опудривать почву вокруг растений и нижнюю часть стеблей известью-пушонкой, серным цветом или смесью их с пылью древесного угля или золы.

Для предохранения от гнилей клубнелуковиц гладиолусов, клубней георгин и другого посадочного материала во время хранения, осенью после выкопки его следует тщательно просушить, перебрать и рассортировать. Посадочный материал лучше хранить в небольших ящичках с решетчатым дном в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Весной перед посадкой его необходимо вновь тщательно перебрать и выбраковать гнилые клубни, клубнелуковицы и луковицы.

На юге Дальнего Востока распространена твердая гниль клубнелуковиц гладиолусов, вызываемая *Septoria gladioli* Pass., и серая гниль георгин, вызываемая *Botrytis cinerea* Pers. По нашим рекомендациям в Дальневосточном ботаническом саду хорошие результаты дала предпосевная выдержка клубнелуковиц в 0,2-ном растворе марганцевокислого калия, причем места, сильно пораженные твердой гнилью, предварительно удаляли. Молодые растения опрыскивали один-два раза 1%-ной бордосской жидкостью.

При обнаружении серой гнили на клубнях георгин во время хранения посадочный материал немедленно просушивали, пораженные клубни удаляли, остальные опудривали мелом или известью-пушонкой. Перед выгонкой черенков клубни просматривали, гнилую часть их обрезали, при этом нож каждый раз опускали в 1%-ный раствор медного купороса. Затем посадочный материал погружали в 1%-ный раствор бордосской жидкости и высаживали. Это позволило ликвидировать очаги серой гнили.

1. М. К. Зилинг. 1936. Грибы Дальневосточного края.— Труды Ботанического института АН СССР, серия 2. Споровые растения, вып. 3.
2. В. Г. Траншель. 1939. Обзор ржавчинных грибов СССР. Л.— М., Изд-во АН СССР.
3. В. Ф. Куревич, В. Г. Траншель. 1957. Ржавчинные грибы.— Флора споровых растений СССР, т. 4. Грибы (1). М.— Л., Изд-во АН СССР.
4. Е. С. Нелен, Л. Н. Васильева. 1959. Патогенная микрофлора цветочных растений в Дальневосточном ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 35.
5. А. В. Гутник, Е. С. Нелен. 1958. Мучнистая роса шонов.— Цветоводство, № 4.
6. Е. С. Нелен, А. В. Гутник. 1958. Влияние микроэлементов на устойчивость китайских астр к грибным заболеваниям.— Цветоводство, № 5.
7. Е. С. Нелен. 1962. Новые виды *Macrosporium* Fr. и *Alternaria* Nees из Приморского края.— В кн. «Ботанические материалы отдела споровых растений», т. 15. Л., Изд-во АН СССР.
8. Е. С. Нелен. 1966. Новые виды грибов с юга Дальнего Востока.— Новости систематики низших растений. М.— Л., «Наука».
9. Е. С. Нелен. 1966. Новые и интересные виды несовершенных грибов с Дальнего Востока.— Новости систематики низших растений. М.— Л., «Наука».
10. К. Бейкер. 1956. Фузариозное увядание китайской астры.— В кн. «Болезни растений». Ежегодник Министерства земледелия США. М., ИЛ.

Гродненский сельскохозяйственный институт

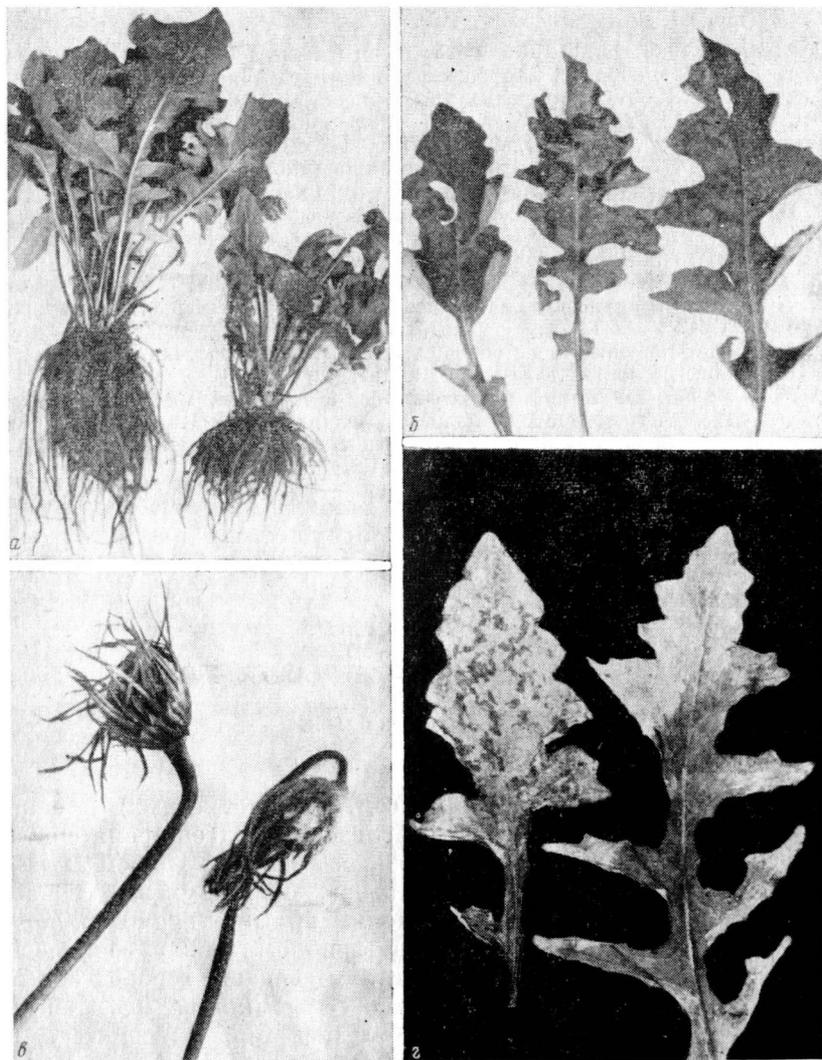
## БОЛЕЗНИ ГЕРБЕРЫ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Ю. Ф. Кулибаба

Гербера (*Gerbera jamesonii* Bolus сем. сложноцветных) в закрытом грунте сильно страдает от различных болезней. Долгое время считалось, что гербера поражается корневой гнилью, вызываемой грибом *Rhizoctonia violacea* Tul. (Pat.) [1—3]. Однако в 1959 г. впервые было установлено, что массовое увядание и гибель растений вызывает гриб *Phytophthora cryptogea* Peth. et Laft. [4]. Ранее этот гриб был обнаружен в США и Новой Зеландии [5, 6]. В Голландии и Англии увядание герберы обусловлено грибами *Fusarium oxysporum* Schlecht. и *Verticillium dahliae* Kleb. [7, 8]. В Чехословакии среди возбудителей болезней герберы отмечены грибы *Verticillium albo-artrum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria parvi*, *Alternaria dauci*, *Septoria gerberae*, *Ascochyta gerberae*, *Cercospora gerberae*, *Albugo tragopogonis* и др. [9]. *A. tragopogonis* вызывает ложно-мучнистую росу и поражает большой набор сортов [10].

Фитофторозное увядание герберы наиболее вредоносно и широко распространено во многих странах мира. Пораженные растения увядают, теряют тургор, листья утрачивают характерную бледно-зеленую окраску, становятся коричнево-красными, ломкими и засыхают. Основания листовых черешков и цветоносов также приобретают темно-коричневую окраску и загнивают (рисунок). В начале болезни корни выглядят здоровыми, но при дальнейшем ее развитии становятся мягкими, водянистыми и коричневыми.

Болезнь может появиться в любое время года. На Черноморском побережье Кавказа ежегодно регистрируются гибнущие растения с указанными признаками, но выделить гриб *Ph. cryptogea* из пораженных растений не удается. При анализе увядших растений под микроскопом, во влажной камере и на сусло-агаре мы всегда выделяли гриб *Fusarium oxysporum* Schlecht. Мицелий гриба воздушный, бело-серый, с едва заметным розовым оттенком спороношений, без запаха. На 15—20-й день



### Болезни герберы

*a* — фузариозное увядание; *b* — листья, пораженные филлостиктозной пятнистостью; *c* — цветы, пораженные серой гнилью; *d* — мучнистая роса

образуются светлые, неокрашенные макроконидии; они серповидные, слегка изогнутые с заостренными краями или почти с тупозакругленными краями, имеют три, иногда четыре перегородки. Размеры  $30-40 \times 5-7,5$  мк, в среднем  $34,9 \times 5,7$  мк. Они несколько крупнее, чем указывает А. И. Райло [11].

Фузариозное увядание герберы широко распространено, особенно на почвосмесях, обогащенных торфом высокой степени разложения, снижающим аэрационный режим грунта. В наших условиях оно приносит большой вред культуре. Под пленочными укрытиями в отдельных случаях выпады составляют 30—40%. Пораженные кусты выделяются среди здоровых растений увядшими, лежащими на почве листьями.

Наиболее часто заболевание проявляется в июле-августе, когда температура в теплицах и на открытых участках достигает  $23-25^\circ$  и более. Болезнь прогрессирует при частых неравномерных поливах.

В 1967—1968 гг. нами были отмечены единичные случаи поражения растений герберы южной склероциальной гнилью (возбудитель *Sclerotium rolfsii* Sacc.). Заболевание развивалось в июле-августе при избытке в субстрате органических удобрений. Пораженные растения увядали, теряли тургор. При выдергивании на корнях, в основании листовых черешков и на почве обнаруживаются коричнево-желтые или беловатые круглые склероции гриба величиной в 0,5—1,5 мм и белый мицелий.

При высокой влажности воздуха и почвы и при поверхностных поливах растений, особенно под пленочными укрытиями поздней осенью, зимой и ранней весной, гербера поражается различными пятнистостями, среди которых наиболее опасна коричневая пятнистость, вызываемая грибом *Phyllosticta gerberae* Dzhaf. (рисунок, б). Впервые эта болезнь была обнаружена в Абхазии на территории Сухумского цветочного комбината в Кодори [12], затем отмечена нами в совхозе «Южные культуры», «Дагомыском чайном» и других хозяйствах зоны. Пораженные листья покрываются многочисленными или отдельными довольно крупными до 1,5 см пятнами. По мере отмирания некротическая часть пятна в отдельных случаях выкрашивается. Пятна округлые, реже извилистые, разбросанные по всей поверхности листа, темно-умбровые или коричневатые, ограниченные темно-каштановой каймой. Пикниды немногочисленные, рассеянные с обеих сторон листа, шаровидные, слегка выпуклые и с открытым устьищем, темно-бурые, 70—120 мк в диаметре, погружены в ткань листа и прикрыты эпидермисом, который впоследствии прорывается. Конидиеносцы короткие, пикноспоры очень мелкие, овально эллипсоидальные, на концах округлопритупленные, бесцветные, 3—5×1,6—2,4 мк.

Из других пятнистостей листьев при высокой влажности воздуха нами отмечены альтернариоз (*Alternaria* sp.), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), кладоспориоз (*Cladosporium herbarum* Link) и др. Серой гнилью поражаются листья и особенно цветки (рисунок, в). В теплицах при высокой влажности весной и осенью цветки покрываются серым налетом спороношений гриба и загнивают [13].

В 1968 г. на Черноморском побережье Кавказа нами 15 мая в пленочных теплицах было отмечено малоизвестное для этого растения заболевание — мучнистая роса; в 1969 г. оно наблюдалось в теплицах Риги и Ростова-на-Дону [14]. Болезнь очень сильно поражает единичные кусты. Они приостанавливаются в росте, этиолируются, частично деформируются; листья покрываются обильным бело-мучнистым налетом спороношений гриба *Oidium erysiphoides* f. *gerberae* (рисунок, г). На слабопораженных растениях мучнистый налет гриба менее заметен и покрывает лист очагами. Конидии возбудителя крупные, цилиндрические с тупозакругленными краями, светло-окрашенные, почти прозрачные, заполненные большим количеством зернистой плазмы. Размеры конидий 25 × 42,5 — 12,5 × 17,5 мк. Спороношения гриба располагаются преимущественно с верхней стороны листа. Таким образом, гербера поражается многочисленными грибными болезнями, вызываемыми следующими возбудителями:

1. *Rhizoktonia violacea* Tul. (Pat.);
2. *Phytophthora cryptogea* Peth. et Laft.;
3. *Fusarium oxysporum* Schlecht.;
4. *Verticillium dahliae* Kleb.;
5. *Verticillium albo-artrum* Reinke et Berth.;
6. *Sclerotium rolfsii* Sacc.;
7. *Phyllosticta gerberae* Dzhaf.;
8. *Alternaria dauci* (Kühn) Groves et Stolko.;
9. *Botrytis cinerea* Pers.;
10. *Cladosporium herbarum* Link.;
11. *Oidium erysiphoides* Fr. f. *gerberae*;
12. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary.;
13. *Alternaria tenuis* Nees.;
14. *Albugo tragopogonis* (DC.) Gray.

Долгое время считалось, что гербера не поражается вирусными болезнями. Однако в дальнейшем оказалось, что и она подвержена этим заболеваниям; вирусный хлороз герберы во многом напоминает хлороз неинфекционный [15]. Имеются указания, что она иногда поражается бактериозами [16, 17].

Гербера в значительной степени страдает от неинфекционных болезней. Сильный ее хлороз вызывается, в частности, высокой влажностью субстрата [18]. В наших наблюдениях неинфекционный хлороз отмечен на переувлажненном субстрате при резких температурных перепадах и других неблагоприятных условиях. Листья пораженных растений этиолируются, желтеют, зелеными остаются только жилки. Такие растения отстают в росте, дают мало цветков, в отдельных случаях погибают. Хлороз наблюдается не только на переувлажненных сильнокислых почвах, но и при недостатке соединений железа в почве и микроэлементов. Для борьбы с хлорозом в теплицах рекомендуется не допускать резких температурных колебаний и подкислять карбонатный субстрат 0,25%-ным железным купоросом из расчета 0,5—0,7 л рабочего раствора на одно растение. Хорошие результаты дает внекорневая подкормка 0,4%-ным раствором железного купороса и внесение калийной селитры (20 г на 1 м<sup>2</sup>).

В цветочных хозяйствах зоны наблюдается подмерзание, когда растения как бы высыхают, а также отмирание (вымокание) вследствие избытка влаги в почве, глубокой посадки и частых поверхностных поливов.

Основные меры борьбы с болезнями герберы сводятся к устраниению причин, их вызывающих. Профилактические мероприятия в закрытом грунте заключаются в соблюдении в зимний период правильного режима температуры (не ниже 16—18°) и относительной влажности воздуха (70—85%). При более высокой температуре (23—24°) растения вытягиваются, истощаются и поражаются фузариозом.

Успешное выращивание герберы возможно лишь в светлых, просторных, хорошо вентилируемых в любое время года теплицах под стеклом с достаточным обогревом в зимний период. Возделывание культуры под пленкой не рекомендуется, так как в ранневесенний, зимний и позднелесенний периоды здесь создаются условия, способствующие поражению растений серой гнилью, альтернариозом, фузариозом, филлостиктозом и другими пятнистостями.

Для предупреждения корневых гнилей растения необходимо выращивать на хорошо дренируемых легких, воздухопроницаемых субстратах, рН которых не выше 5—6,5, на высоком фитосанитарном и агротехническом фоне. Старые, отмирающие и пораженные болезнями листья нужно удалять и сжигать, а сильно пораженные и погибшие кусты своевременно уничтожать.

При посадке рассады нельзя повреждать корневую шейку, чтобы не вызвать ее гниения. Верхний слой почвы целесообразно засыпать на 2 см песком. При поливе растений нельзя заливать листовую розетку.

Применять азотные удобрения особенно на молодых, неокрепших растениях надо осторожно, так как их избыток в почве способствует заболеванию сердцевинной гнилью. Внесение удобрений и поливы в период покоя растений следует сокращать.

Борьба с болезнями герберы облегчается при семенном размножении. Обязательно пропаривание почвы при 95—100° или ее химическая стерилизация препаратами гиозон, карбатон, формалин за 25—30 дней до посадки растений.

Против пятнистостей и ложномучнистой росы рекомендуются опрыскивания с интервалами восемь-десять дней одним из указанных фунгицидов: 1%-ной бардосской жидкостью, или 0,5—0,7%-ным манебом, или 0,5%-ным цинебом, или 0,4%-ным полирамом, или 0,5%-ным цирамом. Против серой гнили рекомендуются препараты в концентрации (в %): каптан —

0,7 или ТМТД — 1, зупорен — 0,7; против мучнистой росы — коллоидная сера — 0,5—0,7, тиовит — 0,7, каратан — 0,15.

В борьбе с инфекционным (вирусным) хлорозом следует проводить борьбу с переносчиками инфекции — тлями, клещами, нематодами путем опыливания растений инсектицидами (рогором в концентрации 0,15% или тедионом — 0,2%) и стерилизации почвы.

### Выводы

При культуре герберы в грунте теплиц растения погибают от заболеваний при нарушении водно-воздушного режима почвы: ее излишней влажности, отсутствии должной вентиляции и недостаточно тщательном выполнении санитарных и агротехнических условий выращивания.

В зоне влажных субтропиков Краснодарского края гербера часто поражается грибными болезнями, из которых фузариозное увядание и пятнистость листьев наиболее вредоносны.

### ЛИТЕРАТУРА

1. G. Gleisberg. 1951. Pilzkrankheit der Gerbera.— Süddeutsch. Erw. Gärtner, 5, 450.
2. W. Kallauch. 1952. Die Schnittblumenkultur in der Erwerbsgärtnerei. Stuttgart, S. 54—56.
3. E. Hahn. 1958. Gerbera mehr denn je gefragt.— Gartenwelt, 58, № 22, 393.
4. H. Pag. 1959. Die Phytophthora — Krankheit der Gerbera jamesonii.— Gartenwelt, Jg. 59, N 19, 361.
5. C. M. Tompkins, C. M. Tueher. 1937. Foot rot of china — aster, annual, stock, and Transvaal claisy caused by *Phytophthora cryptogea*.— Journagric. Res., 53, 563.
6. Anonym in 26-th Ann Rept. Dept. Scient Industr. Res New Zealand, 1952, p. 84. (Ref.: Rev. appl. Mycol, 1954, 33, 139).
7. J. A. Arx. 1952. De voetziekte van Gerbera, veroorzaakt door *Fusarium oxysporum* Schlecht.— Tydsohr. Plantenziekt, 58, 5.
8. H. G. Schaffer. 1958. Gerberas should become more popular.— Gardeners' Chronicle, 144, № 18, 263.
9. Z. Ondruskova. 1965. Chorody a škůdci *Gerbera jamesonii*.— Ovocnář. a zelinář., R 13, č. 3, 79.
10. R. T. Doepel. 1965. White rust of gerbera.— Journ. Dept. Agric. West. Australia, 6, N 7. 439.
11. А. И. Райло. 1950. Грибы рода фузариум. М.— Л., Гос. изд. с.-х. лит-ры.
12. К. Т. Джалагония. 1965. Новые патогенные виды пикнидиальных грибов, собранные в Абхазии.— В кн. «Новости систематики низших растений». М.—Л., «Наука», стр. 156.
13. Ю. Ф. Кулибаба. 1969. Изучение болезней цветочных растений в черноморской зоне Краснодарского края.— Труды Н.- и ин-та горного садоводства и цветоводства, вып. 18, 286.
14. Л. Мовсесян. 1969. Болезни герберы.— Цветоводство, № 12.
15. K. Schmelzer. 1966. Das Tabakmauche—viruse (tobacco rattle virus) an *Gerbera jamesonii*.— Arch. Gartenbau, 14, N 2/3, 89.
16. S. C. J. Jochems. 1932. Verslag van het Delt Proefstation over het jaar.— Meded. Deli Proefstat te Meolan-Sumatra, 2, Seria 74: 53 (Ref: Rev. appl. Mycol., 1932, 11, 477).
17. H. Rupprecht. 1958. Die heimatischen Standortfaktoren der *Gerbera jamesonii* und ihre Beziehungen zu unseren Kulturmassnahmen.— Dtsch. Gartenbau, 5, N. 12. 312.
18. H. Pape. 1964. Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. 5 Aufl. Berlin, Hamburg.

Научно-исследовательский институт  
горного садоводства и цветоводства  
Сочи

## ГОЛОВНЯ ГОРИЦВЕТА ВЕСЕННЕГО

В. Е. Лыман, Л. С. Дроздовская

Горицвет весенний (*Adonis vernalis* L.) — одно из важнейших лекарственных растений. В последнее время его природные ресурсы значительно снизились вследствие распашки целинных и залежных земель и возникла необходимость введения этого растения в культуру; серьезным препятствием, однако, является сильное поражение его болезнями, из которых наибольшее значение имеет головня.

Обследования опытных плантаций горицвета, проведенные в 1968 и 1969 гг., показали, что поражение головней на отдельных участках Украинской зональной опытной станции Всесоюзного института лекарственных растений достигает 60—98%, и местах естественного произрастания — 44—50, в Московской обл. — 65, в Новосибирской — 52%.

Биология возбудителя болезни совершенно не изучена. В литературе материалы по головне горицвета весьма скудны и ограничиваются сведениями в определителях [1—4], где дается морфология спор возбудителя и ареал заболевания. Имеются также данные о путях проникновения гриба в растение [5]. Меры борьбы с болезнью отсутствуют.

Ниже приводятся некоторые данные о биологических особенностях возбудителя головни, полученные в результате наблюдений и специальных исследований с 1966 г., и предварительные рекомендации по борьбе с заболеванием. Возбудитель головни — базидиальный гриб *Urocystis leimbachii* (Oertel) Liro. Ареал этого вида охватывает значительную часть Европы, Азии и Африки. В Европейской части СССР гриб поражает *A. vernalis*, *A. aestivalis* L. и *A. wolgensis* Stev. На растениях появляются различной величины и формы вздутия первоначально желтовато-зеленые, а позже свинцово-серые от просвечивающей черной массы хламидоспор.

Споры гриба собраны в клубочки по одному-четыре, реже по пять-восемь. Центральные способные к прорастанию споры (12—20 мк) окружены сплошным слоем периферических бесплодных клеток (7—11 × 5—8 мк). Оболочки спор толстые, гладкие, коричневые.

Для прорастания спорам необходим период покоя в течение пяти-шести месяцев. Споры способны прорасти при температуре в интервале 0—35°, оптимальная температура 20—25°. В лабораторных условиях они лучше всего прорастают в 1,5%-ном растворе сахарозы. Наличие большого количества спор в капле (80—90 в поле зрения микроскопа) способствует их более полному прорастанию; свет на этот процесс не влияет.

У больных растений пораженные стебли и цветоносы искривляются, листья деформируются, семена превращаются в головневые мешочки. Растения отстают в росте, в три-четыре раза меньше кустятся, не зацветают или дают мелкие цветки. При сильном поражении растения не образуют семян, и через один-два года после заражения большая часть их погибает. Вредоносность заболевания выражается в снижении урожая сырья на 25—30, семян на 70—80%. Болезнь проявляется с начала цветения, в последующие 15—17 дней степень поражения увеличивается. В конце цветения развитие головни прекращается.

На затененных участках цветение горицвета бывает неполным, плодоношение и вторичное отрастание почти всегда отсутствуют [5]. Установлено, что на затененных и плохо проветриваемых участках горицвет поражается головней на 60—76, а на открытых — всего на 14—15%.

Рассеивание хламидоспор паразита происходит при разрушении прикрывающего их эпидермиса в течение 12—15 дней. Основная масса спор оседает на растениях, расположенных вблизи пораженного экземпляра. Это подтверждается очаговым развитием болезни на участках. Часть спор рас-

пыляется на расстоянии 5 м от источника инфекции, единичные — до 10 м и более. Зимуют споры на зараженных растительных остатках в желваках, после разрушения которых они попадают в почву. Гистологическими исследованиями установлено, что мицелий гриба способен зимовать в клетках основной паренхимы корневищ.

Заражение растений происходит главным образом через почву. Это подтверждается данными опыта по искусственному внесению спор головни в рядки при посеве семян, что дает 100% поражение всходов горицвета. Зараженные спорами семена также являются источником инфекции.

Для изыскания эффективных фунгицидов в борьбе с головней проведено лабораторное испытание следующих препаратов: ТМТД, гранозана, агронала, цирама в концентрациях 0,5; 2,0 и 3,0%.

Подавление прорастания спор на 99—100% наблюдалось в кашлях суспензий ТМТД, агронала и цирама. Опрыскивание горицвета этими фунгицидами было испытано в полевых условиях ранней весной в начале его отрастания. Лучшие результаты получены от применения 2%-ной суспензии ТМТД. При трехкратной обработке количество больных растений снизилось примерно в два раза и урожай семян увеличился на 46% по сравнению с контролем.

В результате проведенной работы можно предварительно рекомендовать следующие мероприятия по борьбе с головней: удалять больные части растений до растрескивания вздутый; закладывать плантации на солнечных открытых местах; в период отрастания растений проводить трехкратное опрыскивание растений 2,0%-ной суспензией ТМТД.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Ульянищев. 1968. Определитель головневых грибов СССР. Л., «Наука».
2. J. Kowalski. 1966. Drogi infekcji młka wiosennego (*Adonis vernalis* L.) przezgłównię *Urocystis leimbachii* Oertel. — Acta agrobotanica, 18.
3. C. A. J. A. Oudemans. 1921. Enumeratio systematica fungorum, v. 3. Haga Nijhoff.
4. G. Viennot-Bourgin. 1949. Les champignons parasites des plantes cultivées, т. 2. Paris.
5. Д. С. Івашин. 1962. До біології і екології горицвіту весняного (*Adonis vernalis* L.) — Укр. бот. журн., 19, № 4.

Всесоюзный институт лекарственных  
растений  
Москва

---

## МЕРЫ БОРЬБЫ СО ШВЕДСКОЙ МУХОЙ В УСЛОВИЯХ МОНОКУЛЬТУРЫ ЗЕРНОВЫХ

А. П. Васильевский, Е. И. Ежова

Шведская муха (*Oscinella*) представляет большую опасность для озимых посевов зерновых злаков, особенно в условиях монокультуры. Отсутствие севооборота в течение нескольких лет приводит к тому, что создается опасный базис, насыщенный вредителем. Так, учеты яйцекладок, проведенные на селекционных посевах пшеницы на территории Главного ботанического сада, дали следующие результаты: осенью 1969 г. всходы озимой пшеницы первого посева были заражены на 75, в 1970 г. — уже на 90%. Выход личинок из яиц проходил очень интенсивно. Своевременные повтор-

ные опрыскивания посевов никотин-сульфатом, взятым в повышенной дозировке (0,17%), дали положительные результаты. Основная масса яиц и личинок была уничтожена. Повреждение растений в результате опрыскиваний составило 1—2%.

Проведенное мероприятие показало, что опрыскивание никотин-сульфатом совместно с мылом (17 см<sup>3</sup> никотин-сульфата и 40 г калийного мыла на 10 л воды) дает хорошие результаты; если вскоре после опрыскивания пройдет дождь, то опрыскивание необходимо повторить, чтобы уничтожить вновь отложенные яйца и выходящие из них личинки (яйцекладки проходят в несколько сроков). Более эффективными и рентабельными средствами борьбы со шведской мухой в условиях монокультуры нужно признать следующие: тщательная зяблевая вспашка, чистый пар, провокационный посев, химическая обработка всходов.

**Главный ботанический сад  
Академии наук СССР**

# ИНФОРМАЦИЯ



## О БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ ШВЕЦИИ

Ю. В. Синадский

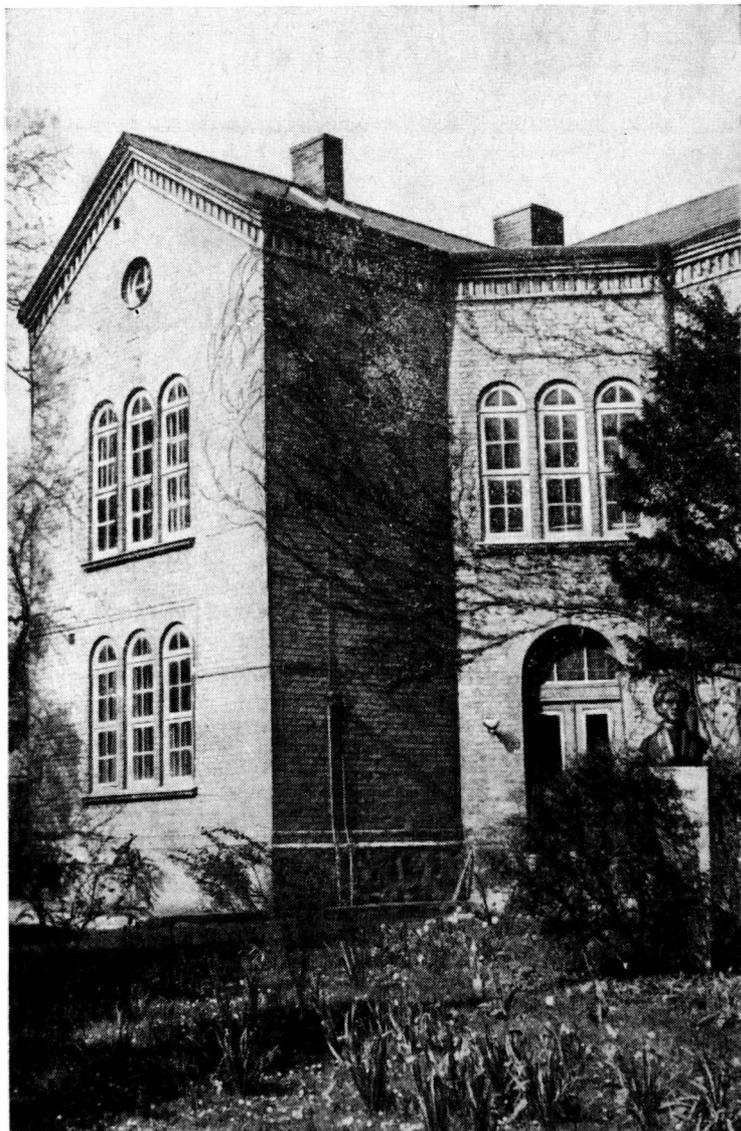
В 1970 г. автор был командирован в Швецию, где ему представилась возможность посетить ботанические сады и несколько крупных оранжерей, выращивающих декоративные цветочные растения. Ботанические сады расположены в Стокгольме, Лунде, Упсале и Гетеборге. Небольшие ботанические сады в Висбю (о-в Готланд) и Хельсингборге (Скония) демонстрируют местную растительность.

В Стокгольме находится Бергианский ботанический сад. В 1900 г. здесь была построена оранжерея для водной тропической растительности «Дом Виктории» площадью 210 м<sup>2</sup>. В ней выращивают белые и красные кувшинки, синий и фиолетовый лотосы и др. Для тропических и субтропических растений сооружена новая оранжерея площадью 515 м<sup>2</sup>, в ней много кактусов и орхидей. В горшках растет голосеменное растение Юго-Западного побережья Африки — вельвичия. Площадь сада 25,44 га распределяется следующим образом: ботаническое отделение — 7,75, торговое отделение — 17,32, арендуемый участок — 0,37 га. В коллекции Сада насчитывается 22 тыс. видов. В общем гербарии Сада 14 тыс. листов, в скандинавском — 7 тыс. Богатая библиотека Сада располагает оригинальной коллекцией портретов ботаников всего мира в 40 томах. Сад издает «Труды» и делектус.

Ботанический сад Лундского университета создан в 1870 г. Расположен в центре города. Площадь его 7 га, площадь оранжерей 600 м<sup>2</sup>. В Саду насчитывается 20 тыс. видов растений. Библиотека состоит из 20 тыс. томов. Имеется хороший музей (рисунк).

Научные исследования проводятся по таксономии, цитологии и эмбриологии. Большое внимание в области систематики уделяется растениям Южной Африки и Средиземноморья. Для сбора растений научные сотрудники выезжают в экспедиции в Грецию, Испанию и другие страны. В лаборатории альгофлоры исследуют химический состав воды, загрязнение пролива Эресунн, влияние загрязнения на альгофлору и др. Гербарий состоит из 2 млн листов, в том числе 50 тыс. листов альгофлоры. В гербарии имеется скандинавское отделение (северное) и южно-шведское (Скония). Издаются «Труды», «Ботанические заметки», делектус. В тропическом отделении оранжереи интересны *Clianthus speciosus* Steud. из Австралии, с яркочерными и черными цветками; красива *Gloriosa rothschildiana* из Африки (лилия пламенная — по-шведски). Около 50 видов насекомоядных растений содержится в стеклянном боксе. На каменных горках Сада представлена большая коллекция альпийских растений. В водоемах на территории Сада много эйхорнии (*Eichhornia crassipes* Solms) и кувшинки (*Nymphaea alba* L.) с красноватыми листьями. На территории Сада в открытом грунте много цветущих магнолий.

Ботанический сад Упсальского университета создан в 1894 г. Его площадь 18,6 га. В основном он используется для просветительных целей и практики студентов Института ботаники университета. В Саду имеется четыре отделения: открытого грунта, парниковое, старая оранжерея и новая оранжерея. В старой оранжерее весьма оригинальна *Justicia adhatoda* Nees, которая последний раз цвела в 1758 г. Кактус *Cereus peruvianus* Mill. растет здесь с 1801 г.; его высота 10 м, он имеет свыше 150 бутонов. В коллекции представлено 150 видов кактусов и молочаев. В водоеме цветут красные лилии. На старой территории в дендрарии произрастает около 100 видов. На новой территории Сада расположены служебные помещения и новая оранжерея площадью 2000 м<sup>2</sup>. В открытом грунте оригинальные посадки видов *Rubus* по грядовым валунам. Коллекция ирисов насчитывает несколько тысяч видов и сортов, многие из них получены из Армении. В Саду проводятся эксперименты со следую-



Лабораторный корпус ботанического сада г. Лунда

щими растениями: *Solanum krauseanum* Phil., *S. laciniatum* F. Muell., *S. aviculare* Forst., *Verbena uniflora* Phil., *Cryptantha glomerata* Lehm., *C. torreyana* A. Gray, *Tragopogon dubius* Scop., *Erysinum unifolium* F. Gay, *Petunia hybrida* 'nana compacta', *Nicotiana hybrida* 'nana' и др. Некоторые из этих видов получены из Ташкента и Еревана. Основные научные направления в Саду: акклиматизация и интродукция растений, физиология и резистентность растений. Каталог Сада существует с 1904 г. Сад поддерживает связь с 500 ботаническими садами мира. Издается делектус и «*Symbolae Botanicae Upsalienses*».

Гербарий Института ботаники Упсальского университета состоит из 2 млн листов, в том числе 10 тыс. листов микрофлоры. Сборы были начаты в 1716 г. В гербарии имеется специальный зал К. Линнея. В наибольшем числе представлены растения Южной Африки. Микологическое отделение Института — центр микологических исследований Швеции.

Гетеборгский ботанический сад занимает площадь в 150 га, оранжереи — 700 м<sup>2</sup>. Гербарий, основанный в 1920 г. профессором К. Скотсбергом, насчитывает около миллиона листов. С 1962 г. он передан университету. Сад располагает большой библиотекой, в которой имеется 31 том «Флоры СССР», 175 томов «Английского ботани-

ческого журнала», 11 томов «Природы провинций Швеции» (по 50 печатных листов каждый), советские журналы — «Советская ботаника», «Геоботаника», «Флора и систематика высших растений», «Доклады АН СССР». В коллекциях Сада собрано около 10 тыс. видов растений, в том числе 1500 орхидных. Уже более 40 лет выращивают трудно культивируемый *Disa uniflora* Berg. из Южной Африки. Много видов получено из Бирмы, Канарских о-вов, Афганистана, Турции, Ираля, Уганды, Перу, Бразилии, Венесуэлы, Новой Гвинеи, Китая, Таиланда и других стран. Род бегония представлен 150 видами; он стал объектом многих исследований. Довольно часто проводятся специальные выставки. В розарии более 100 сортов роз. На альпийских горках, занимающих площадь в 600 м<sup>2</sup>, растет около 3000 видов. Любимыми местами посетителей Сада в весенний период являются долина подснежников, роща бамбуков, где ежегодно цветет лилия «Золотая лента», а также долина рододендронов. Климат и почвы (без известки, с низким рН) способствуют их хорошему росту. Самый устойчивый вид *R. brachycarpum* D. Don из Японии и Кореи (корейский с более крупными листьями) выдерживает температуру до — 40° и не повреждается морозами. Плохо прижился рододендрон даурский. *Rh. smirnovii* Trautv. с Кавказа цветет в июле. Весьма устойчив. В долине рододендронов можно встретить и цветущую золотую азалию (*Rh. luteum* Sweet, или *Rh. flauum* G. Don). Особо надо остановиться на арборетуме ботанического сада, в котором произрастает 200 видов деревьев и кустарников. Наибольшие посадки сделаны после 1950 г., когда были проведены экспедиции в Японию, Малайзию, Турцию, Польшу, Бирму, Таиланд, Непал, Камбоджу, Индию. В арборетуме хорошо прижились японские породы, широко культивируемые сейчас в Швеции, особенно на западе страны. Большая часть их приурочена к «Японской долине» Сада (*Prunus sargentii* Rehd., *P. japonica* Thunb., *P. maximoviczii* Rupr., *Sorbus commixta* Hedl., *Phellodendron japonicum* Maxim., *Juglans mandshurica* Maxim., *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. и др.). Богато представлено еем. Leguminosae. Интересен *Kalopanax pictum* (Thunb.) Nakai из Японии, Кореи и Китая. Успешно акклиматизировался кедровый стланец — *Pinus pumila* (Pall.) Rgl.; лиственница — *Larix gmelinii* (Rupr.) f. *japonica* Litvin. из Японии и Курильских о-вов в возрасте 15 лет достигает высоты 10 м. То же следует отметить и для *L. polonica* Racib. из Польши. *Fagus orientalis* Lipsky, родина которого на границе Турции и Кавказа, растет здесь лучше местных буков (*Fagus sylvatica* L.). Экземпляры сосны обыкновенной, выращенные из семян, полученных из СССР (Киев, Воронеж, Орел, Калуга и Тюмень), имеют более крупные побеги, чем местные виды. Высокую устойчивость показывает *Pinus peuce* Griseb. из Македонии. Эта сосна очень сходна с *P. strobus* L., но последняя сильно поражена грибом *Peridermium strobi*. Оригинальна ель *Picea abies virgata* (по-шведски — змеяная ель), у которой потеряна способность развигать ветви второго и третьего порядков. Заслуживает внимания *Betula verrucosa* f. *dalecarlica* с рассеченными листьями. Сын К. Линнея 1781 г. нашел новую форму березы и назвал ее *B. alba* f. *dalecarlica*. Близка к этой форме *B. verrucosa crispata*, но ее листья менее рассечены. Размножаются эти формы берез семенами и вегетативно. В Гетеборгском саду одна из таких берез имеет высоту 18 м, диаметр — 40 см. Для Западного побережья Швеции, где расположен Гетеборг, типичен вереск, а из деревьев — дуб, рябина и береза на скалах. Интродуцированы здесь сибирский кедр из Сибири, настоящий кедр — *Cedrus libanii* Laws. из Турции; маленькая красивая *Tulipa ulophylla* с северного Ирана; элегантная низкорастущая *T. aitchisonii* из Афганистана с белыми и красными цветками; многие виды эремуруса; ковровообразующий *Sedum pachyclados* Ait., *Gentiana kaufmanniana* Rgl. с белыми цветками с гор Афганистана; одна из новинок Японии — *Cacalia adenostyloides* Franch. et Maxim. с красивыми белыми цветками; дерево *Staphylea* с розовыми цветками из Китая. Интересны для выращивания новые формы видов *Rhododendron*, *Magnolia*, кустарники *Stewartia*, *Cornus* и *Samellia*. В резервации арборетума Сада живут олени и лось, около 50 видов птиц. Посевной и посадочный материал Сада приобретает в Голландии и Дании. Посадочный материал выращивают в парниках. Ежегодно в них высеивают 500—600 видов растений. Площадь газонов 47 тыс. м<sup>2</sup>; стрижке подлежат 35 тыс. м<sup>2</sup>. Состав трав в газонах (в %): *Agrostis tenuis* Sibth. — 10; *Festuca rubra* L. — 35; *Lolium perenne* L. — 50 и *Poa pratensis* L. — 5.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

# АРБОРЕТУМ В ГОРНО-ОРЯХОВИЦЕ

С. Мечков

Немного заводов в Болгарии, которые располагают такими парками и садами, как парк сахарных заводов г. Горно-Оряховица, занимающий площадь свыше 20 га. Он разделяется на два парка — старый и новый.

Старый парк заложен в 1914 г. До установления народной власти он был доступен только привилегированным лицам. После национализации предприятия 22 июля 1948 г. он был открыт для посещения. В настоящее время парк обогащен многими видами и формами древесных растений и многочисленными травянистыми многолетниками. Дополнен он и разнообразными декоративными элементами: красивыми мостиками из неокоренных стволов деревьев, оригинальными кормушками для птиц, скульптурами, вазами. Одним из самых интересных мест этого парка является Уголок дружбы болгарского народа с народами социалистических стран, оформленный разными видами елей. В 1963 г. создан вольер, в котором содержатся фазаны, декоративные куры, разные породы голубей, цесарки, австралийские попугаи и другие виды птиц.

В старом парке посажены и хорошо развиваются редкие деревья и кустарники: *Cryptomeria japonica* Don, *Sequoiadendron giganteum* Lindl., *Libocedrus decurrens* Torr., *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr.) Parl., *Cedrus atlantica* Manetti, *Larix decidua* Mill., *Pinus stankewiczii* Fom., *Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koehne, *Magnolia stellata* (Siebold et Zucc.) Maxim., *M. grandiflora* L., *Albizzia julibrissin* Durazz., *Lagerstroemia indica* L., *Hibiscus coccineus* Walt., *Fuchsia magellanica* var. *riccartonii* (Lebas) Bailey, *Abies cephalonica* Loud., *Ginkgo biloba* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Diospyros kaki* L. f., *Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch, *Aristolochia macrophylla* Lam., виды *Ribes*, *Jasminum*, различные вьющиеся, чайно-гибридные и полиантовые розы и др.

Такие экзотические растения, как виды *Magnolia*, *Cryptomeria*, *Chamaecyparis*, *Albizzia*, *Lagerstroemia*, *Fuchsia*, *Diospyros*, выдерживают низкие зимние температуры и хорошо развиваются в наших климатических условиях. В значительной мере это результат хорошей агротехники: внесения органических и минеральных удобрений, подкормок, регулярного рыхления почвы и мульчирования, проведения систематической борьбы против вредителей и болезней, своевременной обрезки и других приемов ухода.

Из травянистых многолетников старого парка интересны *Anemone japonica*, *Sternbergia lutea*, *Amaryllis belladonna*, *Lilium philippinense*, *Astilbe chinense*, *Primula denticulata*, *P. auriculata*, разновидности *Aquilegia*, китайские *Raconia*, виды *Sampanula*, *Iris*, *Fritillaria*, *Helleborus*, *Funkia*, *Rudbeckia* в различных сортах и др.

На улучшение старого парка направлены все усилия коллектива. Новый парк заложен в 1952 г. (рис. 1). Здесь представлены декоративные деревья и кустарники —

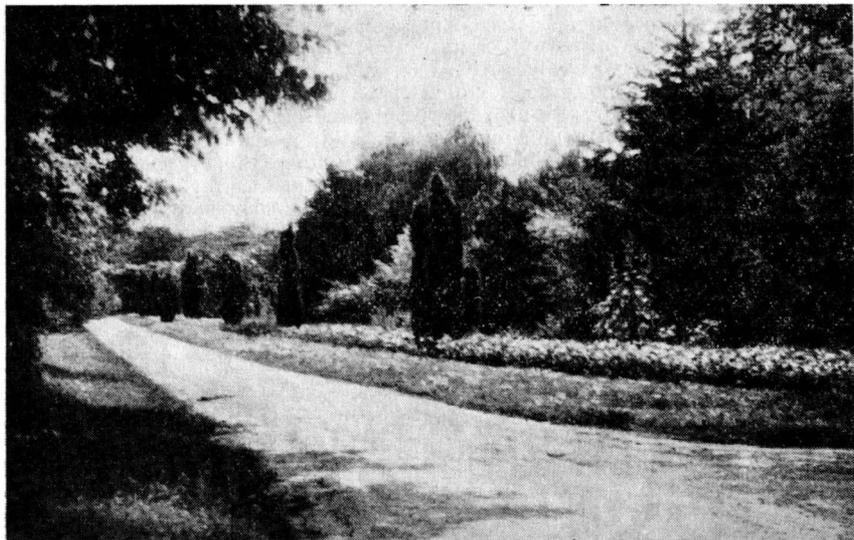


Рис. 1. Главная аллея в новом парке



Рис. 2. Цветочная теплица

280 видов и форм; розы (чайно-гибридные, вьющиеся и полиантовые) — 120 видов и сортов; цветочные культуры — многолетние (120 видов и форм) и горшечные (160 видов и форм).

На территории парка находится спортивный комплекс, имеется плавательный бассейн. Парк содержится в хорошем состоянии и непрерывно совершенствуется. Посетителей радуют разнообразные виды и сорта однолетних и многолетних цветочных культур, бордюры и рабатки, регулярно подстригаемые живые изгороди, ухоженные газоны, тысячи благоухающих роз и различные деревья и кустарники. Расставлены декоративные вазы, кормушки, скульптуры. Здесь можно увидеть такие ценные сорта роз, как 'Супер Стар', 'Кенинген дер Розен', 'Баккара', 'Глория Деи', 'Монтецума', 'Роз Гожар', 'Сайтерс Голд', 'Вирго', 'Стерлинг Сильвер', 'Балет', 'Барбара', 'Дам Эдит Елен', 'Голландская Звезда', 'Крейслер Империял', 'Клементина' и многие другие.

Большинство этих цветов, декоративных деревьев и кустарников мы получили как дар от братской Советской страны. Стремясь обогатить коллекцию, мы обратились в учреждения СССР — Академию коммунального хозяйства (Москва), совхоз «Южные культуры» (Адлер), Никитский ботанический сад (Ялта), Трест Зеленстрой (Львов), Всесоюзный институт растениеводства (Ленинград), Главный ботанический сад АН СССР (Москва) и многие другие, которые прислали нам посылки с семенами, луковицами, черенками.

В последние годы Отдел садоводства установил связи с Главным ботаническим садом АН СССР, откуда нами получены специальная литература, диафильмы, различные цветочные семена, луковицы, декоративные кустарники.

Так, в 1969 г. мы получили очень ценные для нас:

а) виды и разновидности декоративных кустарников — *Forsythia ovata* Nakai, *Lonicera tellmanniana* Spaeth, *Philadelphus coronarius* f. *aurea* Rehd., *Lonicera periclymenum* var. *serotina* Ait., *Forsythia intermedia* f. *vitellina* Koehne;

б) луковицы гладиолусов — 'Firmament', 'Arabian Night', 'Bengalen', 'Santa Fe', 'Randez-vous', 'Gustaw Mahler', 'Kardinal Spelman', 'Modern Times', 'Artist';

в) семена цветочных культур — *Anemone japonica*, *Phlox paniculata*, виды *Primula*, *Suclamen* и др.

Несколько лет назад мы наладили связи с западными фирмами — «Grullemans» (Голландия), «Vilmorin — Andrieux» (Франция) и другими, и получили от них семена и луковичные растения: низкий *Ageratum*, *Viola cornuta*, сорта *Iпомея*, различные пальмы.

В 1968 г. для Отдела садоводства при Государственных сахарных заводах были построены новая цветочная теплица площадью 500 м<sup>2</sup> (рис. 2), новые парники, склады, административное здание и помещение для рабочих. По соседству с теплицей создан рассадник для выращивания цветов на срезку.

Ежегодно мы производим и передаем для нужд завода 100 тыс. весенних луковичных цветов, 150 тыс. летников, 10 тыс. многолетних и 10 тыс. горшечных цветущих и декоративных растений.

Зимой арборетум занимается выгонкой гиацинтов, тюльпанов, нарциссов, сирени, декоративных слив и других растений для создания интерьеров в административных учреждениях, в фабричных цехах, детских садах и яслях, кинотеатрах и других

помещениях. Большое значение уделяется вертикальному фасадному озеленению. Все виды озеленения содействуют улучшению санитарно-гигиенических условий, художественно эстетическому воспитанию трудящихся и повышению производительности труда.

Народная Республика Болгария  
г. Горно-Оряховица

---

## Впечатления от арборетума в Горно-Оряховице

*П. И. Лапин*

Осенью 1970 г. мне посчастливилось провести несколько дней в гостях у товарищей в Горно-Оряховице. Большое впечатление произвело знакомство с парком Государственных сахарных заводов. Это хорошо построенный в ландшафтном отношении зеленый массив, очень богатый по составу интродуцированных растений из разных стран мира. Но по характеру парк напоминает хороший ботанический сад. Растения отличаются мощным развитием, почти у каждого из них установлена этикетка с болгарским и латинским названием. Парк систематически пополняется и совершенствуется. Это предмет гордости и заботы администрации и общественности Государственных сахарных заводов.

Директор сахарных заводов кандидат технических наук Христофор Мичев рассказал, что парк-арборетум имеет большое значение для улучшения условий труда и жизни рабочих завода. Насаждения способствуют очистке воздуха от дыма и газов, обильно выбрасываемых предприятием, положительно влияют на производительность труда.

Для содержания и развития парка-арборетума при заводе образован Отдел садоводства. Его возглавляет Светослав Мечков, энтузиаст и большой знаток своего дела. Много энергии, мастерства и выдумки вложил он в создание парков на заводах. Он установил связи с ботаническими научными учреждениями Болгарии и других социалистических стран, комплектует специальную библиотеку по садоводству и ботанике.

В заключение необходимо подчеркнуть, что парк-арборетум в Горно-Оряховице приобрел и научное значение. Он стал важным центром интродукции растений на севере Болгарии. Многолетнее испытание большого числа экзотических деревьев, кустарников и многолетних растений заслуживает пристального изучения.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Н. В. Цицин. О развитии поиска, испытания и введения в культуру хозяйственно ценных растений природной флоры . . . . .	3
И н т р о д у к ц и я и а к к л и м а т и з а ц и я	
П. И. Лапин. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений. . . . .	10
А. Г. Григорьев. Массовый посев семян и индивидуальный отбор морозостойких форм при интродукции . . . . .	18
А. М. Гусейнов. Сосна сабина в Азербайджане. . . . .	22
Н. Н. Муратгельдыев. Павлония войлочная — <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud. в Ашхабаде . . . . .	23
Н. В. Лысова. Перезимовка древесных кустарниковых растений в Нижнем Поволжье в 1968/69 г. . . . .	25
Л. Е. Ищенко, Н. А. Павленко. О перезимовке травянистых многолетних растений туркменской флоры в 1968/69 г. в Ашхабаде . . . . .	28
Г. Г. Магомедов. Клевер земляничный — перспективный вид для интродукции в условиях Дагестана . . . . .	31
С и с т е м а т и к а и ф л о р и с т и к а	
В. Н. Ворошилов. Новые таксоны из флоры Дальнего Востока . . . . .	34
С. А. Гуманян, Г. Н. Зайцев. О горечавке раздельночашечной ( <i>Gentiana schistocalyx</i> С. Koch). . . . .	38
А. К. Скворцов. Новая разновидность иглолистной ивы ( <i>Salix acmophylla</i> Boiss. var. <i>russanovii</i> ) . . . . .	41
И. Ф. Удра. О внутривидовой изменчивости монгольского дуба . . . . .	42
Г е н е т и к а и с е л е к ц и я	
Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова, А. П. Мясникова. Цитогенетическое исследование константных промежуточных пшенично-пырейных гибридов, относящихся к <i>Triticum aestivum</i> L. . . . .	46
М. Э. Лунева. Биологические особенности автотетраплоидной <i>Caragana arborescens</i> Lam., полученной экспериментальным путем . . . . .	58
М о р ф о л о г и я , м о р ф о г е н е з , б и о л о г и я р а з в и т и я	
Н. С. Алянская. О ритме развития высокогорных саянских растений в Москве	63
К. В. Киселева. Формирование генеративных почек у некоторых видов рода <i>Amygdalus</i> флоры СССР. . . . .	70
Н. И. Котовицкая. Жизненные формы растений семейства геснериевых . . . .	73
М. Т. Мазуренко. Некоторые особенности морфогенеза трех видов жимолости	78
Н. Ф. Прикладовская. Воротничковая сосна в Львовской области . . . . .	82
А. К. Пасенков, Т. И. Ковина. Аномальное цветение пекана ( <i>Carya olivaeformis</i> Nutt.) . . . . .	87
	129

## Физиология, биохимия

А. И. Дурандин. Влияние спектрального состава света на рост и гормональный обмен проростков ячменя . . . . .	88
Н. П. Грошева. Возрастные изменения активности рибонуклеазы и содержание рибонуклеиновой кислоты у многолетнего растения <i>Libanotis intermedia</i> Rurp. . . . .	92
В. П. Тарабрин, Л. В. Чернышова. Нарушение серного обмена в растениях под влиянием загрязнения атмосферного воздуха . . . . .	96

## Зеленое строительство

В. И. Коробов. Зимостойкость роз в условиях лесостепной зоны Алтайского края . . . . .	101
Н. П. Яценко. О некоторых особенностях листорасположения и ветвления у георгин ( <i>Dahlia cultorum</i> Thorsg. et Reis.) . . . . .	104

## Защита растений

А. Е. Проценко, Е. В. Кувшинова, Е. П. Проценко. Деформация и позеленение цветков у розы под влиянием вирусной инфекции . . . . .	107
Е. С. Нелен. Патогенная микрофлора цветочных растений на Дальнем Востоке	111
Ю. Ф. Кулибаба. Болезни герберы в закрытом грунте . . . . .	115
В. Е. Лыман, Л. С. Дроздовская. Головня горчицета весеннего . . . . .	120
А. П. Васильевский, Е. И. Ежова. Меры борьбы со шведской мухой в условиях монокультуры зерновых . . . . .	121

## Информация

Ю. В. Синадский. О ботанических садах Швеции . . . . .	123
С. Мечков. Арборетум в Горно-Оряховице . . . . .	126

УДК 631.525

**О развитии поиска, испытания и введения в культуру хозяйственно ценных растений природной флоры.** Н. В. Ц и ц и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 3—9.

Изложены основные принципы изучения природной флоры и выявления видов, перспективных для введения в культуру, а также основные методы привлечения материала для интродукции. Даны конкретные примеры внедрения в практику народного хозяйства дикорастущих растений, особенно в области озеленения и цветоводства. Приведенные материалы свидетельствуют о большом вкладе ботанических садов в развитие науки и практики растениеводства и о дальнейших перспективах в этом направлении.

УДК 631.525

**О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений.** П. И. Л а п и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 10—18.

Раскрыты понятия «интродукция» и «акклиматизация», указаны основные группы методов интродукции растений и изложены их теоретические основы. Предложена единая система условной оценки результатов интродукции древесных и травянистых растений. Дано определение таких понятий как «стихийная интродукция», «интродукционная адаптация», «натурализация», «первичное испытание». Статья является результатом работы специальной комиссии, избранной на сессии Совета ботанических садов в декабре 1966 г.

Библ. 25.

УДК 631.525

**Массовый посев семян и индивидуальный отбор морозостойких форм при интродукции.** А. Г. Г р и г о р ь е в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 18—21.

В степном Крыму в условиях регулярного полива в 1960 г. были высеяны в рядки открытого грунта семена кипариса аризонского и сосны алеппской. Из 22 тыс. саженцев сосны и 20 тыс. кипариса после нескольких суровых зим к 1970 г. было отобрано 195 экземпляров сосны и 41 экземпляр кипариса повышенной зимостойкости.

Илл. 1, библ. 3 назв.

УДК 631.525

**Сосна сабина в Азербайджане.** А. М. Г у с е й н о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 22—23.

Наличие сосны сабина в Азербайджане в литературе не отмечено. Экземпляры в возрасте 70 лет выявлены в Кировабаде. Опыт выращивания из семян местной репродукции в Кура-Араксинской низменности в г. Барда дал положительный результат. Сосна сабина заслуживает испытания в низменных степных и лесных районах Азербайджана.

Илл. 1, библ. 2 назв.

УДК 631.525

**Павлония войлочная — *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. в Ашхабаде.** Н. Н. М у р а т ь е л ь д ы е в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 23—25.

Изложены результаты выращивания павлонии в Ашхабаде из семян, полученных из Таранто (Италия). Приведена хозяйственная и ботаническая характеристики растения. Оно рекомендуется для использования в озеленительных и лесозащитных посадках в Туркмении.

Библ. 6 назв.

УДК 631.525

**Перезимовка древесных и кустарниковых растений в Нижнем Поволжье в 1968/69 г.** Н. В. Л ы с о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 25—28.

Изучены результаты перезимовки 150 видов растений дендрария Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации в Волгограде. Суровые условия зимы 1968/69 г. привели к гибели некоторых видов, происходящих из бореальной и умеренно-теплой областей. Сообщаются сведения о перезимовке интродуцированных древесных растений в районах Нижнего Поволжья севернее Волгограда.

Табл. 1.

УДК 631.525

**О перезимовке травянистых многолетних растений туркменской флоры в 1968/69 г. в Ашхабаде.** Л. Е. И щ е н ь о, Н. А. П а в л е н ь о. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 28—31.

Из 110 видов, собранных в коллекции Ботанического сада АН Туркм.ССР, только 39 получили незначительные повреждения и один вид вымерз. Суровая зима 1968/69 г., холодная дождливая весна 1969 г. сильно сдвинули наступление основных фенофаз растений. В течение всего вегетационного периода в 1969 г. развитие растений значительно отставало от обычных сроков.

Библ. 3 назв.

**Клевер земляничный — перспективный вид для интродукции в условиях Дагестана.** Г. Г. Магомедов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 31—33.

Изучено распространение земляничного клевера в Дагестане и установлено, что он приурочен к влажным условиям, но переносит засоление и сильную засуху. Выявлены высокие кормовые качества клевера и его хорошая приспособляемость к экологическим условиям. Библ. 5 назв.

## УДК 581.9

**Новые таксоны из флоры Дальнего Востока.** В. Н. Боршилов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 34—38.

Описано на латинском языке пять видов (из родов *Silene*, *Dontostemon*, *Taraxacum*), двух подвидов (*Calamagrostis* и *Ranunculus*) и восемь разновидностей, новых для науки.

## УДК 581.9

**О горечавке раздельночашечной (*Gentiana schistocalyx* С. Koch).** С. А. Туманян, Г. Н. Зайцев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 38—41.

Горечавка раздельночашечная весьма близка к горечавке ластовенной и описывается или как разновидность последней, или как самостоятельный вид. Оба таксона различаются по длине трубки чашечки и длине трубки венчика. Однако математическая обработка этих признаков показала, что они варьируют в пределах межпопуляционной изменчивости и оба таксона относятся к одному виду — *Gentiana asclepiadea* L.

Табл. 2, илл. 1, библ. 8 назв.

## УДК 581.9

**Новая разновидность иглолистной ивы (*Salix acmophylla* Boiss. var. *russanorii*).** А. А. Скворцов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 41—42.

Описана на латинском языке новая разновидность ивы иглолистной по экземпляру, найденному Ф. Н. Русановым в окрестностях Фирюзы (Копетдаг) и перенесенному им в Ташкентский ботанический сад.

Илл. 1.

## УДК 581.9

**О внутривидовой изменчивости монгольского дуба.** И. Ф. Удра. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1971 г., вып. 83, стр. 42—45.

Изучены формы и разновидности дуба монгольского в Приамурье. Выделены северный климатический экотип и шесть форм по строению и размерам желудей и плюски: крупнолодная, длинная, круглая, овальная, мелкочашечная (удлиненная) и мелкоплодная (длинноплодоножковая).

Табл. 1, илл. 1, библ. 10 назв.

## УДК 581.167 + 631.523

**Цитогенетическое исследование константных промежуточных пшенично-пырейных гибридов, относящихся к *Triticum aestivum* L.** Н. В. Ципин, В. Ф. Любимова, А. П. Мясин и Кова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 46—53.

Изучены формы пшенично-пырейных гибридов Е-16 и ППГ Пирамидальный, имеющие некоторые морфологические признаки пырейного родителя. Наличие этих признаков обусловлено присутствием пырейных сегментов, включенных в пшеничные хромосомы. Передача от пырея сегментов хромосом в пшеничные может происходить спонтанно без воздействия ионизирующих излучений.

Табл. 3, илл. 3, библ. 28.

## УДК 581.167

**Биологические особенности автотетраплоидной *Caragana arborecens* Lam., полученной экспериментальным путем.** М. Э. Лунев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 53—62.

При воздействии раствора колхицина (0,1%) на точки роста проростков желтой акации ( $2n = 16$ ) получено десять автотетраплоидных растений ( $2n = 32$ ), из которых три оказались химерными, имеющими тетраплоидные и диплоидные ветви. Автотетраплоидная *Caragana arborecens* отличается от диплоидной более темными, плотными листьями, более поздним и продолжительным цветением, интенсивнее окрашенными крупными цветками, более крупными семенами. Выращено первое поколение (С) тетраплоидной формы.

Табл. 2, илл. 2, библ. 6 назв.

**О ритме развития высокогорных саянских растений в Москве.** Н. С. А л я н с к а я. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 63—70.

Изучен ритм 27 видов саянских растений, интродуцированных в Москву, в сравнении с ритмом в природе. Изменения ритма проявляются неодинаково у разных видов, но во всех случаях в условиях интродукции фазы удлиняются.

Табл. 2, илл. 3, библи. 16 назв.

**Формирование генеративных почек у некоторых видов рода *Amygdalus* флоры СССР.** К. В. К и с е л е в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 70—72.

Части цветка начинают закладываться после окончания роста побегов с первой половины июня в акропетальной последовательности. В апреле-мае следующего года окончательно формируются полость завязи, семязпочка, пыльца и проводящая система цветка. У *A. pedunculata* Litv. и *A. georgica* Desf. дифференциация генеративных почек начинается всегда позже, рост побегов заканчивается на семь-десять дней раньше, чем у видов более северного происхождения *A. nana* L. и *A. ledebouriana* Schlecht.

Илл. 2, библи. 3 назв.

**Жизненные формы растений семейства геснериевых.** Н. И. К о т о в щ и к о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 73—78.

В результате наблюдения за развитием 40 видов геснериевых в культуре и из литературных данных установлено и описано семь жизненных форм в сем. геснериевых: 1) с прямостоячими стеблями; 2) с укороченными стеблями и неотенические формы — однодомные виды; 3) с гибкими ветвящимися побегами — лианы; 4) с укороченными стеблями и гискоотильными клубнями; 5) с прямостоячими развитыми стеблями и чешуйчатыми корневищами; 6) с надземными столонами; 7) кустарники и небольшие деревья. Прослежена эволюция формы стебля от прямостоячего к укороченному.

Илл. 3, библи. 11 назв.

**Некоторые особенности морфогенеза трех видов жимолости.** М. Т. М а з у р е н к о. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 78—82.

Изучены малые циклы развития *Lonicera tatarica* L., *L. xylosteum* L., *L. caerulea* L. s. l., протекающие по одному типу: в первый год развивается побег формирования, на котором в течение двух-трех лет развиваются побеги ветвления, постепенно мельчая. Выявлены особенности в цикле развития каждого вида.

Илл. 1, библи. 5 назв.

**Воротничковая сосна в Львовской области.** Н. Ф. П р и к л а д о в с к а я. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 82—87.

У сосны обыкновенной отделившиеся и загнутые кверху пластины коры образуют в местах мутовок кольца, напоминающие воротники. Такие экземпляры встречаются в Львовской обл. на водоразделе между Черным и Балтийским морями. Эта форма растет одиночно и группами, чаще всего в свежих и влажных местоположениях, в сосново-дубовых, дубово-букowych насаждениях 80-летнего возраста и старше.

Табл. 2, илл. 1, библи. 3 назв.

**Аномальное цветение пекана (*Carya olivaeformis* Nutt.).** А. К. П а с е н к о в, Т. И. К о з и н а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 87.

В 1970 г. в первой декаде июля в Никитском саду наблюдалось вторичное цветение мужских цветков пекана (*Carya olivaeformis* Nutt.) на концах плодоносных побегов текущего года, у основания женских соцветий (основное цветение протекало с 6 по 20 июня).

Библи. 2 назв.

**Влияние спектрального состава света на рост и гормональный обмен проростков ячменя.** А. И. Д у р а н д и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 88—92.

Скорость ростовых процессов и интенсивность фотофосфорилирования на синем свете ниже, чем на красном. Это связано с изменениями в содержании эндогенных гиббереллиноподобных веществ (ГПВ). При замачивании семян ячменя в растворе гиббереллина интенсивность указанных процессов и повышение уровня эндогенных ГПВ были наибольшими у проростков, выращенных на синем свете.

Табл. 3, илл. 2, библи. 14 назв.

**Возрастные изменения активности рибонуклеазы и содержание рибонуклеиновой кислоты у многолетнего растения *Lilanolis intermedia* Rupr. Н. П. Г р о ш е в а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 92—96.

Наибольшее содержание РНК и максимальная активность фермента отмечены в верхушечных почках у растений в генеративном состоянии. Снижение концентрации РНК и повышение активности фермента к старости указывают, по всей вероятности, на увеличение в этих органах распада РНК, не компенсированного синтезом.

Табл. 2, библи. 23 назв.

УДК 581.134.5 + 632.15

**Нарушение серного обмена в растениях под влиянием загрязнения атмосферного воздуха. В. П. Т а р а б р и н, Л. В. Ч е р н ы ш о в а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 96—100.

Загрязнение атмосферного воздуха сернистым ангидридом вызывает увеличение содержания серы у древесных растений. Токсическое влияние серы зависит от уровня содержания ее в листьях. Действие постепенно нарастающих высоких температур и дефицита влаги приводит к усилению защитных реакций организма; повреждение листьев в таких случаях наблюдается при более высоком содержании серы. Резкое наступление засухи во влажные годы вызывает повреждение листьев при более низком содержании серы.

Табл. 4, библи. 12 назв.

УДК 631.525

**Зимостойкость роз в условиях лесостепной зоны Алтайского края. В. И. К о р о б о в.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 101—103.

Изучена зимостойкость 105 сортов роз в Барнауле. По степени зимостойкости они разделены на три группы. Сорта первой и частично второй групп рекомендовано включить в производственный ассортимент. Еще раз подтверждена возможность культуры роз на Алтае и предложены наиболее зимостойкие сорта.

Табл. 1, библи. 8 назв.

УДК 581.4

**О некоторых особенностях листорасположения и ветвления у георгин (*Dahlia cultorum* Thunb. et Reisch.). Н. П. Я щ е н к о.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1971 г., вып. 83, стр. 104—106.

Описаны отклонения от нормального ветвления и листорасположения у георгин. Выявлены формы с трехчленным мутовчатым листорасположением, представляющие интерес для получения клонов, отличающихся повышенным коэффициентом вегетативного размножения.

Илл. 3, библи. 7 назв.

УДК 632.38

**Деформация и пожелтение цветков у розы под влиянием вирусной инфекции. А. Е. П р с ц е н к о, Е. В. К у в ш и н о в а, Е. П. П р о ц е н к о.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 107—111.

Передача пожелтения цветков у розы на другие растения через повилку дала положительные результаты. Изучение антигенных свойств возбудителей болезни из разных растений показало тождественность пожелтения у розы и флокса. Установлено, что так называемая «зеленая роза» является не ботаническим видом, а больным растением. Возбудителем является вирус из группы желтухи астр.

Табл. 1, илл. 1, библи. 7 назв.

УДК 632.4

**Патогенная микрофлора цветочных растений на Дальнем Востоке. Е. С. Н е л е н.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 111—115.

Обследовано около 200 видов декоративных цветочных растений, на 145 из которых выявлено 165 видов и 15 форм патогенных грибов. Наиболее вредоносны фитофтора, ложная мучнистая роса, мучнистая роса и ржавчина. Подмечена закономерность в распределении несовершенных грибов по территории юга Дальнего Востока. Даны рекомендации по защите цветочных растений от главнейших болезней.

Библи. 10 разв.

УДК 632.20/40

**Болезни герберы в закрытом грунте. Ю. Ф. К у л б а б а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 115—119.

Изучены болезни герберы в Черноморской зоне Краснодарского края. Описаны возбудители фузариозного увядания, мучнистой росы, филлоскитозной пятнистости герберы, а также симптомы неинфекционных заболеваний и предложены меры борьбы с болезнями.

Илл. 1, библи. 18 назв.

УДК 632.451

**Головня горлицвета весеннего.** В. Е. Лыман, Л. С. Дроздовская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 120—121.

Изучены некоторые биологические особенности базидиального гриба *Urocystis leimbachii* — возбудителя головни горлицвета (*Adonis vernalis* и других видов). Даны некоторые предварительные рекомендации по профилактике этой болезни и борьбе с нею.

Библ. 5 назв.

УДК. 632.772

**Меры борьбы со шведской мухой в условиях монокультуры зерновых.** А. П. Васильевский, Е. И. Ежова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 121—122.

Описан случай массового появления шведской мухи на селекционных посевах пшеницы и уничтожения ее яиц и личинок повторным опрыскиванием никотин-сульфатом в повышенной концентрации. Рекомендуются меры для предупреждения появления вредителя.

УДК 580.006

**О ботанических садах Швеции.** Ю. В. Синдский. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 123—125.

Описаны ботанические сады Стокгольма, Лунда, Упсала, Гетеборга, которые посетил автор.

Илл. 1.

УДК 580.006

**Арборетум в Горно-Оряховице.** С. Мечков. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1972 г., вып. 83, стр. 126—128.

Описаны древесные насаждения парка сахарных заводов в Горно-Оряховице (Болгария). Старый парк заложен в 1914 г., новый в 1952 г. Общая площадь 20 га. Приведена характеристика насаждений, перечень наиболее интересных древесных пород арборетума. Сообщается о работе по цветоводству. Публикуются впечатления П. И. Лапина, посетившего арборетум в Горно-Оряховице.

Илл. 2.

**Бюллетень  
Главного ботанического сада,  
вып. 83**

*Утверждено к печати  
Главным ботаническим садом  
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Л. К. Соколова*  
Технический редактор *И. Н. Жмуркина*

Сдано в набор 22/III 1972 г. Подписано к печати 6/IV 1972 г.  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага № 2. Усл. печ. л. 11,9  
Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 1500. Т-01002. Тип. зак. 204

*Цена 75 коп.*

Издательство «Наука»  
Москва К-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография издательства «Наука».  
Москва Г-99, Шубинский пер., 10

### О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
7	29 св.	и с желтым	с желтым
68	10 св.	побеги и	побеги, и
112	23 сн.	глюксиний	гликсиния
113	6 сн.	ахорантес	ахирантес
124	2 сн.	листьев	листов