

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 76*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1970

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 76*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1970

Выпуск содержит материалы по интродукции и акклиматизации растений. Приведены сведения о дендрариях Азербайджана, Коми АССР, о дендрариях в Львовской области, о парке на п-ове Мангышлак, об интродукции кленов в Каракалпакии, о введении в культуру дикорастущих травянистых растений. Освещены результаты цитозамбриологических исследований ржано-пырейных гибридов и нескольких видов сирени, результаты изучения пыльцы интродуцированных растений, биохимического изучения полыни розовоцветковой на Памире. Сообщается о минеральном питании и удобрении гвоздики, о регулировании транспирации пересаживаемых древесных растений. Изложены данные по экологическому изучению растительности в предгорьях Гиссарского хребта, по ритму развития магнолии, по биологии цветения двух видов крестовника. В разделе защиты растений содержатся сведения о вирусных болезнях растений. Интересные данные по фенологии сообщаются в кратких заметках. Выпуск рассчитан на научных сотрудников ботанических садов, агрономов, лесоводов, озеленителей и широкие круги 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*

## ОХРАНА ПРИРОДЫ И БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

*Н. В. Цицин*

Основным источником материальной жизни человеческого общества на долгом пути его истории была и остается природа, ее многообразные ресурсы. По мере развития цивилизации эти ресурсы использовались человеком во все больших объемах. Наивно считая природные богатства неисчерпаемыми, человек бездумно расточал их, что раньше или позже должно было привести к их оскудению. Неразумное, чисто потребительское отношение к природе свойственно всем досоциалистическим общественным формациям, но наиболее сильное свое выражение оно нашло в эпоху капитализма, когда в условиях жестокой конкуренции и погони за максимальными прибылями истощение естественных ресурсов приняло огромные, поистине катастрофические размеры. Однако в мире частнособственнических тенденций и хищнических форм эксплуатации природных богатств не могло быть и речи о рациональном их использовании.

В дореволюционной России вопросам охраны природы не придавалось государственного значения. Правда, еще в XVIII веке было издано несколько указов об охране природных ресурсов, например об охране лесных массивов с ценными породами (1703 г.), о запрещении охоты на лосей в Петербургской губернии (1714 г.), о правилах рубки и охраны лесов (1722 г.), о запрещении охоты на отдельные виды животных (1730—1775 гг.) и др. В XIX веке был издан закон об охране рыбных нерестилиц (1835 г.), введены правила регулирования спортивной охоты (1892 г.).

В конце XIX — начале XX века в России по инициативе Московского общества испытателей природы началось широкое общественное движение по охране природы. В 1912 г. при Русском географическом обществе была создана специальная Природоохранительная комиссия. Однако природные ресурсы находились в руках крупных землевладельцев и капиталистов-предпринимателей, и поэтому комиссия была ограничена в своей деятельности.

В. И. Ленин, с беспокойством следивший за расточением естественных ресурсов, в качестве примера хищнического их использования в условиях капиталистического общества указывал на истребление лесов, идущее «с громадной быстротой»<sup>1</sup>.

После Великой Октябрьской социалистической революции дело охраны природы стало предметом первостепенной заботы молодого Советского государства. Идейным организатором охраны и умножения наших природных

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 3, стр. 529.

богатств был В. И. Ленин. Первым по времени издания и по его историческому значению был декрет «О земле», по которому все природные богатства становились всенародной собственностью. Таким образом, сохранение и рациональное использование природных ресурсов было поставлено на принципиально новую — государственную основу.

С первых месяцев существования Советской власти, в труднейший период борьбы с многочисленными ее врагами, В. И. Ленин уделял большое внимание вопросам охраны природы, свидетельством чего служит организация по инициативе В. И. Ленина Государственного комитета по охране природы при Наркомпросе РСФСР. В мае 1918 г. был издан декрет «О лесах», подписанный В. И. Лениным и Я. М. Свердловым. В этом документе указывалось на необходимость не только сохранения, но и увеличения площади лесов, причем предусматривалось, что леса могут быть объявлены защитными в разных природоохранительных целях. Мелиоративной, почвозащитной роли леса В. И. Ленин придавал особое значение. Это нашло свое отражение в декрете об охране крымских лесов, по которому категорически запрещалось переводить лесные земли и другие категории угодий и предписывалось сохранять и увеличивать площади крымских лесов. Несколько ранее было издано постановление Совета Труда и Оборона о борьбе с лесными пожарами.

Круг вопросов, которыми занимался В. И. Ленин в связи с охраной естественных ресурсов, был обширен. В равной мере В. И. Ленин уделял внимание общим и частным задачам охраны природы, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. Так, в 1919 и 1920 гг. В. И. Ленин подписал декреты, урегулировавшие общие условия охоты с учетом интересов охраны и воспроизводства животных. В специальном декрете об охране рыбных и звериных угодий в Северном Ледовитом океане и Белом море ставились задачи хозяйственного использования богатств наших северных «кладовых» на основе углубленного изучения их флоры и фауны. В этом деле В. И. Ленин придавал большое значение развитию науки, а также обязательному соблюдению научно-технических правил при разработке и эксплуатации природных ресурсов.

В. И. Ленин был инициатором организации заповедников, в чем он видел один из путей научного решения задач охраны природы. Организация заповедного дела в нашей стране началась в 1919 г., когда декретом за подписью В. И. Ленина был создан Астраханский заповедник. В беседе с секретарем Астраханского губисполкома Н. Н. Подъяпольским Владимир Ильич подчеркнул, что дело охраны природы имеет значение для всей республики и что он придает ему срочный характер. В 1919 г. был объявлен народным заповедником парк Аскания-Нова. В мае 1920 г. специальным декретом был учрежден минералогический Ильменский и в том же году создан Крымский заповедник. В сентябре 1921 г. был издан декрет Совнаркома и ВЦИК РСФСР «Об охране памятников природы, садов и парков». По этому декрету Наркомпрос получил право объявлять неприкосновенными памятниками природы, заповедниками или национальными парками участки, представляющие научную или культурно-историческую ценность, а затем было издано несколько Государственных актов, направленных на дальнейшее развитие положений, изложенных в декрете.

На основе этого декрета были взяты под охрану бывшие частновладельческие дендрологические парки, основанные в XVIII—XIX и начале XX века. К таким паркам относятся Софийский в г. Умани, Александрия — в Киевской области, Тростянец — в Черниговской области и др. К августу 1923 г. у нас в стране существовали уже, кроме названных выше, Байкальский, Кавказский, Пензенский, Косинский заповедники.

В 1951 г. система заповедников была реорганизована во всеобъединенную. К тому времени в стране насчитывалось 40 заповедников, в том числе 28 было передано Главному управлению по заповедникам при Совете Ми-

нистров СССР, 11 — в систему АН СССР и 1 (Аскания-Нова) — ВАСХНИЛ. В настоящее время у нас насчитывается 90 заповедников с площадью 7,1 млн. га.

В. И. Ленин строго и непримиримо относился ко всякого рода нарушителям правил охраны природы и браконьерам. Так, за срубленную на дрова вековую здоровую ель в Горках В. И. Ленин потребовал привлечь к ответственности заведующего санаторием «Горки». Узнав о хищническом лове рыбы в низовьях Дона с ведома лиц, призванных охранять воды, В. И. Ленин выяснил, достаточно ли строго наказан виновник — начальник охраны вод Донпродкома.

В. И. Ленин очень любил природу. По воспоминаниям М. И. Ульяновой, «всегда самым лучшим удовольствием и отдыхом для него являлось хождение по глухим нелюдимым местам «с настоящей природой», как он выражался»<sup>1</sup>. Подобные высказывания содержатся и в других воспоминаниях о В. И. Ленине.

По непосредственному указанию Владимира Ильича, понимавшего непреходящую ценность природных ландшафтов как могучего средства культурно-эстетического и оздоровительного воздействия на человека, в 1920 г. было издано совместное постановление Народных Комиссариатов внутренних дел и здравоохранения «Об охране зеленой площади (садов, парков, пригородных лесов) и других зеленых насаждений». По воспоминаниям В. Д. Бонч-Бруевича, В. И. Ленин указывал на необходимость пропагандировать озеленение, создавать новые парки, сады, скверы силами широкой общественности, видя в этом и метод воспитания в людях бережного отношения к природе.

Ленинские идеи, отраженные в официальных документах, письмах, а также в выступлениях и беседах, переданных нам в воспоминаниях современников, в дальнейшем плодотворно развивались и сохранили принципиальное значение и актуальность в наши дни.

Уже в 1924 г. было организовано Всероссийское общество охраны природы и создан Комитет по охране природы при ЦИК СССР, который возглавил всю деятельность в стране как по контролю за выполнением существовавших законоположений, так и по разработке на научной основе новых законов по защите природы. В последующем была создана сеть государственных учреждений, ведающих охраной, воспроизводством и правильной эксплуатацией отдельных видов природных ресурсов: лесов, вод, животного мира, неиспаемых богатств и пр.

Рассматривая деятельность В. И. Ленина в области охраны природы, мы видим, насколько правильной и дальновидной была политика вождя и в этом вопросе.

Проблема отношений человека и природы особую актуальность приобрела в эпоху гигантского прогресса науки и техники. Огромный размах промышленного строительства, неправильные методы ведения сельского и лесного хозяйства, вызывающие эрозию почвы и нарушение режима рек, пыльные бури, поставили в отдельных странах под угрозу живленную среду — биосферу.

В связи с этим проблема охраны природы и воспроизводства естественных ресурсов получила в наши дни международное значение и стала одной из центральных проблем науки. Только за последние 20 лет свыше 400 международных конгрессов, конференций и симпозиумов были посвящены различным вопросам, связанным с охраной природы.

Уже в названиях книг, статей, научных работ звучит искренняя тревога ученых за судьбу биосферы, за будущее человечества: «До того, как умрет природа» (Ж. Дорст, Франция), «Оскальпированная земля» (А. Ленюкова, Польша), «Оставим ли мы нашу планету обитаемой?» (специальный

<sup>1</sup> Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине, т. 1. М., Госполитиздат, 1956, стр. 56.

номер журнала «Курьер ЮНЕСКО»), «Биосфера и место в ней человека» (Дювиньо и Танг, Бельгия), «Нам и внукам» (Д. Л. Арманд, СССР).

Наша страна по праву может считаться пионером в разработке и осуществлении природоохранительных мероприятий в общегосударственном масштабе. Законы об охране природы приняты во всех республиках СССР. Совершенно необходимо, чтобы для советского человека стало аксиомой такое пользование естественными богатствами, которое вело бы не к оскудению их, а к дальнейшему накоплению. «Построив новое общество,— отмечал Л. И. Брежнев в докладе «Пятьдесят лет великих побед социализма», — мы воплотили в жизнь многое из того, о чем могли лишь мечтать предшественники научного социализма. Но природа не утратила для нас своей огромной ценности и, как первоисточник материальных благ, и как неиссякаемый источник здоровья, радости, любви к жизни и духовного богатства каждого человека... Хозяйское, рачительное использование естественных ресурсов, забота о земле, о лесе, о реках и чистом воздухе, о растительном и животном мире — все это наше кровное коммунистическое дело. Мы должны сохранить и украсить нашу землю для нынешних и будущих поколений советских людей»<sup>1</sup>.

В Программе КПСС задачи охраны природы представлены рядом пунктов, предусматривающих рациональное использование природных богатств, озеленение, борьбу с загрязнением воздуха, воды, почвы.

В принятых XXIII съездом КПСС Директивах по развитию народного хозяйства прямо указывается на необходимость осуществления «...мероприятий по усилению охраны природы для более эффективного использования... природных богатств страны»<sup>2</sup>.

Наше государство проводит большие работы по лесовозобновлению, защите почв от эрозии, строительству очистных сооружений, восстановлению численности ценных промысловых животных. Все охранные и защитные мероприятия базируются на научно разработанных положениях. Внимание большого числа ученых самых разнообразных специальностей — биологов, географов, ботаников, ландшафтных архитекторов, врачей, социологов и др. привлечено к решению вопросов охраны природы. В системе Академии наук СССР создан специальный проблемный Совет, в функции которого входит разработка тематики исследований, направление и координация деятельности научно-исследовательских учреждений, согласование интересов различных ведомств в области охраны природы.

Огромную организационную, воспитательную и созидательную роль играют существующие во всех республиках Общества охраны природы, которые имеют широко разветвленную сеть отделений и первичных организаций. Работу по охране природы ведут и другие общества, например Всесоюзное ботаническое общество, Московское общество испытателей природы, многочисленные охотничьи и рыболовные спортивные общества. Движением «За ленинское отношение и природу», возникшим несколько лет назад в Российской Федерации, в настоящее время охвачена вся наша страна, миллионы советских людей выполняют заветы В. И. Ленина об охране и обогащении природы.

Вопросы охраны природы включены в программу работ ботанических садов Советского Союза, которые выявляют и изучают виды и формы растений, полезные для народного хозяйства, осуществляют интродукцию и акклиматизацию этих растений, разрабатывают научные основы введения в культуру диких растений.

За время Советской власти ботаническими садами и заповедниками со-

<sup>1</sup> Л. И. Брежнев. 1967. «Пятьдесят лет великих побед социализма». Доклад и заключительная речь на совместном торжественном заседании ЦК КПСС, Верховного Совета СССР и Верховного Совета РСФСР 3—4 ноября 1967 г. М., Изд-во политической литературы, стр. 33.

<sup>2</sup> Материалы XXIII съезда КПСС. М., Изд-во политической литературы, 1966 г., стр. 231.

хранены большие флористические ценности, возникшие в результате естественного отбора на протяжении многих тысячелетий, хорошо изучена флора Советского Союза и некоторых зарубежных стран и накоплены богатейшие фонды живых растений.

В нашей стране достигнут большой прогресс в охране и возобновлении природных ресурсов, но было бы ошибкой не видеть и крупных недостатков в этом вопросе.

В частности, еще плохо организована охрана растительного покрова. Особенно отрицательному воздействию человека подвергаются пригородные леса и парки. Вытаптывание, выпас, часто неправильный сбор грибов и орехов, обрывание красиво цветущих растений наносят опромный вред лесным насаждениям и травянистому покрову. В Главном ботаническом саду АН СССР разработаны меры, которые позволят сохранить пригородные леса в хорошем состоянии. Однако одно из важнейших правил, целесообразность которого ни у кого не вызывает сомнений, практически не выполняется. Это касается выделения и ограждения в каждом парке и лесопарке участков, которые бы служили эталоном состояния насаждений, местом гнездовой птиц и семенной базой для остальных насаждений.

В Московской и сопредельных областях непосредственная опасность исчезновения угрожает среднерусским видам ирисов, ветрениц, водяному ореху, рябчику русскому, сон-траве, печеночнице, купальнице европейской, луку медвежьему и др. Необходимо принять и провести в жизнь мероприятия по их охране.

Должна быть усилена охрана горных лесов, так как их сведение вызывает быструю эрозию горных почв, способствует развитию лавин, оползней и селей, приводит к катастрофическим паводковым явлениям. В результате нерационального выпаса большие площади некоторых высокогорных пастбищ Карпат, Кавказа и Средней Азии превратились в малопродуктивные, деградирующие угодья. Загонная система выпаса и внесение минеральных удобрений способствуют быстрому восстановлению пастбищ. Колхозы и совхозы горных районов должны в ближайшее время полностью перейти на научно разработанные системы пастбы скота.

Необходимо принять срочные меры по охране ценнейшего дальневосточного лекарственного растения женьшеня. Для сохранения в природе этого прекрасного реликтового растения третичной эры нужны строгие мероприятия: 1) запрещение сбора корня раньше созревания его плодов; 2) приемка корня только от зарегистрированных заготовительных артелей; 3) через каждые три-четыре года запрещение на один год всякого сбора корня. Эти мероприятия необходимо закрепить законодательным путем.

На Дальнем Востоке существует немало уголков, чрезвычайно интересных по сочетанию в них флоры и фауны и по наличию редких или исчезающих растений и животных. Для их сохранения организовано несколько государственных и местных заповедников (Супутинский, Сихотэ-Алиньский, Судзухинский, «Кедровая падь» и др.). Однако некоторые уникальные участки дальневосточной флоры все еще недостаточно охраняются и даже находятся под угрозой уничтожения. Например, уникальная пихтовая роща из эндемичной пихты изящной на восточном побережье Камчатки в последнее время стала модным объектом туристского паломничества. Деревья беспощадно обламываются туристами на «сувениры»; особенно страдает подрост, которого и так очень мало. Думается, что эту территорию тоже нужно сделать заповедной.

Горы и предгорья Средней Азии издавна славятся своими красиво цветущими луковичными видами. Неоправданное распахивание предгорий и нерегулируемые заготовки угрожают полным истреблением знаменитым среднеазиатским тюльпанам. Следует запретить в законодательном порядке заготовку этих луковичных, а места, где они еще сохранились, объявить заповедными.

Большую роль в сохранении редких растительных объектов призваны играть ботанические сады СССР. Так, в Главном ботаническом саду АН СССР успешно интродуцированы многие ценные виды флоры Карпат, Крыма, Кавказа, Средней Азии, Сибири и Дальнего Востока (женьшень, жимолость Толмачева, заманиха, уссурийская смородина, пскемский лук, рябчик Эдуарда, крупноплодник шитовидный, тюльпаны Кауфмана и Грейга, маралий корень, хохлатка благородная, безвременник великолепный, белоцветник весенний, виды подснежников, пролесок, лилий, пионов и т. д.)

Наряду с изучением дикорастущей флоры и накоплением фондовых коллекций в ботанических садах ведется планомерная разработка теоретических вопросов интродукции и, акклиматизации диких растений, их селекции, в частности, путем скрещивания культурных форм с дикорастущими видами при использовании метода отдаленной гибридизации.

В 1952 г. при Главном ботаническом саду АН СССР организован Совет ботанических садов СССР, координирующий основные направления деятельности зональных садов и, через посредство региональных советов — всех ботанических садов страны, объединенных общностью задач и методическими основами их решения.

---

## МАРДАКЯНСКИЙ ДЕНДРОПАРК

У. М. Агамиров, Ф. М. Мамедов

Мардакянский дендропарк основан в 1926 г. на базе пригородного совхоза (бывшая дача нефтепромышленника Мухтарова) как Восточно-Закавказский филиал Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур на Апшероне в Мардакянах.

В 1930 г. он вошел в систему Всесоюзного института растениеводства как его отделение и в 1936 г. получил название Опытной станции сухих субтропиков. С 1944 г. здесь находилась научно-экспериментальная база республиканского Института садоводства, виноградарства и субтропических культур. В 1966 г. дендрарий был передан Ботаническому саду Института ботаники Академии наук Азербайджанской ССР.

Дендропарк расположен в северо-восточной части Апшеронского п-ова, в пос. Мардакяны, в 3,6 км от берега Каспийского моря и 38—40 км от Баку. Почвы преимущественно песчаные, известковые. Климат сухой субтропический, со сравнительно умеренно жарким летом, теплой осенью, относительно теплой зимой и холодной весной. Влияние знойных Закаспийских пустынь и Прикуринских степей, а также частое вторжение с северо-запада и северо-востока холодных масс полярного воздуха превращает Апшерон в «страну ветров». Среднее число дней с бурями составляет 22%. Преобладают северные и северо-восточные ветры при среднегодовой скорости 4,6—9 м/сек, достигая максимума 30 м/сек. Особенно опасны для растительности весенние и летние ветры суховейного характера, обжигающие листья и молодые побеги. Среднегодовая температура воздуха 14,1°, абсолютный минимум в Баку — 13,3°, в Мардакянах — 14,6°; в отдельные зимы температура воздуха не опускается ниже — 2°. Летний максимум достигает 39°. Среднее годовое количество осадков 200 мм [1].

Апшеронский п-ов — климатический аналог субтропических областей Африки, Азии, стран Средиземноморского бассейна, Калифорнии и Мексики. Он представляет интерес как географическая ступень для дальнейшего перенесения растений, интродуцируемых из указанных областей в другие зоны страны. Растения из субтропических областей в Мардакянском дендропарке растут хорошо. Некоторые уникальные виды, представленные здесь, не встречаются в других ботанических садах и дендропарках. Например, ретама одноплодная (*Retama monosperma* Boiss.), креозотный кустарник (*Covillea tridentata* Voil.), сумач ланцетолистный (*Rhus lancea* L.), шишук широколистный (*Schinus latifolius* Endl.), жасмин малайский (*Trachelospermum jasminoides* Lem.), паркинсония — иерусалимский терн (*Parquinsonia aculeata* L.), каллистемон ланцетолистный — красивотычиночник

ланцетолистный (*Callistemon lanceolatus* DC.), казуарина хвощелистная (*Casuarina equisetifolia* L.), аденокарпус (*Adenocarpus* sp.) и т. д.

Здесь собрано более 300 видов и форм декоративных древесных и кустарниковых пород, относящихся к 159 родам и 66 семействам. Флористический состав коллекции дендропарка и наиболее перспективные виды приведены ниже в списке.

### ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ МАРДАКЯНСКОГО ДЕНДРОПАРКА \*

Aceraceae: Acer L. (4)

Amaryllidaceae: Agave L. (2) — *A. americana* L. (37; 2 m, ++).

Anacardiaceae: Cotinus Adans (1); Pistacia L. (3) — *P. mutica* Fisch. et Mey. (23; 2,9 m, +++); *P. terebinthus* L. (30; 3,6 m, +++); Rhus L. (4) — *R. lancea* L. (26; 2,6 m, +++); Schinus L. (3) — *S. terebinthifolius* Raddi (32; 2,9 m, +++).

Aprocynaceae: Nerium L. (3) — *N. oleander* L. (35; 2,7 m, +++); Trachelospermum Lem. (1) — *T. jasminoides* Lem. (23; 1 ++); Vinca L. (1).

Araliaceae: Hedera L. (3) — *H. helix* L. (15; 1, +++).

Asclepiadaceae: Periploca L. (1) — *P. graeca* L. (12; 1, +++).

Berberidaceae: Berberis L. (3) — *B. vulgaris* L. (29; 1,9 m, +++), *B. thunbergii* DC. (26; 1,8 m, +++); Mahonia Nutt. (1) — *M. aquifolium* Nutt. (20; 0,8 m, ++).

Betulaceae: Corylus L. (1);

Bignoniaceae: Catalpa Scop. (1); Chilopsis D. Don (1) — *C. linearis* (Cav.) Sweet (18; 1,8 m, ++); Tecoma Juss. (1) — *T. radicans* Juss. (11; 1, +++).

Buxaceae: Buxus L. (1) — *B. sempervirens* L. (26; 1,4 m, +++); Simmondsia Nutt. (1).

Cactaceae: Opuntia Mill. (3) — *O. vulgaris* Mill. (26; 1,7 m, +++).

Caprifoliaceae: Lonicera L. (8) — *L. fragrantissima* Lindl. et Paxt. (19; 1,5 m, +++), *L. iberica* M. B. (20; 1,7 m, +++), *L. tatarica* L. (23; 9 m, +++); Sambucus L. (1); Symphoricarpos L. (1) — *S. orbiculatus* Moench; Viburnum L. — *V. lantana* L. (12; 1,8 m, +++); *V. tinus* L. (8; 1,3 m, +++).

Casuarinaceae: Casuarina L. (1) — *C. equisetifolia* L. (34; 2,9 m, +++).

Celastraceae: Euonymus L. (1) — *E. japonica* L. f. (32, 1,4 m, +++).

Cistaceae: Cistus L. (2) — *C. villosus* var. *corsicus* hort. (33; 1,2 m, +++)

Cneoraceae: Cneorum L. (1) — *C. tricoccum* L. (26; 0,6 m, ++).

Compositae: Baccharis L. (1) — *B. halimifolia* L. (28; 1,8 m, +++), Cynara L. (1); Parthenium L. (1); Santolina L. (2) — *S. viridis* Willd. (22; 0,5 m, +++); Senecio L. (1).

Cornaceae: Cornus L. (1).

Cupressaceae: Biota D. Don (1) — *B. orientalis* Endl. (32; 1,9 m, +++); Cupressus L. (6) — *C. arizanica* Greene (30; 6,0 m, +++), *C. benthamii* Endl. (30, 4,9 m, +++), *C. lusitanica* Mill. (24; 2,8 m, +++), *C. sempervirens* L. (30; 5,5 m, +++); Juniperus L. (2) — *J. virginiana* L. (30; 3,8 m, +++).

Elaeagnaceae: Elaeagnus L. (1) — *E. angustifolia* L. (27; 3,0 m, +++).

Ephedraceae: Ephedra L. (3) — *E. procera* Fisch. et Mey. (35; 1,6 m, +++), *E. equisetina* Bge. (30; 1,2 m, +++).

Eucommiaceae: Eucommia Oliv. (1).

Euphorbiaceae: Aleurites Forst. (2); Euphorbia L. (1); Sapium R. Br. (1); Securinega Comm. (1) — *S. suffruticosa* (Pall.) Rehd. (31; 1,6 m, +++).

Fagaceae: Quercus L. (3) — *Q. castaneifolia* C. A. Mey. (30; 4,3 m, +++), *Q. ilex* L. (30; 4,8 m, +++), *Q. suber* L. (30; 3,6 m, +++).

Flacourtiaceae: Aberia Hochst. (1).

Ginkgoaceae: Ginkgo L. (1).

Gramineae: Arundo L. (1); Erianthus Michx. (1); Gynerium Humb. et Bonpl. (1); Phyllostachys Sieb. et Zucc. (1).

Hamamelidaceae: Parrotia C. A. Mey. (1) — *P. persica* (DC.) C. A. Mey. (19; 1,0 m, +++).

\* В списке после названия рода в скобках указано число видов, а после названия видов — возраст и высота на 1968 г. Условные обозначения: 1 — лиана; +++ регулярное плодоношение, ++ нерегулярное плодоношение.

Hippocastanaceae: *Aesculus* L. (1).

Juglandaceae: *Juglans* L. (2), *Carya* Nutt. (1).

Labiatae: *Rosmarinus* L. (1) — *R. officinalis* L. (26; 1,4 m, +++), *Salvia* L. (2) — *S. greggii* A. Gray (27; 0,6 m, +++); *Thymus* L. (1).

Lauraceae: *Laurus* L. (1) — *L. nobilis* L. (30; 4,9 m, +++).

Leguminosae: *Acacia* Willd. (2). — *A. melanoxylon* R. Br. (23; 2,8 m, +++), *A. retinodes* Schlecht. (20; 1,6 m, +++); *Adenocarpus* DC. (1) — *A. sp.* (26; 1,8 m, ++); *Albizia* Durazz. (1) — *A. julibrissin* Durazz. (24; 2,8 m, +++); *Amorpha* L. (2) — *A. fruticosa* L. (26; 1,4 m, +++); *Caesalpinia* L. (2) — *C. japonica* Sieb. et Zucc. (26; 2,6 m, +++), *C. gilliesii* Wall. (33; 1,7 m, +++); *Cassia* Tourn. ex L. (1) — *C. floribunda* Cav. (21; 0,9 m, +++); *Ceratonia* L. (1) — *C. siliqua* L. (30; 2,7 m, ++); *Cercis* L. (4) — *C. chinensis* Bge. (19; 1,9 m, +++), *C. siliquastrum* L. (27; 2,0 m, +++); *Cytisus* L. (2); *Laburnum* Med. (1) — *L. anagyroides* Med. (26; 3,6 m, +++); *Gleditschia* L. (4) — *G. caspica* Desf. (26; 3,0 m, +++), *G. macracantha* Desf. (26; 2,8 m, +++), *G. triacanthos* L. (28; 3,5 m, +++); *Gymnocladus* Lam. (1); *Halimodendron* Fisch. (1) — *H. halodendron* (Pall.) Voss (18; 1,5 m, +++); *Parkinsonia* L. (1) — *P. aculeata* L. (26; 2,6 m, +++); *Prosopis* L. (2) — *P. velutina* Wooton (28; 2,2 m, +++); *Retama* Boiss. (1) — *R. mono-sperma* Boiss. (30; 2,6 m, ++); *Robinia* L. (1); *Sophora* L. (2) — *S. japonica* L. (30; 3,8 m, +++); *Spartium* L. (1) — *S. junceum* L. (37; 2,3 m, +++).

Liliaceae: *Asparagus* Tourn. ex L. (3); *Cordylina* Royen (1); *Dasylyrion* Zucc. (2); *Yucca* L. (9) — *Y. aloifolia* L. (19; 1,3 m, +++), *Y. glauca* Nutt. (17; 0,9 m, +++), *Y. schottii* Engelm. (18; 1,0 m, +++).

Loganiaceae: *Buddleia* L. (2) — *B. davidii* Franch. (22; 1,2 m, +++).

Lythraceae: *Lagerstroemia* L. (1) — *L. indica* L. (17; 1,7 m, ++).

Malvaceae: *Hibiscus* L. (1) — *H. syriacus* L. (9; 1,2 m, +++).

Meliaceae: *Melia* L. (1) — *M. azedarach* L. (17; 2,7 m, +++).

Moraceae: *Broussonetia* L'Hér ex Vent. (2) — *B. papyrifera* Vent. (29; 2,6 m, +++); *Ficus* L. (1) — *F. carica* L. (39; 2,4 m, +++); *Maclura* Nutt. (1) — *M. aurantiaca* Nutt. (27; 2,2 m, +++); *Morus* L. (3) — *M. alba* L. (28; 2,7 m, +++), *M. nigra* L. (25; 2,0 m, +++).

Murtaceae: *Callistemon* R. Br. (1) — *C. lanceolatus* DC. (30; 1,7 m, +++); *Eucalyptus* L'Hér. (16) — *E. albens* Miq. (26; 3,8 m, +++), *E. dealbata* A. Cunn. (23; 4,5 m, ++), *E. polyanthemus* Schauer (26; 3,8 m, +++); *Feijoa* Berg (1) — *F. sellowiana* Berg (26; 1,8 m, +++); *Myrtus* L. (1) — *M. communis* L. (25; 1,9 m, +++); *Nandina* Thunb. (1).

Nyctaginaceae: *Boussingaultia* H. Baker (1).

Oleaceae: *Fontanesia* Labill. (2) — *F. fortunei* Carr. (26; 2,2 m, +++); *Forestiera* Pair. (1) — *F. neo-mexicana* Gray (16; 1,8 m, +++); *Forsythia* Vahl (1) — *F. ovata* Nakai (18; 1,7 m, +++); *Fraxinus* L. (4) — *F. sogdiana* Bge. (26; 2,9 m, ++); *Jasminum* L. (4) — *J. nudiflorum* Lindl. (23; 1,0 m, +++); *Ligustrum* L. (7) — *L. lucidum* Ait. (27; 2,6 m, +++), *L. japonicum* Thunb. (21; 3,7 m, +++), *L. vulgare* L. (29; 2,3 m, +++); *Olea* L. (2) — *O. europaea* L. (24; 2,8 m, +++), *Phillyrea* L. (1); *Syringa* L. (1) — *S. vulgaris* L. (18; 1,8 m, +++).

Palmae: *Chamaerops* L. (1) — *C. humilis* L. (28; 2,8 m, +++); *Phoenix* L. (1); *Sabal* Adans (1) — *S. adansonii* Guerns. (28; 1,3 m, +++); *Trachycarpus* H. Wendl. (1) — *T. excelsa* H. Wendl. (33; 1,7 m, +++); *Washingtonia* H. Wendl. (1).

Passifloraceae: *Passiflora* L. (1) — *P. adenopoda* DC. (12; 1, +++).

Pinaceae: *Cedrus* Loud. (2); *Pinus* L. (4) — *P. eldarica* Medw. (35; 1,3 m, +++), *P. halepensis* Mill. (33; 9,8 m, +++), *P. pinea* L. (33; 4,9 m, +++).

Pittosporaceae: *Pittosporum* Banks (3) — *P. heterophyllum* Franch. (27; 2,0 m, +++).

Platanaceae: *Platanus* L. (1) — *P. acerifolia* Willd. (49; 6,0 m, +++).

Polygonaceae: *Atraphaxis* L. (1); *Calligonum* L. (2) — *C. caput medusae* Schrenk (27; 2,1 m, +++).

Punicaceae: *Punica* L. (2) — *P. granatum* L. (28; 2,8 m, +++).

Ranunculaceae: *Clematis* L. (2) — *C. flammula* L. (21; 1, +++).

Rhamnaceae: *Howenia* Thunb. (1); *Paliurus* Mill. (1); *Rhamnus* L. (1) — *R. alaternus* L. (29; 2,0 m, +++); *Zizyphus* Mill. (1) — *Z. jujuba* Mill. (26; 2,6 m, +++).

Rosaceae: *Armeniaca* Mill. (1) — *A. vulgaris* Lam. (33; 2,7 m, +++); *Chaenomeles* Lindl. (1) — *C. japonica* Lindl. (27; 1,2 m, +++); *Cotoneaster* Medic. (9) — *C. franchetii* Bois (26; 2,8 m, +++), *C. nitens* Rehd. et Wils. (20; 1,4 m, +++); *Crataegus* L. (3) — *C. azarolus* L. (28; 2,8 m, +++); *Cydonia* Mill. (1) — *C. oblonga* Mill. (29; 1,7 m, +++); *Eriobotrya* Lindl. (1) — *E. japonica* Lindl. (31; 1,7 m, +++); *Prunus* L. (3) — *P. amygdalus* Batsch (33; 3,0 m, +++); *Pyracantha* Roem. (1) — *P. coccinea* Roem. (26; 1,4 m, +++); *Pyrus* L. (1); *Raphio-*

- lepis Lindl. (1) — *R. umbellata* Makino (20; 0,9 m, +++); *Rosa* L. (2) — *R. canina* L. (18; 0,7 m, +++); *Spiraea* L. (1) — *S. vanhouttei* (Briot) Zab. (22; 1,3 m, +++).
- Rutaceae: *Poncirus* Raf. (1); *Ruta* L. (1); *Zanthoxylum* L. (3) — *Z. americanum* Mill. (26; 1,9 m, +++); *Z. bungei* Planch. (26; 1,4 m, +++).
- Salicaceae: *Populus* L. (3) — *P. pyramidalis* Rozier (20; 3,0 m, +++), *P. bolleana* Lauce (20; 2,0 m, +++).
- Sapindaceae: *Koelreuteria* Laxm. (3) — *K. bipinnata* Franch. (26; 3,6 m, +++); *Sapindus* L. (1) — *S. saponaria* L. (27; 2,9 m, +++); *Xanthoceras* Bge. (1) — *X. sorbifolium* Bge. (28; 3,3 m, +++).
- Sapotaceae: *Argania* Roem. et Schult. (1).
- Saxifragaceae: *Deutzia* Thunb. (2) — *D. scabra* Thunb. (24; 2,2 m, +++); *Escallonia Mutis* (1) — *E. glutinosa* Phil. (30; 1,9 m, +++); *Philadelphus* L. (2); *Ribes* L. (1).
- Scrophulariaceae: *Paulownia* Sieb. et Zucc. (1); *Veronica* L. (2) — *V. andersonii* hort. (20; 1,1 m, +++), *V. speciosa* R. Gunn. (22; 1,6 m, +++).
- Simarubaceae: *Ailanthus* Desf. (1) — *A. altissima* (Mill.) Swingle (29; 3,8 m, +++).
- Solanaceae: *Cestrum* L. (1); *Lycium* L. (3) — *L. halimifolium* Mill. (20; 1,8 m, +++).
- Sterculiaceae: *Sterculia* L. (3).
- Tamaricaceae: *Tamarix* L. (1).
- Tiliaceae: *Tilia* L. (1).
- Ulmaceae: *Celtis* L. (5) — *C. caucasica* Willd. (30; 3,8 m, +++), *C. mississippiensis* Bosc. (30; 3,6 m, +++); *Ulmus* L. (3) — *U. chinensis* Pers. (28; 3,0 m, +++); *U. parvifolia* Jacq. (30; 3,7 m, +++); *Zelkova* Spach (1).
- Umbelliferae: *Bupleurum* L. (1) — *B. fruticosum* L. (20; 1,8 m, +++).
- Zygophyllaceae: *Covillea* Vahl (1).

Парк-дендрарий в Мардакянах известен как научный центр озеленения полупустынных районов не только Азербайджана, но и Восточного Кавказа. Итоги его работ освещены в литературе [2, 3]. Отсюда были переданы в города и села Азербайджана кипарис арizonский и пирамидальный, сосна алеппская и итальянская, дрок испанский, маслина европейская и др. Все эти древесные породы обладают высокой жаростойкостью, засухоустойчивостью и служат основой для создания зеленого занавеса от ветров, песчаных бурь и эрозии.

В создании коллекций дендропарка принимали большое участие А. А. Стребкова (1927—1933), Н. Д. Костецкий (1933), С. Г. Алекперова (1933—1936), Н. Ф. Киселев (1936) и П. А. Шутов (1936—1966). Видовой состав древесных и кустарниковых пород Мардакянского дендрария определен П. А. Шутовым (1957—1962).

По некоторым видам субтропических экзотов получены первое и второе семенные поколения. К таким растениям относятся: китайская веерная пальма, пальма низкая, эвкалипт рострата (клювовидный), акация смолистая, казуарина хвоцелистная, кипарис арizonский, лавр благородный, опунция обыкновенная, юкка алоэлистная, аденокарпус, цезальпиния японская, мушмула японская, мирт обыкновенный, каллистемон ланцетолистный, ретама одноплодная и др.

В основном деревья и кустарники, произрастающие в дендрарии, размножаются семенами. Некоторые из них хорошо размножаются черенками (например, различные виды бирючины, буддлея Давида, вероника, гранат махровый, дейция махровая, ладанник корсиканский, магония падуболистная, маслина, сальвия Грегга, самшит вечнозеленый, мирт обыкновенный, розмарин аптечный). Необходимо размножать черенками такие растения, которые имеют очень низкий процент всхожести семян (например, ретама, рожковое дерево, питтоспорум разнолистный). Корневыми отпрысками можно размножать агаву американскую, юкку коротколистную, юкку пестролистную и др.

В Мардакянском дендропарке ведется научная работа по акклиматизации и дальнейшей интродукции ценных декоративных, технических и

лекарственных растений. Изучаются методы их размножения в сухих субтропических условиях Апшерона. С 1967 г. начаты исследования по интродукции и сортоизучению цветочных растений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Михалевский, Н. В. Малиновский. 1934. Климатический очерк Апшеронского полуострова.— Труды Азерб. отд. Закавказск. фил-ла АН СССР, 6.
2. А. Д. Стребкова. 1931. Культуры древесных пород на Апшеронском полуострове.— Труды по прикл. бот., ген и сел., 27, вып. 3.
3. П. А. Шугов, С. Г. Алекперова. 1962. Итоги интродукции и испытания субтропических древесных и кустарниковых пород (экзотов) на Апшероне.— Труды Азерб. н.-и. ин-та садоводства, виноградарства и субтропич. культур, № 6.

Ботанический сад Института ботаники  
Академии наук АзербССР  
Баку

## ЭКЗОТЫ В КОМИ АССР

*М. М. Чарочкин*

Ботанический сад Института биологии Коми филиала АН СССР (бывший Вильгортский дендрарий) расположен в 7 км от Сыктывкара и является одним из самых северных пунктов интродукции растений при их продвижении в более северные районы. Посадочный материал интродуцируемых деревьев и кустарников выращивается на месте из семян, полученных из разных географических пунктов СССР. В нашей статье «Экзоты на Севере» была приведена характеристика местных почвенно-климатических условий и дан итоговый материал по интродукции 139 видов древесных и кустарниковых растений<sup>1</sup>.

Сейчас в коллекциях ботанического сада 345 видов. Распределение их по географическому происхождению приведено в табл. 1.

Таблица 1

*Географическое происхождение видов, собранных в Вильгортском дендрарии  
на декабрь 1968 г.*

Ареал	Число видов			Состояние видов		
	деревья	кустарники	всего	плодоносящие	цветущие	нецветущие
Европейская часть СССР	28	66	94	48	6	40
Северо-Восточная Азия	9	58	67	46	5	16
Сибирь . . . . .	12	48	60	23	4	33
Северная Америка	17	34	51	30	4	17
Западная Европа	11	29	40	32	3	5
Дальний Восток . . . . .	16	17	33	17	—	16
<b>Итого:</b>	93	252	345	196	22	127

<sup>1</sup> Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 36, 1960.

## Деревья и кустарники Вильгортского дендрария

Растение	Откуда получен материал	Возраст, лет	Число экземпляров	Высота, м	Зимостойкость *	Цветение и плодоношение **	Период цветения	Использование для озеленения Себеря ***
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	Москва	7	4	1,1	V	Пл	26.V—5.VI	++
<i>A. rotundifolia</i> (Lam.) Dum.-Cours.	Ленинград	8	5	1,3	V	Пл	27.V—4.VI	++
<i>Amgdalus nana</i> L.	Москва	8	6	0,8	IV—V	Пл	24.V—3.VI	+
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	Ленинград	8—21	18	1,3	V	Пл	15.VI—1.VII	++
<i>Berberis amurensis</i> Rupr.	Хабаровск	7	7	0,9	IV—V	Пл	6.VI—17.VI	+
<i>B. vulgaris v. marginata</i> Rgl.	Архангельск	6	2	0,3	IV	Пл	14.VI—20.VI	—
<i>Betula japonica</i> Sieb.	Хабаровск	9	6	1,9	V	Пл	18.V—26.V	+
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	с. Вильгорт АССР Коми	25	6	14,0	V	Пл	16.V—23.V	++
<i>Saragana arborescens v. pendula</i> Dipp.	Архангельск	12	4	1,4	V	Пл	6.VI—18.VI	+
<i>C. decorticans</i> Hemsl.	»	12	5	1,6	V	Пл	8.VI—16.VI	+
<i>C. fruticosa</i> (Pall.) Bess.	Ленинград	8	1	0,8	IV	Пл	8.VI—18.VI	+
<i>C. turkestanica</i> Kom.	»	12	5	1,7	V	Пл	9.VI—20.VI	+
<i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Lunell	Хабаровск	9	3	0,7	III	Цв	13.VI—21.VI	—
<i>C. pumila</i> (L.) Sok.	»	8	3	0,3	III	Цв	11.VI—17.VI	+
<i>C. vulgaris</i> Mill.	Рязань	15	10	1,2	III—IV	Пл	10.VI—19.VI	+
<i>Clematis paniculata</i> Thunb.	Москва	7	5	1,3	II	Пл	8.VII—4.VIII	+
<i>Cornus alba v. argenteomarginata</i> (Rehd.) Schelle	»	10	5	1,2	IV	Пл	15.VI—27.VI	+
<i>Cetoneaster acutifolia</i> Turcz.	Архангельск	11	4	1,3	IV—V	Пл	14.VI—1.VII	+
<i>C. melanocarpa</i> Lodd.	Ленинград	5	3	1,1	IV—V	Пл	25.V—15.VI	++
<i>C. racemiflora</i> (Desf.) C. Koch	Архангельск	11	4	0,9	IV	Пл	28.VI—16.VII	+
<i>C. r. v. songorica</i> Schneid.	»	9	4	0,9	V	Пл	22.VI—11.VII	+
<i>C. tomentosa</i> Lindl.	Москва	10	5	0,7	V	Пл	24.VI—14.VII	+
<i>Cotinus coggugria</i> Scop.	Липецкая обл.	24	2	1,1	III—IV	Цв	25.VI—9.VII	—
<i>Crataegus sanguinea v. chlorocarpa</i> (C. Koch) Schneid.	Ленинград	21	3	4,9	V	Пл	14.VI—23.VI	++

<i>C. submollis</i> Sarg.	20	4	3, 2	IV—V	Пл	17.VI—24.VI	+
<i>Cytisus austriacus</i> L.	9	4	0, 3	III	Цв	12.IX—14.X	-
<i>C. elongatus</i> Waldst. et Kit.	9	3	0, 6	III—IV	Пл	5.VI—29.VI	+
<i>C. hirsutus</i> L.	6	5	0, 5	III	Цв	6.VI—13.VI	-
<i>C. ruthenicus</i> Fisch.	7	4	0, 7	III	Цв	2.VI—20.VI	-
<i>Daphne mezereum</i> L.	7	4	0, 3	V	Пл	13.V—23.V	+
<i>Desiphora fruticosa</i> (L.) Rydb.	12	9	0, 6	V	Цв	28.VI—13.X	+
<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh	12	5	1, 3	IV	Цв	19.VI—1.VII	+
<i>Eunonymus europaea</i> L.	9	2	1, 3	IV—V	Пл	14.VI—3.VII	+
<i>Fragaria lanceolata</i> Borkh.	22	6	6, 5	IV—V	Пл	7.VI—12.VI	+
<i>Genista tinctoria</i> L.	22	5	0, 3	II—III	Пл	7.VII—15.IX	+
<i>Juniperus communis</i> L.	17	3	1, 1	V	Пл	—	+
<i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.	21	3	3, 4	IV—V	Пл	8.VII—17.VII	+
<i>Lonicera altaica</i> Pall.	10	5	0, 9	IV—V	Пл	30.V—9.VI	+
<i>L. altmannii</i> Rgl.	7	5	0, 9	IV	Цв	11.VI—19.VI	-
<i>L. canadensis</i> Marsh.	8	6	1, 1	V	Пл	9.VI—17.VI	+
<i>L. caprifolium</i> L.	22	7	1, 5	IV	Пл	12.VI—24.VI	+
<i>L. chrysantha</i> Turcz.	8	4	1, 6	IV—V	Пл	9.VI—15.VI	+
<i>L. dioica</i> L.	7	3	1, 5	IV—V	Пл	22.VI—29.VI	+
<i>L. edulis</i> Turcz. ex Freyn	12	5	0, 7	V	Пл	3.VI—12.VI	++
<i>L. koehneana</i> Rehd.	7	2	0, 7	IV	Цв	17.VI—28.VI	+
<i>L. myrtilloides</i> Purpus	7	6	0, 7	IV	Пл	19.VI—27.VI	+
<i>L. pseudochrysantha</i> A. Br.	7	4	0, 7	V	Пл	19.VI—27.VI	+
<i>L. ruprechtiana</i> Rgl.	6	4	0, 7	IV	Цв	18.VI—27.VI	+
<i>L. segregiensis</i> Lav. ex Dipp.	6	3	0, 5	III—IV	Пл	19.VI—26.VI	+
<i>Malus manshurica</i> (Maxim.) Kom.	20	11	5, 1	V	Пл	23.V—8.VI	++
<i>M. pallasiانا</i> Juz.	18	7	4, 3	V	Пл	31.V—14.VI	++
<i>Padus asiatica</i> Kom.	13	5	2, 3	V	Пл	24.V—2.VI	+
<i>Physocarpus amurensis</i> Maxim.	7	4	1, 3	IV—V	Пл	24.VI—3.VII	+
Липецкая обл.							
Москва							
Ленинград							
Минск							
Ленинград							
с. Вильгорт							
Владивосток							
Москва							
Ленинград							
Липецкая обл.							
»							
с. Вильгорт							
Хабаровск							
Москва							
Ленинград							
»							
Липецкая обл.							
Воронеж							
Минск							
Хабаровск							
Пенза							
Архангельск							
Фрунзе							
Пенза							
Архангельск							
Владивосток							
Москва							
»							
Хабаровск							

Таблица 2 (окончание)

Растение	Откуда получен материал	Возраст, лет	Число экземпляров	Высота, м	Зимостойкость *	Цветение и плодоношение **	Период цветения	Использованные для озеленения Севера ***
<i>Ph. ribesifolia</i> Kom.	Хабаровск	15	10	1,4	IV-V	Пл	28.VI-10.VII	++
<i>Picea canadensis</i> Britt.	Москва	14	4	1,4	V	0	—	+
<i>P. excelsa</i> Link	с. Вальторг	21	5	6,2	V	Пл	—	++
<i>P. glehnii</i> Mast.	Москва	14	3	1,3	V	0	—	+
<i>P. pungens f. argentea</i> Beissn.	»	15	27	1,5	V	0	—	+
<i>P. p. f. coerulea</i> Beissn.	»	15	22	1,8	V	0	—	+
<i>P. p. f. glauca</i> Beissn.	»	14	153	1,6	V	0	—	+
<i>P. p. f. viridis</i> Rgl.	»	15	131	1,5	V	0	—	+
<i>Populus balsamifera</i> L.	Липецкая обл.	24	2	14,0	V	0	11.V-17.V	++
<i>P. berolinensis</i> Dipp.	Москва	11	5	7,4	V	0	—	+
<i>P. deltoides</i> Marsh.	Липецкая обл.	24	5	17	V	0	12.V-17.V	++
<i>P. laurifolia</i> Ldb.	»	24	2	12	V	0	12.V-16.V	++
<i>P. moskowiensis</i> Schroeder	Москва	10	6	5,2	V	0	—	+
<i>P. suaveolens</i> Fisch.	Липецкая обл.	24	2	14	V	0	11.V-17.V	++
<i>Ribes komarovii</i> A. Pojark.	Владивосток	7	5	0,7	IV-V	Пл	25.V-4.VI	+
<i>R. nigrum f. chlorocarpum</i> Spreth	Ленинград	20	4	1,2	V	Пл	20.V-27.V	++
<i>R. warszewiczii</i> Jancz.	Хабаровск	8	5	0,8	V	Пл	26.V-7.VI	++
<i>Rosa alba</i> L.	Ленинград	16	5	1,6	IV-V	Цв	26.VI-10.VII	+
<i>R. albertii</i> Rgl.	»	7	4	0,7	IV-V	Пл	—	—
<i>Rosa cinnamomea</i> L.	с. Вальторг	20	12	1,6	V	Пл	25.VI-6.VII	++
<i>R. davurica</i> Pall.	Хабаровск	12	9	0,8	IV-V	Пл	12.VII-23.VII	+
<i>R. foetida</i> Herrm.	Ленинград	12	2	1,2	III-IV	Цв	13.VII-20.VII	+
<i>R. glauca</i> Pourret	»	10	6	1,1	III-IV	Пл	9.VII-19.VII	+

<i>R. rigosa</i> сорт «Царица Севера»	»	15	6	1,1	IV-V	Пл	12.VII-5.IX	++
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	Москва	9	7	1,4	IV	Цв	7.V-15.V	-
<i>S. aurita</i> L.	Липецкая обл.	14	10	2,1	V	0	-	+
<i>S. caprea</i> L.	с. Вильгорт	25	4	9,3	V	Пл	4.V-12.V.	++
<i>S. cinerea</i> L.	Москва	11	5	2,3	IV-V	Цв	6.V-15.V	+
<i>S. daphnoides</i> Vill.	Липецкая обл.	20	3	3,1	IV-V	Пл	9.V-19.V	+
<i>S. fragilis</i> L.	»	14	5	2,8	V	Пл	10.V-19.V	++
<i>S. pentandra</i> L.	»	11	6	1,9	V	Цв	12.V-21.V	++
<i>S. triandra</i> L.	Москва	10	3	1,4	III	Цв	12.V-21.V	-
<i>Sambucus racemosa</i> f. <i>laciniata</i> (W. Koch) Zabel	Архангельск	9	7	1,5	V	Пл	7.VI-19.VI	+
<i>S. r. f. plumosa</i> (Carr.) Voss.	»	8	7	1,4	V	Пл	3.VI-12.VI	+
<i>S. r. f. tenuifolia</i> (Carr.) Schwer.	Ленинград	9	5	1,4	V	Пл	29.V-11.VI	+
<i>S. sieboldiana</i> Graebn.	Тростянец	11	9	1,9	V	Пл	29.V-10.VI	+
<i>Sorbus aucuparia</i> f. <i>integerrima</i> Hartman	Ленинград	19	2	4,8	V	Пл	10.VI-22.VI	+
<i>S. a. f. laciniata</i> Beissn.	Липецкая обл.	18	1	4,7	V	Пл	7.VI-17.VI	++
<i>S. a. f. macrocarpa</i> hort.	»	19	1	5,2	V	Пл	9.VI-20.VI	+
<i>S. a. f. fructo luteo</i> Loud.	»	19	2	4,7	V	Пл	7.VI-16.VI	+
<i>S. sambucifolia</i> Roem.	Хабаровск	12	1	2,1	V	Пл	2.VI-12.VI	+
<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	Москва	10	5	0,5	V	Пл	27.VI-16.VII	+
<i>S. billiardii</i> Dipp.	Липецкая обл.	21	7	1,5	IV-V	Пл	20.VII-18.VIII	+
<i>S. douglasii</i> Hook.	»	21	9	1,4	IV-V	Пл	18.VII-24.VIII	+
<i>S. menziesii</i> Hook.	»	21	5	1,4	IV-V	Пл	15.VII-22.VIII	+
<i>S. nipponica</i> Maxim.	Москва	14	7	0,6	IV-V	Пл	25.VI-6.VII	+
<i>Syringa komarovii</i> Schneid.	»	9	5	1,9	IV-V	Пл	19.VI-28.VI	+
<i>S. wolfii</i> Schneid.	»	10	5	1,7	V	Пл	17.VI-27.VI	+
<i>Viburnum opulus</i> f. <i>roseum</i> (L.) Hegi	Липецкая обл.	6	4	0,4	II-III	Цв	17.VI-12.VII	-
<i>Weigela florida</i> (Bge.) A. DC.	Москва	6	3	0,4	II-III	Цв	21.VI-5.VII	-

\* При учете степени зимостойкости пользуюемся следующей шкалой: V — зимует хорошо; IV — в некоторые годы повреждаются однолетние побеги; III — обмерзает двух-, трехлетние ветви; II — у деревьев обмерзает большая часть кроны, а у кустарников ветви обмерзают до корневой шейки; I — вымерзает полностью.

\*\* Пл — плодородит; цв — цветет; 0 — только вегетирует.

\*\*\* + порода рекомендуется; ++ порода для озеленения не используется.

Данная статья подводит некоторые итоги более поздних работ по интродукции в Коми АССР новых экзотов, в ней приводятся биологические и производственные характеристики плодоносящих или только цветущих перспективных для Севера интродуцируемых видов, произрастающих в саду (табл. 2.).

В табл. 2 не вошли следующие виды, проявившие слабую зимостойкость, медленный рост и не перешедшие в генеративную фазу, но сохраняющиеся в коллекции не меньше пяти лет.

*Acer barbinerve* Maxim., *Aesculus hippocastanum* L., *Amygdalus georgica* Desf., *Berberis canadensis* Mill., *B. oblonga* (Rgl.) Schneid., *Betula dahurica* Pall., *B. dalecarlica* L., *B. nana* L., *B. ovalifolia* Rupr., *Caragana arborescens* var. *cuneifolia* Schneid., *C. aurantiaca* Koehne, *C. microphylla* (Pall.) Lam., *C. pygmaea* (L.) DC., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Cornus bretschneideri* L. Henry, *Cotoneaster bullata* Bois, *C. multiflora* Bge., *C. nitens* Rehd. et Wils., *C. polyanthema* E. Wolf, *Crataegus altaica* Lge., *C. douglasii* Lindl., *Cytisus lindemanni* V. Krecz., *C. purpureus* Scop., *S. supinus* L., *Fraxinus excelsior* L., *F. pennsylvanica* Marsh., *F. p.* var. *albomarginata* hort., *F. raibocarpa* Rgl., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera ferdinandii* Franch., *L. flava* Sims, *L. gynochlamidea* Hemsl., *L. heteroloba* Batal., *L. involucrata* Banks, *L. korolkovii* Stapf, *L. microphylla* Willd., *L. rupicola* Hook. et Thoms., *L. sempervirens* L., *L. standishii* Carr., *L. tangutica* Maxim., *Malus sargentii* Rehd., *Philadelphus lewisii* Pursh, *Ph. verrucosus* Schrad., *Ph. virginialis* Rehd., *Physocarpus intermedia* (Rydb.) Schneid., *Picea sitchensis* Carr., *Populus nigra* L., *Prunus divaricata* Ldb., *P. domestica* L., *P. spinosa* L., *Quercus rubra* L., *Rosa fedtschenkoana* Rgl., *R. jundzillii* Bess., *R. klukii* Bess., *R. laxa* Retz., *R. micrantha* Smith, *Salix arbuscula* L., *S. caspica* Pall., *S. dasyclados* Witt., *S. phyllicifolia* L., *S. purpurea* L., *Sorbus mougeottii* Soy-Willem. et Godr., *Syringa chinensis* Willd., *S. emodii* Decne., *S. sweginzowii* Koehne, *Vitis amurensis* Rupr.

В ботаническом саду для Коми АССР разработан ассортимент декоративных древесных и кустарниковых растений, включающий 164 вида и утвержденный Министерством коммунального хозяйства республики как основной.

Ботаническим садом интродуцированы такие ценные растения, как боярышники Максимовича и кроваво-красный, бузина красная, ирга, калина обыкновенная, клены гиннала, татарский и ясенелистный, караганы, таволги, орех маньчжурский, облепиха, пузыреплодники, смородина альпийская, черемухи виргинская, пенсильванская и Маака, чубушники венечный и Лемуана, тополь душистый и лавролистный, кизильники, ясень зеленый, яблони маньчжурская, палласова, сливолистная и ягодная, шиповники, сирени венгерская волосистая и обыкновенная, жимолости и многие другие породы.

Ботанический сад снабжает производственные организации, школы и любителей декоративного садоводства семенами, черенками и саженцами интродуцируемых растений. Здесь сосредоточен ценный исходный материал для селекции и гибридизации. Большая коллекция декоративных растений сада представляет собой живой музей, в котором показана роль человека в преобразовании природы Севера. Ежегодно ботанический сад посещают многочисленные экскурсии.

Ботанический сад Института биологии  
Коми филиала Академии наук СССР  
Сыктывкар

# ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСАДКИ В ЛЕСНИЧЕСТВАХ ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Н. Ф. Прикладовская*

Лесные, защитные и зеленые насаждения Львовской области своей ценностью в значительной степени обязаны богатству видового состава древесно-кустарниковой растительности старых парков и дендрариев во Львове и его окрестностях, в селах Подгорцы, Стрыйского района, Вишня Самборского района, Меженец Нижанковичского района, в городах Сколе, Роздол и др. Эти форпосты интродукции, являясь местными семенными базами, уже много лет способствуют расширению площадей, занятых новыми ценными видами.

Изучая ассортиментный состав садов и парков Львовской области, мы включили в число объектов и молодые дендрологические посадки (дендрарии) системы лесного хозяйства [1]. За последние десять лет такие дендрарии созданы во многих лесничествах.

Таблица 1

*Местонахождение и исходные показатели дендрариев*

Лесхозаг, лесничество	Год основания	Площадь, га	Число экземпляров		Исходный материал	Происхождение исходного материала
			на куртинах	в живой изгороди		
Стрыйский, Роздольское	1957	5,2	2160	1700	Саженцы	Парки Львовской области. Коллекции Львовского мединститута
Самборский, Рудковское	1955	3,6	2908	7800	Саженцы, семена	Львовский бот. сад Залещики, Сторожинец, Мукачево и др.
Львовский, Басовское	1961	4,1	3016	4467	Саженцы	Трест зеленого строительства Львова
Ивано-Франковский, Страдчанское	1963	4,0	3819	—	Семена, саженцы	Львов, Черновцы, Закарпатье и др.
Стрыйский, Лисовичское	1964	0,2	210	—	Саженцы	Парки Львовской области
Дендрарий Львовского лесотехнического института (ЛЛТИ)	1951	6,9	6046	4150	Саженцы, семена	Львов, Закарпатье, Крым, Черновцы и др.

Нами подробно обследовано десять дендрариев (табл. 1), а кроме того, дендрологические посадки в Рава-Русском, Дрогобычском, Добромильском, Самборском и других лесхозагах, площадью от 0,1 до 0,4 га.

Самый старый из этих дендрариев (Рудковское лесничество) создан в 1955 г. Дендрарии в Страдчанском и Рудковском лесничествах организованы на базе существовавших дендрошкол. Такие дендрологические посадки, как и включенный в табл. 1 дендроучасток в Лисовичском лесничестве (0,2 га), имеются во многих лесничествах. Незначительные по площади дендроучастки или дендрошколы постепенно превращаются в большие дендрарии с широким ассортиментом форм.

В первых четырех дендрариях общее количество высаженных на постоянное место растений исчисляется несколькими тысячами, без учета значительного количества кустарников, высаженных в живые изгороди, где каждый вид представлен несколькими сотнями растений. Подавляющее большинство видов в дендрариях представлено шесть—десятью, реже тремя — пятью экземплярами, иногда десятками и лишь в редких случаях одним-двумя экземплярами. Обычно это растения, не распространенные в зеленых насаждениях западных областей УССР. К ним относятся: *Pinus ponderosa* Laws.<sup>1</sup> и *Halimodendron halodendron* (L.) Voss в Рудковском лесничестве; *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc., *Juniperus chinensis* L. — в Дрогобычском; *Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don — в Роздольском; *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng — в Рава-Русском и др.

Таблица 2

Основные показатели видового состава дендрариев

Лесничество	Общее число наименований	Голосеменные	Покрыто-семенные	Семейства	Роды	Виды	Садово-декоративные формы
Роздольское	334	49	285	30	98	241	93
Рудковское	407	53	354	54	130	338	69
Басовское	142	27	115	25	61	112	30
Страдчанское	278	39	239	43	107	220	58
Лисовичское	73	16	57	13	34	54	19
ЛЛТИ	314	42	272	49	119	261	53

В ассортименте дендрариев преобладают покрытосеменные в различных пропорциях: 1:7 (Рудки), 1:5 (Роздол), 1:3 (Лисовичи) и т. д. По неполным данным учета количество семейств в более крупных дендрариях достигает 54, родов — 130, видов — 338 и садово-декоративных форм — 69. По всем показателям (табл. 2) первое место принадлежит дендрарию в Рудковском лесничестве. В нем широко представлены роды *Lonicera* L., *Spiraea* L., *Berberis* L. (более 20 наименований) в др. В этом лесничестве впервые в западных областях УССР в послевоенные годы были выращены *Eucommia ulmoides* Oliv., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., *Corylus colurna* L. За последнее пятилетие ассортимент древесно-кустарниковых видов даже в индивидуальных питомниках у лесников каждого из обходов лесничества вырос до 60—90 наименований. Постоянное обогащение дендрофлоры обусловило ценность ассортимента состава и лесных культур, в составе которых большое количество новых высокопроизводительных и технически ценных видов. Рудковское лесничество и его дендрарий являются показательными в области.

Многие лесничества (Басовка, Дрогобыч, Добромиль, Рава-Русская) для создания дендрария в основном использовали посадочный материал, выращенный в своих питомниках, в декоративном питомнике Треста зеленого строительства и в ботаническом саду Львова. Некоторые дендрарии созданы за один-два года крупномерным посадочным материалом из рассадников. Дендрарии постоянно расширяют свой ассортимент, приобретая сеянцы, саженцы и семена. Так, дендрарий Роздольского лесничества обогатился многими ценными видами из коллекции Львовского мединститута. Дендрарий Рудковского и Страдчанского лесничеств приобрели много видов и форм в Закарпатской лесной опытной станции (Мукачево), в дендрарии Залецицкого лесничества (Тернопольская область), Лесного техникума в

<sup>1</sup> Названия растений даются по Редеру [2].

г. Сторожинце (Черновицкая область), в Черновицком ботаническом саду и других местах. В этих лесничествах посадочный материал новых видов выращивается в местных питомниках и древесных школах из семян, собранных в западных областях УССР, или полученных путем обмена из ботанических садов. Новые для Львовской области виды завезены Дрогобычским лесхоззагом из Киевского ботанического сада им. академика А. В. Фомина.

Описываемые молодые дендрарии Львовской области располагают широким ассортиментом древесно-кустарниковой растительности. Для них характерны следующие виды: быстрорастущие высокопроизводительные — *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd., *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L., *Larix sibirica* Ledeb., *L. leptolepis* Gord. и др.; технически ценные — *Eucommia ulmoides* Oliv., *Rhus typhina* L., *Phellodendron amurense* Rupr., *Ptelea trifoliata* L., *Cotinus coggygrid* Scop. и др.; лекарственные — *Hippophaë rhamnoides* L., *Hamamelis virginiana* L., *Securinega suffruticosa* Rehd. и др.; вьющиеся — *Actinidia kolomicta* Maxim., *Akebia quinata* Decne., *Aristolochia durior* Hill., *Periploca graeca* L., *Clematis jackmanii* Th. Moore, *Wisteria sinensis* Sweet., *Lonicera tellmanniana* Spaeth, *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. и др.; красивоцветущие — *Prunus triloba* Lindl., *Magnolia kobus* DC., *Catalpa speciosa* Warder, *Kerria japonica* DC., *Chaenomeles lagenaria* Koidz., *Hydrangea arborescens* L., *Rhododendron luteum* Sweet, *Rubus odoratus* L., *Hibiscus syriacus* L. и др. В дендрариях широко представлены роды: *Deutzia* Thunb., *Forsythia* Vahl, *Buddleia* L., *Rosa* L. и др.; последний род особенно широко в розарии Рава-Русского дендрария.

В числе красиво цветущих встречаются и садово-декоративные формы, например, *Robinia pseudoacacia* f. *decaisneana* Carr., *Viburnum opulus* f. *roseum* L., *Cerasus avium* f. *plena* (West.) Schneid.

Весьма широко распространены декоративные формы древесных видов с пирамидальной, шаровидной и плакучей кронами, формы, отличающиеся от типичного вида орнаментом и величиной листьев, однотонной и пестрой окраской листьев и другими признаками. Наиболее часто встречаются: *Quercus robur* f. *fastigiata* (Lam.) A. DC., *Acer platanoides* f. *globosum* Nichols., *Populus tremula* f. *pendula* Loud., *Robinia pseudoacacia* f. *microphylla* Loud., *Alnus incana* f. *acuminata* Rgl., *Sambucus nigra* f. *laciniata* L., *Fraxinus excelsior* f. *diversifolia* Ait., *Fagus sylvatica* f. *atropinicea* West., *Corylus avellana* f. *atropurpurea* Winkl., *Acer negundo* f. *auratum* (Spaeth) Schwein., *Thuja occidentalis* f. *aureo-variegata* Henk. et Hochst.

Дендрарии привлекают значительным участием экзотической флоры; число видов, представляющих местную флору, не превышает 56. Экзотическая флора по своему происхождению представляет Северную Америку, Японию, Китай, Дальневосточный край, Среднюю Азию, Западную Европу, Крым, Кавказ и др.

Несмотря на сравнительно молодой возраст дендрариев, отдельные виды и садово-декоративные формы уже вступили в репродуктивную стадию. К ним относятся, например, *Larix polonica* Racib., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Quercus imbricaria* Michx., *Cerasus besseyi* (Bailey) Lunell, *Pyracantha crenulata* Roem., *Amygdalus nana* L., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Celastrus orbiculata* Thunb.

Отрицательными зимними температурами периодически повреждаются молодые растения *Calycanthus floridus* L., *Colutea arborescens* L., *Ailanthus altissima* Swingle, гортензии древовидной и другие, хотя крупномерные взрослые экземпляры этих видов в зеленых насаждениях Львова цветут и большинство из них плодоносит [1]. *Maclura aurantiaca* Nutt., *Paulownia tomentosa* Steud. ежегодно обмерзают почти до корневой шейки. В Дрогобычском дендрарии павлония, в отличие от других мест, без укрытия на зиму мало повреждается и достигает 3,5 м высоты и 8 см в диаметре на высоте груди.

При организации дендрария в Страдчанском лесничестве площадь его была разбита на куртины в шахматном порядке. В основу размещения растений на куртинах положен систематический принцип с внесением элементов декоративности: семейства с преобладанием красивоцветущих видов и форм расположены на куртинах, прилегающих к магистральным дорогам и другим местам, более доступным для обозрения. В пределах куртины отдельные виды и их формы также размещались с учетом их декоративности. В остальных дендрариях при разбивке территории и размещении саженцев преследовали только эстетические цели.

Во всех перечисленных дендрариях не прекращаются работы по расширению ассортимента древесно-кустарниковой растительности и подбору состава биогрупп на куртинах. Во многих случаях намечается увеличение площади, реорганизация территории с пересадкой саженцев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Ф. Прикладовська. 1966. Вплив пониження температур на екзотичну рослинність Львівщини.— В зб. «Використання лісових багатств». Ужгород, «Карпати».
2. A. Rehder. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y.

Львовский лесотехнический институт

---

## ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ВИДОВ КЛЕНА В КАРАКАЛПАКИИ

С. К. Кабулов

Клены распространены в Северном полушарии в районах умеренного климата преимущественно в горных лесах; только небольшое число видов растет в равнинных районах [1]. Мы изучали клены, интродуцированные в Ботаническом саду Каракалпакского филиала АН Узбекской ССР.

Фенологические наблюдения вели над восемью видами клена дальневосточного, среднеазиатского, европейского и североамериканского происхождения в возрасте от трех до девяти лет (табл. 1). Самое раннее набухание почек отмечено в 1966 г., когда оно началось 16 марта у семи видов. Это было обусловлено, вероятно, подъемом среднесуточной температуры воздуха 13 марта до 16,1°. У клена полевого набухание почек началось 31 марта. Продолжительность периода колеблется в пределах 10—30 дней в зависимости от температуры воздуха. Так, в 1965 г. в период набухания почек среднедекадная температура воздуха была относительно высокой (17,1°) и продолжительность набухания не превышала 18 дней. В 1967 г. в марте-апреле было холоднее, и температура повышалась медленно; в результате период набухания почек у некоторых видов растянулся до 30 дней. Клены гиннала и ясенелистный начали цвести в пять лет, а клены Семенова, серебристый и татарский — в шесть. Клен серебристый цветет до распускания, а другие виды после распускания листьев. Самое раннее цветение было отмечено в 1966 г., а самое позднее — в 1965 г.

Из трех плодоносящих видов клена плоды раньше всего созревают у клена гиннала, а наиболее поздно — у клена татарского. Осенняя раскраска листьев у находившихся под наблюдением видов начинается со второй декады сентября, у клена гиннала несколько раньше и всегда позже у клена полевого.

Даты наступления фенологических фаз у кленов,  
интродуцируемых в Ботаническом саду в Нукусе

Вид	Год наблюдения	Набухание почек	Раскрывающиеся почки	Цветение	Созревание плодов	Начало осенней раскраски листьев	Листопад	Продолжительность вегетации, дни
К. гиннала ( <i>A. ginnala</i> Maxim.)	1965	3.IV	20.IV	5.V—15.V	29.VII	10.IX	2.X—17.X	180
	1966	16.III	10.IV	20.IV—10.V	29.VII	17.IX	12.X—17.X	190
	1967	31.III	25.IV	2.V—15.V	29.VII	12.IX	2.X—17.X	170
К. моно ( <i>A. mono</i> Maxim.)	1965	1.IV	10.IV	—	—	27.IX	7.X—17.X	190
	1966	16.III	10.IV	—	—	27.IX	20.X—27.X	200
	1967	26.III	20.IV	—	—	27.IX	7.X—17.X	180
К. полевой ( <i>A. campestre</i> L.)	1965	5.IV	20.IV	—	—	2.X	17.X—1.XI	180
	1966	31.III	10.IV	—	—	27.IX	20.X—27.X	190
	1967	15.IV	25.IV	—	—	7.X	22.X—27.X	175
К. Семенова ( <i>A. semenovii</i> Rgl. et Herd.)	1965	3.IV	20.IV	5.V—15.V	3.VIII	27.IX	12.X—6.XI	199
	1966	16.III	10.IV	25.IV—15.V	29.VII	22.IX	17.X—2.XI	205
	1967	31.III	20.IV	5.V—20.V	3.VIII	27.IX	17.X—27.X	190
К. серебристый ( <i>A. saccharinum</i> L.)	1965	13.IV	17.IV	5.IV—15.IV	—	27.IX	2.X—17.X	183
	1966	16.III	5.IV	10.III—16.III	—	22.IX	17.X—2.XI	210
	1967	26.III	25.IV	21.III—10.IV	—	22.IX	17.X—27.X	185
К. татарский ( <i>A. tataricum</i> L.)	1965	3.IV	15.IV	5.V—20.V	8.VIII	27.IX	12.X—1.XI	199
	1966	16.III	10.IV	30.IV—15.V	8.VIII	27.IX	17.X—2.XI	205
	1967	26.III	20.IV	5.V—20.V	13.VIII	22.IX	10.X—27.X	190
К. туркестанский ( <i>A. turkestanicum</i> Pax)	1965	3.IV	15.IV	—	—	—	7.X—22.X	190
	1966	16.III	10.IV	—	—	27.IX	17.X—27.X	200
	1967	26.III	25.IV	—	—	27.IX	12.X—17.X	175
К. ясенелистный ( <i>A. negundo</i> L.)	1965	1.IV	10.IV	—	—	22.IX	2.X—17.X	190
	1966	16.III	31.III	—	—	22.IX	2.X—22.X	205
	1967	26.III	20.IV	—	—	22.IX	2.X—22.X	185

Листопад у кленов гиннала и ясенелистного начинается раньше, чем у других видов. Продолжительность листопада у одних и тех же видов в разные годы варьирует. Так, в 1965 г. у клена туркестанского она составляла 15 дней, а в 1967 г. — всего 5.

Наибольшая продолжительность периода вегетации отмечена у клена Семенова и татарского (190—205 дней), а наименьшая — у клена гиннала (170—190 дней).

В Каракалпакии сроки наступления фенологических фаз у интродуцированных видов клена смещаются по сравнению с районами естественного их обитания [2—8] (табл. 2). Так, набухание почек у дальневосточных видов клена гиннала и моно в Нукусе происходит в среднем на 30—34 дня раньше, чем в Хабаровске. У кленов полевого и татарского почки набухают на 5—10 дней раньше, чем в Воронеже, а у всех изученных видов раньше, чем в Москве и Алма-Ате. У кленов полевого и татарского почки раскрываются на 9—11 дней раньше, чем в Алма-Ате. Североамериканский

Средние даты наступления фенологических фаз у видов клена  
в разных пунктах произрастания

Вид	Пункты произрастания	Набухание почек	Раскрытие почек	Цветение	Созревание плодов	Начало осенней раскраски листьев	Листопад	Продолжительность вегетации, дни
К. гиннала	Алма-Ата	15.IV	24.IV	19.V—2.VI	1.IX	1.IX	27.IX—17.X	176
	Москва	—	—	28.V—17.VI	30.IX	8.IX	24.IX—8.X	177
	Нукус	31.III	17.IV	29.IV—13.V	29.VII	13.IX	22.IX—17.X	180
	Хабаровск	1.V	16.V	6.IV—18.VI	—	17.IX	25.IX —	144
К. моно	Алма-Ата	6.IV	12.IV	22.IV—6.V	15.IX	—	1.X—22.X	172
	Москва	—	—	—	—	10.IX	20.IX—8.X	171
	Нукус	25.III	13.IV	—	—	27.IX	10.X—20.X	190
	Хабаровск	29.IV	12.V	22.V—3.VI	4.X	20.IX	22.IX—8.X	150
К. полевой	Алма-Ата	18.IV	27.IV	9.V—18.V	18.IX	12.IX	5.X —	170
	Воронеж	14.IV	29.IV	5.V—15.V	7.IX	30.VIII	24.IX—11.X	165
	Москва	—	—	17.V—20.V	—	18.IX	2.X—14.X	181
	Нукус	9.IV	18.IV	—	—	30.IX	22.X—28.X	182
К. Семенова	Алма-Ата	19.IV	26.IV	22.V—9.VI	12.IX	20.IX	25.IX —	159
	Москва	—	—	28.V—7.VI	—	5.IX	2.X—14.X	175
	Нукус	31.III	17.IV	2.V—13.V	1.VIII	27.IX	15.X—30.X	198
К. серебристый	Алма-Ата	8.IV	24.IV	28.III—7.IV	21.V	29.IX	10.X—22.X	181
	Манхэттен	—	—	6.III —	—	—	—	—
	Нукус	27.III	16.IV	22.III—7.IV	—	25.IX	12.X—25.X	193
К. татарский	Алма-Ата	14.IV	22.IV	19.V—28.V	18.IX	7.IX	28.IX	166
	Воронеж	11.IV	25.IV	19.V—29.V	21.VIII	3.IX	12.IX—14.X	172
	Москва	—	—	2.VI—18.VI	30.IX	6.IX	6.X—17.X	182
	Нукус	26.III	15.IV	3.V—15.V	10.VIII	25.IX	15.X—30.X	198
К. туркестанский	Москва	—	—	—	—	—	19.IX—6.X	177
	Нукус	26.III	17.IV	—	—	25.IX	12.X—17.X	188
К. ясенелистный	Алма-Ата	10.IV	19.IV	22.IV—29.IV	15.IX	19.IX	24.IX—21.X	164
	Манхэттен	—	—	7.IV —	—	—	—	—
	Москва	—	—	3.V—10.V	—	1.IX	15.IX—21.X	190
	Нукус	25.III	10.IV	—	—	22.IX	2.X—21.X	193

вид клена — серебристый — в Нукусе зацветает в среднем на 16 дней позднее, чем в Манхэттене (США, штат Канзас, один из пунктов естественного произрастания этого вида), но на 3 дня раньше, чем в Алма-Ате. По продолжительности цветения растения клена серебристого, произрастающие в Нукусе и Алма-Ате, почти не различаются. Клен татарский зацветает в Нукусе в среднем на 9 дней раньше, чем в Воронеже, и на 36 дней раньше, чем в Хабаровске.

Продолжительность периода от раскрытия почек до зацветания у растений одних и тех же видов в Нукусе меньше, чем в Алма-Ате и Воронеже.

Продолжительность цветения у клена татарского в Нукусе и Воронеже,

а также у клена гиннала в Нукусе и Хабаровске почти одинакова. Плоды кленов гиннала, Семенова и татарского в условиях Нукуса созревают значительно раньше, чем в Алма-Ате, Воронеже, Москве и Хабаровске. Так, созревание плодов завершается у клена татарского в Нукусе на 11 дней раньше, чем в Воронеже, на 34 дня раньше, чем в Алма-Ате, и на 50 дней раньше, чем в Москве. Продолжительность периода созревания плодов до осенней раскраски листьев у клена татарского составляет в Нукусе 45 дней, а в Воронеже — 12 дней. В Москве, Алма-Ате и Хабаровске плоды у кленов гиннала, Семенова и татарского созревают в период осенней раскраски листьев. Сравнение дат начала и окончания листопада у одних и тех же видов клена показывает, что в Нукусе он происходит позже, чем в Алма-Ате, Воронеже, Москве и Хабаровске.

Таблица 3

*Средняя продолжительность периода от конца цветения до созревания плодов (в днях) \**

Вид клена	Алма-Ата	Москва	Нукус
Гиннала . . . . .	91	103	76
Семенова . . . . .	92	—	79
Татарский . . . . .	110	105	86

\* У клена татарского в Воронеже этот период равен 84 дням, у клена гиннала в Хабаровске — 66 дням.

Изученные нами виды клена в Нукусе вегетируют дольше, чем одноименные виды в Алма-Ате, Воронеже, Москве и Хабаровске. Так, клен полевой в Нукусе вегетирует в среднем на 17 дней, а клен татарский на 32 дня дольше, чем в Воронеже. В Нукусе продолжительность вегетации у дальневосточных видов клена гиннала и моно еще длиннее, у первого на 40 дней, а у второго на 36 дней больше, чем в Хабаровске.

Продолжительность периода от конца цветения до созревания плодов у растений одноименных видов, произрастающих в разных географических пунктах, неодинакова. В Нукусе она меньше, чем в Алма-Ате, но несколько больше, чем в Воронеже и Хабаровске (табл. 3).

Таблица 4

*Рост растений клена в разных пунктах их произрастания \**

Вид клена	Высота в природных условиях	Нукус		Алма-Ата		Киев		Москва	
		возраст	высота	возраст	высота	возраст	высота	возраст	высота
Гиннала . . . . .	6	9	5,3	17	7	15	2,4	18	3,5
Моно . . . . .	15	7	2,2	15	16	12	4,7	4	1,3
Полевой . . . . .	15	7	2,4	18	15	23	3,8	—	—
Семенова . . . . .	5	9	6,5	19	9	15	4,1	17	3
Серебристый . . . . .	40	9	10,3	20	18	12	6,1	23	7
Татарский . . . . .	8	9	7,5	—	5	15	4,9	—	4 5
Туркестанский . . . . .	15	7	3,2	—	—	9	1,4	—	—
Нсенелистный . . . . .	25	5	2,9	20	20	—	11,6	10	2,5

\* Возраст в годах, высота в метрах.

Таким образом, в условиях Нукуса вегетация отдельных видов клена удлинняется в основном за счет периода от созревания плодов до осенней раскраски листьев. Продолжительность же остальных периодов (цветение, созревание плодов и др.) в Нукусе почти такая же, как в условиях естественного распространения одноименных видов [9—11].

Интродуцированные виды клена характеризуются в Нукусе быстрыми темпами роста (табл. 4). Например, клен Семенова уже в девятилетнем возрасте превосходит по высоте растения того же вида в других пунктах произрастания.

Интродуцированные растения видов клена во все годы наблюдений не повреждались во время зимовки. От осенних заморозков частично страдали листья у кленов моно, полевого, серебристого, ясенелистного, а от весенних — у кленов гиннала и моно. В летние жаркие дни на листьях клена моно наблюдаются «ожоги» и некоторые листья опадают. Небольшие «ожоги» обнаруживаются частично также на листьях кленов полевого, серебристого, ясенелистного и гиннала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Полякова. 1933. Ботанико-географический обзор кленов СССР в связи с историей всего рода *Acer* L.— Труды БИН АН СССР, серия 1, вып. 1.
2. И. Г. Ганенко. 1958. Материалы к характеристике поведения в культуре дальневосточных деревьев и кустарников.— Труды Дальневост. фил. СО АН СССР, серия бот., 4(6).
3. Н. А. Захарова. 1961. Краткие итоги фенологических наблюдений за кленами в Ботаническом саду Московского университета.— Вестник МГУ, серия 6, № 1.
4. Б. И. Иваненко. 1962. Фенология древесных и кустарниковых пород. М., Сельхозиздат.
5. В. Г. Рубаник, А. Смагулов. 1956. Поведение некоторых видов рода *Acer* в Алма-Атинском ботаническом саду.— Труды Алма-Атинск. бот. сада, 3.
6. В. Г. Рубаник, О. А. Линчевский, А. Н. Матюшенко, А. Ф. Мельник, И. Н. Солонинова. 1962. Древесная растительность Алма-Атинского ботанического сада. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
7. L. C. Hulbert. 1963. Gates phenological records of 132 plants of Manhattan, Kansas, 1926—1955.— Trans. Kansas Acad. Sci., 66, N 9.
8. Г. П. Белостоков. 1966. Ритм сезонного развития генеративных побегов у листовых деревьев на Дальнем Востоке.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 63.
9. Б. Н. Замятнин. 1958. Кленовые — *Aceraceae* Lindl.— В кн. «Деревья и кустарники СССР», т. 4. М.—Л., Изд-во АН СССР.
10. В. Ф. Денчик. 1964. Коллекция кленов в Киевском дендрарии.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 53.
11. Деревья и кустарники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду. 1959. М., Изд-во АН СССР.

Ботанический сад  
Каракалпакского филиала АН УзССР  
Нукус

---

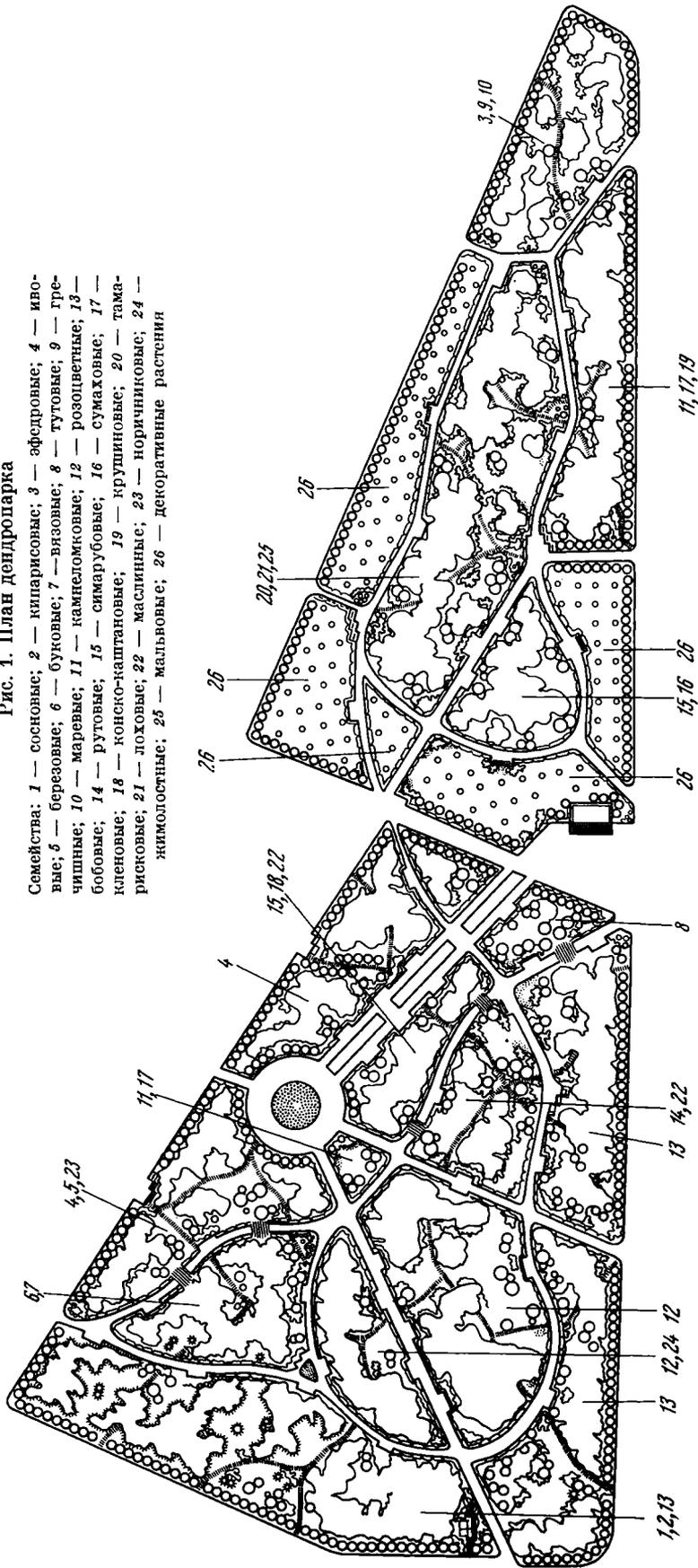
## О ДЕНДРОПАРКЕ В г. ШЕВЧЕНКО

*В. В. Романович*

Дендропарк на п-ове Мангышлак находится в юго-восточной части г. Шевченко и занимает площадь в 5,4 га. Территория парка относится к аридной зоне типичных северных пустынь с пустынно-солянковой растительностью. В почвенно-климатическом отношении эта зона характеризуется следующим комплексом факторов: среднегодовая температура 11°, абсолютный максимум 45°, абсолютный минимум —17° (до —27°); вегетационный период 214 дней; среднегодовое количество осадков 144 мм, в том

Рис. 4. План дендроларка

Семейства: 1 — сосновые; 2 — кипарисовые; 3 — эфедровые; 4 — ивовые; 5 — березовые; 6 — буквые; 7 — вязовые; 8 — тутовые; 9 — гречишные; 10 — маревые; 11 — камнеломковые; 12 — розоцветные; 13 — бобовые; 14 — рутовые; 15 — симарубовые; 16 — сумаховые; 17 — кленовые; 18 — конско-каштановые; 19 — крупниновые; 20 — тамарисковые; 21 — лоховые; 22 — маслинные; 23 — норичниковые; 24 — жимолостные; 25 — мальвовые; 26 — декоративные растения



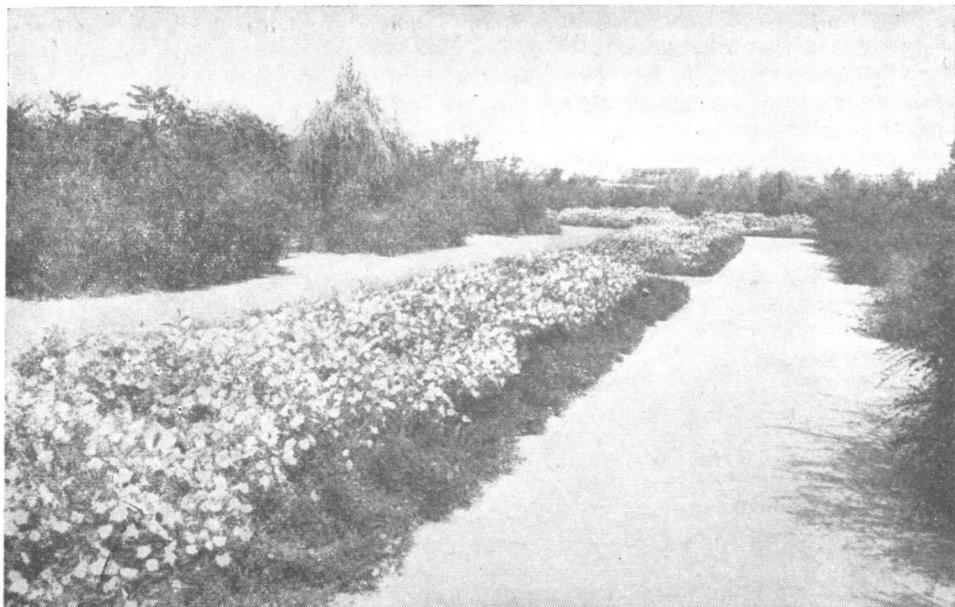


Рис. 2. Партер в дендропарке

числе летом 37 мм. Острый дефицит влаги большую часть вегетационного периода в сочетании с сильными и частыми ветрами (переходящими в пыльные и песчаные бури) создают физическую сухость, которая нередко приводит к преждевременному окончанию роста растений, летнему листопаду и т. д. Для почв характерно низкое содержание гумуса (до 1%), азота, фосфора, постоянная засоленность, высокая карбонатность и, как следствие этого, низкое плодородие<sup>1</sup>.

Дендропарк служит базой для проведения научно-исследовательских работ по интродукции и акклиматизации растений, и характер планировки и размещения растений подчинен этой задаче. Парк заложен в современном пейзажном стиле с включением композиций малых архитектурных форм и всех необходимых элементов благоустройства (рис. 1). Он открыт для свободного посещения.

В основу размещения растений положен ландшафтно-систематический принцип: под отдельные семейства отведены определенные участки, на которых сгруппированы роды. Семейства большей частью отграничены садово-парковыми дорожками.

В плане устройства дендропарка были определены посадочные места не для отдельных видов, а для более крупных систематических групп — родов и семейств. Чтобы была возможность пополнить парк новыми видами, оставляли резервные места. Для усиления декоративного решения той или иной систематической экспозиции предусмотрена посадка некоторых наиболее декоративных видов, например биоты восточной, можжевельника виргинского, багрянника Гриффита, шаровидной акации и др.

В дендропарке размещен ограниченный ассортимент растений, проверенный нами на первых этапах работы по интродукции. Деревья и кустарники представлены 169 породами, относящимися к 86 родам и 36 семействам. Дендропарк пока единственное место на п-ове Мангышлак, где растут

<sup>1</sup> См. В. М. Боровский, Е. Джамалбеков, М. Айтимбетов, В. А. Смокотин. «Почвы приморской равнины Мангышлака в районе г. Шевченко». — Вестн. с.-х. наук, № 1. 1967. Алма-Ата.

дезальпиния, барбарис обыкновенный (краснолистная форма), снежно-ягодник, индигофера, ива Матсуды, зизифус (ююба, или унаби), скумпия, сумах душистый, ясень согдианский и др. Виды, собранные в дендропарке, относятся главным образом к флоре Северной Америки (32%) и Средней Азии (20%).

Кроме деревьев и кустарников, здесь представлен ассортимент цветочно-декоративных растений (свыше 100 видов и сортов), вьющиеся растения (5 видов), газонные травы и почвопокровные растения (11 видов); имеется партер (рис. 2).

К 1967—1968 гг. наиболее полно освоены следующие систематические экспозиции.

Сем. бобовые — Leguminosae Juss.: *Ammodendron conollyi* Bgè; *Amorpha californica* Nutt., *A. canescens* Pursh, *A. fruticosa* L., *A. microphylla* Pursh; *Caragana arborescens* Lam., *C. boisii* Schneid.; *Caesalpinia gilliesii* Wall., *C. japonica* Siebold et Zucc.; *Cytisus austriacus* L., *C. podolicus* Blocki, *C. ruthenicus* Fisch.; *Colutea arborescens* L., *C. cilicica* Boiss. et Bal., *C. istria* Mill., *C. orientalis* Mill., *C. persica* Boiss.; *Genista aethnensis* DC., *G. tinctoria* L.; *Gleditschia aquatica* Marsh., *G. caspica* Desf., *G. texana* Sarg., *G. triacanthos* L.; *Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch; *Indigofera gerardiana* (Wall.) Baker; *Laburnum anagyroides* Medic.; *Robinia hartwigii* Koehne, *R. holdtii* Beissn., *R. luxurians* (Dieck) Schneid., *R. neo-mexicana* Gray, *R. pseudoacacia* L., *R. viscosa* Vent.; *Sophora japonica* L., *S. viciifolia* Hance; *Spartium junceum* L.

В целях композиционного решения экспозиции дополнительно были высажены представители других семейств, например *Biota orientalis*, *Ephedra*, *Yucca* и др.

Сем. розоцветные — Rosaceae Juss.: *Amelanhier spicata* (Lam.) C. Koch; *Amygdalus bucharica* Korsh., *A. nana* L., *A. ledebouriana* Schlecht., *A. communis* L.; *Armeniaca vulgaris* Lam.; *Cerasus bessyi* (Bailey) Lunell, *C. tianschanica* Pojark.; *Crataegus altaica* Lge., *C. coccinoides* Ashe, *C. crus-galli* L., *C. monogyna* Jacq., *C. punctata* Jacq., *C. pseudoheterophylla* Pojark.; *Cotoneaster lucida* Schlecht., *C. melanocarpa* Lodd., *C. hissarica* Pojark.; *Pyrus communis* L.; *Prunus divaricata* Ldb.; *Rosa agrestis* Savi, *R. beggeriana* Schrenk, *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. foliolosa leiocarpa* Tor., *R. multiflora* f. *carnea* Thory, *R. rugosa* Thunb., *R. rupicola* Fisch., *R. xanthina* Lindl.

На экспозиции также размещены семена культурных сортов персика, сливы, отборные формы сибирской яблонной яблони (*Malus baccata* (L.) Borkh.) и китайки (*Malus prunifolia* (Willd.) Borkh.)

Сем. ивовые — Salicaceae Lindl.: *Populus angulata* Michx. f. *P. balsamifera* L., *P. berolinensis* Dipp., *P. bolleana* Lauche, *P. deltoides* Marsch., *P. laurifolia* Ldb., *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Rozier, *P. sargentii* Dode, *P. simonii* Carr. (межвидовые гибриды тополя — Sacron-59, Подмосковный, Nervirubens-20, Monilifera-439, *berolinensis* × *balsamifera*); *Salix acutifolia* Willd., *S. alba* f. *pendula* hort., *S. babylonica* L., *S. caspica* Pall., *S. caucasica* Anderss., *S. cinerea* L., *S. dahurica* Turcz., *S. fragilis* L., *S. integra* Thunb., *S. nigra* Marsh., *S. purpurea* L., *S. triandra* L.

На экспозиции размещены представители других семейств: *Tamarix ramosissima* Ldb., *T. gracilis* Willd., *Hippophaë rhamnoides* L., *Elaeagnus oxycarpa* Schlecht. и др.

Остальные систематические экспозиции дендропарка представлены незначительным числом видов и постепенно пополняются.

На территории дендропарка создана сеть садово-парковых дорожек, по их краям высажена живая изгородь из вяза перистоветвистого и аморфы кустарниковой, размещены перголы, беседки с вьющимися растениями.

По периметру дендропарка высажена лесозащитная полоса, состоящая из лоха узколистного и различных видов тamarиска.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОСТОЧНОСИБИРСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ИРКУТСКА

А. М. Зарубин, М. И. Дубовик, Л. И. Чернышова

В Иркутске ведутся большие работы по зеленому строительству. Эти работы связаны с привлечением обширного видового разнообразия деревьев, кустарников и цветочно-декоративных растений. Правильный подбор растений зависит от тщательности изучения природных условий района, биологических и декоративных свойств растений [1]. Решающим фактором при этом будет степень их морозоустойчивости [1—6]. Условиям внешней среды прежде всего соответствуют местные древесно-кустарниковые растения, которые хорошо переносят возврат холодов в конце мая — начале июня, раннеосенние заморозки в конце августа — начале сентября, резкое похолодание в конце осени. Ведущими древесными породами в парках, садах, скверах и на улицах Иркутска являются тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) — выходцы из Северной Америки [5]. В последнее время стали уделять некоторое внимание здешним видам деревьев и кустарников. Однако в городские условия обычно пересаживают растения, выросшие в лесу. В результате многие тенелюбивые растения в городских условиях имеют непривлекательный вид и часто погибают. Стойкий посадочный материал можно получить только при выращивании его на питомниках из семян и черенков, взятых с маточников или в природе [2].

Летом 1968 г. нами было проведено обследование зеленых насаждений города для выяснения ассортимента местных древесно-кустарниковых растений.

Среди старых зеленых насаждений города были встречены *Larix sibirica* Ldb., *Picea obovata* Ldb., *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr. Все они, особенно ель, плохо переносят задымление и запыление. Лиственница же мирится с ними лучше других хвойных пород; даже старые деревья с искривленными вершинами привлекают внимание зонтиковидной формой кроны. В последнее время хвойным породам стали уделять больше внимания. Появились новые посадки лиственницы в виде аллей и в группах. Можно встретить аллеи из ели сибирской, групповые посадки сосны обыкновенной и кедра сибирского. В группах и одиночно высажен можжевельник сибирский; естественные рощи в черте города образует сосна обыкновенная; хорошо растут *Betula verrucosa* Ehrh., *Populus suaveolens* Fisch.

Более широко в насаждениях Иркутска представлены мелкие деревья и кустарники. В живых изгородях, группах и в одиночных рядовых посадках чаще всего встречаются *Malus pallasiana* Juz., *Caragana arborescens* Lam. Для создания живых изгородей с успехом применяется *Crataegus sanguinea* Pall., который встречается также в одиночных посадках и в группах.

В виде небольших групп в насаждениях города растут кизильники черноплодный и блестящий (*Cotoneaster melanocarpa* Lodl., *C. lucida* Schlecht.). Очень оживляет насаждения рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), которая декоративна в течение всего вегетационного периода, особенно осенью.

Привлекательно выглядят в городских насаждениях свидина белая (*Thelycrania alba* (L.) Pojark.), которая используется в аллеях в одиночных и групповых посадках, рябинолистник (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.). В одиночных посадках, в бордюрах и в групповых насаждениях часто встречается смородина двуликая (*Ribes diacantha* Pall.).

Из 11 видов таволги, произрастающих в Средней Сибири [7], в насаждениях города имеются *Spiraea aquilegifolia* Pall., *S. media* Schmidt, *S. salicifolia* L.

Очень редко в озеленении Иркутска используются *Sambucus sibirica* Nakai, *Rhododendron dahuricum* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Berberis sibirica* Pall., *Salix rossica* Nas., *S. caprea* L., *Padus asiatica* Kom., *Alnus fruticosa* Rupr.

Большая группа местных сибирских видов деревьев и кустарников вообще не найдена в Иркутске: *Myricaria longiflora* (Willd.) Ehrenb., *Viburnum opulus* L., *Armeniaca sibirica* Lam., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb. *Amygdalus pedunculata* Bge., *Rhamnus parvifolia* Pall., *R. dahurica* Pall., *Chosenia arbutifolia* (Pall.) Skvortsov и др.

Отсутствуют и сибирские лианы — *Atragene sibirica* L., *Solanum dulcamara* L., *Menispermum dahuricum* DC.

Широкое применение всех отмеченных видов деревьев и кустарников местной флоры в сочетании с экзотами может сделать еще лучше и привлекательнее живой наряд города.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Скворцова. 1961. Использование дикорастущих древесно-кустарниковых растений в зеленом строительстве.— В кн. «Растительные богатства Новосибирской области». Новосибирск, Изд-во СО АН СССР.
2. В. А. Морякина. 1965. Использование деревьев и кустарников западносибирской флоры для озеленения населенных пунктов подтаежной полосы Западной Сибири.— В сб. «Растительные ресурсы Сибири, Урала и Дальнего Востока». Новосибирск, «Наука».
3. С. А. Мамаев, И. П. Петухова. 1965. Использование дикорастущих деревьев и кустарников Западной Сибири и Урала в озеленении уральских городов и поселков. Там же.
4. Ю. В. Лузгина. 1966. Дикорастущие декоративные кустарники Прибайкалья.— Изв. Иркутск. с.-х. ин-та. Вопросы земледелия и растениеводства, 3, вып. 25. Иркутск.
5. Г. В. Балаболина. 1968. Ассортимент интродуцированных древесно-кустарниковых пород для озеленения города Иркутска.— Изв. Иркутск. с.-х. ин-та. Вопросы земледелия и растениеводства, 3, вып. 25. Иркутск.
6. Е. А. Овчинникова. 1957. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета.— Уч. зап. Петрозаводск. ун-та, 8, вып. 3, биол. науки.
7. М. Г. Попов. 1957. Флора Средней Сибири, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Иркутский ботанический сад

---

## ОПЫТ ВВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ В КУЛЬТУРУ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ ТУРКМЕНИИ

М. Б. Атаева

Перенесение растений с гор на равнину и наоборот сопровождается изменениями, возникающими в ходе индивидуального развития растений в новых условиях [1—3]. О положительной реакции интродуцентов упоминается в работах многих авторов [4—7].

Изучение этих изменений важно для интродукции и введения в культуру дикорастущих растений.

Выращивание из семян является лучшим методом при интродукции. Поэтому большое внимание мы уделили изучению всхожести и биологии

прорастания семян и испытанию различных сроков посева. Значительный интерес представляло изменение ритма развития переселенных растений. Для выяснения этого вопроса проводили фенологические наблюдения в природе (предгорья и горы) и в культуре (подгорная равнина). Опыты ставили в Центральном ботаническом саду АН Туркменской ССР с 1964 по 1966 г.

*Исследованные виды и их естественные местообитания*

Вид	Горный пояс	Высота над уровнем моря, м
<i>Gypsophila bicolor</i> Freyn et Sint.	От пояса высоких предгорий до среднего пояса гор	600—2400
<i>Delphinium orientale</i> J. Gay	От подгорной равнины до среднего пояса гор	200—1800
<i>Glaucium oxylobum</i> Boiss. et Buhse	Пояс низких и высоких предгорий	400—800
<i>Psylliostachys suvorovii</i> (Rgl.) Roshk.	От подгорной равнины до пояса высоких предгорий	300—800
<i>Crucianella sintenisii</i> Bornm.	От нижнего до среднего пояса гор	1000—2000
<i>Inula oculus-christi</i> L.	Тот же	1200—2400
<i>Anthemis altissima</i> L.	От предгорий до среднего пояса гор	до 2400
<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	От подгорной равнины до среднего пояса гор	300—2500
<i>Pyrethrum parthenifolium</i> Willd.	Предгорья и горы по ущельям	до 2400
<i>Amberboa amberboi</i> (L.) Tzvel.	Пояс низких и высоких предгорий	400—800
<i>Centaurea depressa</i> M. B.	Предгорья и горы	800—2000

Для испытания в культуре было взято 11 видов травянистых декоративных двудольных, произрастающих в различных горных поясах Копет-Дага (таблица). Семена высевали на хорошо освещенных, предварительно удобренных участках. Из органических удобрений вносили навоз, из минеральных — суперфосфат, калиевую и натриевую селитру. Участки поливали один раз в шесть—десять дней. Для выяснения лучших сроков посева высевали в грунт в начале февраля, конце февраля, начале апреля, начале сентября, конце сентября и конце декабря. Кроме того, в начале февраля семена высевали в ящики для получения рассады; на постоянные места рассаду с тремя-четырьмя парами настоящих листьев высаживали в первых числах апреля.

Для характеристики особенностей роста растений на протяжении всего вегетационного периода измеряли высоту растений и размеры отдельных органов. Фенологические наблюдения вели по методике, предложенной З. Г. Беспаловой и И. В. Борисовой, с некоторыми изменениями [8].

Проращивали семена в двухкратной повторности в лаборатории при комнатной температуре (18—24°), в холодильнике (2—7°) и при переменной температуре (12 час. 18—24°, 12 час. 2—7°). Субстратом служили песок и фильтровальная бумага. Проращивали в чашках Петри, по 100 семян в каждой. Опыт продолжался с ноября 1964 г. по май 1965 г.

*Gypsophila bicolor* — качим двуцветный. Лабораторная всхожесть семян при проращивании их в условиях эксперимента при переменной температуре (18—24 и 2—7°) составляла 100%. В культуре он одинаково хорошо рос как при посеве семян непосредственно в открытый грунт, так и с предварительным выращиванием рассады. Лучшим сроком посева в от-

крытый грунт оказался осенний (24 сентября 1964 г.), когда большая часть растений зацвела в первую же весну следующего года, т. е. на седьмой-восьмой месяц. При весеннем посеве растения в этот же год обычно не цветут, но при посевах 6 февраля 1965 г. и 26 февраля 1966 г. отдельные экземпляры зацветали. На второй год растения достигают полного развития, цветут в мае в течение 22—25 дней и дают зрелые семена.

Продолжительность вегетационного периода — 120—150 дней. В культуре качим цветет на шесть—восемь дней дольше, чем в поясе высоких предгорий. На подгорной равнине в Ботаническом саду растения начинают бутонизировать почти на месяц раньше, чем в среднем поясе гор, на 23—25 дней раньше, чем в нижнем поясе гор, и на 13—15 дней раньше, чем в поясе высоких предгорий.

*Delphinium orientale* — жинкокость восточная. В лабораторных условиях семена прорастают плохо или вообще не прорастают, а при посеве в открытом грунте дают дружные всходы. Семена, хранившиеся два года, не снижают всхожести и энергии прорастания. В культуре растения при осеннем посеве достигали 180—185 см высоты, в природе их высота 15—85 см. Наибольший декоративный эффект имели растения осенних посевов. Однако рекомендовать такие сроки не следует, так как в случае холодной зимы растения могут вымерзнуть. Хорошие результаты были получены при подзимнем посеве.

При выращивании рассадой растения были менее декоративными.

Цветет в марте — мае в течение 20—90 дней. Цветки пурпурно-фиолетовые, в культуре достигают 3 см в диаметре. Продолжительность цветения одного цветка три—четыре дня. Соцветия в срезке не теряют декоративности до трех дней. Растение однолетнее. Продолжительность жизни 98—250 дней в зависимости от срока посева. Фазы цветения и плодоношения в культуре при подзимнем посеве совпадают со сроками в поясе высоких предгорий (Шамли).

*Glaucium oxylobum* — мачок остролопастной. Лабораторная всхожесть семян низкая; проросли они только в холодильнике на 17%. Из всех испытанных сроков посева в грунт лучше осенний. Всходы хорошо зимуют, и весной следующего года во время цветения растения очень красивы. При выращивании рассадой они менее декоративны.

Цветет в марте — мае в течение 20—45 дней и дает зрелые семена. Цветки с приятным запахом, 4—6 см в диаметре, тюльпановидные, раскрываются обычно в утренние часы. Лепестки недолго держатся на растении и с наступлением жаркого времени дня опадают (в пасмурные дни лепестки держатся до двух суток). Срезанные цветки при стоянии в воде не осыпаются в течение трех дней. Однолетник; вегетационный период в зависимости от сроков посева длится 123—240 дней. Сроки цветения и плодоношения (при подзимнем посеве) в культуре и в поясе высоких предгорий (Шамли) совпадают.

*Psylliostachys suvorovii* — подорожничкоцветник Суворова. В лабораторных условиях семена прорастают вполне удовлетворительно. Лучшая всхожесть (35%) получена на увлажненном песке при переменной температуре. В открытом грунте всхожесть семян высокая, прорастание дружное. Наиболее декоративными были растения осенних посевов, достигавшие 50—70 см высоты. При выращивании рассадой растения мало декоративны.

Цветет в марте — мае в течение 18—65 дней и дает зрелые семена. Цветки мелкие, розово-малиновые. По отцветании венчики не опадают и из темно-розовых становятся бледно-розовыми. Сухоцвет. Растение однолетнее; период вегетации в зависимости от времени посева длится 95—250 дней. Сроки наступления цветения и плодоношения (при подзимнем посеве) в культуре и в поясе высоких предгорий (Шамли) совпадают.

*Crucianella sintenisii* — крестовница Синтениза. В лабораторных условиях семена прорастают дружно. Максимальная всхожесть (93%) полу-

цена при проращивании семян на увлажненной фильтровальной бумаге при переменной температуре. Декоративный эффект достигается как при посеве непосредственно в грунт, так и при выращивании рассадой. В год посева растения не цветут. Как исключение, при посеве 6 февраля 1965 г. отдельные экземпляры зацвели летом этого же года. Полного развития достигает на второй год.

В мае-июне растения обильно цветут в течение 35—45 дней и дают зрелые семена. Вегетационный период равен в среднем 135 дням. В культуре на подгорной равнине цветение и плодоношение наступают на пять—десять дней раньше, чем в поясе полустепи на высоте 1000—1500 м над уровнем моря по склонам гор Юго-Западного Копет-Дага.

*Inula oculus-christi* — девясил глазковый. Лабораторная всхожесть семян хорошая. 100%-ная всхожесть наблюдалась при проращивании на увлажненной фильтровальной бумаге при переменной температуре. Одинаково хорошо растет при посеве семян в грунт и при выращивании рассадой. Достигает полного развития на второй год жизни.

Цветет в мае — июле в течение 38 дней. Длина цветоносного стебля — 40—50 см, диаметр соцветий при полном роспуске — 3—3,5 см. В естественных местообитаниях наибольшая высота растений равна 40 см. Вегетационный период 158 дней. В культуре цветение продолжается на 6—8 дней дольше, чем в нижнем поясе гор, где оно составляет 30—32 дня.

*Anthemis altissima* — гупавка высочайшая. В лабораторных условиях семена прорастают вполне удовлетворительно. Максимальная всхожесть (65%) наблюдалась при проращивании на увлажненном песке при переменной температуре. Грунтовая всхожесть в апреле достигала 50%. Наилучшие результаты были получены при посеве семян в открытый грунт с осени и под зиму.

Цветет в марте — июне в течение 30—35 дней и дает зрелые семена. Цветение белых краевых ложноязычковых цветков длится 12—18 дней, желтых трубчатых — 2—4 дня. В срезке соцветия сохраняют декоративность в течение шести-семи дней. Продолжительность вегетации при осенних посевах 195—255 дней, при подзимнем — 135 дней. В культуре растения развиваются мощнее и цветут обильнее, чем в природе в предгорьях Восточного Копет-Дага (Шамли). Сроки наступления и продолжительность основных фаз в природе и культуре совпадают.

*Achillea biebersteinii* — тысячелистник Биберштейна. В лаборатории семена лучше всего (72%) прорастают при температуре 18—24°. В культуре легко размножается, неприхотлив, развивается лучше и цветет обильнее, чем в природе. При посеве 6 февраля 1965 г. растения достигали 80 см высота, а в естественных местообитаниях высота их 20—50 см. При посеве 6 февраля 1965 г. отдельные экземпляры зацвели летом того же года. Растения обильно цветут на второй год в апреле — июне в течение 50 дней. Соцветие состоит из мелких золотисто-желтых корзинок, собранных в зонтиковидный щиток. В воде сохраняют декоративность семь—десять дней. Период вегетации длится в среднем 165 дней. В культуре растения (с применением поливов) цветут на 15—17 дней дольше и начинают цвести на 25—30 дней раньше, чем в среднем поясе гор.

*Pyrethrum parthenifolium* — пиретрум девичьелистный. В лаборатории семена лучше всего прорастали при переменной температуре (93%). После двух лет хранения всхожесть и энергия прорастания не снизились. При посеве 6 февраля 1965 г. и при выращивании рассадой растения ко времени цветения достигали 140—150 см высоты, что более чем в три раза превышает высоту растений в этой же фазе в природных местообитаниях (30—50 см). Развитие в культуре на равнине было мощнее, цветение обильнее, чем в естественных местообитаниях. При различных сроках посевов были получены одинаково хорошие результаты. Полного развития растения достигают на второй год.

В мае-июне они цветут в течение 45—55 дней, наиболее декоративны растения 25—30 дней. Вегетационный период длится 160—165 дней.

*Amberboa amberboi* — амбербоа обыкновенная. Лабораторная всхожесть семян низкая, прорастание их растянуто. В культуре при осенних посевах отмечалось более мощное развитие и более обильное цветение и плодоношение, чем в природе. Более декоративными были растения, выращенные на песчаном участке. Хорошо удается при осеннем посеве в открытый грунт.

Цветет в апреле — июне в течение 35—40 дней. Соцветия — корзинки с краевыми крупными лучеобразно расходящимися воронковидными и срединными трубчатыми ярко-желтыми цветками.

Цветение воронковидных цветков длится восемь-девять дней. Вегетационный период в среднем равен 115 дням. В культуре при осеннем посеве и в природе (пояс высоких предгорий, Шамли) начало и продолжительность цветения и плодоношения совпадают.

*Centaurea depressa* — василек приплюснутый. В лаборатории наивысшая всхожесть (90%) получена при проращивании семян на песке при температуре 2—7°. Грунтовая всхожесть семян в апреле составила 65%.

В культуре наблюдается более мощное развитие и более обильное цветение и плодоношение, чем в природе. При осеннем посеве (24 сентября 1964 г.) растения в период цветения достигали 50—60 см высоты, а в естественных местообитаниях высота их — 20—40 см. Наилучшие результаты дают осенний и подзимний посевы.

Цветение продолжается 55—90 дней (февраль — май) в зависимости от сроков посева. Краевые цветки воронковидные, синие, срединные — трубчатые, винно-красные. Цветение воронковидных цветков продолжается пять-шесть дней. Диаметр цветущих корзинок — 3,5—4,5 см. В воде соцветия сохраняются декоративными до семи дней. Вегетационный период — 120—150 дней.

Наши опыты показали, что в большинстве случаев при испытании растений в культуре лучшие результаты получаются при осеннем посеве. Наблюдались сдвиги фенофаз и зацветание в год посева летом у качима двуцветного, крестовницы Синтениза и тысячелистника Биберштейна. Испытанные в культуре виды (кроме подорожничкоцветника Суворова) имеют флорогенетические связи с толарктической флорой. Согласно взглядам М. В. Кульгасова, эти виды должны положительно реагировать на условия культуры [4], что подтвердилось и в наших опытах. У многих растений наблюдалось более мощное развитие вегетативных органов, более обильное и продолжительное цветение и плодоношение, чем в природе. По-видимому, все эти изменения произошли под влиянием приемов агротехники; первостепенное значение при этом в Туркмении имеет полив. Образование зрелых семян у всех интродуцентов и наличие самосева у однолетних указывают на положительный результат интродукции.

Интродуцированные в Центральной ботаническом саду Академии наук Туркменской ССР виды могут найти применение в озеленении республики как красивоцветущие растения весеннего и ранне-летнего сроков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. G. Bonnier. 1890. Cultures expérimentales dans les Alpes et les Pyrénées.— Rev. gén. bot., v. 2. Paris.
2. F. E. Clements. 1929. Experimental methods in adaptation and morphogeny.— J. Ecol., v. 17.
3. G. Turesson. 1925. The plant species in relation to habitat and climate.— Hereditas, bd. 6.
4. М. В. Кульгасов. 1963. Экологические основы интродукции растений природной флоры.— Труды Гл. бот. сада, 9.

5. Н. В. Андросов. 1941. Дикие декоративные растения Туркмении.— Труды Туркменского государственного ботанического сада, вып. 1.
6. З. И. Лучник. 1951. Декоративные растения Горного Алтая. М., Сельхозгиз.
7. Н. А. Азрорин. 1956. Переселение растений на Полярный Север. М.— Л., Изд-во АН СССР.
8. З. Г. Беспалова, И. В. Борисова. 1963. Фенологические наблюдения в степных сообществах с учетом морфологии и биологии растений.— Бот. журн., 48, № 9.

Центральный ботанический сад  
Академии наук Туркменской ССР  
Ашхабад

## КАСАТИКИ ПОДРОДА ХУРИДИОН В АШХАБАДЕ

Л. Е. Соболева

В поисках новых декоративных видов для расширения ассортимента корневищных растений на крайнем юге страны мы остановили внимание на группе касатиков, составляющих подрод ксиридион (*Xyridion*) рода ирис. Неоспоримые их преимущества перед другими ирисами заключаются в способности противостоять летнему зною, сохранять темно-зеленые листья в течение всего периода вегетации, а в некоторых случаях и круглый год, в обильном позднем цветении, нетребовательности к условиям выращивания и стойкости к грибным и бактериальным болезням. В подроде насчитывается около 20—25 видов, произрастающих в степях и лесостепях Испании, Франции, Австрии, Кашмира и на севере Африки вдоль побережья Средиземного моря, а в СССР — на Кавказе, Украине в Молдавии и Средней Азии. У всех видов не крупные цветки, узкие прямостоящие внутренние и бандуровидные горизонтально расположенные наружные доли околоцветника с овальными отгибами. По форме цветка ирисы этой группы сходны с видами подрода *Xiphion*, иногда называемыми испанскими, или голландскими луковичными ирисами. Основным характерным признаком, который безошибочно подтверждает принадлежность ирисов к подроду ксиридион, — толстые, очень жесткие корневища с расположенными на нижней части прочными проволочными корнями. В СССР встречается треть видов подрода. Наиболее богат ими Кавказ, где в разные годы были описаны касатики мусульманский, Прилипки, карталинский, Клягта (он же касатик голубой) и др. Исследование в природе многочисленных зарослей ириса, изучение гербарных образцов и растений, выращенных на участках ботанического сада, подтвердили сомнения отдельных биологов (Г. И. Родионенко) относительно признания за некоторыми видами самостоятельности.

Сборы живых растений, проведенные нами в Азербайджане, Грузии, Армении и Дагестане, а также в Туркмении, Узбекистане, Киргизии и Таджикистане, позволили вывить и представить в коллекции многочисленные образцы видов *Iris klattii* Kem.-Nat., *I. notha* M. V., *I. sogdiana* Vge., *I. musulmanica* Fomin и др., различающиеся по форме, величине и окраске листьев, цветков, стеблей и семян. Некоторые из них, выращенные в Ботаническом саду АН Туркменской ССР, получили высокую оценку за декоративность. Среди них: касатик мусульманский, собранный близ пос. Барда (Грузинская ССР), с высокими, значительно выше листьев стройными цветоносами и крупными темно-голубыми цветками; касатик карталинский из района Пойлы (Азербайджанская ССР), обильно цветущий густо-лилово-фиолетовыми цветками, а также его белоцветные формы, взятые в окрестностях г. Гори (Грузинская ССР), и касатика согдийского, собранного в окрестностях г. Кушка (Туркменская ССР) и в уроч.

лице Ак-Колен вдоль западного побережья оз. Иссык-Куль (Киргизская ССР).

В ботаническом саду отлично растут, обильно цветут и в большинстве своем ежегодно образуют многочисленные коробочки с хорошо выполненными всхожими семенами виды *Xuridion*, происходящие из различных эколого-географических условий.

Ниже приводится краткое описание испытанных в саду видов, использование которых в декоративном садоводстве Туркмении и других южных районах представляет несомненный интерес.

**Касатик желто-белый** (*I. ochroleuca* L.) дико растет на западе Малой Азии. В нашей стране впервые выращен в ботаническом саду Ботанического института (Ленинград) из семян, полученных из Швеции. Листья до 70 см длины, цветонос на уровне листьев или превышает их. Цветок средней величины; наружные доли околоцветника белые с густо-желтым пятном в центре отгиба, внутренние — белые. Цветет в мае.

**Касатик Монье** (*I. monnieri* DC.). Естественный гибрид между присом желто-белым и малоизученной золотисто-желтой формой ириса ложного, найденной в Малой Азии (Анатолия). До 1940 г. выращивался в Никитском ботаническом саду (Ялта) под ошибочным названием «ириса миссурийского». В 1952 г. высажен Г. И. Родиненко в Ленинграде, а в 1959 г. определен им как «касатик Монье». Листья до 90 см длины, цветонос на уровне листьев. Цветок крупный, по окраске идентичный ирису желто-белому. Цветет в конце мая — начале июня.

**Касатик золотистый** (*I. aurea* Lindl.). Происходит из Кашмира. С давних пор выращивается в коллекции Главного ботанического сада (Москва) в смеси с ирисом желто-белым. В 1964 г. определен нами и высажен на участке ботанического сада Академии наук Туркменской ССР. Листья до 100 см длины, цветонос несколько ниже листьев. Цветок довольно крупный, однотонный золотисто-желтый. Цветет в третьей декаде мая — первой декаде июня.

Наблюдения за различными видами ирисов ксиридион показали, что не все они дают одинаково обильное семенное потомство. Так, у ирисов ложного и золотистого оказывается много коробочек, содержащих неполноценные семена. В результате определения жизнеспособности пыльцы выяснено, что процент фертильных зерен в пыльце ириса ложного сравнительно невелик, примерно 35—40%, в то время как ирис золотистый содержит лишь единичные стерильные пыльцевые зерна. В последнем случае причину отсутствия семян следует искать, видимо, в устройстве женской генеративной сферы цветка и условиях, в которых происходит опыление.

Созревание семян продолжается до конца июля. Высейнные сразу после сбора они в сентябре дают массовые всходы. Лежалые семена резко снижают всхожесть (до 10%) и трудно прорастают. Сеянцы зацветают на второй-третий год. Потомство семенного воспроизводства не повторяет признаков родителей и при зацветании дает гамму темно-коричневых, голубых, сине-фиолетовых, желтых и переливчатых тонов. Это обстоятельство широко и умело используется американскими селекционерами, на счету у которых несколько сот отличных сортов касатиков, известных в иностранной литературе под названием «*Spurias Iris*» (ирисы «Спурия»).

Начатое в Ашхабаде изучение внутривидового разнообразия, биологии цветения касатиков подрода ксиридион имеет конечной целью использование экспериментальных данных при создании гибридных ирисов «Спурия» местной селекции.



## ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ В СЕМЕЙСТВЕ ЗЛАКОВ

*В. А. Поддубная-Арнольди, И. А. Иванова*

Объекты исследования — ржано-пырейный гибрид № 1 (тетраплоидная рожь Вятка московская  $2n = 28 \times$  амфидиплоид ржано-пырейного гибрида  $2n = 56$ ) и ржано-пырейный гибрид № 2 (тетраплоидная рожь Тетра-Петкус  $2n = 28 \times$  амфидиплоид ржано-пырейного гибрида  $2n = 56$ ) получены в лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада [1, 2].

Они представляют интерес для генетико-селекционных работ, но слабо плодovиты. Было необходимо выяснить причины стерильности для того, чтобы устранить их.

Нашими исследованиями 1966 и 1967 гг. было обнаружено нарушение правильности течения микроспорогенеза и спермиогенеза, а также замедленное прорастание собственной пыльцы и замедленный рост пыльцевых трубок у обоих гибридов. Однако слабая плодovитость гибридов не может быть объяснена только этими нарушениями, так как количество нормальных пыльцевых зерен у них достаточно высоко, чтобы обеспечить опыление и оплодотворение. Мы предположили, что высокая степень стерильности в данном случае объясняется главным образом нарушениями в функционировании завязей, семязпочек и зародышевых мешков. Исследования 1968 г. это полностью подтвердили [3]. Нарушения в женской генеративной сфере были обнаружены нами на разных фазах развития, особенно же на более поздних (рис. 1, 2, 3).

При макроспорогенезе, как и при микроспорогенезе, мейоз у обоих ржано-пырейных гибридов протекает с нарушениями. Хромосомы иногда неодновременно отходят к полюсам и остаются в плазме. В результате возникают добавочные микроядра, которые мы наблюдали не только на ранних фазах развития зародышевого мешка, но и в клетках зрелого зародышевого мешка. Несмотря на то, что нарушений при макроспорогенезе значительно меньше, чем при микроспорогенезе, число дегенерирующих семязпочек очень велико. Дегенерация их происходит главным образом на поздних фазах развития и, по-видимому, связана не столько с нарушением мейоза, сколько с нарушением обмена веществ у гибридов. Наряду с добавочными микроядрами в зародышевых мешках обнаружены ненормальные поляризация и дифференциация ядер и клеток.

Как правило, для образования центрального ядра зародышевого мешка у гибридов сливаются два ядра, но иногда их сливается три, четыре и даже пять. В соответствии с этим число синергид и антипод уменьшается.

Рис. 1. Нарушения нормальной дифференциации в зародышевых мешках ржано-пырейного гибрида № 1

*а* — нормальная яйцеклетка; *б* — гигантская яйцеклетка с диплоидным ядром, возникшим вследствие слияния ядра яйцеклетки с ядром синергиды; *в* — гигантская яйцеклетка с триплоидным ядром, возникшим вследствие слияния ядра яйцеклетки с ядрами двух синергид; *г* — недоразвитый яйцевой аппарат.

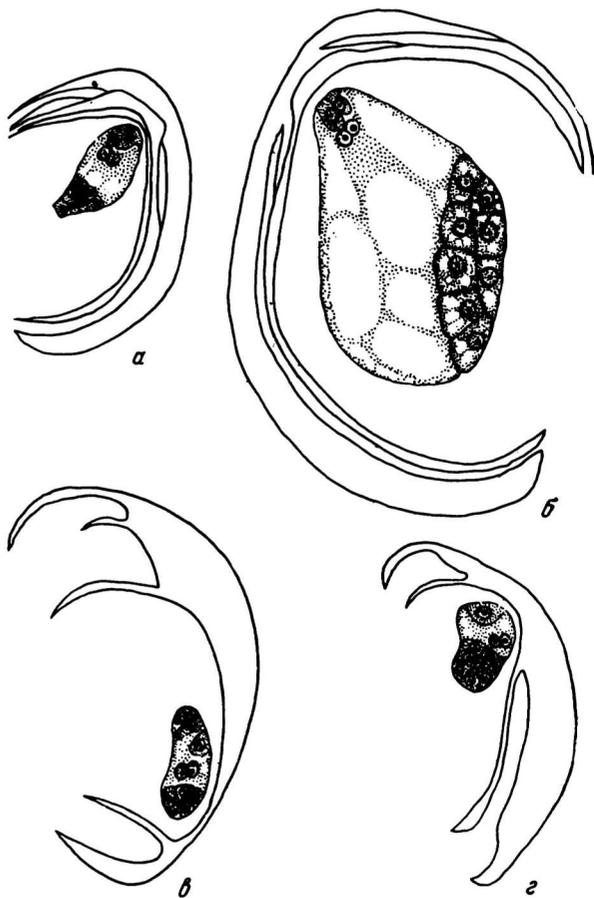
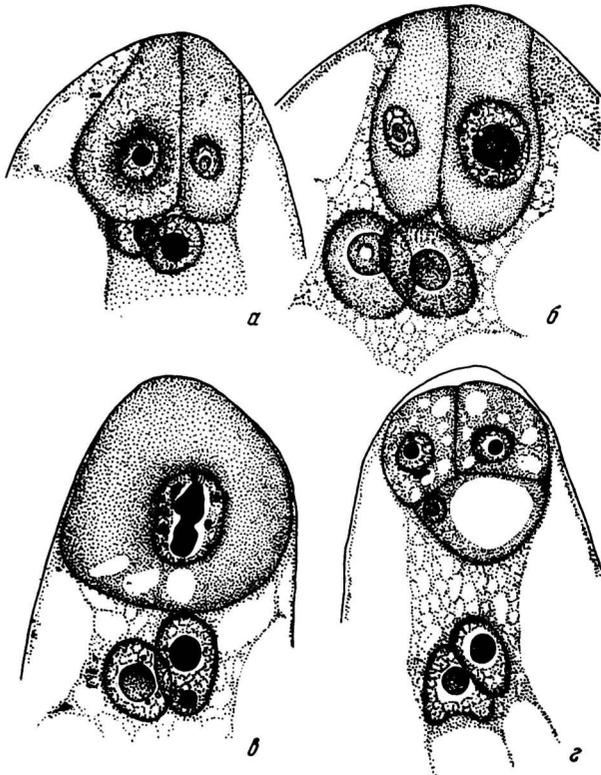


Рис. 2. Семяпочки и зародышевые мешки ржано-пырейного гибрида № 1

*а-б* — семяпочки с нормально расположенными зародышевыми мешками; *в-г* — семяпочки с аномалиями в строении покровов зародышевых мешков и в расположении последних

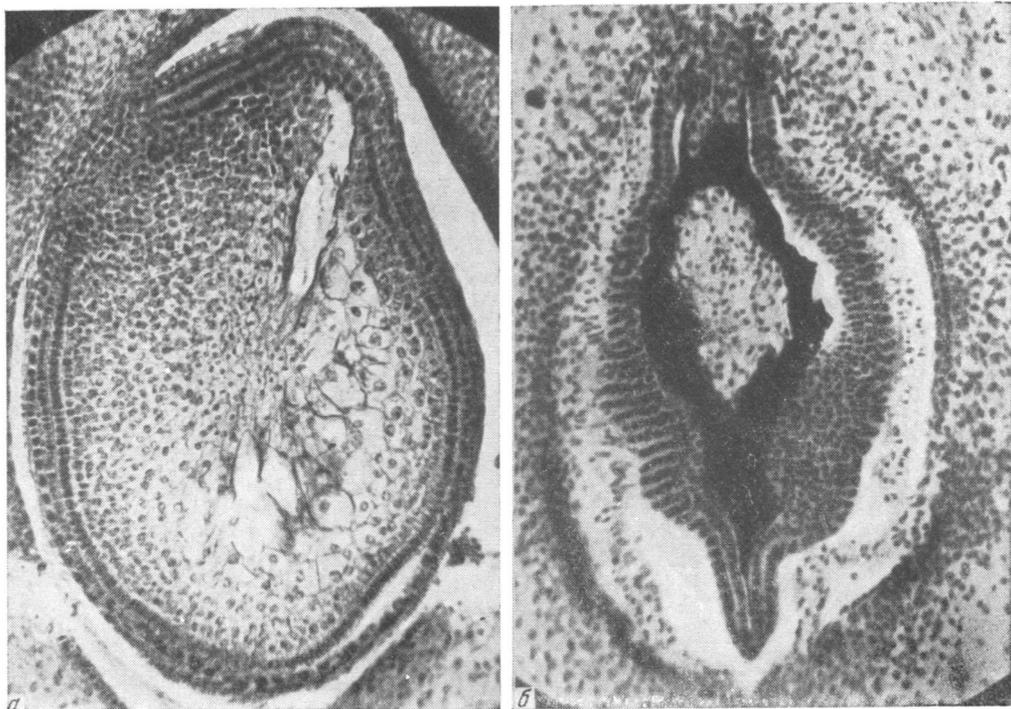


Рис. 3. Семяпочки ржано-пшрейного гибрида № 1

а — семяпочка с дегенерировавшим зародышевым мешком; б — дегенерировавшая семяпочка

Иногда все восемь ядер лежат в центре зародышевого мешка, и в таких случаях дифференциация и поляризация ядер и клеток отсутствуют.

В то же время в зародышевых мешках обоих гибридов мы наблюдали гигантские яйцеклетки (рис. 1, б—г). Как они могли возникнуть? Появление двухъядерной и трехъядерной яйцеклеток, отмеченное ранее у *Scorzonera tau-saghyis* и у гибридов между видами *Taraxacum* [4], позволяет высказать следующее предположение. По-видимому, и у описываемых нами ржано-пшрейных гибридов в результате неправильного цитокинеза при образовании яйцевого аппарата возникло не три клетки, а либо две, либо одна, причем в первом случае — одноядерная синергида и двухъядерная яйцеклетка, во втором — трехъядерная яйцеклетка. В дальнейшем в таких яйцеклетках ядра сливались, в результате чего образовались гигантские ядра и клетки. Такое явление в литературе неизвестно и описывается нами впервые. Дальнейшая участь образовавшихся таким образом диплоидной и триплоидной яйцеклеток не выяснена.

Наряду с гигантскими обнаружены и недоразвитые, быстро дегенерирующие яйцеклетки небольших размеров (рис. 1, г). Дегенерация семяпочек с зародышевым мешком обычно начинается с яйцевого аппарата. Зародышевые мешки у обоих гибридов не только развиваются и дифференцируются частично ненормально, но и располагаются в семяпочках необычно. Нередко вместо вертикального (рис. 2, а—б) они принимают косое или даже горизонтальное положение (рис. 2, в—г). Развитие и строение семяпочек также нередко нарушено. Часто встречаются недоразвитые семяпочки с одним покровом неправильной формы и с более или менее дегенерирующими зародышевыми мешками или даже вовсе без зародышевых мешков вследствие их полной дегенерации (рис. 3, а—б). Наряду с нарушением развития семяпочек деформируется и завязь; при этом она

принимает неправильную форму, сморщивается, часть тканей ее дегенерирует.

Если в семяпочках обоих гибридов возникают нормальные зародышевые мешки, они обнаруживают типичное для злаков развитие и строение. Зародышевый мешок образуется из нижней клетки тетрады макроспор и является восьмиядерным. Первоначально в молодом зародышевом мешке появляется три антиподы, затем при митотическом делении число их увеличивается и в зрелом зародышевом мешке может достигать 20. Иногда встречаются антиподы с двумя — четырьмя ядрами в одной и той же клетке. В таких случаях ядра антипод сливаются друг с другом, в результате чего образуются гипертрофированные ядра с крупными ядрышками.

По-видимому, главным образом вследствие нарушений в развитии и строении зародышевых мешков, семяпочек и завязей, гибриды № 1 и № 2 в значительной степени стерильны. Развитие зародышей и эндосперма у них мы наблюдали в единичных случаях. Из общего числа просмотренных семяпочек у гибрида № 1 обнаружено 412 дегенерирующих и 64 более или менее нормальных семяпочек. Из последних только в одной семяпочке были обнаружены зародыш и эндосperm.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Махалин. 1958. Ржано-пырейные гибриды.— В сб. «Отдаленная гибридизация в семействе злаковых». М., Изд-во АН СССР.
2. Н. В. Цицин, М. А. Махалин. 1963. Гибридизация ржи с пыреем и получение гибридов старших поколений.— В сб. «Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды». М., Изд-во АН СССР.
3. В. А. Поддубная-Арнольди, М. А. Махалин. 1968. Микроспорогенез и спермиогенез у ржано-пырейных гибридов.— В сб. «Морфология высших растений». М., «Наука».
4. В. А. Поддубная-Арнольди. 1964. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., «Наука».

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СИРЕНИ

Е. А. Шаренкова, М. А. Иванов

За последние 10—15 лет опубликовано несколько работ по систематике, морфологии, размножению и селекции сирени. В некоторых из них частично затронуты вопросы цветения, опыления и завязывания плодов и семян [1—3]. Более подробные данные по биологии цветения сирени обыкновенной, венгерской и амурской приведены в работах В. Ф. Бибиковой [4—7].

Мы изучали эмбриональные процессы четырех видов сирени: обыкновенной (*S. vulgaris* L.), венгерской (*S. josikaea* Jacq.), волосистой (*S. villosa* Vahl) и амурской (*S. amurensis* Rupr., или *Ligustrina amurensis* Rupr.) от заложения цветочных почек до полного созревания семян. При этом устанавливали календарные сроки появления тех или иных эмбриональных структур.

Материал, собранный с 1962 по 1966 г. в Иркутске, был фиксирован последовательно жидкостью Карнуа (6 : 3 : 1) 15—30 мин. и смесью Навашина (10 : 4 : 1). Микротомные срезы делали толщиной от 8 до 20 мк. Препараты окрашивали железным гематоксилином по Гайденгайну с подкрас-

ской протоплазмы лихтгрюном, эозином или эритрозином [8—10]. Рисунки выполнены при помощи рисовального аппарата РА-4, а микрофотографии — фотокамерой «Киев», монтированной на микроскопе МБИ-6.

**Формирование цветочных почек.** Цветочные почки у сирени закладываются на концах однолетних побегов спустя несколько дней после окончания цветения: у сирени обыкновенной в середине июня; у венгерской и волосистой — в начале июля, а у амурской — во второй декаде июля.

Через 15—17 дней после конца цветения на продольных срезах почек соцветия хорошо видны главная ось и бугорки боковых осей первого и второго порядков. Рост и дифференциация осей происходит у сирени обыкновенной, волосистой и венгерской в основном в течение июля, а у сирени амурской — в августе и начале сентября.

Зачатки чашелистиков и лепестков, а также бугорки пыльников можно видеть у первых трех видов в конце июля или начале августа, а у сирени амурской — небольшие недифференцированные бугорки обнаружены нами лишь в конце октября только в самой нижней части соцветия. Дифференциация цветков у этого вида начинается в начале мая в год цветения, но их дальнейший рост и развитие протекают более интенсивно.

Первичная археспориальная ткань в пыльниках у сирени обыкновенной появляется в год, предшествующий цветению. Мы отмечали ее в цветках, фиксированных в ноябре, но в нижней части соцветия, а в цветках верхней части — при наступлении теплых мартовских дней следующего года. У сирени волосистой первичная археспориальная ткань обнаруживается в конце апреля — начале мая, у венгерской — в середине мая и у амурской — в третью декаду мая.

Гинецей у всех видов явно отстает в развитии от андроеца. Даже у хорошо развитых цветков сирени обыкновенной в нижней части соцветия осенью года, предшествующего цветению, появляются лишь слабые зачатки плодolistиков, тогда как пыльники уже имеют бобовидную форму, и в них начинают формироваться гнезда.

Почки, взятые в декабре, мало отличаются от сентябрьских. Это показывает, что дифференциация прекращается к октябрю и возобновляется в марте следующего года. Вегетация же у сирени начинается в конце апреля — начале мая. В это время у сирени обыкновенной, волосистой и венгерской цветки уже сформированы, а у сирени амурской идет бурная дифференциация частей цветка.

**Микроспорогенез и формирование пыльцы.** Андроец у сирени представлен двумя тычинками, появляющимися в виде бугорков, состоящих из однородных меристематических клеток. На ранних стадиях развития, когда бугорок начинает приобретать бобовидную форму, в местах будущих гнезд пыльника обособляются четыре группы клеток первичного археспория (рис. 1, а). Через несколько дней клетки первичного археспория заполняют все гнездо пыльника крупными клетками вторичного археспория (рис. 1, б, в), окруженного гапетоумом. Клетки его крупные с многочисленными ядрами и крупными вакуолями (рис. 1, г) сохраняются до начала мейоза, а затем постепенно лизируются и при образовании одноядерной пыльцы исчезают полностью.

Материнские клетки микроспор с момента образования и в течение почти всей профазы мейоза лежат плотно, имеют угловатую форму и лишь к стадии диакинеза округляются; между ними появляются промежутки (рис. 1, г). Мейоз в пыльниках протекает за три недели до начала цветения. Наиболее продолжительна профаза первого деления (рис. 1, д), которая длится от пяти до семи дней. Метафаза протекает быстрее профазы, а анафаза еще быстрее. Затем следует телофаза — образование двух рыхлых крупных ядер на двух полюсах материнской клетки микроспор (рис. 1, ж). Однако полного интеркинеза не наступает, так как глыбки хроматинового вещества уменьшаются, но не исчезают. Через некоторое время на полюсах

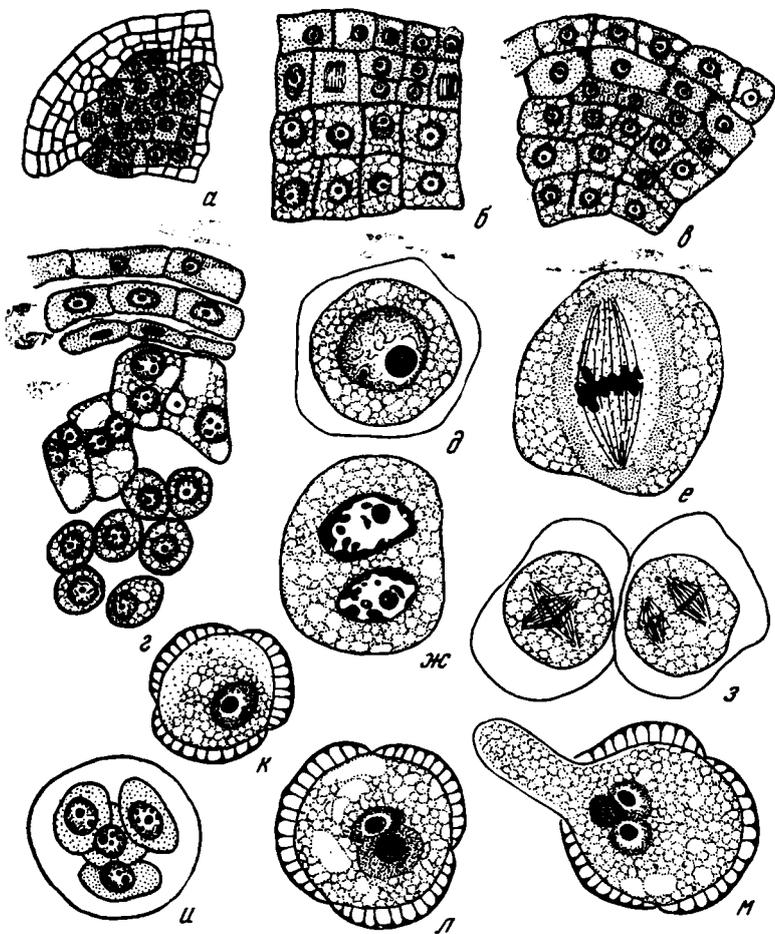


Рис. 1. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у сиреней

а — первичный археспорий в гнезде пыльника у *Syringa villosa* Vahl; формирование стенки пыльника; б — у *S. josikaea* Jacq; в — у *S. villosa* Vahl; г — стенка пыльника и материнские клетки микроспора у *S. vulgaris* L. X 400.

Мейоз в материнских клетках микроспор у *S. amurensis* Rupr.; д — материнская клетка микроспор, е — метафаза редукционного деления; ж — диада в материнской клетке микроспор; з — метафаза эквационного деления; и — тетрада микроспор (X 900); к — одноклеточная пыльца; л — двухклеточная пыльца; м — трехклеточная пыльца (*S. vulgaris* L. X 900)

первого деления формируются метафазные пластинки второго деления. Веретена располагаются перпендикулярно оси веретена первого деления, по отношению друг к другу чаще перпендикулярно, иногда под некоторым углом и очень редко параллельно (рис. 1, з). Во время телофазы четыре ядра расположены по углам тетраэдра в плазме материнской клетки. Формирование микроспор идет по симультанному типу. Через три дня оболочка материнской клетки разрушается, и тетрада распадается на отдельные микроспоры, которые быстро растут и округляются. Через несколько дней микроспоры покрываются толстой экиной с тремя бороздками, в середине которых имеется по одной поре (рис. 1, к). Через пять-шесть дней после образования микроспоры наступает ее первое деление, в результате которого образуются вегетативная и генеративная клетки. Линзовидная генеративная клетка располагается у стенки пыльцевого зерна. Она меньше вегетативной клетки (рис. 1, л). Ядро ее более плотное и окрашивается реактивом сильнее, чем ядро вегетативной клетки. Плазма вегетативной клетки сильно вакуолизирована.

Пыльца у всех видов по форме одинакова, а ее размеры следующие: (в мк)<sup>1</sup>: у сирени амурской  $49,4 \pm 0,04 \times 35,5 \pm 0,22$ ; у сирени венгерской  $40,6 \pm 0,35 \times 28,5 \pm 0,34$ ; у сирени обыкновенной  $43,5 \pm 0,76 \times 29,76 \pm 0,37$ , у сирени волосистой  $42,6 \pm 0,9 \times 29,45 \pm 0,64$ . Пыльца высыпается из пыльников в двухклеточном состоянии.

**Цветение и опыление.** Фенологические наблюдения показали, что в конце мая зацветает сирень обыкновенная, через шесть — восемь дней — волосистая и еще через два — четыре дня — венгерская, около 20 июня — амурская. Продолжительность цветения одного куста сирени составляет в среднем (в днях): обыкновенной — 22, венгерской — 19, волосистой — 17, амурской — 14, отдельного соцветия соответственно 13—15, 10—12, 7—9 и 6—7 дней, а одного цветка — 11, 5, 4 и 3 дня.

Бутоны начинают распускаться со средней части соцветия. В зонтиках (состоящих из трех — пяти цветков) отдельных веточек соцветия первым распускается срединный цветок.

Сирени при самоопылении не завязывают плодов и принадлежат к типичным перекрестноопыляемым растениям (табл. 1).

Таблица 1  
Завязывание плодов у сирени (в %) при опылении различной пылью

Вид сирени	Пыльца своего соцветия		Пыльца другого соцветия того же куста		Пыльца с другого куста
	с кастрацией	без кастрации	с кастрацией	без кастрации	
Обыкновенная . . .	5,34	7,17	6,65	10,69	80,75
Волосистая . . .	3,22	3,11	5,49	10,00	35,00
Венгерская . . .	3,68	2,90	4,50	6,50	59,50
Амурская . . . .	5,14	6,55	11,50	14,07	84,50

У сирени амурской пыльники раскрываются на второй день после распускания бутона и пылят в течение одного дня, у остальных трех видов — одновременно с распусканием бутонов и пылят два-три дня.

Начало созревания рылец отмечено у трех видов сирени на вторые сутки, а у амурской — через 9—11 час. после раскрытия цветка. Наибольшие же выделения на рыльце у сирени обыкновенной отмечены нами на четвертые сутки, у волосистой и венгерской — на третьи, а у амурской — через 17—20 час. после раскрытия бутона.

Восприимчивость рыльца к пыльце и его жизнеспособность мы изучали экспериментально (табл. 2).

Таблица 2  
Завязывание плодов у сирени (в %) при разных сроках опыления\*

Вид сирени	Число дней от начала цветения до опыления								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обыкновенная . . .	2,32	29,54	44,80	98,00	30,9	9,67	10,90	3,50	2,4
Волосистая . . .	1,66	5,86	95,60	65,90	28,0	12,90	—	1,34	0
Венгерская . . .	0	6,15	88,80	35,70	33,7	8,33	2,85	0	0
Амурская . . . .	57,30	91,43	46,42	21,25	8,0	0	0	0	0

\* В каждом варианте кастрировали и опыляли от 70 до 100 цветков.

<sup>1</sup> Первая цифра — длина, вторая — ширина пыльцевого зерна; среднее из 100 промеров.

Мы наблюдали у сирени протерандрию, но в литературе по этому вопросу высказываются мнения, противоречащие нашим. Так, указывается для сирени обыкновенной на более раннее созревание пестика, чем пыльцы [2—7].

**Макроспорогенез и развитие зародышевого мешка.** Тип гинецея у изучаемых видов сирени — синкарпный из двух плодолистников. Завязь верхняя двугнездная. Семяпочки анатрспные тенуинуцеллятные. В условиях Иркутска они закладываются у сирени обыкновенной после 20 марта, у волосистой — около 20 апреля, у венгерской — в начале мая, а у амурской нуцеллярные бугорки семяпочек появляются только после 20 мая.

Интегумент один, развит мощно. За несколько дней до появления валика интегумента в однородной ткани нуцеллуса выделяется гиподермальное расположенная более крупная археспориальная клетка (рис. 2, а, б). Обычно в семяпочках сирени закладывается только одна археспориальная клетка, но у сирени венгерской и амурской нам приходилось наблюдать образование двух археспориальных клеток.

У сирени обыкновенной археспориальная клетка впервые отмечена нами 25 апреля, у волосистой и венгерской — 15, а у амурской — 25 мая. Через некоторое время она, сильно увеличившись и не образуя париетальных клеток, вступает в профазу мейоза и превращается в материнскую клетку макроспор (рис. 2, в).

Мейоз в материнских клетках макроспор протекает за две недели до начала цветения. Подготовка к мейозу составляет от 14 до 17 дней. Каждое деление мейоза сопровождается цитокинезом. Клетки диады имеют почти равные размеры (рис. 2, г). Стадия диады продолжается сравнительно долго, так как ядра из телофатического состояния переходят в стадию интеркинеза. После второго деления четыре макроспоры у сирени венгерской, волосистой и амурской всегда располагаются линейно (рис. 2, е), а у сирени обыкновенной — Т-образно (рис. 2, д).

Макроспорогенез у сирени значительно отстает от микроспорогенеза, что еще раз подтверждает наше заключение о наличии у них протерандрии. Зародышевый мешок развивается из халазальной макроспоры, а остальные постепенно лизируются (рис. 2, ж). Эта макроспора интенсивно растет, цитоплазма ее сосредоточивается в основном вокруг ядра, которое располагается ближе к микропиле (рис. 3, а). Первое деление ядра одноядерного зародышевого мешка происходит за шесть-семь дней до начала цветения. Цитоплазма в зародышевом мешке находится вокруг ядер, и незначительная часть ее образует лостенный слой (рис. 3, б). Центральная часть зародышевого мешка на этой стадии всегда занята крупной вакуолью. Дальнейшее развитие зародышевого мешка сопровождается интенсивным ростом в длину и незначительным в ширину. Наиболее интенсивный рост его мы наблюдали при переходе от двухъядерного в четырехъядерное состояние. В это время зародышевый мешок особенно беден плазмой (рис. 3, в). Четырехъядерное состояние зародышевого мешка продолжается три-четыре дня. Последнее деление ядер приводит к образованию биполярной восьмиядерной структуры (рис. 3, г), где дифференцируются яйцевая, антиподальная и эндоспермальная клеточные группы (рис. 4, а).

Яйцеклетка крупнее синергид, имеет грушевидную форму. Ядро располагается в нижней ее части, верхнюю же занимает крупная вакуоль. Эндоспермальная группа представлена двумя равными по величине полярными ядрами, которые располагаются в средней части зародышевого мешка, затем опускаются ближе к халазальной части, где сливаются между собой и спермием. Три антиподы, располагаясь в халазальной части, не делятся, вскоре разрушаются и к моменту раскрытия цветка полностью исчезают.

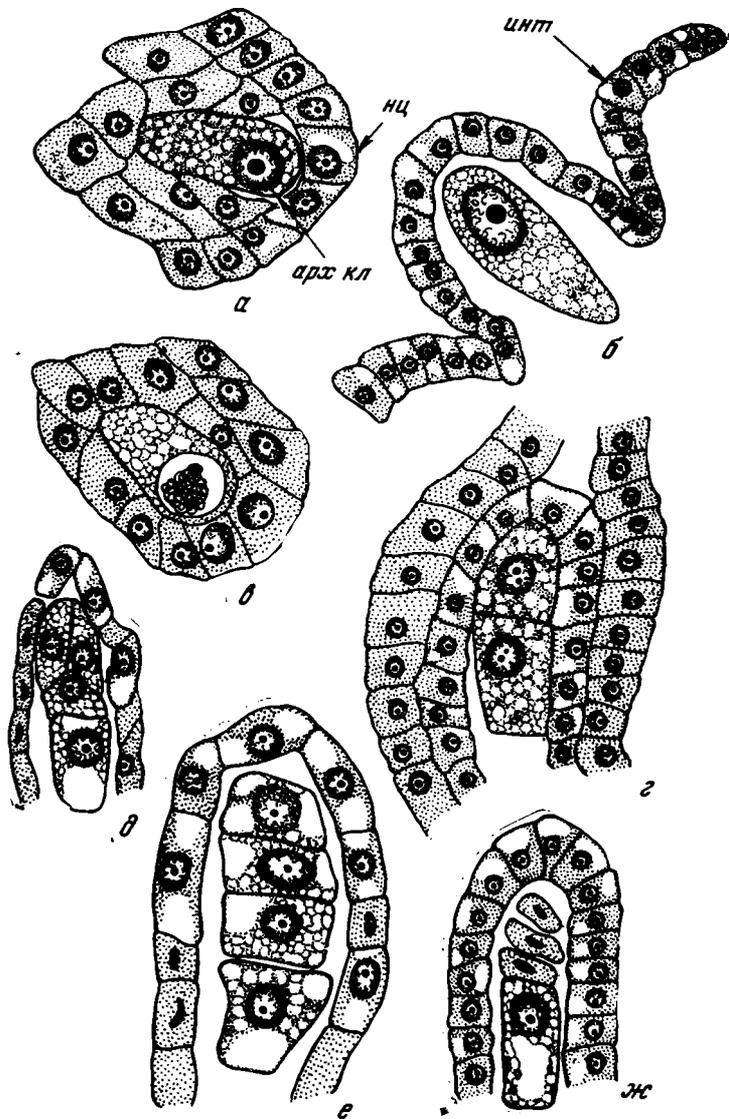


Рис. 2. Развитие семяпочки и макроспорогенез у сиреней

*a* — бугорок семяпочки с археспориальной клеткой у *S. vulgaris* L.; *нц* — нуцеллус, *арх кл* — археспориальная клетка; *б* — появление валика интегумента у *S. villosa* Vahl; *инт* — интегумент; *в* — синapsис в материнской клетке макроспор у *S. vulgaris* L.; *г* — диада макроспор *S. villosa* Vahl  $\times 900$ ; *д* — Т-образная тетрада макроспор *S. vulgaris* L.  $\times 400$ ; *е* — линейная тетрада макроспор *S. josikaea* Jacq.  $900$ ; *ж* — начало развития зародышевого мешка *S. josikaea* Jacq.  $\times 630$

Таким образом, согласно классификации И. Д. Романова [14], у наших видов сирени моноспорический зародышевый мешок нормального или Polygonum-типа.

**Оплодотворение, развитие эндосперма и зародыша семени.** Пыльца у сирени попадает на рыльце пестика в двухклеточном состоянии, но профазу деления генеративной клетки мы наблюдали за два-три дня до распускания цветка. Метафаза же этого деления нами была отмечена только через 15—20 мин. после попадания пыльцы на рыльце пестика. У многих растений деление генеративной клетки начинается еще в пыльнике, где протекает наиболее длительная стадия митоза — профаза [12]. К началу

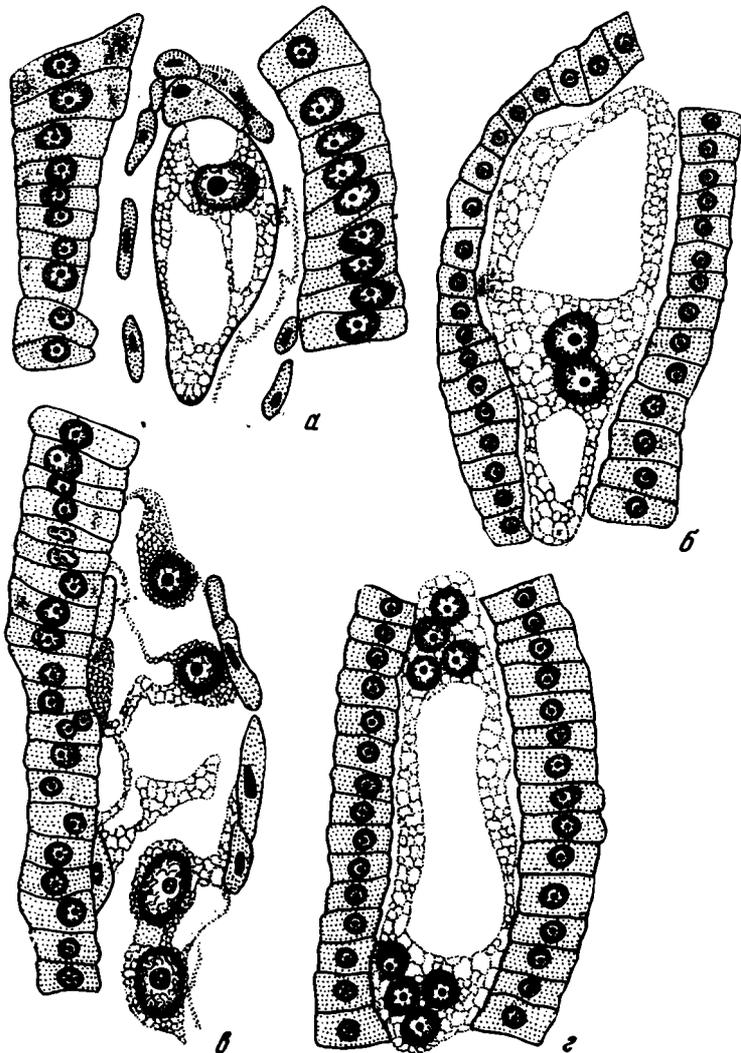


Рис. 3. Развитие зародышевого мешка у сирени

а — одноядерного у *S. vulgaris* L.; б — двухъядерного у *S. villosa* Vahl; в — четырехъядерного у *S. amurensis* Rupr.; г — восьмиядерного у *S. josikaea* Jacq.  $\times 900$

роста пыльцевой трубки пыльца сирени находится уже в трехклеточном состоянии.

В тканях столбика у сирени амурской пыльцевые трубки растут эктропно, у остальных изученных видов — эндотропно. В зародышевый мешок они проходят акрогамно и проникают в него у сирени амурской через 5—6 час., у сирени обыкновенной — через 7—9, а у венгерской и волосистой — через 10—12 час. При понижении температуры до 15—17° процесс роста пыльцевых трубок сильно замедляется, растягиваясь до 22—24 час.

Слияние полярных ядер между собой и спермием у сирени происходит одновременно, т. е., согласно классификации В. А. Поддубной-Арнольди [13], по типу  $P_1 + P_2 + S_p$ . У сирени обыкновенной это осуществляется через 27, у венгерской и волосистой — через 22, а у амурской — через 15 час. после опыления. Первое деление первичного ядра эндосперма протекает через 4—6 час. после слияния полярных ядер со спермием.

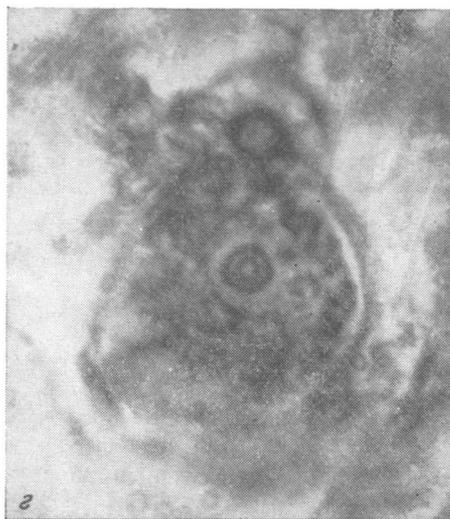
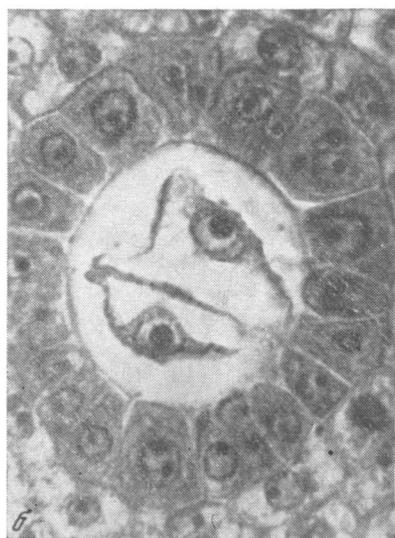
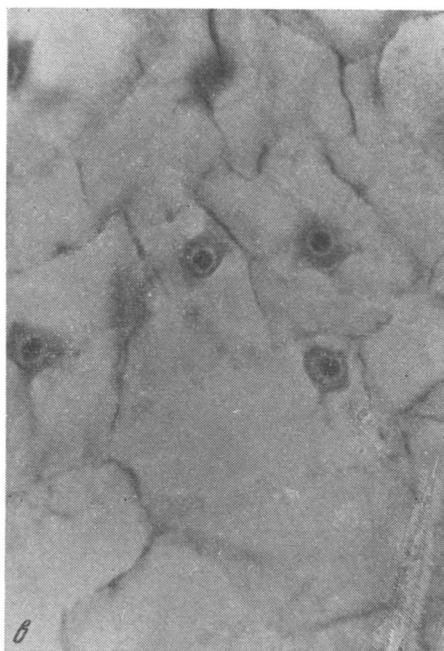


Рис. 4. Зародышевые мешки у сирени

*a* — зародышевый мешок *S. villosa* Vahl  $\times 200$ ; *б* — клеточный эндосперм у *S. josikaea* Jasq (поперечный срез)  $\times 630$ ; *в* — руминация клеток эндосперма у *S. amurensis* Rupr.  $\times 900$ ; *г* — клетка яйцеклетки со спермием у *S. josikaea* Jasq.  $\times 1350$

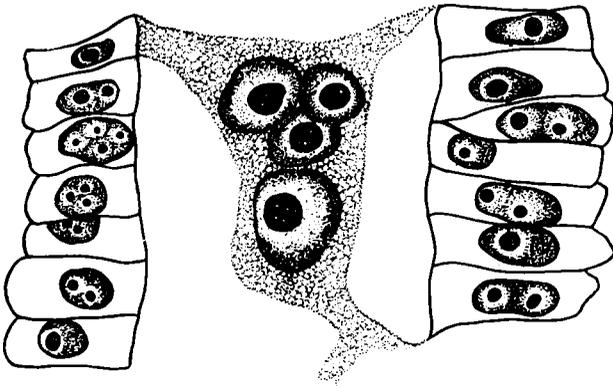


Рис. 5. Многоядерная клетка эндосперма у *S. vulgaris* L.  $\times 1350$

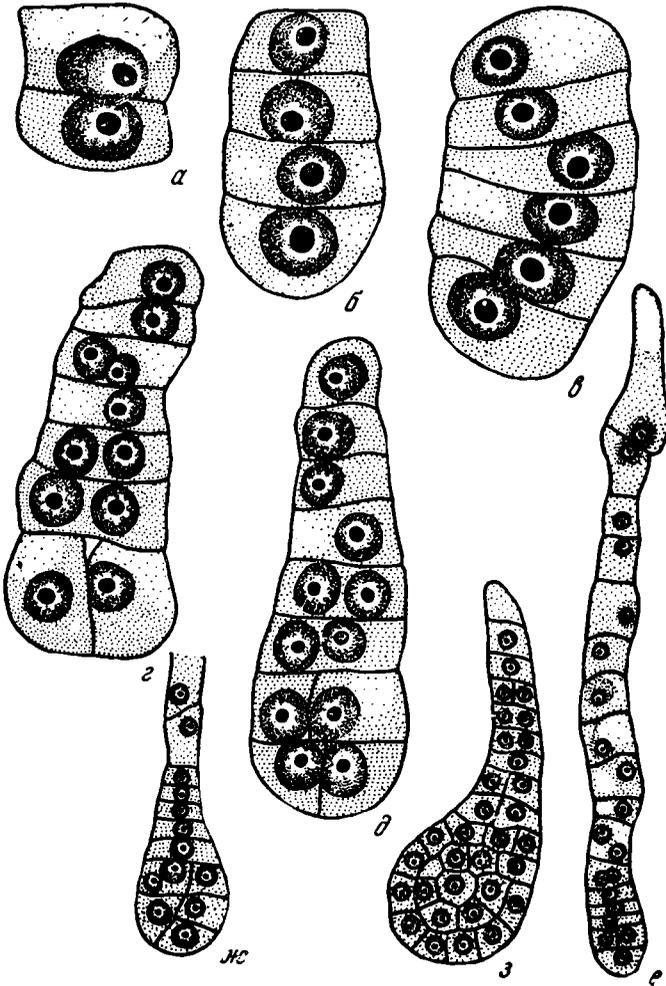


Рис. 6. Развитие зародыша

Предзародыш: а — двухклеточный на 14 сутки после опыления; б — четырехклеточный на 16 сутки; в — шестиклеточный на 18 сутки (*S. josikaea* Jacq.  $\times 1350$ ); зародыш *S. villosa* Vahl: г — на 18 день после опыления; д — на 20 день  $\times 1350$ ; зародыш *S. vulgaris* L.: е — через 20; ж — через 30 дней после опыления; з — зародыш *S. amurensis* Rupr. через 25 суток после опыления  $\times 400$

Эндосперм целлюлярный (рис. 4, б). В результате образования первых двух клеток зародышевый мешок делится поперечной перегородкой на две почти равные части. Второе деление эндосперма у сирени обыкновенной отмечено через 42, у венгерской и волосистой — через 37 час., а у амурской — через 31 час после опыления. При первых трех делениях эндосперма закладываются поперечные перегородки; при последующих — закладка перегородок идет в разных направлениях. Восьмиклеточный эндосперм в зародышевом мешке у сирени обыкновенной мы наблюдали через 80, у венгерской и волосистой — через 68, а у амурской — через 56 час. после опыления.

Структура эндосперма сильно меняется от его возникновения и до полного формирования зародыша. На первых этапах развития клетки эндосперма крупные одноядерные. В это время в них мы наблюдали частые митозы. Через 15—20 дней после опыления вся полость зародышевого мешка бывает заполнена относительно мелкими одноядерными клетками эндосперма. Оболочки их сильно руминированы (рис. 4, в). На эту особенность эндосперма некоторых представителей *Oleaceae* указывается в литературе [13, 14]. Постепенно частота митозов клеток эндосперма снижается, появляются многоядерные клетки эндосперма и частое елияние этих ядер. Нередко можно наблюдать в одной клетке эндосперма несколько ядер разной величины (рис. 5).

Во времени интенсивного роста зародыша (35—40 дней после опыления) ядра клеток эндосперма, расположенных в центре зародышевого мешка, дегенерируют. Однако ядра в клетках микропиллярной и халазальной частей зародышевого мешка и клетки, расположенные около интегументального тапетума, еще долго сохраняются. В дальнейшем, по мере роста и развития зародыша, эндосперм весь потребляется, и формируются семена без эндосперма, где запасные вещества накапливаются в семяздолях.

Контакт яйцеклетки со спермием у сирени обыкновенной мы наблюдали через 28, у венгерской — через 24 (рис. 4, г), у волосистой — через 23, а у амурской — через 18 час. после опыления. Слияние же их ядер обнаружено у сирени обыкновенной на 16-й, у венгерской и волосистой — на 12—13-й и у амурской — на 10-й день после опыления. Согласно классификации Е. Н. Герасимовой-Навашниной [15], у изучаемых нами видов сирени постмитотический тип оплодотворения. Оплодотворенная яйцеклетка остается в состоянии зиготы 25—30 час., а затем делится поперечной перегородкой на апикальную и базальную клетки (рис. 6, а). При последующих делениях у сирени волосистой и венгерской возникает сначала четырех-, а затем шестиклеточный линейный предзародыш (рис. 6, б, в). Первой продольной перегородкой у этих двух видов делится седьмая апикальная клетка (рис. 6, г, д). У сирени же амурской после второго деления апикальной клетки формируется Т-образный предзародыш (рис. 6, з). Базальная клетка этих трех видов в образовании тела зародыша участия не принимает; подвесок у них очень короткий. Предзародыш же сирени обыкновенной характеризуется очень длинным подвеском (рис. 6, е). Продольной перегородкой здесь делятся только 15—17-я клетки.

Собственно зародыш у сирени амурской начинает формироваться через 24—25, у венгерской и волосистой — через 30 дней после опыления, а спустя 10—14 дней зародыш имеет зачатки семядолей и почечку, приобретающая сердцевидную форму. У сирени же обыкновенной этот процесс запаздывает на 15—20 дней.

Быстрее всего семена формируются у сирени амурской — в течение 75—80 дней. У сирени волосистой и венгерской цикл развития семян равен 85—90 дням, а для развития семян спрепи обыкновенной требуется 120—135 дней. В условиях Прибайкалья коробочки ее остаются зелеными до наступления холодов (20 октября).

1. Н. К. Вехов. 1953. Сирени. М., Изд-во Мин-ва коммунал. хоз-ва РСФСР.
2. А. Н. Громов. 1963. Сирень. М., «Московский рабочий».
3. З. С. Лунева. 1960. Формирование цветочных почек у сирени обыкновенной и у некоторых ее сортов.— Сб. научных работ Академии коммунального хоз-ва, вып. 5. М.— Л.
4. В. Ф. Бибикова, Н. В. Смольский. 1960. Некоторые данные по биологии цветения сиреней.— Сб. научных работ Центрального ботанического сада АН БССР, вып. 1. Минск, Изд-во АН БССР.
5. В. Ф. Бибикова, Н. В. Смольский. 1965. Длительное хранение пыльцы сиреней в связи с их гибридизацией.— Докл. АН БССР, 9, № 2.
6. В. Ф. Бибикова. 1965. Влияние температуры на активность прорастания пыльцы некоторых видов сирени.— В сб. ботанических работ Белорусск. отд. Всесоюз. ботан. об-ва, вып. 7.
7. В. Ф. Бибикова. 1965. Биологические основы культуры и селекции сиреней. Канд. дисс. Минск.
8. Н. А. Наумов, В. Е. Козлов. 1954. Основы ботанической микротехники. М., «Советская наука».
9. М. Н. Прозина. 1960. Ботаническая микротехника. М., «Высшая школа».
10. Д. А. Транковский. 1930. Метод цитологического исследования пыльцевых трубок и его перспективы.— Труды Всес. съезда по ген., сел., семеновод. и плем. животновод., т. 2. Л.
11. И. Д. Романов. 1945. Эволюция зародышевого мешка цветковых растений. Докт. дисс. Ташкент.
12. П. Мазешвари. 1954. Эмбриология покрытосеменных. М., ИЛ.
13. В. А. Поддубная-Арнольди. 1964. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., «Наука».
14. Н. В. Цингер. 1958. Семя, его развитие и физиологические свойства. М., Изд-во АН СССР.
15. Е. Н. Герасимова-Навашина. 1961. Цитологические основы двойного оплодотворения.— В сб. «Морфогенез растений», т. 2. Изд-во МГУ.

Иркутский государственный университет  
Кафедра ботаники

## РИТМ ЦВЕТЕНИЯ МАГНОЛИИ ЗВЕЗДЧАТОЙ В КИЕВЕ

Н. Ф. Мищенко

Из 70 видов магнолии, распространенной на земном шаре, в СССР интродуцировано до 16 видов, главным образом в субтропических районах. На Украине отдельные экземпляры магнолий имеются в городах Прикарпатья и Закарпатья. В центральных областях Украины эти растения не испытывались.

Центральный республиканский ботанический сад АН УССР начал работу с листопадными видами магнолии с 1951 г. В коллекции их насчитывается пять видов и две гибридные формы; особым изяществом и обильным цветением отличается магнолия звездчатая [*Magnolia stellata* (Sieb. et Zucc.) Maxim.]. Ее родина о. Хонсю (Япония), где она растет во влажных горных лесах. В Европу введена в 1887 г. Встречается единичными экземплярами на Черноморском побережье Кавказа, а также на Украине во Львове [1] и Мукачево.

В Киеве магнолия выращивается с 1951 г. семенами, полученными из Львова. Она растет хорошо развитым раскидистым кустарником, в 16-летнем возрасте достигшим 1,8 м высоты. Крона густая, диаметром до 2 м. Молодые побеги и почки густо опушены, листья продолговато-яйцевидные 10—12 см длины и 3—4 см ширины, на вершине тупо заостренные или выемчатые с клиновидным основанием, сверху темно-зеленые голые, снизу по средней жилке редко прижато опушенные. Цветки белые с



Рис. 1. Цветки магнолии звездчатой

очень приятным ароматом. Раскрытый цветок 8—11 см в диаметре, имеет 12—18 лепестков шириной 1 см, направленных звездчато во все стороны (рис. 1). Цветет магнолия, как правило, в последнюю декаду апреля. У молодого куста насчитывают до 400 цветков, поверхность которых достигает, по нашим данным, 2,5 м<sup>2</sup>. Цветение началось в восьмилетнем возрасте [2].

Ритм цветения мы изучали в 1966 и 1967 гг. путем взятия проб цветочных почек, ежедневного фиксирования степени развития модельных цветков и учета изменений, происходящих с цветочными почками и цветками на растении. В результате установлено, что оптимальной среднесуточной температурой воздуха для нормального развития цветочных почек в условиях Киева является 12—14°. Резкое понижение температуры до 8° замедляет развитие цветочных почек, а длительное похолодание в период распускания почек вызывает поржавение лепестков. Оптимальной средней температурой воздуха для раскрытия цветка следует считать 15—16°, при температуре 11° цветки закрываются. При определении средних сроков раскрытия цветочных почек, цветения и увядания цветков выявилась интересная взаимосвязь между этими фазами: раскрытие цветочных почек практически совпадает с началом цветения, а массовое цветение — с началом увядания первых цветков. Вегетативные почки распускаются в период массового цветения. Ритм цветения магнолии звездчатой во времени и в зависимости от среднесуточных температур воздуха показан на рис. 2.

Сумма эффективных температур, необходимых для прохождения растением основных фаз развития, была в оба года исследований примерно на одном уровне (таблица).

Цветение одного куста продолжается десять дней, но за неделю до цветения колпачки набухших бутонов лопаются, обнажая конус лепестков нежно-розового цвета, и растение приобретает декоративный вид.

Продолжительность жизни цветка от начала раскрытия до увядания зависит от окружающих условий и, в первую очередь, от температуры воздуха (рис. 3). Так, весной 1966 г. этот период у первого цветка длился 14 дней, у распустившихся 15 апреля — 10 дней, 19—20 апреля — 7—8 дней. Похолодание до 9° растянуло цветение до 9—10 дней. В апреле

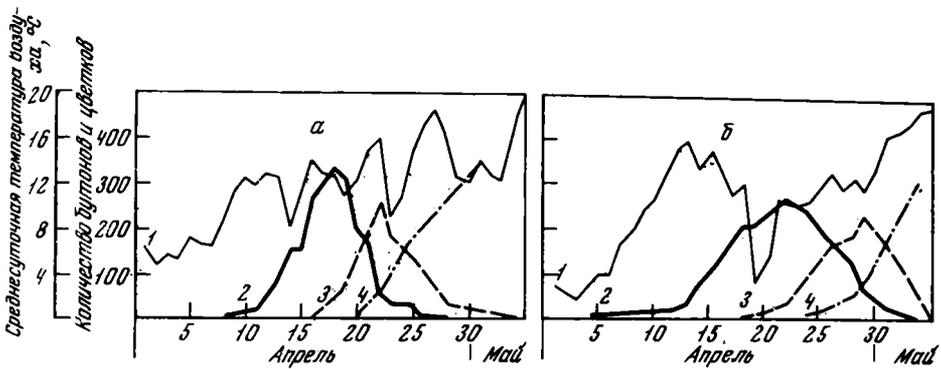


Рис. 2. Ритм цветения магнолии звездчатой в 1966 г. (а) и в 1967 г. (б)

1 — среднесуточная температура воздуха; 2 — количество бутонов на модельном кусте; 3 — число цветков; 4 — число увядших цветков

1967 г. наблюдались резкие колебания температуры воздуха, и период развития цветка увеличился до 15 дней.

В результате изучения биологических особенностей цветка магнолии звездчатой определены следующие фазы развития.

0. Покой. Почка плотно прикрыта верхней пушистой чешуйкой.

I. Набухание почки. Верхняя чешуйка раздвигается, показывается вторая шелковистая чешуйка.

II. Начало раскрытия почки. Чешуйка лопается, открывая плотно сложенный конус лепестков.

III. Раздвигание лепестков. Лепестки увеличиваются в размере, бутон становится более рыхлым.

IV. Раскрытие бутона. Лепестки начинают отгибаться.

V. Полурастущий цветок. Цветок приобретает колокольчатую форму.

VI. Цветение. Цветок раскрыт полностью.

VII. Увядание. Лепестки увядают и начинают опадать.

Цветочные почки закладываются во второй половине июня, а не в сентябре, как указывается для Черноморского побережья Кавказа [3]. В зиму они уходят уже со сформированными частями цветка. Почки плотно прикрыты двумя шелковисто опушенными чешуйками. Осенние заморозки и зимние морозы застают почки магнолии в состоянии глубокого покоя, который в декабре переходит в вынужденный. Начиная с февраля, отмечено незначительное увеличение размеров почек и элемен-

Сумма температур, необходимая для прохождения основных фаз развития магнолии звездчатой

Фаза	Средняя дата		Сумма эффективных температур, °С *	
	1966 г.	1967 г.	1966 г.	1967 г.
Раскрытие цветочной почки . .	16.IV	20.IV	76,8	84,4
Цветение . . . . .	22.IV	27.IV	125,9	127,5
Распускание вегетативных почек	23.IV	28.IV	128,8	135,5

\* Нижний порог эффективных температур 5°.

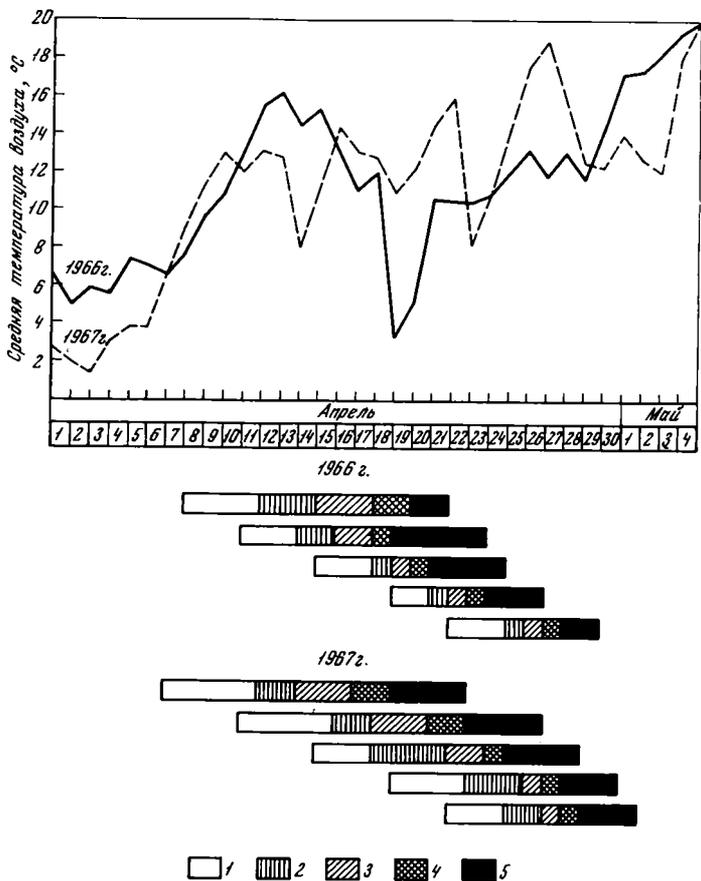


Рис. 3. Фенологический спектр цветения магнолии звездчатой  
 1 — раскрытие почки; 2 — раздвигание лепестков; 3 — раскрытие бутонов; 4 — полураспустившийся цветок; 5 — цветение

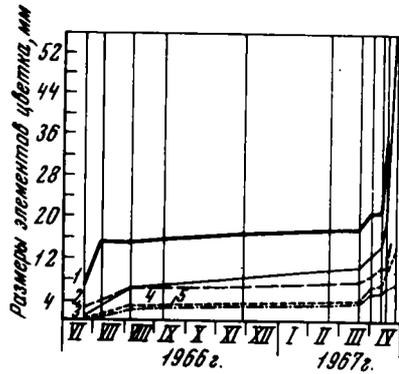
тов цветка, а в марте почки начинают набухать. 28 марта 1966 г. у четвертой части цветочных почек отмечено раздвигание верхней чешуйки; размеры почки достигают 2,2 см, увеличиваясь к 5 апреля до 2,7 см. Фаза набухания продолжается 15—20 дней, а дальнейшие фазы проходят быстрее. Так, фаза раскрытия продолжается два-три дня (до четырех дней при низкой температуре воздуха). В это время плотный конус лепестков увеличивается от 0,1 до 1 см над поверхностью чешуйки. Затем лепестки быстро растут, бутон становится рыхлым и лепестки начинают отгибаться. Такое состояние длится одни или двое суток, и затем бутон превращается в полураспустившийся цветок, который при соответствующей температуре воздуха за несколько часов раскрывается полностью. Собственно цветение (полное раскрытие цветка) продолжается три-четыре дня, после чего цветки вянут и лепестки опадают.

Изучение формирования и развития цветочных почек магнолии звездчатой от момента их заложения до цветения показало, что у них наблюдается два периода интенсивного роста генеративных элементов — летний (с июня до середины августа) и весенний (в марте-апреле). Поздней осенью и зимой видимых изменений нет, но регулярные промеры элементов цветка позволили обнаружить рост лепестков, тычинок, гинецея и в холодное время года (рис. 4).

Киевские зимы магнолия звездчатая переносит без подмерзаний.

Рис. 4. Изменение размеров элементов цветка магнолии звездчатой в процессе развития

- 1 — длина цветочной почки; 2 — ширина цветочной почки; длина: 3 — лепестков; 4 — гинецея; 5 — тычинок



Приведенные ниже средние данные многолетних фенологических наблюдений дают представление о прохождении основных фаз развития растений в здешних условиях (по средним данным фенологических наблюдений за 1958—1967 гг.):

Распускание почек . . . . .	25—30.IV
Листопад . . . . .	17—25.X
Бутонизация . . . . .	17.IV
Цветение . . . . .	25.IV—4.V
Вегетационный период . . . . .	184 дня

Плод магнолии — сборная листовка, и семена в наших условиях не вызревают. Поэтому большой интерес представляет разработка способов вегетативного ее размножения. По предварительным данным наиболее перспективно разведение отводками и зелеными черенками с применением стимуляторов роста. Черенки следует резать в первую половину июня.

Магнолия звездчатая эффектна в виде солитера или небольших групп на газоне, особенно в сочетании с одновременно с ней цветущими гиацинтами. Пригодна для ранней выгонки в горшках. Ее следует сажать в защищенные места.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К. П. Сліпущенко. 1963. Магнолієві у ботанічному саду.— Праці ботанічного саду Львівського орд. Леніна держ. університету ім. Ів. Франка.
2. Н. Ф. Минченко. 1968. Магнолия звездчатая.— Цветоводство, № 1.
3. С. Г. Гинкул. 1939. Магнолиевые в Советских субтропиках. Батуми, Гос. изд-во Аджарии.

Центральный республиканский ботанический сад  
Академии наук УССР  
Киев

# К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ КРЕСТОВНИКОВ РОМБОЛИСТНОГО И ПЛОСКОЛИСТНОГО

*Е. С. Лескова*

Основное внимание при изучении биологии цветения крестовников было уделено морфогенезу генеративных органов, продолжительности цветения и типу опыления.

Процесс формирования соцветия, корзинок и цветков у крестовников ромболистного и плосколистного однотипен, но у первого отдельные фазы наступают в более поздние сроки.

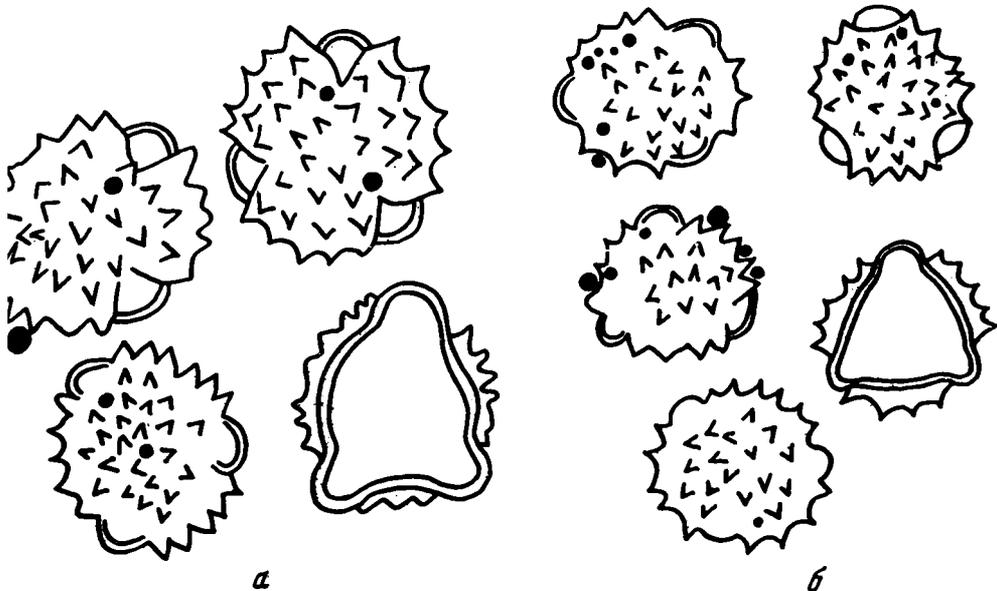
Весной в период отрастания растений вегетативные терминальные и частично близлежащие боковые почки превращаются в генеративные, причем точка роста расширяется, верхушка ее вытягивается и приобретает конусовидную форму. В дальнейшем в центре точки роста, в пазухах верховых листьев, закладываются базипетально бугорки — зачатки корзинок. По мере увеличения числа меристематических бугорков и их дифференциации выявляются контуры отдельных осей метельчато-щитковидного соцветия, на которых рыхло располагаются корзинки. По происхождению и характеру заложения эти соцветия относятся к сложным цимозным симподиям [1]. Листья, обертки и отдельные цветки в корзинке развиваются акропетально: сначала закладываются бугорки листьев наружной обертки, затем внутренней и после этого бугорки краевых цветков. Формирование отдельного цветка типично для сложноцветных: у меристематического бугорка возникают сначала четыре лепестка венчика, затем четыре тычинки, плодолистики и хохолок (паппус). Первоначально бугорки лепестков венчика раздельны, но в последующем срастаются; при цветении отгиб венчика становится раздельнолепестным. Пыльники срастаются боками, образуя колонку, через которую проходит рыльце завязи. Рыльце двухлопастное с сосочковидными образованиями.

Двухлетние наблюдения (1965 и 1966 гг.) показали, что размеры соцветий, корзинок и цветков крестовника плосколистного больше, чем у ромболистного (таблица). Эти виды различаются по длине (до верхушек

*Различия крестовников плосколистного и ромболистного по соцветиям, корзинкам и цветкам\**

Основные признаки	Плосколист- ный	Ромболист- ный	Плосколист- ный	Ромболист- ный
	1965 г.		1966 г.	
Длина соцветия, см . . . . .	39,1 ± 1,60	26,1 ± 0,69	43,6 ± 1,66	25,9 ± 1,08
Диаметр соцветия, см . . . . .	26,1 ± 1,0	18,8 ± 0,67	32,4 ± 1,36	17,1 ± 0,87
Длина всей корзинки до верху- шек рылец цветков, см . . . . .	1,39 ± 0,009	1,16 ± 0,009	1,65 ± 0,03	1,32 ± 0,01
Длина корзинки без цветков, см	0,59 ± 0,007	0,61 ± 0,005	0,51 ± 0,004	0,57 ± 0,006
Ширина корзинки, см . . . . .	0,39 ± 0,01	0,203 ± 0,003	0,42 ± 0,006	0,26 ± 0,004
Число внутренних листочков обертки . . . . .	7,1 ± 0,16	5,0 ± 0	7,67 ± 0,16	4,97 ± 0,03
Число наружных листочков об- ертки . . . . .	3,03 ± 0,03	2,96 ± 0,03	2,9 ± 0,1	2,3 ± 0,09
Число цветков в корзинке . . . .	11,2 ± 0,28	5,73 ± 0,08	11,93 ± 0,29	5,86 ± 0,104
Длина всего цветка, см . . . . .	1,13 ± 0,008	1,2 ± 0,01	1,18 ± 0,01	1,25 ± 0,01
Число корзинок на одно соцветие	—	—	263 ± 12,9	556 ± 31,4

\* Средние данные измерений 30 соцветий, 30 корзинок и 30 цветков.



Пыльца крестовников плосколистного (а) и ромболистного (б) (схема)

рылец цветков) и ширине корзинки, числу внутренних листочков обертки, цветков в корзинке и корзинок на цветоносе.

Цветение обычно начинается с центральной части соцветия, распространяясь на нижележащие оси. Разница между распусканием корзинок на верхних и самых нижних осях составляет 7—8 дней; продолжительность цветения корзинок на отдельной оси также 7—8 дней, а на всем соцветии — 15—19 дней. В пределах корзинки цветение начинается обычно с краевых цветков; центральные цветки распускаются в последнюю очередь. Продолжительность цветения отдельной корзинки четыре-пять дней, отдельного цветка четыре дня. Некоторые отклонения от указанных сроков могут быть обусловлены погодными условиями. Максимальное количество цветущих корзинок для обоих видов наблюдается на седьмой день. Цветение отдельных соцветий куста проходит почти одновременно.

Пыльцевые зерна крестовника сфероидальные, трехпоровые. Экзина двухслойная. Эктэксина снабжена крупными коническими выростами-шипами; поверхность пыльцевых зерен шиповатая (рисунок). Пыльца желтовато-оранжевая обладает повышенной липкостью и в изобилии несет капельки масла. Пыльца крестовника ромболистного отличается от пыльцы плосколистного только размерами: диаметр пыльцевого зерна крестовника плосколистного не превышает 43,7 мк (чаще 41 мк), у ромболистного — максимальная величина 39,0 мк (чаще 37 мк).

Жизнеспособность пыльцы определяли в полевых и лабораторных условиях. При полевых исследованиях пыльцу различного срока хранения наносили на биологически активные рыльца кастрированных цветков. Цветки, предназначенные для опыления, изолировали до нанесения и после нанесения пыльцы. Пыльцу хранили в течение 13 суток в эксикаторе в чашках Петри при температуре 10° (в бутонах и распускающихся цветках), высвобождая ее обычно в день нанесения. В опыт было взято 25—30 цветков. О биологической активности пыльцы и сроках ее хранения судили по проценту завязавшихся семян.

В наших опытах проращивание пыльцы в растворах сахарозы (1, 5, 10, 20%) при 20 и 30° в экспозициях 1, 2, 3, 12 час. не дало положительных результатов. На трудность проращивания пыльцы сложноцветных

указывает В. А. Поддубная-Арнольди [2]. Определение жизнеспособности пыльцы окрашиванием тетразолом проводили по методу Г. М. Козубова [3]. Сравнение полевых и лабораторных данных жизнеспособности пыльцы показывает, что пыльца биологически активна в пределах 5—11 дней. Наиболее жизнеспособна свежесобранная пыльца (84—90%) и пыльца первых двух дней хранения (34—44%). В полевых условиях не наблюдалось завязывания семян при опылении пыльцой шестидневного хранения. При окрашивании тетразолом жизнеспособность пыльцы отмечена для более продолжительного срока хранения (11 суток), но при хранении свыше пяти суток она имеет очень низкую биологическую активность. Учитывая простоту и сравнительно высокую точность метода окрашивания тетразолом, целесообразно применять его для определения биологической активности пыльцы крестовников. Окрашивание ацетокармином характеризует только нормальную выполненность и дефективные пыльцевые зерна, но биологическая активность этим методом не может быть проверена.

Для установления связи фазы развития цветка с максимальной активностью пыльцы весь период развития корзинки и цветка был условно разбит на восемь фаз. В каждую из них была проверена биологическая активность пыльцы при помощи тетразола. Максимальная ее активность наблюдалась перед распусканием и в начале распускания цветка, что соответствует четвертой — шестой фазе развития. В развитии цветка было отмечено более раннее созревание пыльцы, чем рыльца. Попадание биологически активной пыльцы на рыльце может произойти только в период выхода его из трубки.

Срок наибольшей активности рыльца и продолжительности его жизнедеятельности уточняли, нанося ежедневно в течение 15 дней на одновременно кастрированные цветки свежесобранную пыльцу. Число цветков в каждом варианте 20—25. Биологическую активность определяли по проценту завязавшихся семян. Весь период биологической активности чрезвычайно ограничен, и рыльце способно к восприятию пыльцы в течение двух — пяти дней с максимумом на четвертые сутки. Внешними признаками развития цветка, характеризующими максимальную восприимчивость рыльца, является его выход из трубки и распрямление лопастей.

Для изучения характера опыления у 18 растений было изолировано при помощи папиросной бумаги по десять корзинок. Контролем к ним были корзинки на тех же растениях, предоставленные свободному опылению. В каждой корзинке подсчитывали выполненные и пустые семянки и определяли процент выполненности. Кроме того, определяли вес выполненных и невыполненных семянок на одну корзинку и вес семянок в среднем на одно соцветие при изолированном и свободном цветении.

	1965 г.	1966 г.
Число растений	23	18
корзинок . . . . .	46	180
Завязалось семянок в корзинке, %		
при изоляции . . . . .	17,3	21,3
при свободном опылении . . . . .	85,7	86,1
Вес выполненных семянок корзинки, мг		
при изоляции . . . . .	6,76	—
при свободном опылении . . . . .	26,5	—
Вес невыполненных семянок, мг		
при изоляции . . . . .	2,21	—
при свободном опылении . . . . .	0,97	—
Вес выполненных семянок на одно соцветие, г		
при изоляции . . . . .	—	1,69
при свободном опылении . . . . .	—	1,53

Из приведенных данных видно, что у крестовников самоопыление возможно, но преобладает свободное опыление. Вес выполненных семянков в корзинке и у соцветия выше при свободном опылении.

Пыльца крестовников вследствие своей липкости не может быть перенесена ветром. Наблюдения показали, что основными насекомыми-опылителями являются трипсы. Кроме того, отмечены многочисленные посещения цветков крестовников мухами рода журчалки, пыльцеедами и травяными клопами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Л. Тахтаджян. 1948. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М.
2. В. А. Поддубная-Арнольди, Н. А. Стешина, А. А. Сосновец. 1934. Материалы к биологии цветения и размножения *Scorzonera tausaghyz* Lipsch. et Bosse.— Бот. журн., 19, № 4.
3. Г. М. Козубов. 1965. Об ускоренном и надежном методе определения жизнеспособности пыльцы.— Бот. журн., 50, № 6.

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
лекарственных растений  
Лаборатория интродукции  
Москва

---

## О ПРОРАЩИВАНИИ И НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ ПЫЛЬЦЫ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ И СОРТОВ РОДОДЕНДРОНА

С. Н. Приходько, А. Н. Шульга, Г. Н. Гладышева

В Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР в течение нескольких лет ведется селекционная работа с вересковыми растениями. Исследуются биологические особенности пыльцы тех видов и сортов, которые принимают участие в гибридизационном процессе. Ниже приводятся результаты опытов по проращиванию и изучению некоторых биоморфологических свойств пыльцы видов и форм *Rhododendron*.

Объектами исследований были шесть видов — *Rh. mucronulatum* Turcz.; *Rh. mucronatum* G. Don; *Rh. luteum* Sweet; *Rh. ponticum* L.; *Rh. roseum* Sweet; *Rh. obtusum* (Lindl.) Planch. и 35 сортов азалии индийской (*Rh. indicum*).

Поскольку энергия прорастания пыльцы в селекционной работе имеет большое значение, мы разработали методику проращивания пыльцы в искусственных условиях. Рекомендуемые в литературе методики применялись в основном для исследования пыльцы плодовых, злаковых растений или представителей иных семейств. Вопросы о физиологии пыльцы рододендронов были затронуты лишь в одной работе [1]. Поэтому необходимо было проверить эти методики на исследовавшихся нами объектах. Опыты проращивания пыльцы рододендронов проводили на твердых и жидких питательных средах: агар-агар; агар-агар + глюкоза, 5%; агар-агар + глюкоза, 10%; агар-агар + глюкоза, 15%; агар-агар + глюкоза, 20%; растворы глюкозы в концентрации 3, 5, 10, 15 и 20%. Проращивание пыльцы проводили при температурах 20, 25, 27 и 29°. Пыльцу высевали на предметные стекла с выемкой для висячей капли, в которой находилась среда для проращивания. В растворах глюкозы пыльцу слегка растирали препаровальной иглой и накрывали покровным стеклом. При-

готовленные таким образом препараты помещали во влажные камеры (чашки Петри с влажной фильтровальной бумагой). Проращивали в темноте в термостате и на свету на термическом столике конструкции А. Н. Шульги [2]. Повторность всех вариантов была пятикратной. Энергию прорастания устанавливали прямым подсчетом проросшей пыльцы под микроскопом через 2, 4, 6, 8, 12, 18 и 24 час. от момента посева, усредняя данные подсчетов по десяти полям каждого варианта.

Оптимальной для проращивания пыльцы оказалась жидкая среда — растворы глюкозы 3 и 5%. Твердые агаровые среды непригодны для проращивания пыльцы вересковых, что подтверждается и данными Р. Я. Кондратовича [1]. Лучше всего пыльца азалий прорастала при температуре 27—29°, а видов рододендрона — при 25—27°; в этих условиях (выше 25°) свет ускорял прорастание и повышал всхожесть. От посева до начала прорастания пыльцы проходит от 1,5 до 14—16 час., в зависимости от сорта или вида.

Наиболее интенсивный период роста пыльцевых трубок свежей пыльцы у сортов азалии начинался через 3—3,5 часа после ее посева и продолжался 30 мин., а у видов рододендрона начинался через 4,5—5 час. после посева в раствор глюкозы с концентрацией 5 и 10%.

Опыты показали, что жизнеспособность пыльцы у отдельных сортов азалии и видов рододендрона неодинакова во времени. Дольше всего жизнеспособность сохранялась у пыльцы двух сортов азалии (Концинна и Хексе) и двух видов рододендрона (понтийского и заостренного).

При хранении в комнатных условиях пыльца уже на 10—12-й день становится практически нежизнеспособной. Наиболее высокий процент прорастания наблюдается у пыльцы всех образцов в первые три дня хранения. У рододендронов остроколючного, короткоостроколючного и розового при пятидневном хранении в комнатных условиях всхожесть пыльцы на 3%-ном растворе глюкозы снижалась соответственно до 53, 37 и 29%.

При содержании в эксикаторе над хлористым кальцием жизнеспособность пыльцы сохранялась гораздо дольше, чем при комнатных условиях.

Средний период жизнеспособности пыльцы у объектов нашего исследования составляет 60—90 дней. Так, жизнеспособность пыльцы сортов азалии при 60-дневном хранении колебалась от 22 до 30%, а у рододендронов — от 47 до 90%. При дальнейшем хранении жизнеспособность резко снижалась и к 180 дню ни в одном случае не было обнаружено живой пыльцы.

Пыльца, собранная в период массового цветения, дольше сохраняет всхожесть, чем собранная в конце цветения. Начало отрастания пыльцевых трубок у пыльцы 15—18-дневных цветков начинается только через 6—7 час. после посева, а пыльца 1—8-дневных цветков начинает прорастать через 2—2,5 часа у сортов азалий и через 3—3,5 часа у рододендронов.

В морфологическом отношении пыльца исследованных растений довольно своеобразна. Как и у большинства насекомоопыляемых растений, она склеена липкими нитями, не высыпается из зрелого пыльника, а свисает с него на липких нитях в виде грозди. В налинологической практике чаще всего встречается пыльца, состоящая из одной микроспоры. Пыльца же вересковых растений является тетрадой из четырех микроспор, каждая из которых может давать пыльцевую трубку. Однако у большинства наших препаратов пыльца прорастала лишь у одной микроспоры.

Многочисленные опыты позволяют заключить, что прорастание пыльцы (тетрады) несколькими пыльцевыми трубками в искусственно созданной среде происходит только при особо благоприятных условиях — оптимальной температуре, освещенности, хорошо подобранном составе питательной среды и своевременном сборе пыльцы.

Пыльца, сохранявшаяся в течение длительного времени и частично потерявшая жизнеспособность, окрашивается неравномерно. Часть микроспор большинства тетрад нежизнеспособной пыльцы окрашивается ярко, а часть почти вовсе не окрашивается.

Морфологически пыльца также изменяется. Пыльца азалии с усыхающего пыльника (с 18—24-дневного цветка) выглядит несколько иначе, чем с молодого. На поверхности экзины пыльцы из старого пыльника появляются правильно ограниченные бугры—шипы, вызванные, вероятно, ее уплотнением.

Морфологические изменения, происходящие в пыльце и проявляющиеся при ее окрашивании, являются четким отличительным признаком, помогающим в гибридизационном процессе.

Полученные в результате исследований данные о жизнеспособности пыльцы различных сортов азалии и некоторых видов рододендрона, о биоморфологических свойствах пыльцы и проверенная методика ее проращивания дают практическую возможность более уверенно вести селекционную работу с этими растениями и привлекать к скрещиванию виды и сорта из коллекций иных географических областей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Р. Я. Кондратович*. 1967. Некоторые вопросы физиологии пыльцы интродуцированных видов рододендронов.— В сб. «Интродукция растений и зеленое строительство в ЛатвССР», вып. 6. «Знание».
2. *А. М. Шульга*. 1962. Дослідження процесу клейстеризації картопляного крохмалю.— Вісник Київськ. ун-ту, № 15, серия біол., вып. 1.
3. *В. С. Шардаков*. 1940. Реакция на пероксидазу как показатель жизнеспособности пыльцы растений.— Докл. АН СССР, 26, № 3.

Центральный республиканский  
ботанический сад АН УССР  
Киев

---

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА К ДЕЙСТВИЮ МУТАГЕННЫХ ФАКТОРОВ И КОЛХИЦИНА

*В. М. Кудряцева*

Возможности селекции расширяются в результате различных воздействий на исходный и гибридный материал. Широко применяются колхицин, вызывающий хромосомные перестройки в ядре, а также радиоактивные излучения, способствующие появлению разнообразных наследственных отклонений — мутаций. Успех применения радиации в селекции в полной мере показан на микроорганизмах, с которыми селекционная работа идет значительно быстрее.

Успех применения того или иного средства воздействия зависит от правильно выбранной дозы (или концентрации) и других сопутствующих обстоятельств: стадии развития растения, физиологического состояния того органа, на который направлено воздействие (например, сухие или влажные семена), вида ионизирующего излучения и пр.

В работе по отдаленной гибридизации в роде *Tulipa* мы столкнулись с трудностями, обычными в такого рода скрещиваниях: непрорастание пыльцы на рыльце другого вида, отсутствие оплодотворения, а в случае

развития завязи — непрорастание гибридных семян или стерильность гибридов.

Для преодоления нескрещиваемости различных видов тюльпанов нами были применены ростовые вещества, но они оказались недостаточно эффективными. Поэтому мы приступили к изучению воздействия ионизирующих излучений, а также определенных концентраций колхицина на преодоление нескрещиваемости в роде *Tulipa*. В последние годы в печати стали появляться сообщения, в которых показана перспективность облучения пыльцы в селекции, особенно при отдаленной гибридизации.

При возникновении мутации в облученной или обработанной химическим мутагеном пыльце ее будут нести все клетки растений следующего поколения. Правда, поскольку мутации большей частью рецессивны, в первом поколении ( $X_1$ ) их обнаружить не удастся, и проявляются они во втором поколении ( $X_2$ ) у растений, полученных от самоопыления  $X_1$  [1]. Но появление мутантов — не единственное следствие радиоактивного воздействия. Исследования на ряде культур показали, что путем облучения пыльцы можно преодолеть барьер нескрещиваемости, а кроме того, увеличить завязываемость гибридных семян при межродовых и межвидовых скрещиваниях [2—4]. В декоративном цветоводстве с помощью радиоактивных излучений получены интересные сорта гвоздик (с продолжительным цветением), флоксов, хризантем, гладиолусов, гиацинтов и др. [5].

В селекционной работе с радиоактивным облучением важно подобрать вид ионизирующего излучения и его дозу. Отмечено резкое различие в индивидуальной отживчивости на облучение не только разных видов, но и разных сортов одного и того же вида. Выбрав в качестве ионизирующего средства рентгеновые лучи, мы изучали на нескольких сортах тюльпанов чувствительность их пыльцы к различным дозам радиации. При подборе доз облучения мы ориентировались на рекомендованные в литературе [1]. Применяли дозы облучения в 500, 2000 и 4000 р. Для облучения была взята пыльца сортов тюльпанов, относящихся к различным группам: Гренаде, Марджори Боуэн — коттеджинге; Блю Эмабль, Мэнделс Фаворит, Прайд оф Гарлем — дарвиновские; Аляска — лилейные; Дюк ван Толь Максимус — ранние простые. Пыльцу собирали за один-два дня до распускания бутонов, помещали в стеклянные пробирки, в которых и проводили облучение. Ее жизнеспособность после облучения проверяли (в шестикратной повторности) путем посева пыльцы на питательный раствор (1% желатин + 15% сахара) во влажной камере в чашках Петри. Контролем служили посевы необлученной пыльцы. Проросшую пыльцу подсчитывали в пяти произвольно выбранных полях зрения микроскопа. Полученные данные представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что чувствительность разных сортов тюльпанов к рентгенооблучению резко различна. Чувствительность пыльцы к дозе облучения не зависит от принадлежности сорта к той или другой группе тюльпанов: более устойчивые к действию облучения сорта Блю Эмабль и Дюк ван Толь Максимус относятся к разным группам, в то время как сорта Прайд оф Гарлем и Блю Эмабль, относясь к одной группе, различно реагируют на облучение.

Действие облучения наглядно проявляется на внешнем виде пыльцы и пыльцевых трубок при прорастании. Длину пыльцевых трубок мы не измеряли, но при подсчете проросшей пыльцы в каждом варианте отмечали характер роста пыльцевых трубок, их толщину и сравнительную длину по вариантам посева. В общем, облучение сказывается на длине пыльцевых трубок следующим образом: чем больше доза облучения, тем пыльцевые трубки толще и короче, а среди пыльцевых зерен при больших дозах облучения появляется много разрушенной пыльцы. При этом

Таблица 1

Прорастание пыльцы тюльпанов после облучения рентгеновыми лучами (в %)

Сорт	Доза облучения, p			
	контроль	500	2000	4000
Блю Эмабль . . . . .	57,9	54,4	47,4	51,6
Мэнделс Фаворит . . . . .	30,9	38,8	28,7	26,6
Прайд оф Гарлем . . . . .	46,2	16,7	13,8	7,3
Гренадье . . . . .	24,2	13,1	12,5	13,2
Марджори Боуен . . . . .	31,8	22,7	39,5	10,1
Аляска . . . . .	67,1	61,7	48,8	38,0
Дюк ван Толь Максимус . . . . .	57,9	54,4	47,4	51,6

реакция разных сортов по этому признаку различна. У сортов Дюк ван Толь Максимус, Блю Эмабль, Аляска длина пыльцевых трубок почти не изменяется с увеличением дозы облучения (в пределах испытанных доз), и укорачивание пыльцевых трубок наступает лишь при дозе 4000 p. У сорта Гренадье уже при 500 p пыльцевые трубки укорочены, а при больших дозах пыльцевые зерна лопаются и изливают свое содержимое, не прорастая. Остальные испытанные сорта занимают среднее положение по чувствительности к дозе облучения.

Таким образом, на тюльпанах, как и на некоторых других культурах, показано, что пыльца различных сортов реагирует на облучение неодинаково.

Таблица 2

Действие различных концентраций колхицина на прорастание пыльцы и длину пыльцевых трубок тюльпанов

Сорт тюльпана	Контроль	Концентрация колхицина, %		
		0,1	0,01	0,001
Сити оф Гарлем . . . . .	71,1 *	62,2	69,8	74,7
	183	174	134	125
Гренадье . . . . .	50,9	53,3	65,8	57,3
	195	120	183	196
Блю Эмабль . . . . .	67,4	77,3	81,8	79,3
	163	181	171	208
Мэнделс Фаворит . . . . .	31,6	34,8	42,4	49,4
	139	109	188	173
Дюк ван Толь Максимус . . . . .	63,3	69,7	59,3	65,1
	119	112	188	155
Аляска . . . . .	44,8	61,1	55,9	59,9
	122	126	162	155
Марджори Боуен . . . . .	61,2	70,3	64,8	63,8
	61	148	101	119
Престанс . . . . .	80,6	75,6	84,8	86,4
	120	91	95	108

\* В числителе — прорастание пыльцы (в %), а в знаменателе — длина пыльцевых трубок (в мм).

Воздействие колхицина изучали путем посева пыльцы на среду, содержащую различные концентрации его: 0,1, 0,01 и 0,001%. Повторность опыта шестикратная. Контролем в каждом варианте служил посев пыльцы на среду, не содержащую колхицина. Длину пыльцевых трубок измеряли окуляр-микроскопом (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что действие колхицина проявляется и на количестве проросшей пыльцы, и на длине пыльцевых трубок. Выделить оптимальную для всех сортов тюльпанов концентрацию колхицина затруднительно, потому что его действие индивидуально по отношению к каждому сорту; при этом максимуму прорастания пыльцы необязательно соответствует наибольшая длина пыльцевых трубок. Например, пыльца сорта Сити оф Гарлем лучше прорастает при концентрации колхицина в растворе 0,001%, а самые длинные пыльцевые трубки наблюдаются в контроле (соответственно 74,7% и 125 мк, 71,1% и 183 мк). У сорта Блю Эмаль максимум прорастания пыльцы при концентрации колхицина 0,01%, а наибольшая длина пыльцевых трубок — при 0,001%.

Пыльца некоторых сортов прорастает на растворах колхицина лучше, чем в контроле, но образует более короткие пыльцевые трубки. Влияние колхицина выражается в стимулирующем его воздействии на прорастание пыльцы, а порой и на длину пыльцевых трубок в дозе, определенной для каждого вида и сорта. Оптимальными концентрациями колхицина являются те, при которых длина пыльцевых трубок по крайней мере не меньше, чем в контроле, а процент прорастания наивысший.

## ВЫВОДЫ

Пыльца различных сортов тюльпанов обнаруживает неодинаковую чувствительность к воздействию рентгеновского облучения и колхицина. Жизнеспособность пыльцы одних сортов мало изменяется под действием облучения, пыльца других сортов уже при небольшой дозе теряет способность прорасти. То же можно сказать и о влиянии различных концентраций колхицина. При подборе оптимальной дозы воздействия мутагенным фактором или колхицином необходим индивидуальный подход к каждому сорту путем предварительного испытания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Дубинин, Я. Л. Глембоцкий. 1967. Генетика популяций и селекция. М., «Наука».
2. В. С. Семин, Б. А. Жученко. 1965. Гамма-облучение пыльцы для преодоления нескрещиваемости при межродовых скрещиваниях винограда и плодовых, а также для повышения урожайности винограда.— В сб. «Радиация и селекция растений». М., Атомиздат.
3. Г. М. Караджи, В. С. Семин. 1961. Использование облученной пыльцы в селекционной работе.— Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, № 2.
4. С. П. Яковлев, В. И. Остапенко. 1968. Использование облученной пыльцы при гибридизации некоторых плодовых растений.— Генетика, 4, № 2.
5. Н. П. Дубинин, В. В. Хвостова. 1965. Предисловие к сб. «Радиация и селекция растений». М., Атомиздат.

# РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДГОРИЙ ГИССАРСКОГО ХРЕБТА В БАССЕЙНЕ КАШКАДАРЬИ

О. И с м а т о в

Тип растительности предгорий, основу которой составляют эфемероиды *Carex pachystylis*, *Poa bulbosa* и разнообразные эфемеры, предложено называть «ранг» или «ранговая растительность» [1]. Этот тип растительности часто называют также «глинистой», или «лессовой пустыней», а иногда «низкотравными осоково-мятликовыми полусаваннами» [2]. Е. П. Коровин рассматривает эфемерную растительность как особый самостоятельный тип — эфемеретум, характерный для пустыни Средней Азии [3, 4]. Эфемеретум свойствен подгорным равнинам (верхний чуль) и низким предгорьям (нижний адыр) Восточной подобласти Древнего Средиземья [5].

Мы изучаем эфемеретум в отрогах Гиссарского хребта в пределах административного Гузарского района Кашкадарьинской области. Здесь на сравнительно небольшой территории встречается сложное сочетание фитоценозов от пустынных пространств предгорий Гузара, занятых эфемеретумом с многолетними ксерофитами, до пырейно-разнотравных сухих степей и сочной растительности зарослей арчи. Мозаика растительности еще более усложняется в связи с деятельностью человека, который на протяжении многих столетий изменил почти до неузнаваемости основные черты многих фитоценозов. Это особенно относится к окрестностям Гузара, к полосе ирригации, где почти уничтожены доагрикультурные ландшафты.

**Растительность нижнего адыра.** В нижних предгорьях на типичных сероземах распространен особый вариант эфемеретума, который называем, по М. Г. Попову, горной полупустыней. Основными эдификаторами этих ассоциаций являются *Poa bulbosa* и *Carex pachystylis*.

Данный вариант эфемеретума отличен от других тем, что на фоне мелкотравья здесь развиваются крупные длительно вегетирующие многолетники из семейств: Lamiaceae (Labiatae), Fabaceae (Leguminosae), Asteraceae (Compositae), Apiaceae (Umbelliferae).

Осенне-зимне-весенний период 1967/68 г. был очень благоприятен для развития эфемеров и эфемероидов. Весной 1968 г. эфемеретум характеризовался сомкнутым покровом. Для характеристики растительности приводим описание участка, расположенного в 3 км южнее с. Катта-кишлак по дороге к Кызылчу на высоте 530 м над уровнем моря, сделанное 31 марта 1968 г. Это очень пологий мелкоземистый склон (его крутизна 6—7°) с суглинистым светлым сероземом; общее проективное покрытие около 60%. Основными видами, формирующими растительный покров, являются: *Carex pachystylis*, *Poa bulbosa*, виды *Gagea*, *Malcolmia africana*, *Haplophyllum versicolor*, *Veronica arvensis*, *Trigonella grandiflora*, *Spinacia turkestanica*, *Pseudohandelia umbellifera*.

Состав растительности довольно пестр: из 26 видов растений, отмеченных на участке площадью в 100 м<sup>2</sup>, на делянке в 16 м<sup>2</sup> было обнаружено 11 видов, а на площадке в 1 м<sup>2</sup> — всего 4. Минимум-ареал этого фитоценоза составляет 4 м<sup>2</sup>. Такие растения, как осока и мятлик, образующие нередко плотный дерн, встречаются даже на площадке в 0,04 м<sup>2</sup> (таблица 1).

Константные виды этого фитоценоза представлены на площади в 4 м<sup>2</sup>. На более мелких участках исчезают многие виды, характерные для этих мест.

Для выяснения противозерозионной роли эфемеретума нами на участке в 1 м<sup>2</sup> учтен вес надземной и подземной массы. В сыром виде вес надземной массы составлял 484,8 г, а в воздушно-сухом 101,5 г.

Виды фитоценоза на учетных делянках \*

Растение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>					
	16	4	1	0,5	0,25	0,04
<i>Carex pachystylis</i>	×	×	×	×	×	×
<i>Poa bulbosa</i>	×	×	×	×	×	×
<i>Gagea dshungarica</i>	×	×	×	×	×	—
<i>Gagea graminifolia</i>	×	×	×	—	—	—
<i>Haplophyllum versicolor</i>	×	×	—	—	—	—
<i>Malcolmia africana</i>	×	×	—	—	—	—
<i>Malcolmia trichocarpa</i>	×	×	—	—	—	—
<i>Roemeria refracta</i>	×	—	—	—	—	—
<i>Trigonella grandiflora</i>	×	—	—	—	—	—
<i>Pseudohandelia umbellifera</i>	×	—	—	—	—	—
<i>Veronica arvensis</i>	×	—	—	—	—	—

\* × — наличие вида на делянке.

Для определения веса подземной массы были взяты образцы подземных органов на разной глубине и взвешены.

Ниже приведены данные распределения растительной массы подземных органов (в г) на разной глубине (в см):

	Сырых	Сухих
0—10	3241	778,62
10—30	336	265,08
30—50	208	97,6

Общая масса корневых систем, соответствующая поверхности 1 м<sup>2</sup> до глубины 50 см, т. е. в объеме 100×100×50 см, составляет 3785 г в сыром и 1142,3 г в воздушно-сухом виде. В слое 0—10 см располагается 85,8% сырого и 68,2% сухого веса. Главную массу корней дает *Carex pachystylis*, а затем *Poa bulbosa*.

Растительность верхнего адыра своеобразна, отличается от других типов (в частности, от лугов и зональных степей) и связана с темными сероземами.

Этот тип, впервые описанный М. В. Культиасовым в 1927 г., очень удачно назван им сухой разнотравной степью. Решающее значение для сохранения жизни растительности в обстановке резких климатических изменений имеет так называемая эфемерность, приуроченность развития растений к благоприятному периоду года (осенне-зимне-весеннему), когда почва и воздух более или менее влажные и температура воздуха невысокая. На некоторых участках в окрестностях совхоза «Акрабат» встречаются чистые пырейники. По нашему мнению, это — результат выхаса. В пределах исследуемого района сухие пырейно-разнотравные степи располагаются на высоте от 900—1600 м над уровнем моря.

Наибольшее значение в формировании растительного покрова сухих разнотравно-пырейных степей имеют семейства Poaceae (Gramineae), Asteraceae (Compositae) и Fabaceae (Leguminosae). Основной эдификатор этих степей *Elytrigia trichophora*, соэдификаторы или субэдификаторы — *Hordeum bulbosum*, *Inula grandis*. Значительную роль в травостое играют также *Thaenatherum crinitum*, виды *Artemisia*, *Phlomis thapsoides*, *Bromus tectorum*, *B. oxyodon*, *Nigella bucharica*, *Carex pachystylis*.

*Elytrigia trichophora* (Link) Nevski (бугдаек, или пырей волосоносный) — злак от 60 до 100 см высотой. От длинного горизонтального корневища, расположенного на глубине 5—7 см, отходят вверх пучки стеблей и листьев, а в почву — многочисленные корни, проникающие на глубину более 50 см. Длинные корневища, разрастаясь, образуют новые побеги и способствуют быстрому захвату новых площадей. Размножается растение в основном вегетативно. Отрастание *E. trichophora* начинается при благоприятных условиях осенью с ноября, лишь в случае сухой холодной осени — в марте. В конце мая начинается колосшение, в середине июня — цветение, в конце июля — начале августа — созревание семян. В ходе развития растение пырея проходит два этапа, резко отличающихся по влажности: весенний (март — май) характеризуется достаточным количеством атмосферных осадков и обилием влаги в почве, летний (июнь — август) сопровождается воздушной и почвенной засухой. В весенний период пырей образует широкие мягкие листья и приближается к группе мезофитов. С наступлением летней засухи растение теряет мезофитные черты, происходит его ксерофилизация.

*Hordeum bulbosum* L. (хардумы, ячмень луковичный) — многолетний коротко-корневищный злак до 200 см высотой с прямостоячим стеблем. В основании стебля — луковичеобразное утолщение и небольшое корневище, от которых отходят на глубину до 1 м тонкие корешки. «Луковицы» залегают в самом верхнем слое почвы (не глубже 5 см). Ячмень луковичный хорошо облиствен широкими и менее, чем у пырея, опушенными листьями. Размножается он семенами и вегетативными побегами. Молодые побеги закладываются у основания луковицы после отмирания плодущих стеблей. Вегетация ячменя начинается в начале апреля, в середине мая он выколашивается, к концу июня плодоносит и быстро засыхает.

*Inula grandis* Schrenk (сарыандыз, или девясил большой) — многолетнее растение до 200 см высотой. Крупные (до 50 см длиной) широко-ланцетные листья образуют прикорневую розетку. Корни стержневые, сильно ветвящиеся проникают на глубину до 1 м. Размножается *I. grandis* в основном семенами. Отдельные экземпляры очень сильно разрастаются в результате закладывания в корневой шейке придаточных корневых и стеблевых почек. У *I. grandis* высокие ветвящиеся цветоносы с крупными корзинками желтых цветков. Цветет девясил в июне, в июле созревают семена. Это растение играет заметную роль в ландшафте, ярко выделяясь на фоне пырея.

Флористически пырейно-разнотравные фитоценозы характеризуются относительно небольшим разнообразием и сравнительным постоянством состава.

Для характеристик разнотравной сухой степени приводим описание участка, сделанное нами 15 октября 1968 г. в совхозе «Акрабат» Гузарского района, в 200 м к югу от метеостанции. Участок находится на северо-западном склоне крутизной 8—9°; почва — темный, слегка щелбнистый серозем. На участке площадью 10×10 м, редко насчитывается больше 30 видов.

Для выяснения противозероизонного значения фитоценозов сухой разнотравной степи, как и в нижнем адыре, был произведен количественный учет подземной массы на участке размером 1 м<sup>2</sup>.

Основная масса корней (53—55%) располагалась в верхнем пятисантиметровом слое почвы, в слое от 5 до 10 см ее было всего около 15%, а далее довольно равномерно уменьшалась. Общий вес сухих корней на глубине до 30 см составил 1354 г.

Корневая масса в ассоциациях разнотравной сухой степи размещается в глубже лежащих горизонтах в более значительных количествах [6], чем в эфемеровых сообществах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *К. З. Закиров*. 1955. Флора и растительность бассейна реки Зеравшан, ч. 1. Ташкент, Изд-во АН УзбССР.
2. *П. Н. Овчинников*. 1940. К истории растительности Юга Средней Азии.— Советск. бот., № 3.
3. *Е. П. Коровин*. 1961—1962. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, т. I—II, 2-е изд. Ташкент, Изд-во АН УзбССР.
4. *И. В. Выходцев*. 1956. Вертикальная поясность растительности в Киргизии (Тянь-Шань и Алай). М., Изд-во АН СССР.
5. *Р. Шоназаров*. 1967. Эфемеретум западной части Алайского хребта. Автореф. канд. дисс. Ташкент.
6. *М. В. Культиасов*. 1926—1927. Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане.— Бюлл. САГУ, вып. 14—15.

Каршинский государственный  
педагогический институт  
Карши

---

## АЗОТИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА ПОЛЫНИ РОЗОВОЦВЕТКОВОЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРНОГО ПАМИРА

М. М и р г а ё с е в

В литературе указывается, что характерной особенностью высокогорных растений является то, что количество белкового азота в общем содержании веществ возрастает с высотой [1—3]. При сравнительном изучении питательности кормов Таджикистана более высокое содержание «сырого протеина» было отмечено в кормовых растениях Памира [4, 5].

В качестве объекта исследования была выбрана полынь розовоцветковая (*Artemisia rhodantha* Rupr.), широко распространенная на Памире. Ассоциация с ее господством обычны на высоте 3900—4200 м над уровнем моря.

Азотный обмен мы изучали у растений на различной высоте. Содержание азотистых веществ определяли в фазы вегетации, цветения и плодоношения.

Пробы для анализа брали с площади размером 100 м<sup>2</sup>, разделенной на пять участков; пробы составляли из растений старших возрастных групп (от 30 до 40 лет); возраст устанавливали по морфологическим признакам [6]. Собранные образцы расчленили на побеги и листья, стебли и подземную часть, фиксировали парами воды, высушивали до воздушно-сухого состояния и измельчали.

Общий азот определяли по Кьельдалю, сжигали по методу Мещерякова. Навески для определения форм азота брали в двух-, трехкратной повторности. Белки осаждали по Барнштейну.

Результаты исследования показывают, что содержание азотистых веществ в растении колеблется в довольно широких пределах в течение дня, в различных фазах, на разной высоте, т. е. зависит от времени сбора, от комплекса почвенно-климатических и внутренних факторов (таблица). Наиболее специфическим фактором высокогорья считаются ультрафиолетовые лучи, которые могут действовать непосредственно на молекулы белков, вызывая их трансформацию. Этим, по-видимому, можно объяснить те колебания, которые мы наблюдаем в содержании различных форм азота в разное время дня (10—11 и 15—16 час). Содержание азотистых веществ нельзя рассматривать как постоянную величину, подобную физическим или химическим константам [7]. При количественной оценке содержания азотистых веществ мы исходили из средних показателей, игнорируя колебания в течение дня.

Содержание общего азота (таблица) в надземных органах на высоте 3860, 4000, 4200 м в течение вегетационного периода закономерно умень-

*Содержание азота (в %) в полынн розовоцветковой по основным фазам и в течение дня*

Высота над урезом моря, м	Вегетация			Цветение			Плодоношение		
	10—11 час.	15—16 час.	в среднем	10—11 час.	15—16 час.	в среднем	10—11 час.	15—16 час.	в среднем

**Общий азот**

**Побеги и листья**

3860	3,29	3,18	3,23	2,34	2,15	2,24	1,62	1,59	1,60
4000	2,27	3,01	2,64	1,52	1,29	1,40	1,48	0,85	1,16
4200	3,22	2,06	2,64	2,51	2,17	2,34	1,66	1,51	1,58

**Стебли**

3860	2,17	1,22	1,69	0,89	1,22	1,05	0,90	0,99	0,94
4000	1,54	1,08	1,31	1,15	1,19	1,17	0,35	0,65	0,50
4200	2,17	1,49	1,83	1,62	1,19	1,40	0,91	1,14	1,02

**Корни**

3860	2,20	1,15	1,67	1,12	1,20	1,16	1,14	0,80	0,97
4000	1,15	1,05	1,10	1,24	1,16	1,20	1,48	1,05	1,26
4200	1,01	1,43	1,22	1,23	0,87	1,05	1,06	0,95	1,00

**Белковый азот**

**Побеги и листья**

3860	1,61	1,92	1,76	1,73	2,10	1,91	1,47	1,58	1,52
4000	1,22	2,66	1,94	1,35	0,56	0,95	1,01	0,74	0,87
4200	2,09	0,84	1,46	2,34	1,26	1,80	1,21	1,11	1,16

**Стебли**

3860	0,49	0,10	0,29	0,83	1,05	0,94	0,70	0,71	0,70
4000	0,84	0,38	0,61	0,24	0,46	0,35	0,18	0,05	0,11
4200	0,21	0,73	0,47	0,71	1,09	0,90	0,41	0,69	0,55

**Корни**

3860	0,24	0,25	0,24	0,93	0,47	0,70	0,83	0,10	0,46
4000	0,45	0,70	0,57	0,63	1,12	0,87	0,98	0,45	0,71
4200	0,49	0,38	0,43	0,62	0,31	0,46	0,63	0,45	0,54

**Небелковый азот**

**Побеги и листья**

3860	1,68	1,26	1,47	0,61	0,05	0,33	0,15	0,01	0,08
4000	1,05	0,35	0,70	0,17	0,73	0,45	0,47	0,11	0,29
4200	1,13	1,22	1,18	0,17	0,91	0,54	0,45	0,40	0,42

**Стебли**

3860	1,68	1,12	1,40	0,06	0,17	0,11	0,20	0,28	0,24
4000	0,70	0,70	0,70	0,91	0,73	0,82	0,17	0,60	0,39
4200	0,96	0,70	0,86	0,91	0,10	0,50	0,50	0,45	0,47

**Корни**

3860	1,96	0,90	1,43	0,19	0,73	0,46	0,31	0,70	0,51
4000	0,70	0,35	0,53	0,61	0,01	0,33	0,50	0,60	0,55
4200	0,52	1,05	0,79	0,61	0,56	0,59	0,43	0,50	0,46

шается, а в корнях часто увеличивается. Содержание белкового азота обычно имеет высокий пик в середине вегетации (таблица). Количество небелкового азота на высоте 4200 м в течение вегетационного периода снижается. На высоте 3860 и 4000 м в подземных частях наблюдается повышение небелкового азота к концу вегетации вследствие его оттока из других органов.

При сравнительной оценке содержания белкового азота в растениях на разной высоте над уровнем моря, оказывается, что оно не увеличивается с высотой. В надземных частях, за некоторым исключением, оно ниже всего на высоте 4000 м. В корнях же на этой высоте количество азота к концу вегетации заметно увеличивается. Перераспределение азотистых веществ в органах растения вызвано тем, что на этой высоте сухость почвы и воздуха повышает эффективность действия ультрафиолетовых лучей на растения в разреженном травостое. Это угнетает активность жизненных процессов в надземных частях.

Высота местности над уровнем моря, как показали наши данные, сама по себе не влияет на содержание азотистых веществ в растениях. Главным можно считать соотношение комплекса факторов с интенсивностью ультрафиолетовых лучей на этих высотах.

Преобладание белкового азота над небелковым в высокогорных растениях не имеет абсолютного характера, как это отмечается в литературе [1—3]. В течение суток в содержании азотистых веществ нарушается равновесие, и их растворимые формы постоянно перебрасываются из органа в орган. Наблюдающееся иногда преобладание белкового азота можно объяснить недостаточным учетом перераспределения веществ между органами растения. Кроме того, при отборе растительных проб один раз в день, особенно в ясные солнечные дни, когда идет в основном синтез белка, получается естественное преобладание белкового азота.

Белки синтезируются только из свободных аминокислот, т. е. из белкового азота. Поэтому мнение о преобладании белкового азота над небелковым как специфической реакции высокогорных растений на внешние условия, противоречит действительному ходу биохимических процессов в растениях.

## ВЫВОДЫ

Содержание азотистых веществ и ионы розовоцветковой мы вычисляем из средних величин колебания азота за день, причем выявились некоторые характерные черты азотного обмена у этого растения. Общее содержание азотистых веществ в органах растения не зависит от высоты над уровнем моря и уменьшается в течение вегетационного периода. Содержание белков на любой высоте достигает максимума в середине вегетации. Сезонная динамика небелкового азота в органах растения соответствует динамике общего азота, но в подземных частях к концу вегетации иногда наблюдается некоторое его повышение. Уменьшение содержания азотистых веществ в надземных частях растения приводит к их увеличению в подземных частях. Абсолютная высота местности как таковая не является главным фактором, определяющим содержание азота в растениях. Соотношение между белковым и небелковым азотом не имеет существенного значения для характеристики приспособленности растений к условиям высокогорий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Р. М. Рейнус. 1951. Об азотном обмене в листьях растений высокогорных пустынь Памира.— Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, № 31.
2. Р. М. Рейнус. 1962. Углеводный и азотный обмен растений лугов Памира.— Труды Бот. ин-та АН Тадж. ССР, 18.

3. М. Г. Зайцева. 1963. О влиянии светового режима высокогорных районов на рост и азотный обмен растений.— Изв. АН Тадж. ССР. Отдел. естеств. наук, № 3.
4. С. И. Плешко. 1944. Некоторые закономерности изменения химического состава и питательности естественных кормовых растений на различных горных высотах Таджикистана.— Изв. Тадж. фил-ла АН СССР, № 7.
5. М. И. Пехачек. 1945. Состав и питательность некоторых кормов Восточного Памира.— Изв. Тадж. фил-ла АН СССР, № 9.
6. А. П. Стешенко. 1960. О методах определения возраста и длительности жизни пустынных полукустарничков.— В кн. «Полевая геоботаника», т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
7. А. В. Благовещенский. 1966. Биохимическая эволюция цветковых растений. М., «Наука».

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИТРАНСПИРАНТОВ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ДЕРЕВЬЕВ

В. Ф. Верзилов, Л. А. Хватова

Транспирация играет в жизни растительного организма большую и разностороннюю роль: 1) обеспечивает передвижение воды и минеральных веществ вверх по стеблю; 2) уменьшает нагревание листьев солнечными лучами.

При транспирации расходуется большое количество воды, которая должна восполняться за счет почвенных запасов. При недостаточном водоснабжении нарушается водный баланс растения, что приводит к его завяданию и даже гибели. Особенно отчетливо это проявляется при летних пересадках растений в облиственном состоянии, когда листовой аппарат не может нормально функционировать вследствие сильной обрезки корней и возникающей при этом диспропорции в потреблении и расходовании воды.

Транспирационные потери воды при пересадке, во много раз превышающие необходимый минимум, могут быть значительно снижены [1—2]. В этом отношении весьма перспективным может оказаться применение различных химических препаратов-антитранспирантов. У нас эти работы находятся пока в стадии лабораторных исследований и небольших полевых опытов [3]. Проведенные нами испытания показали пригодность некоторых химических соединений для использования их в качестве антитранспирантов. Такие вещества были апробированы при летних пересадках деревьев и кустарников и оказали положительное действие на повышение приживаемости растений.

Исследования проводили в полевых условиях летом 1967, 1968 гг. на трехлетних сеянцах березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) и кизильника блестящего (*Cotoneaster lucida* Schlecht.), широко распространенных в зеленом строительстве.

Наиболее эффективным оказался препарат, относящийся к высокомолекулярным полимерным соединениям из группы латексов. Это довольно устойчивая молочного-белая эмульсия, хорошо диспергируемая в воде в любых соотношениях.

После опрыскивания растений водной эмульсией латекса на верхней и нижней поверхностях листьев образуются быстро высыхающие тонкие пленки толщиной примерно 0,01—0,02 мм. Пленки довольно прозрачны, эластичны, хорошо прилипают к поверхности листьев и устойчивы против внешних воздействий. Они не растворяются в воде, не смываются даже

при сильном дожде и не причиняют растениям ожогов или других видимых повреждений. Отмечены различия в степени действия препарата на разные виды растений. Наиболее значительно интенсивность транспирации снижалась у березы и кизильника при использовании водного раствора препарата в концентрации 8, а у липы — в концентрации 13,5%.

Опрыскивание раствором латекса в оптимальной концентрации позволяет снижать интенсивность транспирации более чем в два раза. Влияние пленок сохраняется в течение 15—20 дней. За это время транспирация плавно восстанавливается до уровня контроля по мере постепенного разрушения пленки под влиянием внешних условий (солнце, ветер, дождь), механических воздействий и парциального давления паров воды, выделяющихся из устьиц.

Опыт пересадки трехлетних сеянцев в облиственном состоянии с применением латекса был начат в первой половине июня 1968 г. в двух вариантах. Первый вариант включал растения, опрысканные водой и обработанные латексом (контроль), но оставленные после обработки в питомнике. Во втором варианте растения обрабатывали латексом и пересаживали на другое место: контролем здесь служили растения, пересаженные после опрыскивания водой. Растения выкапывали с небольшим комом земли (диаметром 26—30 см) и транспортировали к месту посадки, где они находились в течение двух дней в прикопе без затенения кроны от солнечных лучей. Затем их высаживали на постоянные места. В обоих вариантах обработку проводили одновременно. Интенсивность транспирации определяли весовым методом [4], оводненность листьев и побегов по общепринятой методике (в процентах к сырому весу). Регистрировали также декоративное состояние растений и вели фенологические наблюдения.

Для возможности уточнения результатов действия препарата на растения учитывали погодные условия — температуру и влажность почвы. При этом измеряли те метеорологические элементы, которые оказывают непосредственное влияние на величину транспирации: солнечную радиацию — с помощью пиранометра, температуру и влажность воздуха — с использованием психрометра Ассмана, скорость ветра — чашечным ручным анемометром. Температуру почвы на глубине 20 см определяли при помощи почвенного термометра, влажность почвы — весовым методом (в процентах к абсолютно сухой навеске).

Наблюдения показали, что латекс позволяет существенно снижать интенсивность транспирации у сеянцев березы, липы и кизильника. Максимальное снижение отмечалось в первый и третий дни после обработки (таблица).

Выравнивание интенсивности транспирации обработанных пересаженных растений до уровня контроля в питомнике происходило на 17-й день после обработки у липы и на 20-й — у березы и кизильника, у пересаженных — на 16—18-й день. Восстановление транспираций, связано с разрушением пленки. Незаметная почти совершенно в первые дни, она на 10—12-й день довольно хорошо видна в виде матового слабого налета. К этому времени интенсивность транспирации только на 20—40% меньше контроля.

У пересаженных растений нарастание транспирации шло более интенсивно, чем у непересаженных.

Одновременность проведения эксперимента, исключая возможность влияния погодных условий, а также незначительные различия в температуре и влажности воздуха в питомнике и городе позволяют предположить, что более быстрое восстановление транспирации у пересаженных растений происходит за счет более интенсивного разрушения пленочных покрытий, связанного с большими механическими воздействиями на листья растения при выкопке, транспортировке и посадке. Установленная

*Изменение интенсивности транспирации (в г/дм<sup>2</sup>/час)  
под воздействием обработки латексом*

Дни измерения	Береза			Липа			Кизильник		
	опыт	конт-роль	% к конт-ролю	опыт	конт-роль	% к конт-ролю	опыт	конт-роль	% к конт-ролю

**В питомнике без пересадки**

До обработки	1,671	1,680	—	0,763	0,752	—	1,709	1,699	—
После обработки:									
1-й	0,701	1,552	45,2	0,277	0,644	43,0	0,635	1,542	41,2
3-й	0,593	1,345	44,1	0,182	0,433	42,2	0,442	1,099	40,1
5-й	0,790	1,695	46,6	0,544	1,091	49,8	0,674	1,549	43,5
7-й	1,200	2,323	51,7	0,692	1,275	54,3	0,941	1,928	48,8
9-й	1,128	2,150	52,0	0,721	1,263	57,2	0,767	1,465	52,4
11-й	1,010	1,941	52,7	0,724	1,143	63,3	0,836	1,651	52,2
13-й	1,171	2,722	62,8	0,651	0,929	70,2	1,092	1,689	64,8
15-й	2,092	2,618	77,1	1,081	1,270	85,4	1,700	2,232	75,1
17-й	1,441	1,620	89,2	0,473	0,486	97,5	1,201	1,377	87,8
20-й	2,802	2,763	101,5	1,422	1,382	102,3	1,925	1,970	97,9

**При пересадке**

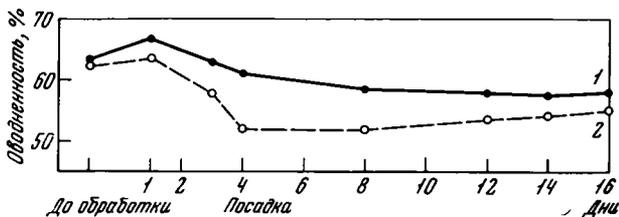
До обработки	1,650	1,659	—	0,763	0,753	—	1,681	1,690	—
После обработки:									
1-й	0,376	0,873	43,2	0,258	0,582	44,3	0,231	0,636	36,4
3-й (прикоп)	0,392	0,891	44,1	0,221	0,413	53,5	0,239	0,503	47,5
4-й (посадка)	0,232	0,468	49,6	0,198	0,337	58,9	0,215	0,460	46,8
6-й	0,512	0,885	57,8	0,414	0,652	63,5	0,444	0,826	53,6
8-й	0,573	0,999	57,1	0,470	0,674	69,8	0,512	0,891	57,5
10-й	0,706	1,045	67,6	0,521	0,707	72,5	0,552	0,960	57,5
12-й	0,931	1,176	79,1	0,541	0,658	82,3	0,586	0,8910	64,5
14-й	0,850	0,961	88,5	0,490	0,543	90,2	0,466	0,8541	86,3
16-й	0,732	0,744	98,6	0,583	0,574	101,5	0,584	0,8591	98,7
18-й	0,924	0,891	103,5	0,694	0,675	102,9	0,838	0,8841	99,8

зависимость позволяет учитывать сокращение продолжительности действия пленок, связанное с пересадкой.

Изменение водоотдачи растений под действием обработки латексом влияет на общее содержание воды в клетках растений. На протяжении всей жизни растительного организма в нем происходит непрерывное взаимодействие двух тесно связанных между собой функций: поглощения и расходования воды. Диспропорция между поступлением и расходованием воды может служить причиной нарушения хода основных физиологических процессов в растении [1, 2, 5—8]. Резкое понижение содержания воды в клетках отражается на ассимиляционных процессах и ослабляет растительный организм. Применение латекса способствует увеличению общего содержания воды в клетках листьев и побегов. У непересаженных растений в первый день после обработки повышается оводненность листьев, на 5 и 10-й день она несколько понижается, но разница в оводненности в опыте и в контроле составляет 3,5—4,8% и 2,6—3,7% соответственно. На 17—20-й день после обработки наблюдается почти полное выравнивание оводненности листьев. Подобные изменения обнаружены и в оводненности побегов, но превышение общего содержания воды в побегах у обработанных растений колеблется в пределах 1,1—2,7%. Различия между видами в данном случае незначительны. У пересаженных растений сохра-

няется та же тенденция, но различия в оводненности листьев и побегов более резкие. Наибольшая разница наблюдалась в первые дни после обработки (рисунок). Она составила для листьев березы 8,0, липы — 7,8, кизильника — 11,6 и для побегов соответственно — 5,1, 5,5 и 7,0%. Эти различия сохраняются до момента разрушения пленочных покрытий и составляют на 18-й день после обработки у березы: для листьев — 2,2, для побегов — 0,9; у липы соответственно — 2,3 и 1,0; у кизильника — 3,2 и 1,8%.

Оводненность листьев (1) и побегов (2) березы после пересадки



Максимальные различия в оводненности листьев и побегов у обработанных и контрольных экземпляров составляют у березы 8,0 и 5,1%, у липы — 7,8 и 5,5% и у кизильника — 11,6 и 7,0%; они постепенно сглаживаются и на 16—18-й день становятся незначительными.

Указанные различия наблюдаются на фоне общего понижения оводненности листьев и побегов у пересаженных сеянцев, что в значительной степени связано с затрудненным водоснабжением растений в результате обрезки корней.

Таким образом, применение латекса, вызывая значительное снижение транспирации, способствует некоторому повышению общего содержания воды в тканях листьев и побегов при пересадке сеянцев в облиственный состоянии.

Внешний вид обработанных латексом растений существенно отличается от контрольных. Последние через 1—2 часа после выкопки теряли тургор тканей листьев; во время транспортировки листья увядали еще больше. У некоторых экземпляров поникали верхушки, на отдельных нижних листьях наблюдалось явление захвата [9]. При транспортировке растений в летнее время листья засыхали, сохраняя зеленую окраску, вследствие сильной инсоляции, низкой относительной влажности воздуха, большой силы ветра. Высаженные на постоянное место, контрольные экземпляры через два-три дня после посадки сбросили листья с нижнего яруса. Верхние листья, хотя и в большей степени подверженные иссушающему действию солнечных лучей и ветра, обладая большей сосущей силой и большим осмотическим давлением, оттягивают воду от нижних листьев и лучше сохраняются; в период недостаточного водоснабжения они используют воду нижних листьев, которые служат для них как бы резервуарами [1]. Это объясняет то обстоятельство, что при напряженной солнечной радиации и низкой относительной влажности воздуха нижние листья опадают раньше.

Через 15—20 дней после обработки латексом большая часть контрольных растений частично или даже полностью сбрасывала листву, а у обработанных экземпляров листья оставались довольно свежими, и только незначительная часть их опадала.

Через месяц после пересадки 60% контрольных и 20% пересаженных деревьев березы бородавчатой сбросили листья, у липы соответственно — 75 и 40%, у кизильника — 45 и 10%.

В июне хороший декоративный вид сохранили 90% обработанных растений кизильника, у березы декоративность сохранилась у 80, а у липы у 60% экземпляров. У кизильника после пересадки наблюдалось наиболь-

шее уменьшение оводненности, что, по-видимому, объясняется более высокими значениями необратимого водного дефицита кустарниковых растений [10—12].

## ВЫВОДЫ

Применение латекса позволяет снижать интенсивность транспирации у пересаженных растений (более чем в два раза). Это снижение, постепенно уменьшаясь, обеспечивает в течение 15—20 дней достаточно высокий запас влаги в растениях. Препарат можно применять при пересадках растений в облиственном состоянии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Максимов. 1952. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, т. 1, М., Изд-во АН СССР.
2. Н. А. Максимов. 1958. Краткий курс физиологии растений. М., Сельхозгиз.
3. В. Ф. Верзилов, Л. В. Рункова. 1964. Применение препарата S-600 для летней пересадки деревьев и кустарников.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 54.
4. Л. А. Иванов. 1950. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях.— Бот. журн., 35, № 2.
5. А. М. Алексеев. 1937. Физиологические основы влияния засухи на растения.— Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, 97.
6. А. М. Алексеев. 1948. Водный режим растений и влияние на него засухи. Казань. Татгосиздат.
7. Б. А. Рубин. 1962. Физиология растений. М., «Советская наука».
8. Д. А. Сабинин. 1965. Физиологические основы питания растений. М., «Наука».
9. П. Д. Бухарин. 1958. О температуре листьев и жароустойчивости некоторых культурных растений.— Физиол. раст., 5, вып. 2.
10. Ю. Л. Цельникер. 1955. Водный режим листьев дуба и ясеня пушистого в Деркульской степи и влияние на него полива.— Труды Ин-та леса АН СССР, 27.
11. Ю. Л. Цельникер. 1955. Скорость потери воды изолированными листьями древесных пород и устойчивость их к обезвоживанию.— Труды Ин-та леса АН СССР, 27.
12. Ю. Л. Цельникер. 1958. О показателях водного режима листьев древесных пород степной зоны.— Труды Ин-та леса АН СССР, 41.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР  
Академия коммунального хозяйства  
им. К. Д. Памфилова  
Москва

## АДАПТАЦИЯ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ МОСКВЫ

Г. П. Молоток, А. В. Ву, А. М. Сильхиц

Городская экологическая среда резко отличается от естественной обстановки, в которой сформировались биологические особенности растений, что приводит к недолговечности древесных насаждений в городе, к их отмиранию задолго до наступления «естественной спелости».

Наилучшие условия произрастания деревьев в городе складываются в крупных парках, значительно хуже — в скверах и на бульварах. Особенно неблагоприятны условия города для деревьев на асфальтированных улицах [1, 2]. Такие различия в условиях произрастания требуют дифференцированного ухода за насаждениями. Имеющаяся литература освещает, в основном, характер распределения корней в почве, особенности их

роста в городских условиях [3, 4]. Значительно меньше изучена надземная часть деревьев и особенности протекающих у них физиологических процессов [5].

Нами изучалось физиологическое состояние деревьев в различных условиях города на примере широко распространенной в озеленении липы мелколистной в возрасте: 23—24, 32—33 и 50—60 лет. Были выделены следующие варианты: 1 — парк (Сокольники); 2 — бульвар (Цветной и Чистопрудный); 3 — улица (Садовая-Черногрязская, Ново-Басманная и Ленинский проспект).

Фотосинтетическую активность листьев определяли полевым методом Сакса в модификации Носова [6, 7], интенсивность дыхания — манометрическим методом на аппарате Варбурга, оводненность листьев — весовым способом, содержание хлорофилла — колориметрически по Гётри, накопление питательных веществ в точках роста — путем мокрого озеления растительной навески с последующим определением азота по Кьельдалю, фосфора — колориметрически и калия — на пламенном фотометре. Электрофизиологические характеристики регистрировали ранее описанными способами [8, 9].

Таблица 1

*Показатели роста липы мелколистной разного возраста, произрастающей в Москве*

Местонахождение	Общая высота дерева, м	Диаметр ствола, см	Диаметр кроны, м	Средняя длина побега, см			Число листьев на побег	Площадь листовой пластинки, см
				1967 г.	1966 г.	1965 г.		
<b>23—24 года</b>								
Парк . . . . .	7,5	13,7	4,6×6,2	14,2	14,3	14,7	3,7	42,1
Бульвар . . . . .	6,2	13,0	3,5×5,6	6,0	14,0	8,6	3,4	21,3
Улица . . . . .	6,2	12,0	4,0×4,5	9,6	12,2	13,6	4,0	22,4
<b>32—33 года</b>								
Парк . . . . .	10,7	22,0	6,0×6,3	13,1	15,5	16,6	3,9	47,4
Бульвар . . . . .	8,5	20,0	4,6×6,6	7,5	8,5	7,8	3,2	24,0
Улица . . . . .	7,0	20,7	4,9×6,0	11,6	14,3	14,4	4,3	24,4
<b>50—60 лет</b>								
Парк . . . . .	12,5	27,0	6,5×8,1	11,2	10,9	9,4	3,7	38,3
Бульвар . . . . .	—	32,0	6,6×8,8	7,6	8,0	7,3	3,8	41,7
Улица . . . . .	9,0	29,0	5,5×6,8	16,7	9,8	8,3	5,0	31,6

Для исследований были выбраны варианты с почвами, характерными для соответствующих категорий городских зеленых насаждений. Они легкого механического состава, в парке — естественные, на городских улицах и бульварах — насыпные. В отличие от естественных почв парка насыпные почвогрунты под зелеными насаждениями улиц и бульваров не имеют генетических горизонтов, отличаются нейтральной или слабощелочной реакцией и содержат различное количество строительного мусора. Почвы всех вариантов были достаточно обеспечены гумусом и подвижными формами фосфора и калия.

Обмеры деревьев показали, что в зависимости от условий произрастания одновозрастные деревья характеризуются различными показателями роста и развития (табл. 1). Так, общая высота деревьев на улице в любом возрасте меньше, чем в парках. Диаметр ствола деревьев, растущих на улице, в возрасте 23—24 лет меньше на 12%, чем диаметр лип в парке,

и на 7,7% — чем на бульваре. В возрасте 32—33 лет разница в диаметре ствола у парковых и городских лип несколько сглаживается, а в 50—60 лет городские деревья по величине диаметра ствола превышают парковые. При уменьшении общей высоты дерева снижается и среднегодовой прирост липы городских посадок.

Наиболее характерны различия в размерах и количестве листьев на побегах. На улицах липы отличаются мелколистностью, но более густо облиственны, площадь их листовых пластинок почти в два раза меньше, чем в парке. К 50—60 годам у деревьев, растущих на улице, отчетливо видна деформация крон. Асимметричность кроны образуется за счет уменьшения ее ширины, количества ветвей и степени их облиствения со стороны, обращенной к строениям. Если ширина кроны от середины ствола в сторону асфальтированной улицы равна 3,5—3,9 м, то в сторону домов — всего 1,8—2,0 м.

Длина годичных побегов в 32—33 года возрастает во всех вариантах, к 50—60 годам — снижается. Однако среднегодовой прирост за 1965—1967 гг. у липы 32—33 лет в парковом массиве увеличился всего на 5, а на улице на 28%.

Таблица 2

*Содержание минеральных веществ (в %) в почках возобновления липы мелколистной разного возраста*

Вариант	Азот	Фосфор	Калий
23—24 года			
Парк . . . . .	1,84	1,33	0,92
Бульвар . . . . .	1,78	1,01	0,62
Улица . . . . .	1,41	1,00	0,58
32—33 года			
Парк . . . . .	1,79	1,24	0,42
Бульвар . . . . .	1,86	1,05	0,71
Улица . . . . .	1,92	1,18	0,74
50—60 лет			
Парк . . . . .	1,62	1,19	0,55
Бульвар . . . . .	2,00	1,22	0,81
Улица . . . . .	1,69	1,28	0,75

Как известно, у липы мелколистной формирование побега осенью доходит только до соцветия, и в почках возобновления бывает заложена только вегетативная часть будущего побега [10]. Одновременно с формированием побега в почках накапливаются питательные вещества, от которых зависит поддержание жизни растения зимой и возобновление роста весной. Число и размер побегов связаны с количеством запасных веществ [11].

Мы определяли содержание азота, фосфора и калия в почках возобновления в различных условиях произрастания. Оказалось, что в почках деревьев, растущих в парке, содержание питательных веществ с возрастом снижается, а на бульварах и улицах — возрастает (табл. 2).

Наибольшее количество азота, фосфора и калия в почках содержится в парке у деревьев в возрасте 23—24 лет, на улице — 32—33 лет, на бульваре — 50—60 лет.

Калий имеет важное значение в накоплении и транспортировке углеводов, стимулировании ферментативных процессов [12]. Он повышает гидрофильность протоплазмы и оказывает влияние на осмотическое давление клеточного сока. Повышенная оводненность протоплазмы создает благоприятные условия для осуществления синтетических процессов в клетке. Калий повышает устойчивость растений к различным повреждениям и заболеваниям [13]. В условиях улицы наибольшее количество калия обнаружено в возрасте 32—33 лет.

Таблица 3

*Интенсивность фотосинтеза и дыхания липы мелколистной (в мг сухого вещества на 1 см<sup>2</sup> поверхности листьев в 1 час)*

Вариант	21.VI	28.VI	11.VII	9.VIII	5.IX
<b>Интенсивность фотосинтеза</b>					
Парк *	0,51	0,97	0,24	0,43	0,45
Улица *	0,18	0,02	0,18	0,15	0,25
Улица **	—	—	0,24	0,15	0,03
<b>Интенсивность дыхания</b>					
Парк *	0,83	0,45	0,18	0,20	0,77
Улица *	0,15	0,06	0,04	0,10	0,28
Улица **	—	—	0,19	0,15	0,04

\* Возраст деревьев 23—24 года.

\*\* Возраст деревьев 32—33 года.

Интенсивность фотосинтеза определяли в условиях парка и улицы (табл. 3). У парковых деревьев в возрасте 23—24 лет она примерно в два раза выше, чем у деревьев в уличных посадках. В возрасте 32—33 лет деревья на улице обладают большей фотосинтетической активностью, чем 23—24-летние, несмотря на то, что и в этом случае накопление углеводов ниже, чем у деревьев в парке.

Интенсивность дыхания выше всего у парковых деревьев, наименьшая у лип в возрасте 23—24 лет, выращиваемых на улице.

Условия произрастания деревьев оказывают также влияние на накопление в листьях хлорофилла и их оводненность. Наибольшее количество хлорофилла в первую половину лета наблюдается у деревьев, произрастающих на улице (рис. 1). Начиная с конца июня содержание хлорофилла у деревьев на улицах по сравнению с парковыми понижается, что приводит к более раннему их пожелтению. Наиболее резко хлорофилл снижается у лип в возрасте 23—24 лет, растущих на улице.

Одно из основных условий нормальной жизнедеятельности растений — содержание воды в листьях. В условиях города, особенно в посадках на улицах, этот фактор часто является решающим, так как деревья периодически страдают от недостатка влаги и перегрева. Оводненность листьев у липы, произрастающей на улице, в возрасте 23—24 лет на 1,5—3%, а в возрасте 32—33 лет на 3—5% ниже, чем у таких же деревьев в парке.

Таким образом, можно сделать вывод, что к 30—35 годам деревья уличных посадок, т. е. растущие в наиболее неблагоприятных почвенных и микроклиматических условиях, активно адаптируются к окружающей среде: они накапливают наибольшее количество питательных веществ, развивают наивысшую жизнедеятельность и высокую синтетическую активность клеток, приводящую к интенсивному росту деревьев. При этом

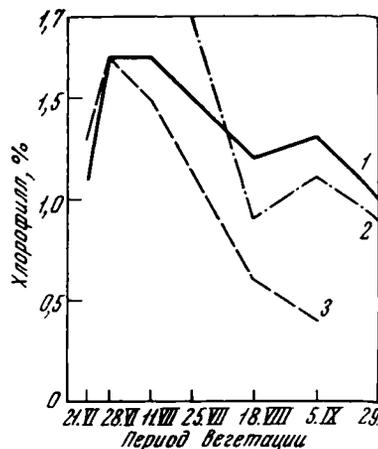
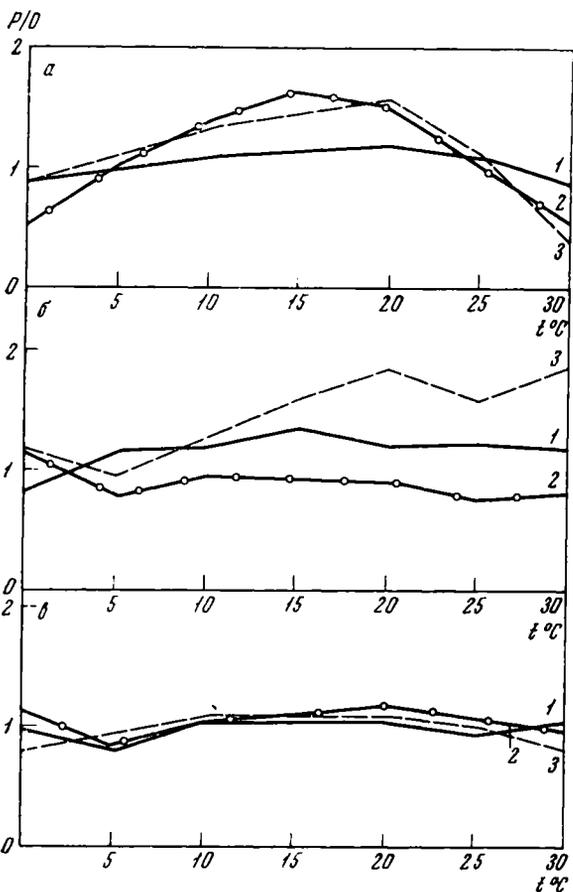


Рис. 1. Содержание хлорофилла в листьях липы мелколистной в зависимости от условий произрастания

1 — парк; 2 — бульвар; 3 — улица

Рис. 2. Изменение коэффициента P/O липы мелколистной в зависимости от условий произрастания и возраста

а — 23—24 года; б — 32—33 года; в — 50—60 лет; 1 — парк; 2 — бульвар; 3 — улица

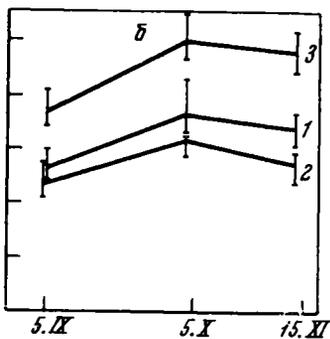
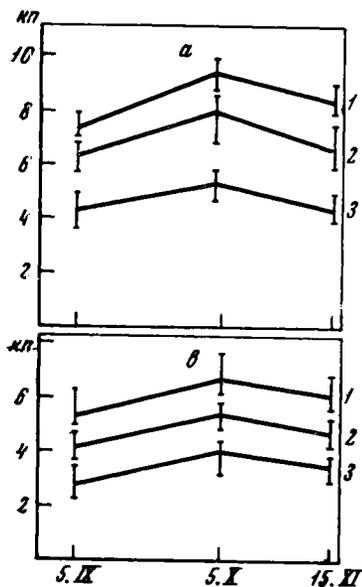


Рис. 3. Изменение величины коэффициента поляризации (кп) липы мелколистной в зависимости от условий произрастания и возраста

а — 23—24 года; б — 32—33 года; в — 50—60 лет; 1 — парк; 2 — бульвар; 3 — улица

дерево не только активно приспособляется к неблагоприятным условиям, но и растет не хуже, чем в парках и на бульварах.

Адаптация растений к неблагоприятным условиям произрастания прежде всего проявляется в усилении энергетического обмена [14]. Энергетическую эффективность развития липы в различных условиях произрастания мы изучали на выделенных из тканей почек митохондриях [15]. Все расчеты вели в переводе на 1 мг белкового азота. Эффективность физиологических процессов выражали коэффициентом Р/О.

Как видим из рис. 2, у парковых лип в 23—24 года изменение коэффициента Р/О мало заметно во всем температурном диапазоне от 0 до 30°. В уличных посадках эти изменения значительны, и коэффициент Р/О заметно выше. В 32—33 года наиболее высокий коэффициент Р/О отмечается у пеньков лип, произрастающих на улице. Этот коэффициент особенно возрастает при температуре выше 20°. Подобной стимуляции у лип паркового массива не наблюдается.

В возрасте 50—60 лет процессы дыхания и фосфорилирования наиболее активно протекают у деревьев паркового массива, о чем говорят повышенные значения коэффициента Р/О. Эти данные свидетельствуют о том, что у лип после семи-восьми лет произрастания на городских улицах энергетические процессы протекают с наибольшей эффективностью. Это особенно характерно проявляется при понижении или повышении температуры, несмотря на то, что интенсивность фотосинтеза у лип здесь несколько подавляется.

Рассмотренные физиологические показатели характеризуют только отдельные процессы роста и развития дерева. В настоящее время существуют методы интегральной оценки состояния растения в целом, основанные на изменении электропроводности живых клеток и тканей. Б. Н. Тарусов предложил использовать различия в электропроводности растительных тканей для характеристики их жизнеспособности и показал, что по мере понижения степени жизнеспособности коэффициент поляризации уменьшается, а при отмирании тканей равняется единице [16, 17]. Коэффициент поляризации определяется отношением величин полного сопротивления, измеренного на частоте 10 кГц, к сопротивлению на частоте 1 мГц.

Определение коэффициента поляризации у лип разных местобитаний показало, что его величина меняется как в зависимости от условий произрастания, так и от возраста дерева. У лип в 23—22 года наименьший коэффициент поляризации наблюдается у деревьев, произрастающих на улицах, а наибольший — в парке (рис. 3, а). В возрасте 32—33 лет коэффициент поляризации у деревьев на улице резко возрастает и превышает коэффициент у лип, растущих в парке и на бульваре (рис. 3, б). Коэффициент поляризации у лип на улице осенью достигает 8—10, а в парке и на бульваре — не превышает 5—6,5. В возрасте 50—60 лет коэффициент поляризации во всех вариантах снижается, но особенно значительно на улице (рис. 3, в).

Изменение коэффициента поляризации в зависимости от условий произрастания и возраста коррелирует с интенсивностью фотосинтеза и дыхания, коэффициентом Р/О, накоплением питательных веществ в точках роста, а также приростом побегов. Наиболее высокий коэффициент поляризации в течение всего вегетационного периода наблюдается у лип, растущих на улице, в возрасте 32—33 лет.

Как видим, во всех случаях отмечалась следующая закономерность: липы в возрасте 32—33 лет наиболее приспособлены к уличным условиям города, они обладают большей жизнеспособностью, чем липы в парках и на бульварах. Полученные результаты по физиологическим характеристикам, фенологическим наблюдениям и электрофизиологическим измерениям у деревьев разного возраста и различных условий произрастания

позволяют прийти к заключению об активном процессе адаптации деревьев к городским условиям произрастания после их пересадки на улицы и бульвары. Пересадка деревьев из питомника в город снижает их жизнеспособность, однако со временем липа приспосабливается к неблагоприятным условиям почвенной и воздушной среды. В это время растения усиленно накапливают питательные вещества и продуктивно осуществляют внутренние процессы роста. Затем происходит спад жизнедеятельности растения, и к 50—60 годам у деревьев на улице уменьшается интенсивность основных физиологических процессов и снижается степень жизнеспособности, что приводит к старению и постепенному отмиранию дерева. Период адаптации, очевидно, длится около десяти лет, и именно в этот период необходимы наиболее рациональные приемы ухода за деревьями.

Очищение воздушного бассейна от вредных газов, а также снижение запыленности, наряду с равномерным поливом деревьев и внесением соответствующих удобрений, значительно продлит жизнь лип и улучшит их декоративность.

## ВЫВОДЫ

Рост и развитие деревьев в условиях городских посадок зависит от категории зеленых насаждений и возраста дерева. Наиболее неблагоприятны для растений асфальтированные улицы, особенно в первые годы пересадки деревьев. Липа мелколистная 23—24 лет в условиях улицы обладает меньшей интенсивностью фотосинтеза, дыхания, содержит меньшее количество хлорофилла и накапливает меньше питательных веществ, чем липы паркового массива.

К 30—35 годам деревья, произрастающие в условиях улиц, активнее адаптируются к окружающей среде по сравнению с деревьями парков и бульваров. Они накапливают больше питательных веществ, обладают более высокой жизнеспособностью, высокой синтетической активностью клеток и повышенной эффективностью энергетических процессов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Л. О. Машинский*. 1963. Город и природа.— Проблемы советского градостроительства, № 14.
2. *Д. В. Николаев, В. С. Грохольская*. 1953. Озеленение городов большими деревьями. М., Изд-во Мин-ва коммуна. хоз-ва РСФСР.
3. *И. Н. Рахтеенко, Л. А. Крот*. 1960. Экологические особенности роста и развития некоторых древесных декоративных растений в условиях городского озеленения и в естественной обстановке.— Бюлл. Ин-та биол. АН БССР, вып. 4.
4. *А. В. Ву*. 1960. Залегание и рост корней у липы мелколистной в городских условиях.— Сб. научных работ Академии коммуна. хоз-ва, вып. 5. М.—Л.
5. *В. О. Казарян, Л. В. Арутюнян, С. А. Карапетян*. 1963. Сравнительный анализ роста и некоторых физиологических показателей деревьев, произрастающих в парках и на улицах Еревана.— Изв. АН АрмССР, биол. науки, 16, № 3.
6. *А. К. Носов*. 1951. Отношение возрастных изменений листьев картофеля к фотосинтезу.— Изв. АН Туркм. ССР, № 3.
7. *Ф. З. Бородулина, Л. Г. Колобаева, Т. А. Зверева*. 1955. К вопросу об определении фотосинтеза в полевых условиях.— Труды Ин-та физиол. раст. АН СССР им. К. А. Тимирязева, 10.
8. *А. М. Синюхин, И. В. Рутковский*. 1966. Регистрация жизнеспособности древесных растений электрофизиологическим методом.— Физиол. раст., 13, № 2.
9. *А. М. Синюхин, И. В. Рутковский, М. С. Цалкович, Э. С. Соколова*. 1967. Коэффициент поляризации клеток как показатель жизнеспособности древесных растений.— Электронная обработка материалов, № 2.
10. *И. Г. Серебряков*. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М., «Советская наука».
11. *П. И. Крамер, Т. Т. Козловский*. 1963. Физиология древесных растений. М., Гослесбумиздат.
12. *А. Л. Курсанов, Э. И. Выхребенцева*. 1967. Метаболизм растения в условиях калийной недостаточности.— Агрохимия, № 1.

13. Г. В. Устименко, А. Х. Хурагов, А. М. Синюхин. 1968. Влияние калия на дыхание и окислительное фосфорилирование в клетках клубней топинамбура на фоне меняющихся температур.— Изв. АН СССР, серия биол., № 5.
14. Э. Рэжер. 1967. Биоэнергетические механизмы. М., «Мир».
15. И. М. Мосолова, Н. М. Сисакян. 1961. Об условиях выделения митохондрий из растительной клетки.— Биохимия, 26, вып. 3.
16. Б. Н. Тарусов. 1938. Электропроводность как метод определения жизнеспособности тканей.— Архив биол. наук, 52, вып. 2.
17. Б. Н. Тарусов. 1960. Основы биофизики и биофизической химии. М., «Высшая школа».

Академия коммунального хозяйства  
им. К. Д. Памфилова  
Сектор озеленения городов  
Москва

## О МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ ГВОЗДИКИ ГРЕНАДИН

В. И. З д а с ю н

В средней полосе СССР гвоздика Гренадин (*Dianthus caryophyllus* 'Grenadin', или Гранатовая) выращивается как двулетник. Малая продолжительность жизни в средней полосе СССР связана с незимостойкостью этого вечнозеленого растения [1]. В первый год жизни формируется куст — развиваются листья и побеги, на второй год наступает цветение. Наибольший вегетативный рост и обильное цветение достигаются при правильной агротехнике и внесении удобрений. Опыты по удобрению гвоздики Гренадин были проведены нами в Ботаническом саду МГУ в вегетационных сосудах и в открытом грунте в 1963—1964 и 1966—1967 гг. Минеральные удобрения вносили при набивке сосудов из расчета 0,2 г действующего вещества на 1 кг почвы, а на второй год — в такой же дозе в две подкормки. В открытом грунте ежегодная доза удобрений составляла 120 кг действующего вещества на 1 га каждый год.

Почва опытного участка и сосудов имела следующие агрохимические показатели (в среднем): рН солевой 6,3; рН водной 6,6; гидролитическая кислотность 0,545 мг экв на 100 г почвы (по Капшену); сумма поглощенных оснований 32,37 мг экв на 100 г почвы; калий 4,9 мг на 100 г почвы (по Пейве); фосфор 46,7 мг на 100 г почвы (по Чирикову); степень насыщенности почв основаниями составляла 98,32%.

В каждый сосуд высаживали по три растения (в шестикратной повторности), а в грунт — 25 растений на 1 м<sup>2</sup> (в трехкратной повторности). Срок посадки рассады — вторая половина июля. Для выяснения влияния удобрений на зольный состав и содержание общего азота были проведены агрохимические анализы растений. Азот определяли по Кьельдалю, фосфор по Лебедянцеву — Дениже, калий — путем сухого озоления и напламенном фотометре.

Питание растения характеризуется двумя показателями: количественным — динамикой и интенсивностью усвоения элементов питания и качественным — соотношением элементов питания, поглощаемых растением в разные периоды его развития [2, 3].

Потребление питательных веществ гвоздикой Гренадин увеличивается по мере роста. В первый год происходит усиленное поглощение азота и калия, меньшее — фосфора (рис. 1). К концу вегетации потребление основных элементов питания несколько возрастает, что связано с длительным ростом побегов и листьев.

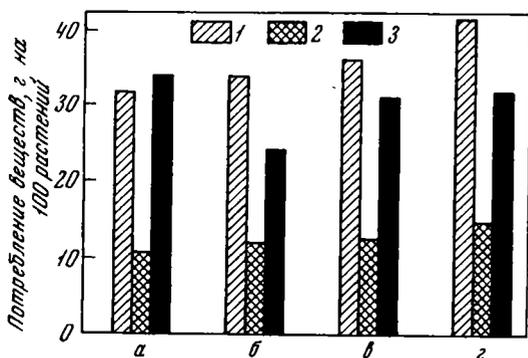


Рис. 1. Потребление азота (1), фосфора (2) и калия (3) гвоздичкой Гренадин в первый год вегетации

- а — кущение (5.X);
- б — бутонизация (27.X);
- в — цветение (12.XI);
- г — конец цветения (28.XI)

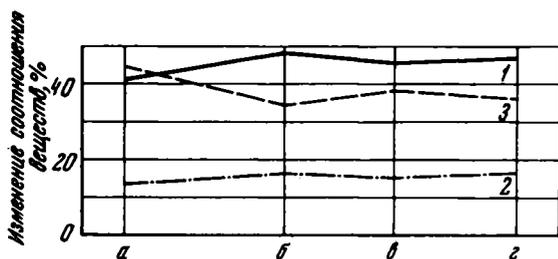


Рис. 2. Изменение соотношения азота (1), фосфора (2) и калия (3) для гвоздички Гренадин в первый год вегетации. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

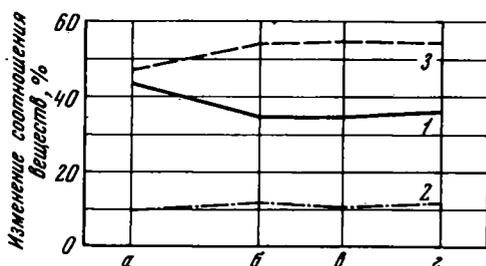


Рис. 3. Изменение соотношения азота (1), фосфора (2) и калия (3) для гвоздички Гренадин во второй год вегетации

- а — кущение (12.V);
- б — бутонизация (16.VI);
- в — цветение (8.VII);
- г — конец цветения (4.VIII)

Изменение соотношения элементов питания в первый год вегетации видно из рис. 2. Гвоздика Гренадин в это время прежде всего нуждается в азотном питании, причем даже к концу вегетационного периода потребность в азоте не снижается.

На второй год растению необходимо повышенное количество калия. Потребление его в течение вегетации очень равномерно и в конце цветения несколько снижается. Наибольшее потребление азота происходит в период кущения. Максимум потребления фосфора приходится на период бутонизации, незначительно снижаясь в период цветения; содержание его вновь возрастает к концу цветения, что связано с участием этого элемента в образовании семян (рис. 3).

В первый год вегетации гвоздика Гренадин положительно отзывалась на азотные удобрения. При их одностороннем внесении, а также сочетании с фосфорными, калийными или фосфорно-калийными высота куста увеличивалась по сравнению с контролем в 1,5 раза, а число побегов в два раза. Внесение полного минерального удобрения, одного азота или азота с калием дало увеличение сырого веса более чем в 1,5 раза (табл. 1).

Данные табл. 1 показывают наибольшую эффективность фосфорных удобрений на азотно-калийном или азотном фоне. Фосфорно-калийные удобрения также влияют на высоту, число побегов и вес растения, но незначительно.

Влияние удобрения на рост гвоздики Гренадин в первый год вегетации

Вариант опыта	Высота растений, см	Число побегов	Средний сырой вес одного растения	
			г	%
Контроль	10,0	7	34,83	100
N	14,0	14	57,77	165
NP	16,0	14	49,77	142
NK	15,0	15	60,70	174
PK	11,5	9	38,1	109
NPK	15,3	15	58,78	168
	$m_D = \pm 2,76$	$m_D = \pm 2,23$		

Таким образом, гвоздика Гренадин в первый год вегетации положительно реагирует главным образом на азотные удобрения. Усвоение основных элементов питания гвоздикой Гренадин к концу вегетации показано в табл. 2.

Таблица 2

Влияние удобрений на содержание основных элементов питания в растениях в первый год вегетации (на 19.X 1963 г.)

Вариант опыта	Сухой вес одного растения, г	в г на 100 растений		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	7,21	18,09	4,54	20,18
N	11,50	39,21	9,91	35,99
NP	10,61	36,71	9,09	33,21
NK	11,88	31,72	8,91	39,68
PK	9,05	18,19	7,15	25,34
NPK	11,37	40,36	9,95	35,93

Из данных табл. 2 видно, что внесение азота увеличивает его содержание в растении и способствует лучшему использованию фосфора и калия почвы. Азот на фосфорно-калийном фоне повышает содержание питательных веществ в растении. Отсутствие фосфора в удобрении мало влияет на его содержание в растении, что объясняется хорошей обеспеченностью почв подвижными формами этого элемента. Внесение фосфора на азотно-калийном фоне повышает количество его в растении. Максимальное содержание калия отмечается при внесении азотно-калийного удобрения. Данные по содержанию азота, фосфора и калия в 100 растениях указывают на лучшее использование фосфора и калия почв при внесении азотных удобрений.

Установлено, что обязательной предпосылкой хорошей перезимовки озимых является высокое содержание запасных веществ в зимующих органах [4—7]. Наши исследования выявили, что гвоздика, так же как и сельскохозяйственные культуры, содержит большое количество запасных веществ — углеводов.

Осенью в период закаливания растений гвоздики растворимые сахара представлены в основном дисахарами — сахарозой (табл. 3).

Таблица 3

Содержание азотистых соединений и углеводов (в %) в гвоздике Гренадин первого года вегетации (на 19.X 1963 г.)

Вариант опыта	Азот общий	Азот небелковый	Азот белковый	Сумма сахаров	Моносахара	Сахароза
Контроль	2,51	0,21	2,30	7,84	1,88	5,96
N	3,41	0,28	3,13	9,47	1,2	8,35
NP	3,46	0,77	2,69	11,14	0,75	10,39
NK	2,67	0,42	2,25	15,35	0,84	14,51
NPK	3,55	0,42	3,13	9,87	1,88	8,99

Таблица 4

Влияние удобрений на декоративные качества гвоздики Гренадин второго года вегетации (на 6.VII 1964 г.)

Вариант опыта	Среднее число на одно растение		Число цветочных стеблей на одно растение (срезка)
	цветков, бутонов и отцветших	одновременно цветущих	
Контроль	21	11	12
N	69	25	25
NP	68	16	25
NK	76	30	26
PK	19	10	9
NPK	73	27	27
	$m_D = \pm 3,96$	$m_D = \pm 3,46$	$m_D = \pm 3,64$

Таблица 5

Эффективность подкормки гвоздики Гренадин второго года вегетации (на 8.VII 1967 г.) \*

Вариант опыта	Цветы и бутоны на одно растение		Цветочные побеги (срезка)		Высота растений, см	Вес одного растения, г
	число	%	число	%		
Контроль	41	100	13	100	50,5	106,55
N <sub>120</sub>	96	234	23	176	56,5	208,5
NK <sub>120</sub>	99	240	25	192	57,0	213,5
NPK	84	204	25	192	55,5	207,7
	$m_D = \pm 5,47$		$m_D = \pm 3,32$		$m_D = \pm 3,77$	

\* Подкормку проводили 13.V, 9.VI и 4.VII.

Различная степень обеспеченности гвоздики питательными веществами по-разному влияет на углеводный обмен. Наибольшее накопление сахаров (сахарозы) происходит при азотно-калийном питании за счет снижения общего и белкового азота. Наиболее низкое содержание суммы сахаров и сахарозы наблюдается при внесении азотного и азотно-фосфорно-калийного удобрений, что объясняется расходом их на синтез белковых веществ (табл. 3).

Наивысшую цветочную продуктивность гвоздики Гренадин на второй год вегетации мы получили от применения азота с калием (табл. 4).

Внесение азотных и азотно-калийных удобрений дает резкое увеличение числа цветков и бутонов.

Опыт с гвоздикой в грунте выявил эффективность трехкратной азотно-калийной подкормки (табл. 5).

Количество цветочных побегов (срезка) сильно возросло на азотно-калийном и азотном вариантах. Внесение фосфора на азотно-калийном фоне не оказало положительного действия на цветочную продукцию.

## ВЫВОДЫ

В первый год вегетации гвоздика Гренадин хорошо отзывается на азотные удобрения; на второй год возрастает потребность в калии.

В период интенсивного кущения и бутонизации возрастает потребность в азотном питании, а в фазах бутонизации и цветения — в фосфорно-калийном.

Наиболее эффективными для цветочной продуктивности на средне-суглинистых дерново-подзолистых окультуренных почвах с высоким содержанием подвижных форм фосфора оказались азотно-калийные удобрения при трехкратном внесении (подкормки).

Азотно-калийные удобрения повышали содержание растворимых сахаров в надземной части растений в конце вегетации в период пониженной температуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *И. П. Игнатьева*. 1962. Особенности развития гвоздики Гренадин в условиях средней полосы СССР.— Докл. ТСХА, вып. 77, Биология и растениеводство.
2. *З. И. Журбицкий*. 1963. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. М., Изд-во АН СССР.
3. *Е. З. Мангрова*. 1965. Удобрение декоративных растений. М., Изд-во МГУ.
4. *Н. А. Максимов*. 1948. Краткий курс физиологии растений. М., Сельхозгиз.
5. *И. И. Туманов*. 1940. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. М., Сельхозгиз.
6. *И. М. Васильев*. 1957. Как обеспечить благополучную зимовку сельскохозяйственных растений. М., «Знание».
7. *И. И. Туманов, Т. И. Трунова*. 1963. Первая фаза закаливания к морозу озимых растений в темноте на растворах сахаров.— Физиол. раст., 10, вып. 2.

Ботанический сад  
Московского государственного университета  
им. М. В. Ломоносова

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

## О РОЛИ КЛЕЩА *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИРУСА МОЗАИКИ ГЕОРГИН

*И. Т. Корнеева, Л. А. Зиновьева, Н. Л. Ростова*

Вирусная мозаика — широко распространенное и опасное заболевание георгин [1—7]. По восприимчивости к мозаике сорта георгин можно разделить на три группы: почти устойчивые; очень неустойчивые, с ярко выраженными симптомами; неустойчивые, но со слабо выраженными симптомами болезни.

Наиболее характерный симптом вирусной болезни — появление светло-зеленой или желтоватой окраски вдоль жилок листовой пластинки так называемое «окаймление жилок» особенно хорошо заметной на молодых листьях. Ширина окаймлений, их форма и окраска зависят от сорта георгин. У больных растений наблюдается резкое укорачивание междоузлий и цветоносов, деформация соцветий. Обычно на второй-третий год больные растения становятся карликовыми и приобретают шарообразную форму. У некоторых сортов георгин мозаика сопровождается также морщинистостью листьев и пузыревидными вздутиями на них. Наблюдаются также некоторые патологические изменения и в корневой системе. Переносчиками вирусов, как известно, часто являются насекомые и клещи, повреждающие растения [8—12].

Как переносчики вируса мозаики георгин зарегистрированы пять видов тлей [6]. Питание на больном растении в течение 1 мин. делает тлей вироформными, и они сохраняют способность к заражению в течение 3 час.

Наиболее часто встречающийся и опасный вредитель культуры георгин — обыкновенный паутинный клещ — *Tetranychus urticae* Koch, который вызывает появление на листьях резкой крапчатой хлоротичности, некротизацию, а иногда и гибель всего растения.

В литературе неоднократно обсуждался вопрос о возможности переноса фитопатогенных вирусов этим клещом. В последней работе Фритше [9] приходит к выводу, что обыкновенный паутинный клещ переносит с больного растения на здоровое вирус южной мозаики фасоли, бобовый штамм вируса мозаики табака, вирус мозаики свеклы, нормальный штамм У-вируса картофеля, У-вирус картофеля, вызывающий жилковый некроз табака. Однако не удалось также обнаружить в веществе тела и в испражнениях клеща вируса южной мозаики фасоли и бобового штамма вируса мозаики табака в том случае, если клещи питались до этого на больных растениях.

При обследовании георгин на экспозициях и в парниках Главного ботанического сада была установлена большая зараженность их обыкно-

венным паутинным клещом. Особенно значительный вред георгинам он причиняет в парниках при выращивании черенков, где оплодотворенные самки клеща зимуют под растительными остатками, в щелях, под комочками почвы.

Ранней весной они выходят с мест зимовки и начинают питаться сорняками, с которых переходят на культурные растения.

Для выяснения роли паутинового клеща в заражении георгин вирусом его круглогодично размножали в лабораторных условиях на фасоли и конских бобах. По 20—50 клещей разных стадий развития были посажены на два-три листа тест-растений георгин, имевших все симптомы заболевания. Через 48 час. они были перенесены на листья здоровых георгин, выращенных из проверенного материала. Контролем служили: 1 — здоровые георгины, не зараженные клещом; 2 — здоровые георгины, зараженные до опыта неинфицированными клещами; 3 — клещи, питавшиеся на южных бобах и фасоли. Растения были пространственно изолированы, что не допускало возможности переползания клещей с растения на растение. В течение всего опыта на георгинах не было зарегистрировано других вредителей. Опыт проходил с ноября 1967 по февраль 1968 г. при температуре 24—26° и относительной влажности воздуха 47—56%. Для опыта взяты георгины сорта Иллюзия и Мефисто.

Как известно, вирус в переносчиках может быть обнаружен серологическим методом [13]. Идентификацию вируса мозаики георгин устанавливали с помощью антисыворотки, приготовленной по разработанной нами методике [14].

Антисыворотку использовали в рабочем разведении 1:16; были проведены исследования больных растений и клещей, питавшихся на них. С каждого больного растения было отобрано в среднем 20—50 взрослых клещей, нимф, личинок и 20—50 яиц. Повторность опыта пятикратная. Наличие вируса в надосадочной жидкости, приготовленной из суспензии яиц, личинок, нимф и взрослых клещей, устанавливали с помощью диагностической сыворотки. Для этого материал осторожно растирали на предметном стекле. Полученную кашицу смывали из пипетки 5 мл дистиллированной воды в отдельные пробирки. Растворы центрифугировали при 4000 об/мин. Пастеровской пипеткой капли из каждой пробы надосадочной жидкости наносили на предметные стекла. Для пробы отбирали по десять предметных стекол, на каждое из которых наносили по восемь капель исследуемой жидкости. Капли на пяти стеклах смешивали с антисывороткой к вирусу мозаики георгин, а на остальных пяти стеклах с нормальной (контрольной) сывороткой, приготовленной к соку здорового растения.

Через три-четыре недели после начала опытов было отмечено, что на всех здоровых тест-растениях, на которых питались клещи с георгин, больных вирусной мозаикой, были обнаружены первые признаки заболевания. Здоровые (контрольные) растения имели высоту в среднем 37—40 см. Больные растения отставали от них в росте примерно на 2—3 см.

У зараженных георгин на молодых листьях наблюдали посветление околожилковой ткани и легкую деформацию всей листовой пластинки. Через три месяца после начала исследований у тест-растений были отчетливо заметны все основные внешние симптомы заболевания вирусной мозаикой. Отставание в росте у больных растений в конце опыта составило около 4—5 см по сравнению с контролем. Контрольные георгины (в обоих вариантах) не имели признаков заболевания мозаикой.

Серологические исследования инфицированных клещей показали, что, питаясь на больных растениях, они содержат в теле вирус мозаики георгин. Положительная реакция с антисывороткой к вирусу мозаики георгин наблюдалась в каплях, где смешивали пробы надосадочной жидкости,

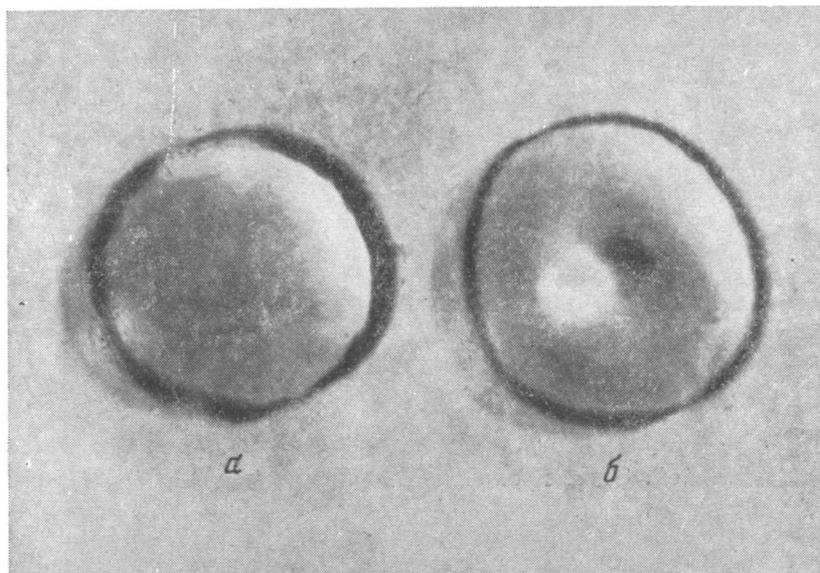


Рис. 1. Серологическое изучение клещей *Tetranychus urticae* Koch (имаго)  
а — контроль (отрицательная реакция); б — положительная реакция

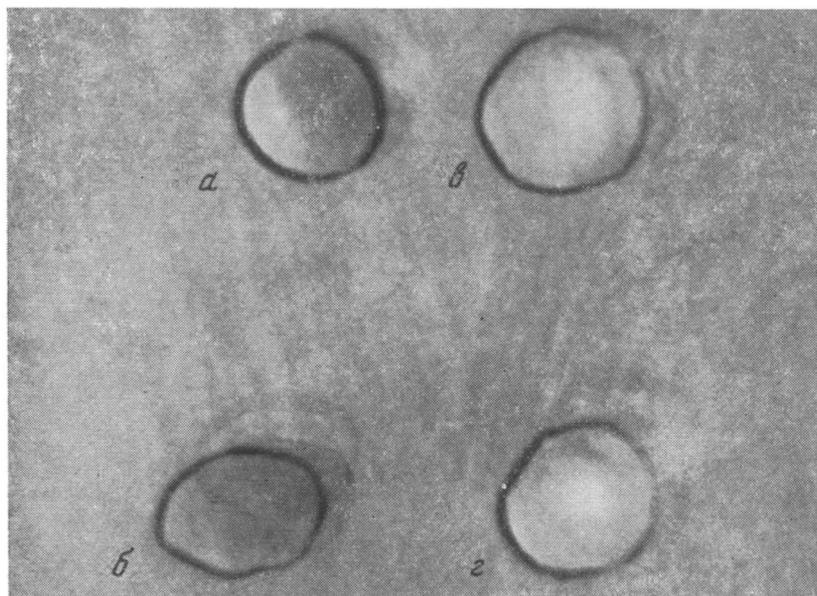


Рис. 2. Серологическое изучение клещей *Tetranychus urticae* Koch  
(личинки, нимфы)  
а, б — контроль (отрицательная реакция); в, г — положительная реакция

Стадия развития клеща	Повторность	Серологическая характеристика и число положительных реакций			
		++++	+++	++	всего
<b>Имаго</b>	I	4	3	1	8
	II	3	4	0	7
	III	0	3	2	5
	IV	4	2	2	8
	V	3	0	3	6
	Всего	14	12	8	34
<b>Нимфы и личинки</b>	I	0	1	6	7
	II	0	2	5	7
	III	0	0	7	7
	IV	0	0	6	6
	V	0	0	4	4
	Всего	0	3	28	31
<b>Яйца</b>	I—V	Все реакции отрицательные			
<b>Контроль</b>	I—V	То же			

Примечание. ++++ ярко выраженная положительная реакция; +++ средняя реакция; ++ слабая реакция.

полученной из клещей, питавшихся на больных мозаикой георгинах на стадии имаго и личинки (таблица; рис. 1, 2).

Положительной реакции с антисывороткой к вирусу мозаики георгина не наблюдали на стеклах, где исследовались пробы растертых яиц клещей, и на пробах, полученных из клещей, питавшихся на здоровых георгинах, конских бобах и фасоли.

## ВЫВОДЫ

Обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch на стадиях имаго и личинки может механически переносить вирус мозаики георгина и способствовать распространению вируса от больного растения к здоровому.

Для предупреждения распространения вирусной мозаики георгина необходимо: 1) уничтожать растения с признаками заболевания вирусной мозаикой; 2) тщательно проводить борьбу с вредителями георгина, особенно с тлями и клещами; 3) уничтожать сорняки, на которых развиваются клещи; 4) черенки брать только с заведомо здоровых растений; 5) при срезке черенков необходимо после каждого среза погружать нож в дезинфицирующий раствор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Еремин. 1962. Мозаичная болезнь георгина.— Цветоводство, № 1.
2. И. Л. Заливский. 1959. Георгины. М.—Л., Сельхозгиз.
3. N. Binot. 1957. Les parasites et ennemis des dahlias.— Jardins de France, N 4.
4. J. L. Forsberg. 1960. Dahlia diseases.— Illinois. Stat. Flor. Assoc. Bull., 209, N 1.
5. R. H. Lawson, P. J. Taconis. 1965. Transfer of dahlia mosaic virus with liquid nitrogen and relation of transfer to symptoms and inclusions.— Phytopathology, v. 55, № 7.

6. K. Smith. 1957. A textbook of plant virus diseases. London.
7. H. A. Uschdraweit. 1962. Dahlia varieties and virus diseases.—Phytopathol. Z., 44, H. 4.
8. Chiu Ren-jong, L. M. Black. 1967. Monolayer cultures of insect cell lines and their inoculation with a plant virus.—Nature, 215, N 5105.
9. R. Fritsche, K. Schmelzer, H. B. Smidt. 1967. Rührung der Eignung von *Tetranychus urticae* Koch als Vektor pflanzenpathogener Viren.—Arch. Pflanzenschutz, 3, H. 2.
10. V. C. Pailwal, J. F. Slykhuus. 1967. Lokalization of wheat streak mosaic virus in the alimentary canal of its vector *Aceria tulipae* Keifer.—Virology, 32, N 2.
11. E. Shikata, K. Maramorosch. 1967. Electron microscopy of Nound tumor virus assembly sites in insect vectors and plants.—Virology, 32, N 3.
12. R. C. Sinha, L. N. Chiykowski. 1967. Initial and subsequent sites of aster yellows virus infection in a leafhopper vector.—Virology, 33, N 4.
13. W. F. Rochow, E. M. Ball. 1967. Serological blocking of aphid transmission of barley yellow dwarf virus.—Virology, 33, N 2.
14. И. Т. Корнеева, Е. С. Черкасский. 1965. Адаптация вируса мозаики георгинов к цитин и получение антисывороток для серологической диагностики.—Докл. АН СССР, 165, № 3.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## МУЧНИСТАЯ РОСА ЖЕЛТОЙ АКАЦИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Э. З. Коваль, Е. С. Нелен

Желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.) широко применяется в озеленении населенных пунктов Дальнего Востока. Она неприхотлива к почве, хорошо выносит специфические условия города, прекрасно растет в условиях повышенной задымленности и запыленности, нетребовательна к влаге и устойчива к резким температурным колебаниям.

На Дальнем Востоке специальным изучением болезней желтой акации не занимались; опубликованы лишь сведения о болезнях ее в Приморье [1—4] и в Амурской области [5].

Во время экспедиционных исследований в Приморском и Хабаровском краях и Амурской области (1956—1963 гг.) нами было обращено внимание на большой вред, причиняемый желтой акации мучнистой росой. На Дальнем Востоке желтая акация поражается специфическим видом мучнисто-росяного гриба — *Microsphaera palczewskii* Jasz., который описан из Приморья и пока распространен только в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях. В Сибири на акации желтой мучнистой росы не отмечено, а *Caragana frutescens* сильно поражается *Trichocladia colutae* Pot. f. *caraganae* Jasz., которая упоминается на желтой акации для Приморья, но нами она не обнаружена, и, возможно, этот вид является синонимом *Microsphaera palczewskii* Jasz.; что же касается *Microsphaera caraganae* Magnus, то это синоним *Trichocladia caraganae* Neger [6].

При обследовании одним из авторов (Е. С. Нелен) зеленых насаждений городов, населенных пунктов и лесопитомников Южного Сахалина мучнистая роса не обнаружена ни на взрослых кустах в парковых насаждениях, ни на саженцах, ни в питомниках. При исследовательской работе по сбору микрофлоры в Амурской области и Хабаровском крае прослежено распространение мучнистой росы на желтой акации в северном направлении до г. Зеи и Комсомольска-на-Амуре, в западном — до

ст. Тыгда Амурской области. При этом подмечено, что в северных районах Дальнего Востока кустарник поражается мучнистой росой гораздо сильнее, чем в южных. Поэтому мероприятия по защите желтой акации от мучнистой росы, изложенные ниже, рекомендуются для южных районов, а в северных — лучше исключить кустарник из ассортимента и заменить другой породой.

Родиной желтой акации является Восточная и Западная Сибирь, на Дальнем Востоке — это интродуцированное растение. При расселении пород за ними обычно следуют и их паразиты, но бывают редкие случаи, еще не получившие удовлетворительного объяснения, когда введенное в культуру новое для данной области растение поражается паразитом, не известным ни на его родине, ни на других растениях в местах его интродукции. Так, желтая акация, завезенная в Приморский край, приобрела ранее не свойственного ей паразита [7]. Подобное явление отмечено в Приморье на нескольких интродуцированных растениях — *Calendula officinalis*, *Rhaponticum carthamoides*, *Leucanthemum vulgare* и других [8].

В Европейской части страны мучнистую росу на желтой акации вызывает очень близкий вид *Trichocladia caraganae* Neger, но особого вреда он не причиняет. В пределах же Дальнего Востока поражение мучнистой росой часто носит характер эпифитотии. Сведения о биологии гриба и мерах борьбы с ним в литературе отсутствуют. Гриб образует на листьях белые мучнистые плотные налеты. Первый налет появляется в начале июля. Заражение начинается с нижних ярусов куста. Через 10—12 дней эти листья покрываются налетом с обеих сторон, а на листьях верхнего яруса появляются небольшие пятна. Заражение верхних ярусов происходит конидиями. В конце июля кусты бывают полностью поражены. К этому времени образуется асковая стадия. Первые клейстокарпии наблюдались нами 12 июля, а в конце месяца они появляются в массе. Клейстокарпии 100 мк в диаметр, придатки 118,9—120 мк, размер сумки 55,1—58 × 10 мк, споры 8,7—11,6 × 5,8 мк. Гриб зимует на опавших зараженных листьях. Выход спор из сумок весной в естественных условиях наблюдался 24—27 мая.

Болезнь значительно снижает декоративные качества кустарника, сокращает вегетационный период, поскольку у пораженных растений наблюдается преждевременный листопад, уменьшается прирост; пораженные побеги не успевают вызреть и легко подмерзают. Такие ослабленные растения могут поражаться другими заболеваниями, которые приводят их к гибели.

Для разработки наиболее эффективных мер борьбы с мучнистой росой нами во Владивостоке были поставлены специальные опыты. Испытывали три фунгицида: молотую серу, 1%-ную суспензию серы и 0,2%-ный раствор фигона (50%-ный препарат дихлорнафтохинона). Опыт проводили по следующей схеме: контроль, профилактические обработки за месяц (26 мая) и за две недели (18 июня) до ожидаемого срока появления гриба, обработки через пять суток (4 июня) и через две недели (24 июня) после появления гриба и затем три обработки с двухнедельным интервалом. Размер делянок около 30 м<sup>2</sup>, обрабатывали 400 растений.

В каждом варианте опыта и в контроле половину кустов рано весной подкормили суперфосфатом из расчета 50 г на куст, а после распускания почек под каждый внесли по 5 л водного раствора коровьего навоза (1:10).

На контрольных кустах мучнистая роса появилась 4 июля, и к 10 июля мицелий покрыл около 95% листовой поверхности. На кустах, где была проведена профилактическая обработка раствором фигона и суспензией серы за месяц и за две недели до ожидаемого срока появления гриба (26 мая и 18 июня), он развивался так же, как и в контроле, а на

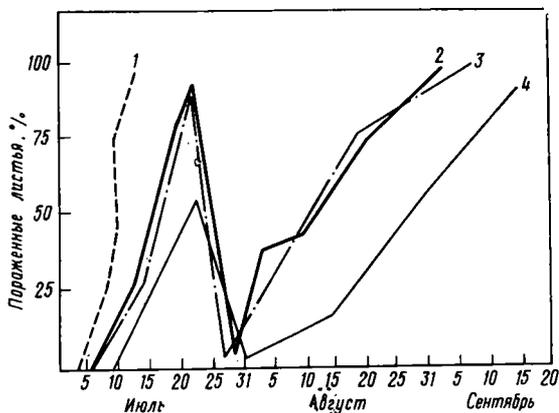


Рис. 1. Развитие мучнистой росы после профилактических обработок фунгицидами за месяц и за две недели до предполагаемого появления гриба

- 1 — контроль;
- 2 — опрыскивание 1%-ной суспензией серы;
- 3 — опрыскивание 0,2%-ным раствором фигона;
- 4 — опыливание серой

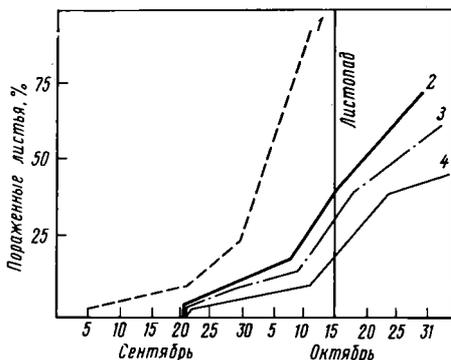


Рис. 2. Развитие мучнистой росы после истребительных обработок фунгицидами через 5 суток и через 2 недели после появления гриба

Обозначения те же, что и на рис. 1

кустах, которые были опылены серой, появился позже на неделю, чем в контроле, и развивался со значительным замедлением (рис. 1).

На кустах, где проводили обработку всеми ядохимикатами, начиная с момента появления гриба, наблюдалось сильное развитие болезни, почти не отличающееся от контроля, и к 20 июля около 95% листьев было поражено мучнистой росой.

Вторая обработка фунгицидами 24 июля сильно пораженных кустов дала хорошие результаты. Через сутки после опрыскивания фигоном поражение снизилось с 95 до 2%, а при опыливание серой — до 5%. Через пять суток болезнь на кустах, обработанных раствором фигона, распространилась до 20%; на кустах, обработанных 1%-ной суспензией серы, — до 50, а опыленных серой — до 7%.

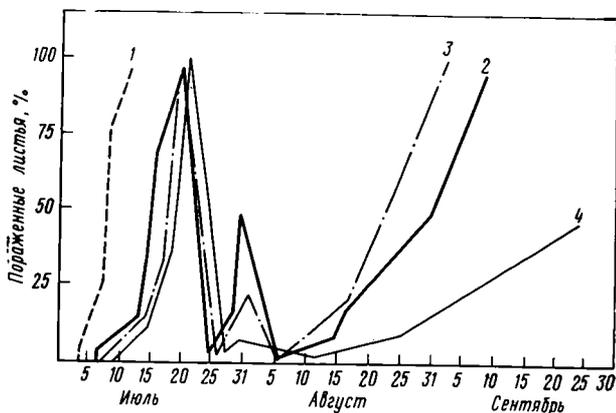
Через неделю (30 июля) была произведена третья обработка теми же фунгицидами. На кустах, обработанных фигоном, степень пораженности снизилась через неделю до 1%, но к 31 августа вновь достигла 95—100%, а на кустах, обработанных суспензией серы, — через пять дней упала до 1%, а к 15 сентября возросла до 90—95%.

Наилучшие результаты получены при опыливание серой из расчета 50 г на взрослый куст. Хотя в этом варианте после третьей обработки поражение уменьшилось с 8 до 1% лишь к 10 августа, но в дальнейшем болезнь прогрессировала медленно, и только к 20 сентября грибок покрыл 40% листовой поверхности, а затем его развитие прекратилось (рис. 3).

Слабое действие фигона в Приморье можно объяснить его легкой растворимостью, которая в других, менее влажных районах, считается положительным качеством. В условиях же повышенной влажности, в период

Рис. 3. Развитие мучнистой росы после истребительных обработок в три срока (4, 24 и 30 июля)

Обозначения те же, что и на рис.



частых дождей, измороси и густых туманов фигон легко растворяется, а действие его оказывается очень кратковременным.

Во всех вариантах, в том числе и в контроле, растения акации меньше поражались мучнистой росой, были крепче и давали хороший прирост. Листопад на контрольных кустах акации начался 4 сентября и закончился 15—17 октября, а на обработанных фунгицидами — соответственно 20 и 25—27 октября.

Проведенные опыты показали, что в условиях влажного климата юга Дальнего Востока против мучнистой росы желтой акации надо проводить опыливание молотой серой. Порошок серы хорошо ложится на влажные листья, в сырую погоду сравнительно долго на них сохраняется, медленно растворяется, чем удлиняется срок действия и исключается возможность ожогов. Опыливать следует из расчета 50 г серы на каждый куст. Начинать обработку надо в середине июня и повторять ее через каждые две недели не менее четырех раз за лето. В других, более северных и менее влажных районах Дальнего Востока лучше применять фигон и 1%-ную суспензию серы. Все растения обязательно удобрять и проводить весь комплекс необходимых агротехнических мероприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Э. З. Коваль. 1961. Грибные болезни основных древесных и кустарниковых пород парков г. Владивостока.— В кн. «Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего Востока», вып. 3. Владивосток, Приморск. книжн. изд-во.
2. Э. З. Коваль, Е. С. Нелен. 1959. Микрофлора зеленых насаждений г. Владивостока.— Сообщ. ДВФ АН СССР, вып. 11.
3. Э. З. Коваль, Е. С. Нелен. 1960. Грибные болезни главных древесных и кустарниковых пород зеленых насаждений городов Артема и Сучана.— Сообщ. ДВФ АН СССР, № 12.
4. Э. З. Коваль, Е. С. Нелен. 1960. Мучнистая роса желтой акации.— Защита растений от вредителей и болезней, № 10.
5. Е. С. Нелен. 1963. Патогенная микрофлора зеленых насаждений городов Амурской области.— Сообщ. ДВФ АН СССР, № 17.
6. А. А. Ячевский. 1927. Карманый определитель грибов, вып. 2. Мучнисто-росяные грибы. Л.
7. Н. А. Наумов. 1952. Болезни сельскохозяйственных растений. М.—Л., Сельхозгиз.
8. Е. С. Нелен. 1962. Новые виды *Macrosporium* Fr. и *Alternaria* Nees из Приморского края.— Бот. материалы отд. споровых растений Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, 15.

### НОВАЯ ДЛЯ СССР ВИРУСНАЯ БОЛЕЗНЬ ГИАЦИНТА

*А. Е. Проценко, В. М. Шатрова*

Литературных данных о вирусной мозаике гиацинта немного: она описана только в Голландии [1, 2], где культура гиацинта широко используется в промышленном цветоводстве, и в Болгарии [3].

Полагают, что возбудителем мозаики является вирус со слабо извилистыми нитевидными вирионами. Механическая передача заболевания искусственным путем не описана. В Голландии получена антисыворотка к вирусу мозаики гиацинта, с помощью которой можно идентифицировать этот вирус.

О мозаике на гиацинтах в СССР указаний в литературе нет. Мы наблюдали мозаику на гиацинтах в некоторых хозяйствах Москвы уже в течение нескольких лет. На молодых листьях пораженных растений вдоль жилок появляются светло-зеленые продолговатые полосы или пятна шириной 2—3 мм, длиной до 2 см. Эти полосы могут сливаться и образовывать большие пятна, занимающие часть пластинки листа (рис. 1). На цветоножке тоже иногда хорошо заметны резкие светло- или темно-зеленые полосы. Ко времени окончания цветения симптомы мозаики на листьях могут маскироваться. У пораженных вирусом мозаики растений листья уже, чем у здоровых, цветок мельче и луковица образуется меньшего размера. Постепенно мозаичные растения вырождаются.

Мы исследовали под электронным микроскопом препараты из тканей пораженных растений. В них были обнаружены длинные нитевидные, иногда немного изогнутые вирусные частицы (рис. 2). Следует отметить их низкую концентрацию в соке пораженных растений: в поле зрения встречается две-три частицы, что характерно для всех вирусов, поражающих виды из семейства лилейных. В соке здоровых растений подобные частицы не обнаружены. Результаты измерения длины 105 вирионов мы распределили по классам вариационного ряда и представили в виде гистограммы. Наиболее часто встречаются вирионы длиной 700—725 мкм. Температура инактивации вируса мозаики гиацинта 68°.

Вирус не удалось пока передать инокуляцией соком на лилию (*Lilium regale* Wils.), мускари (*Muscari* sp.), циннию (*Zinnia elegans* L.), табак (*Nicotiana tabacum* L.).

Описанный вирус мозаики гиацинта по свойствам близок к вирусам, вызывающим мозаику у других представителей семейства лилейных. Возможно, что он идентичен возбудителю мозаики гиацинтов в Голландии и завезен к нам оттуда с посадочным материалом. В качестве мер борьбы с вирусной мозаикой гиацинтов можно рекомендовать удаление

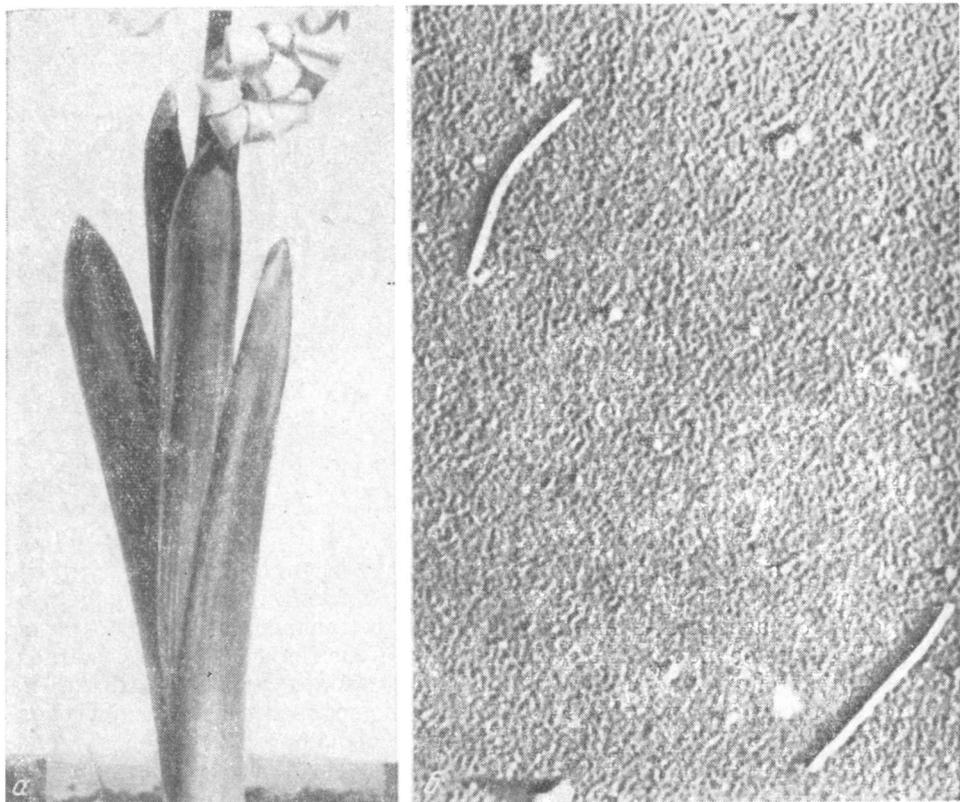


Рис. 1. Мозаика гиацинта  
 а — больное растение; б — вирус  $\times 40\ 000$

из гряд и уничтожение растений с первыми признаками болезни [4]. Чем раньше будут удалены эти растения, тем меньше вероятность распространения этого заболевания. Можно предполагать по аналогии с другими сходными вирусами, что вирус мозаики гиацинтов может передаваться

Рис. 2. Распределение по длине частиц вируса мозаики гиацинта



на здоровые растения тлями или другими сосущими насекомыми, которых необходимо уничтожать одним из рекомендованных препаратов. Не исключено, что передача вируса может осуществляться и клещами, при хранении луковиц. Эти вопросы требуют специальных исследований.

1. C. J. Gould. 1955. Bulb diseases. Their causes, symptoms and cures.— Plants and Gardens, 11, N 1.
2. M. Klinkowski. 1958. Pflanzliche Virologie, 11. Berlin, Akademieverlag.
3. D. Aatanasoff. 1928. Mosaic disease of flower bulb plants.— Bull. Soc. bot. Bulgaria, 2.
4. E. W. Müller. 1964. Pflanzenschutz bei Blüten und Zierpflanzen. Berlin, Detsch. Landwirtschaftsverlag.

Институт микробиологии  
Академии наук СССР  
Москва

## ПОЯВЛЕНИЕ ГРИБА CURVULARIA НА ГЛАДИОЛУСАХ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. П. Шумиленко

Весной и летом 1967 г. было отмечено заболевание всходов у следующих сортов гладиолусов: Гавайя, Снежная принцесса и Девушка. Болезнь сильно развивалась на всходах веток и проявлялась в виде пятен; несколько позднее поражение отмечалось на листьях, затем на цветках, а в период уборки и при хранении — на клубнелуковицах. Пятна на листьях были ржаво-коричневого цвета с красновато-коричневым ободком; центральная часть пятна покрыта черной споровой массой. Стеблевая и почечная пластинки коричневели с образованием овальных пятен с погруженными краями. На цветках появлялись коричневые пятна. На луковицах после выкопки и в период хранения обнаруживались продолговатые различных размеров пятна, от светло-коричневого до черного цвета. Внешне поражение клубнелуковиц было сходно с заболеванием сухой, твердой и даже фузариозной гнилью (рис. 1). При микроскопировании спороношений был обнаружен гриб *Curvularia lunata* (Wakker)

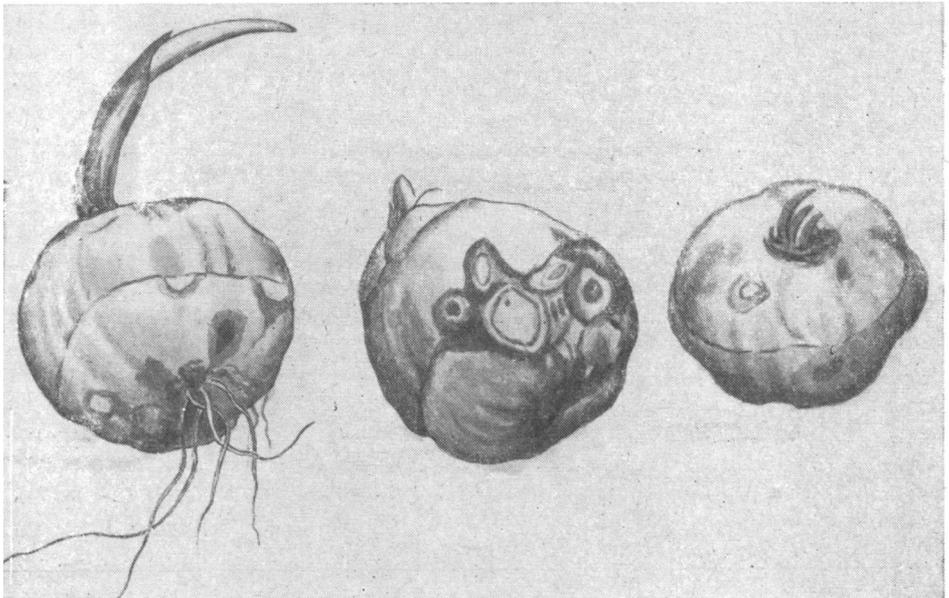


Рис. 1. Внешний вид поражения клубнелуковиц гладиолуса грибом *Curvularia lunata*

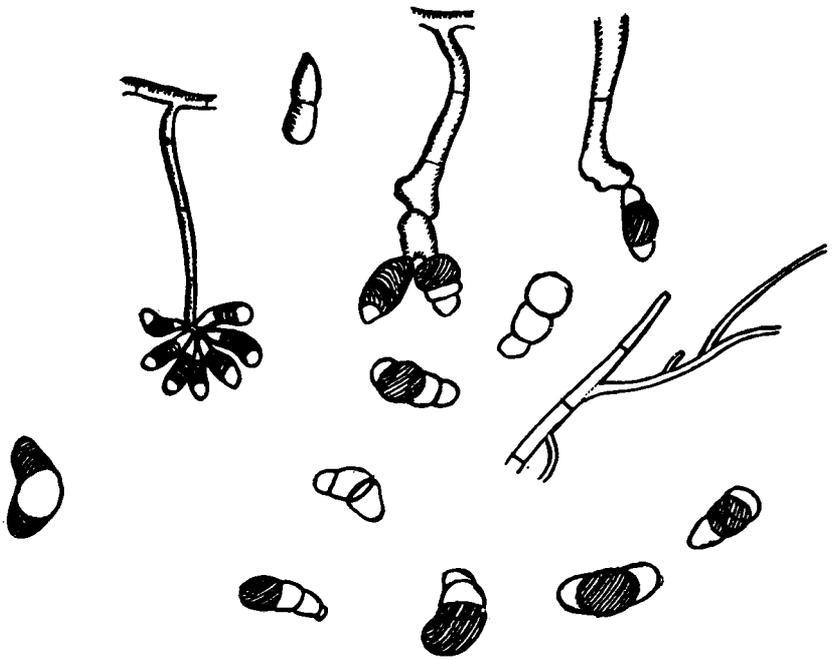


Рис. 2. Конидии гриба *Curvularia lunata*

Voedijn из класса Deuteromyces порядка Moniliales, ранее в СССР не зарегистрированный.

В Европе он появился недавно. Впервые болезнь и ее возбудитель *C. lunata* были описаны на листьях и цветках гладиолуса сорта Пикарди во Флориде (США) в 1949 г. [1]. Болезнь с аналогичными симптомами в 1952 г. была отмечена на Филиппинах; ее возбудитель был определен как *C. lunata* [2]. В обоих случаях при дополнительном наблюдении было обнаружено поражение корней. Имеются данные о распространении этой болезни в Канаде [3, 4].

Огромные потери гладиолусов он вызывает в США (штаты Калифорния, Мичиган, Мэриленд, Нью-Йорк, Северная Каролина [5] и Флорида [6]), а также в Австралии — Виктория [7]. Болезнь известна в Японии [8], а в последнее время появилась во Франции [9].

Пока еще нет данных о вредоносности болезни на Урале; однако появление ее в Свердловской области представляет серьезную опасность для гладиолусов.

Наши лабораторные опыты и наблюдения показали, что пятна локализуются в средней части клубнелуковицы; гриб может проникать сравнительно глубоко, но большей частью остается на поверхности. На клубнелуковицах сорта Девушка мы обнаруживали его во внутренней части клубнелуковицы. При благоприятных для гриба условиях пятна и внутренние пораженные ткани покрываются спороношением.

Конидии гриба многоклеточные, чаще четырехклеточные. Две центральные клетки коричневатые; третья — более темная, начиная от основания по объему намного больше, чем другие, и изогнута в форме колена. Размер конидий  $19-30 \times 8-10$  мк. Мицелий септированный, светло-коричневый, отдельные нити от 3 до 3,5 мм. Конидиеносцы прямостоячие, сравнительно длинные, достигающие более 100 мк длины и 3,6 мк ширины. Они коленчато изогнуты на вершине, бывают простыми или разветвленными.

Возбудителем болезни некоторые исследователи считают *Curvularia trifolii* [10], указывается, что по морфологическим особенностям *Curvularia*, выделенная из гладиолусов, более сходна с *C. trifolii*, чем *C. lunata* [3].

Мы склонны считать, что возбудителем болезни является *C. lunata* (рис. 2). Морфологические особенности выделенного нами гриба согласуются с описанием, приведенным в книге М. А. Литвинова [11].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. R. O. Magie. 1948. *Curvularia* spot a new disease of gladiolus.— *Plant Diseases Rept*, 32, N 1.
2. E. Mendiola. 1952. The *curvularia* disease of gladiolus in Philippines.— *Philipp. Agric.*, 35, N 10.
3. Y. A. Parmelee. 1954. *Curvularia* on gladiolus in Canada.— *Plant Diseases Rept*, 38, N 7.
4. Y. A. Parmelee. 1955. The occurrence of *curvularia* on *Gladiolus* in Canada.— *Abstr. in Proc. Canad. Phytopathol. Soc.*, 23.
5. R. O. Magie. 1951. *Botrytis* and *curvularia* diseases of gladiolus.— *Amer. Gladiol. Coun.*, N 1—6.
6. R. C. Jackson. 1966. Some host parasite relationships in the *curvularia* disease of gladiolus in Florida.— *Plant. Diseases Rept*, 45, N 7.
7. D. E. Harrison. 1962. *Curvularia* a new disease of gladiolus in Victoria.— *J. Agric. Victoria*, 60, N 6. Australia.
8. N. Naito, S. Oucht. 1956. Occurrence of the gladiolus leaf spot. by *Curvularia lunata* in Japan.— *Techn. Bull. Ragawa Agric. Coll.*, 7, N 2.
9. Grouet. 1965. Sur la présence en France du *curvularia* parasite du glaïeul.— *Compt. rend. Acad. Agric. France*, 51, N 8.
10. E. S. Lutrell. 1956. The separation of *Curvularia trifolii* an *C. lunata*.— *Plant Diseases Rept*, 40, N 1.
11. М. А. Литвинов. 1967. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л., «Наука».

Свердловский сельскохозяйственный институт

---

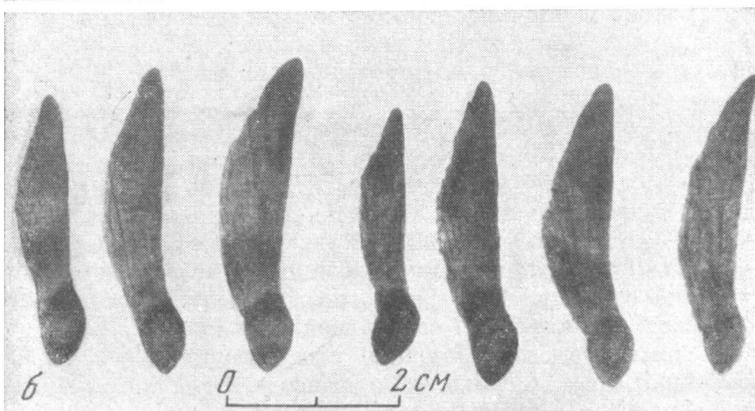
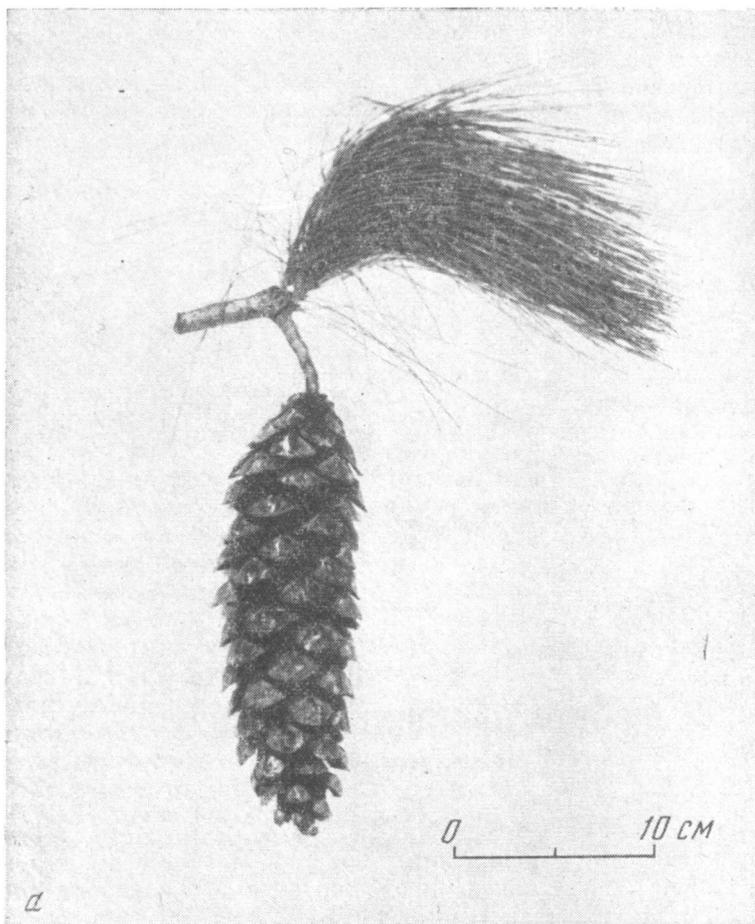
## PINUS EXCELSA WALL. В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

А. М. Гусейнов

В специальной литературе отсутствуют сведения о сосне гималайской веймутовой (*Pinus excelsa* Wall.) в Азербайджане. В 1968 г. в Кировабаде было выявлено пять экземпляров этого вида сосны. Три из них растут в Центральном парке культуры и отдыха им. В. И. Ленина и два — в парке Дома офицеров. Наиболее крупный семидесятилетний экземпляр в Центральном парке имеет высоту 21 м, диаметр на высоте груди 65 см. Это дерево ранее было определено как сосна веймутова — *P. strobus* L.<sup>1</sup> Два других экземпляра в этом же парке имеют высоту 19 и 14 м и диаметр 60 и 33 см; проекция кроны одного из них 9 × 7 м, другого 8 × 7 м. Такой же хороший рост и внешний вид имеют деревья в парке Дома офицеров. Высота их 18,3 и 21 м, диаметр 61 и 63 см и проекции крон 14 × 12 и 12 × 13 м.

---

<sup>1</sup> Д. Н. Бекетовский. 1948. Экзоты и местные древесные породы в условиях Кировабадского парка.— *Изв. Сельхоз. ин-та*, вып. 1. Кировабад.



*Pinus excelsa* Wall. в Кировабаде  
а — шишка; б — семена

Все деревья плодоносят, дают хороший урожай шишек, длина которых 18—22 см (рисунок, а) с полнозернистыми семенами, длиной 9—11 мм и шириной 5—6 мм (рисунок, б). Абсолютный вес семян 50 г. Семена в Кировабаде созревают в октябре и быстро рассыпаются.

Длина хвои колеблется в пределах 17,5—23 см.

Небезынтересно отметить, что двух- и трехлетние экземпляры этой сосны, привезенные из Очамчире и посаженные в г. Барде в дендрарии Азербайджанского научно-исследовательского института лесного хозяйства, чувствуют себя хорошо. Ветка трехлетней сосны 25 марта 1968 г. была привита на пятилетний подвой эльдарской сосны (*P. eldarica* Medw.) и успешно прижилась. Аналогичные прививки, проведенные 4 ноября 1968 г., дали 100%-ную приживаемость. В настоящее время за этими растениями ведется наблюдение.

Успешный рост, хорошее состояние и нормальное плодоношение гималайской веймутовой сосны в Кировабаде, а также удовлетворительные результаты опытов ее выращивания и прививок в Карабахской равнине, позволяют предположить, что эта порода может найти широкое применение в озеленении и лесоразведении в низменных и предгорных районах республики.

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

---

## ПОВТОРНОЕ ЦВЕТЕНИЕ СИРЕНИ

Н. Л. Михайлов

Метеорологические условия лета 1968 г. в Москве были необычными. Сильная жара, сменявшаяся продолжительным холодным периодом, и дождливая осень отразились на развитии сирени. В начале сентября наблюдался не только вторичный рост из верхних почек, но и цветение некоторых ее сортов. Зацвели трехлетние привитые саженцы в питомнике Главного ботанического сада, пересаженные осенью 1967 г. и сильно обрезанные весной. Из 118 сортов этой партии повторное цветение наблюдалось у 11. Сорта City of Olympia, Hunting Tower, Francisca, Kathérine Havemeyer, № 389 Колесникова, Мечта, № 46 из США выбросили укороченные соцветия. Сорта Ambassadeur, Maurice de Wilmorin, Victor Lemoine дали по три-четыре цветоносных побега с вполне развитыми метелками. У сорта Clarke's Giant соцветия достигали 25 см; цветки имели обычную для данных сортов окраску, величину и обладали сильным ароматом. Цветение продолжалось свыше двух недель. Повторное цветение сирени в Главном ботаническом саду отмечается впервые.

Осеннее отрастание было отмечено у следующих 29 сортов: Charm, Christophe Colomb, City of Kalama, De Croncels, Dr. Lannes, Emile Lemoine, Esther Staley, Etha, Гортензия, Jules Ferry, Louvois, Magellan (сильно), Marceau (очень сильно), Margot Grunewald, M-me Briot, M-me Jules Finger, Miss Ellen Willmott, Monique Lemoine (очень слабо), Mountain Haze, President Massart, Vestale, Violette, Знамя Ленина, Шолохов (очень слабо), Сеянец Белоусова, Сеянец ГБС № 111, Сеянец ГБС № 248, Сеянец ГБС № 534, Красавица Москвы (очень слабо).

Обследование других насаждений сирени в саду позволило установить следующее: на коллекционном участке сирени у семи-, девятилетних

привитых экземпляров тех же сортов, что и на питомнике осеннего прорастания, почек не наблюдалось. Очень немногие сорта (M-me Florent Stepman, Edmond About, Pr. Loubet) дали слабый осенний прирост, а некоторые представители группы «Престон» выбросили укороченные недоразвитые соцветия. Не было прорастания почек и на старых 25—30-летних кустовых и штамбовых экземплярах.

У корнесобственной сирени в питомнике, наоборот, прорастание отмечено у большей части трехлетних саженцев и у некоторых сортов в возрасте семи лет — M-me Florent Stepman, Michel Büchner.

В последний раз массовое прорастание почек было отмечено в 1963 г. на коллекционном участке, где предшествующей осенью были высажены двулетние привитые саженцы. У отдельных сортов (M-me Florent Stepman, Etoile de mai) такое явление повторялось значительно чаще. Вторичный прирост обычно ограничивался прорастанием верхних почек на 3—8 см из центральных наиболее сильных побегов. В 1968 г. у некоторых сортов приросты достигли свыше 20 см и успели одревеснеть.

Осеннее пробуждение почек у сирени наблюдается лишь в отдельные годы с теплой и дождливой осенью. У некоторых сортов за 20 лет вторичный осенний рост не отмечен. Почки сирени осенью чаще прорастают у молодых экземпляров, причем у корнесобственных растений пробуждение почек происходит легче, чем у привитых. Массовое осеннее прорастание почек отмечено на пересаженных и сильно обрезанных растениях. По-видимому, изменившиеся условия произрастания после пересадки и обрезки сирени отражаются на формировании почек и вызывают более легкое их пробуждение.

Отмеченная биологическая особенность сирени имеет практическое применение при зимней выгонке. Наблюдения за пробуждением почек и осенним цветением у сирени на большом коллекционном материале, насчитывающем свыше 300 сортов, позволяет дать предварительную оценку перспективным сортам, у которых легко пробуждаются и рано закладываются цветочные почки.

Повторное цветение сирени наблюдали на лесостепной опытной станции Липецкой области в 1945 г. в результате повреждения сирени шпанской мухой [1]. Частое прорастание верхних почек осенью и иногда повторное цветение некоторых гоночных сортов сирени отмечено в литературе [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. К. Везов. 1953. Сирени. М., Изд-во Мин-ва коммун. хоз-ва РСФСР.
2. Н. Rupprecht. 1965. Treiben und Verfrühen von Blütengehölzen. Leipzig, Neumann Verlag.

# О ПОЗДНОРАСПУСКАЮЩЕЙСЯ ФОРМЕ ДУБА БОРЕАЛЬНОГО

Б. М. Махмет

Многие виды древесных растений, интродуцированные из других районов Земного шара на территорию нашей страны, могут создавать с местными видами высокопродуктивные устойчивые насаждения. Необходимо тщательное изучение таких интродуцируемых видов, как дуб бореальный (*Quercus borealis* Michx.), дуб болотный (*Q. palustris* Muenchh.), дуб австрийский (*Q. cerris* L.), виды карии (*Carya* Nutt.), гледичия трехлопучковая (*Gleditschia triacanthos* L.), псевдотсуга тиссолистная (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.), орех черный (*Juglans nigra* L.) и других. Среди них могут быть выявлены различные формы и естественные мутанты, обладающие ценными хозяйственными свойствами и качествами. Теоретической предпосылкой при изучении формового разнообразия является закон гомологических рядов наследственной изменчивости, установленный Н. И. Вавиловым [1].

Начиная с 1961 г. мы проводили фенологические наблюдения за экзотами и изучали периодичность и интенсивность их роста в высоту в течение вегетационного периода. В числе экземпляров дуба бореального, выращенных из семян, встречаются деревья, начинающие вегетацию одновременно с позднораспускающейся формой дуба черешчатого.

Семена получены в 1929—1930 и 1939—1940 гг. из дендропарка «Тростянец» Черниговской области и Красиловского лесничества Старо-Константиновского лесхозага Хмельницкой области. Характерно, что у таких деревьев начало вегетации, продолжительность роста в высоту в зависимости от метеорологических условий зимы и весны варьируют так же, как и у дуба черешчатого. Так, очень ранняя вес-

Таблица 1

Основные фенологические фазы ранней и поздней форм дуба

Вид	Год	Начало роста побегов	Появление первого нормального листа	Окончание роста побегов	Начало цветения	Конец цветения
Дуб черешчатый ранняя форма ( <i>Quercus robur</i> f. <i>praecox</i> Czern.)	1962	25.IV	16.V	21.V	14.V	17.V
	1964	28.IV	18.V	23.V	12.V	15.V
	1966	18.IV	4.V	8.V	2.V	4.V
	1968	23.IV	12.V	15.V	6.V	8.V
Дуб черешчатый поздняя форма ( <i>Quercus robur</i> f. <i>tardiflora</i> Czern.)	1962	16.V	30.V	8.IV	24.V	27.V
	1964	20.V	3.VI	20.VI	28.V	31.V
	1966	10.V	24.V	8.VI	18.V	20.V
	1968	8.V	21.V	30.V	16.V	19.V
Дуб бореальный ранняя форма ( <i>Quercus borealis</i> Michx.)	1962	28.IV	15.V	25.V	10.V	14.V
	1964	29.IV	16.V	24.V	11.V	14.V
	1966	18.IV	6.V	11.V	2.V	4.V
	1968	25.IV	12.V	19.V	3.V	5.V
Дуб бореальный поздняя форма ( <i>Quercus borealis</i> Michx.)	1962	8.V	22.V	6.VI	15.V	18.V
	1964	20.V	6.VI	20.VI	27.V	30.V
	1966	29.IV	17.V	28.V	5.V	8.V
	1968	30.IV	14.V	22.V	9.V	11.V

на 1966 г. с сухой и теплой погодой обусловила начало вегетации значительно раньше, а прохождение фазы цветения в более сжатый срок, чем в типичную для лесостепи УССР весну 1962 г. В наиболее позднюю и холодную за последнее десятилетие весну 1964 г. разрыв между началом вегетации ранней и поздней форм дуба черешчатого и бореального составил почти 20 дней (табл. 1).

Доказательством того, что мы действительно имеем дело с поздней формой дуба бореального, могут служить особенности плодоношения. В дендрарии Украинской сельскохозяйственной академии свободно растет позднезаспускающееся дерево дуба бореального, которое обильно цветет с 1961 г.; однако за все годы оно дало желуди только в 1966 г. Это объясняется тем, что цветение этого дерева в 1965 г. совпало с цветением наиболее позднезаспускающихся особей ранней формы. Опыление его пылью дуба болотного, растущего за стеной леса шириной 80 м, практически исключено. Что касается самоопыления, то у дуба оно происходит крайне редко и плохо в силу высокой избирательной способности при оплодотворении [2].

Одним из признаков принадлежности растения к ранней или поздней форме может служить количество хлорофилла в листьях. В аналогичных условиях в одно и то же время у раннезаспускающейся формы дуба черешчатого хлорофилла больше, чем у позднезаспускающейся. Аналогичная закономерность наблюдается у форм дуба бореального (табл. 2).

Таблица 2

*Количество хлорофилла (в мг %) в листьях ранней и поздней форм дуба в 1968 г.*

Вид	14.V	21.V	3.VI
Дуб черешчатый			
ранняя форма	14,8	22,7	19,8
поздняя форма	11,8	20,4	16,1
Дуб бореальный			
ранняя форма	—	22,6	23,7
поздняя форма	7,6	11,0	19,5

Энергия роста в высоту у позднезаспускающейся формы дуба бореального несколько выше, чем у ранней.

Деревья позднезаспускающейся формы дуба бореального имеются не только в Киевской области. Как нам сообщили, эта форма встречается в лесных культурах на севере Молдавской ССР.

Надо полагать, что выделение позднезаспускающейся формы дуба бореального будет полезна не только в теоретическом, но и в хозяйственном отношении. Более глубокое изучение их экологических и биологических особенностей позволит создавать более продуктивные и устойчивые насаждения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Вавилов. 1966. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М., «Колос».
2. С. С. Пятницкий. 1934. Опыт самоопыления у *Larix*, *Ascer*, *Quercus*.— В кн. «Экспериментальная ботаника», вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Украинская сельскохозяйственная академия  
Киев

# ИНФОРМАЦИЯ

## В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР

*В. Г. Болычевцев*

С 10 по 14 июня 1969 г. в Алма-Ате в Центральном ботаническом саду Академии наук Казахской ССР проходила выездная сессия Совета ботанических садов СССР. В заседаниях сессии приняли участие представители 25 ботанических садов и некоторых других научно-исследовательских учреждений страны.

Открывая сессию, академик-секретарь Отделения общей биологии АН КазССР А. Д. Джангалиев приветствовал участников сессии от имени Президиума АН КазССР и ученых-ботаников Казахстана. Подчеркивая важность и необходимость непосредственных личных контактов между учеными, А. Д. Джангалиев выразил надежду, что сессия принесет большую пользу ботаникам Казахстана в деле более успешного освоения растительных ресурсов республики.

Заместитель председателя Совета ботанических садов СССР П. И. Лапин в своем выступлении отметил, что созыв выездной сессии преследует цель дальнейшего объединения ученых-ботаников нашей страны для решения актуальных вопросов теории и практики интродукции и акклиматизации растений, а также для развития и совершенствования координации этих исследований. Важной задачей сессии является также оказание научно-методической помощи ботаническим садам Казахстанского региона.

На сессии были заслушаны семь докладов и сообщений.

Доклад Е. Х. Узенбаева (Центральный ботанический сад АН КазССР) был посвящен вопросам состояния и развития научных исследований по интродукции и акклиматизации растений в Казахстане и строительства Центрального ботанического сада АН Казахской ССР.

Участники сессии заслушали сообщение академика Ф. Н. Русанова о результатах работы комиссии по ознакомлению с организационной структурой и научно-исследовательской деятельностью ЦБС АН КазССР.

Сессия отметила, что в Центральном ботаническом саду АН КазССР и в ботанических садах республики собраны ценные коллекции древесно-кустарниковых, цветочно-декоративных, технических, кормовых и лекарственных растений. Некоторые виды хозяйственных растений введены в культуру.

В результате многолетних исследований рекомендован ассортимент декоративных растений для озеленения городов и населенных пунктов Казахстана. Ведется большая работа по селекции роз, гладиолусов и ирисов. Новые сорта роз селекции ЦБС АН КазССР находятся в государственном сортоиспытании. Начаты работы по интродукции газонных

трав и растений закрытого грунта. Большие работы выполнены по интродукции растений в аридной зоне п-ова Мангышлак.

В Центральном и Карагандинском ботанических садах ведутся физиологические исследования по жаро-, газо- и дымоустойчивости растений.

Коллективом ЦБС успешно осуществляется строительство и благоустройство сада: завершено строительство лабораторного корпуса, приближается к завершению сооружение оранжереи.

Наряду с успехами сессия отметила некоторые недостатки в научной и организационной деятельности сада. В частности, до сих пор фактически не оформлены ведущие отделы сада — дендрологии и цветоводства; в подготовке молодых специалистов по линии аспирантуры преобладают темы физиологического и генетического порядка, тогда как темы, связанные с подготовкой специалистов по интродукции и акклиматизации, а также общим вопросам ботаники, отсутствуют. Недостаточно продуман состав Совета сада, в котором мало ученых — специалистов, работающих по основной проблеме. Не обеспечивается своевременный уход за коллекциями многолетних растений.

В решениях по этим докладом сессия наметила меры, направленные на совершенствование организационной структуры, улучшение научной деятельности и укрепление финансового положения ЦБС АН КазССР.

Высокий теоретический уровень в разработке проблемы интродукции и акклиматизации растений возможен только при условии широкого привлечения физиологических и биохимических методов исследования. В докладе В. Ф. Верзилова (Главный ботанический сад АН СССР) были рассмотрены теоретические основы физиологических исследований при интродукции растений и изложен разработанный комиссией по физиологии проект Программы эколого-физиологических исследований при изучении проблемы интродукции и акклиматизации в ботанических садах СССР.

В представленном на обсуждение сессии документе отражены общие задачи, организация, основные направления и методы физиологических исследований по проблеме. Сессия Совета ботанических садов СССР рекомендовала рассмотренную Программу эколого-физиологических исследований с учетом сделанных замечаний и дополнений при ее обсуждении. Для практического руководства в деятельности физиологов и экологов, работающих в ботанических садах СССР.

А. В. Астров (Главный ботанический сад АН СССР) доложил разработанную комиссией по экспедициям схему организации экспедиций ботанических садов по территории СССР и проект плана зарубежных экспедиций — на десятилетие 1971—1980 гг.

В соответствии с важностью и объемом поставленных задач в пределах Светского Союза предусматривается проведение экспедиций трех категорий, из которых экспедиции I категории — наиболее крупные и технически хорошо оснащенные — выполнят работы в течение двух лет, каждая на территории одного региона. Планом предусматривается охватить обследованиями все регионы Советского Союза.

В перспективном плане зарубежных экспедиций намечается организация экспедиций в МНР, КНДР, Центральную и Южную Америку, Канаду, США, Иран.

Представленные комиссией по экспедициям материалы одобрены сессией Совета ботанических садов.

Итогом интродукции и акклиматизации растений на п-ове Мангышлак и вопросам строительства ботанического сада в г. Шевченко были посвящены доклад В. В. Романовича (Центральный ботанический сад АН КазССР) и содоклад С. С. Целярицкого (Государственный институт комплексного проектирования).

Освоение огромных богатств пустынь в нашей стране сопровождается интенсивным ростом городов-новостроек, многочисленных рабочих поселков. В суровых условиях пустыни одной из важных задач является озеленение населенных пунктов. В этой связи исследования флоры осваиваемых территорий п-ова Мангышлак и разработка теоретических и практических вопросов интродукции и акклиматизации растений в данном районе чрезвычайно актуальны. Наиболее полно и быстро эти вопросы могут быть решены путем стационарных исследований, базой для которых должен служить намеченный и строительству ботанический сад в г. Шевченко.

Сессия одобрила выполненную большую работу по изучению флоры и по интродукции и акклиматизации растений на п-ове Мангышлак. Также был в принципе одобрен проект архитектурно-планировочного решения и организации ботанического сада в г. Шевченко.

Участники сессии заслушали доклад В. Ф. Альтергота (Центральный ботанический сад СО АН СССР) о физиологии жароустойчивости растений и ее исследовании в ботанических садах юга страны.

Сессия Совета ботанических садов обсудила вопрос охраны редких видов растений и в принятом решении отметила необходимость проведения работ по составлению списков таких растений и созданию их коллекций в ботанических садах.

В заключительном слове П. И. Лапин подвел итоги работы сессии и отметил большую пользу таких совещаний.

Было высказано пожелание в будущем проводить аналогичные выездные сессии Совета ботанических садов.

главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ФИЗИОЛОГИИ СЕМЯН

*В. И. Некрасов*

С 3 по 6 сентября 1968 г. в Институте дендрологии и Курницком арборетуме Польской академии наук (г. Курник под Повонью, Польша) состоялся Международный симпозиум по физиологии семян древесных растений, в работе которого приняла участие делегация от Совета ботанических садов СССР. На симпозиуме было заслушано и обсуждено более 20 докладов, представленных учеными шести стран (Болгарии, ГДР, Польши, СССР, США и Швеции) по следующим разделам физиологии семян: 1 — регуляторы роста в семенах и процессы метаболизма; 2 — физиология подготовки семян к прорастанию; 3 — рентгенография семян и влияние ионизирующих излучений; 4 — физиолого-генетические проблемы семенной продуктивности растений.

Большое внимание было уделено методическим вопросам, связанным с определением в семенах гиббереллинов, абсцизинов и ферментов.

М. Г. Николава (Ботанический сад Ботанического института АН СССР) сделала доклад о гормональной природе регулирования глубины покоя семян и ингибирующей роли индолилуксусной кислоты и дормина; под влиянием стратификации содержание этих веществ в семенах резко падает. В выполненной совместно с Т. В. Далецкой и А. Ахмедовым работе «Изучение влияния гиббереллина А<sub>1</sub> на семена ясеня обыкновенного» установлено, что гиббереллин проникает в семена ясеня

при их замачивании, но действует на зародыш не прямо, а опосредованно. Обработка гиббереллином изолированных зародышей стимулирует их рост, и степень стимуляции зависит от условий стратификации семян до извлечения зародышей. Сеянцы после обработки развиваются ненормально.

Е. И. Поляковой изучено содержание индолилуксусной кислоты в семенах клена татарского и установлено, что в результате холодной стратификации ее содержание снижается.

В. Г. Юдин выяснил, что температура 10° является оптимальной для прорастания семян разных видов клена (гиннала, остролистного, Семенова, татарского, ясенелистного) яблони и ясеня обыкновенного после разных сроков холодной стратификации (от одного до двух месяцев). Семена ясеня зеленого лучше прорастают при 15—20°. По мере увеличения длительности холодной стратификации диапазон температуры, при которой возможно прорастание семян, расширяется.

Доклад «Действие некоторых регуляторов роста и пониженных температур на прорастание находящихся в состоянии покоя зародышей яблони», представили В. Каминский и Я. Пенёвжек (Польша). Очищенные от покровов семена помещались в чашки Петри с различными регуляторами роста (гиббереллиновая кислота, бензиладенин, абсцизиновая кислота, флоридзин и морфактин) и находились там 28 дней при 28 или 22°. Контролем служили обработанные регуляторами роста зародыши, содержащиеся при 22 или при 2—4°. Абсцизионная кислота тормозила прорастание и в значительной степени снижала стимулирующее действие гиббереллина, бензиладенина и их смеси. Повышенные температуры снимали полностью ее ингибирующее влияние. Добавление к гиббереллину флоридзина при температуре 2—4° ускоряло на один месяц прорастание семян.

В зачитанном докладе Т. Козловского и С. Сасаки (Т. Т. Kozlowski, S. Sasaki, США) «Действие гербицидов на прорастание семян и развитие всходов сосны» было показано, что гербициды NPA, CDEC, EPTC, CDAА, 2,4-Д задерживали прорастание семян и угнетали рост всходов. Триазины и монурон угнетали рост сеянцев. Реакция растений на DCPA была нейтральной. Гербицидная токсичность изменялась в зависимости от способа обработки. Симптомами отравления были хлороз, угнетенное развитие семян и их срастание, отмирание хвои, ненормальное утолщение стволиков.

Л. Михальский (Польша) сделал сообщение о динамике ауксино- и гиббереллиноподобных веществ при развитии желудей дуба (*Quercus robur* L.). Из метанольных экстрактов семян дуба выделено два ауксиноподобных вещества высокой активности и два ингибитора роста. Уровень стимуляторов заметно понижался при развитии семян. Содержание гиббереллиноподобных веществ по мере созревания сначала возрастало, а затем постепенно уменьшалось.

М. Михневич (Польша) доложил, что регуляторы роста семян сосны содержат соединения типа ауксина, гиббереллина, цитокинина, а также ряд ингибиторов роста. Гиббереллины найдены в дозревающих и прорастающих, а цитокинины только в незрелых семенах. В покоящихся семенах обнаружено большое количество ингибиторов роста  $P_m$ ,  $P_a$  и ингибитор со свойствами абсцизиновой кислоты. Автор дал подробную характеристику этих ингибиторов.

Я. Шуберт (J. Schubert, ГДР) рассказал о результатах изучения метаболизма в плодах лины мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) во время стратификации. Поглощение  $O_2$  увеличивалось по мере замачивания плодов и в конце стратификации. Содержание моносахаров в начале стратификации повышалось, а затем оставалось постоянным до предпоследней стадии. Изменения в содержании карбоновых кислот проявлялись после

появления корней. Отмечается повышение растворимых фракций азота (аланина, аргинина, глицигена, треонина и  $\gamma$ -аминомасляной кислоты) на последней фазе стратификации.

С докладом «Метаболизм триптофана в прорастающих семенах сосны (*Pinus silvestris* L.)» выступил М. Томашевский (Польша). В водных экстрактах из 1 кг семян сосны он нашел эквивалент  $10^{-7}$  M абсцизиновой кислоты, которая приведет к ингибированию протеолиза семян раньше появления видимых признаков их прорастания. Экзогенная гиббереллиновая кислота в той же концентрации стимулирует выход аминокислот. Обнаружено, что гиббереллиновая кислота стимулирует декарбоксилирование триптофана и образование индолилуксусной кислоты, совместное действие триптофана и гиббереллина ускоряет прорастание по сравнению с одним триптофаном.

Интересное сообщение о влиянии света на прорастание семян сосны сделал Б. Ниман (B. Niman, Швеция).

С. Гуния (Польша) и М. Шимак (Simak, Швеция) в докладе «Влияние повреждения пузырьков живицы в семенной оболочке на прорастание семян пихты белой (*Abies alba* Mill.)» отметили, что вытекание живичных масел снижает всхожесть семян и создает условия для появления плесени.

В докладе «Условия, необходимые для нарушения покоя и прорастания семян граба (*Carpinus betulus* L.)» Б. Сушка (Польша) показал, что оптимальными условиями снятия покоя является тепло-холодная стратификация, т. е. содержание семян в течение трех-четырёх недель при  $20^{\circ}$ , а затем 12—14 недель при  $5^{\circ}$ . Прорастание стратифицированных таким образом семян ускоряется при  $20^{\circ}$ .

Д. З. Велков (Болгария) представил доклад «Влияние высоких температур на водный режим и жизнедеятельность семян робинии (*Robinia pseudoacacia* L.)». Температура  $70-80^{\circ}$  снижала поглотительную способность семян. Прорастание семян ускорялось после нахождения в течение десяти дней при температурах 20, 40,  $50^{\circ}$ .

А. В. Звиргэд рассказал о разрабатываемой в Ботаническом саду АН ЛатвССР (Саласпилс) схеме режимов предпосевной обработки и посева семян для 500 родов древесных растений. Продолжительность периода стратификации коррелирует с показателями ареала вида и географического места сбора семян. Семена из более континентальных и южных условий нуждаются в менее продолжительной стратификации, чем семена из приморских и северных районов.

О совместной работе с Н. А. Кудиновым «Возможность применения ионизирующих излучений в качестве стимуляции прорастания семян» доложил Н. В. Смольский (Центральный республиканский ботанический сад АН БССР, Минск). Авторы установили, что под влиянием гамма-лучей (от  $Co^{60}$ ) активизируются гидролитические ферменты, повышается содержание свободных аминокислот. Это приводит к стимуляции прорастания семян. Оптимальные дозы для большинства испытанных видов от 0,5 до 5 кр.

В докладе Н. Г. Смирновой (Главный ботанический сад АН СССР, Москва) «Особенности дешифрирования рентгеновских снимков семян древесных интродуцентов», зачитанном В. И. Некрасовым, обобщены результаты рентгенографического изучения семян 169 видов, представляющих 60 родов, 28 семейств. Разработана морфо-физиологическая классификация семян лиственных древесных растений по развитию зародыша и эндосперма.

Некоторые селекционно-генетические вопросы семеноведения древесных интродуцентов были рассмотрены В. И. Некрасовым (Главный ботанический сад АН СССР, Москва) в докладе «Проверка качества семян отдельных особей по потомству». Изучение роста и устойчивости различ-

ных материнских растений акантопанакса (*Acanthopanax sessiliflorum* Seem.) и маакии (*Maackia amurensis* Rupr.) позволило по сумме признаков выделить маточники, продуцирующие семена с лучшими посевными и наследственными свойствами.

После окончания симпозиума директор Института дендрологии и Курницкого арборетума профессор Бялобок познакомил гостей с коллекцией древесных растений арборетума, насчитывающей 3500 таксонов, с питомниками и плантациями Института. Польские ученые участвуют в некоторых международных енытах по географическому испытанию важнейших видов лесных древесных растений (ели, псевдотсуги, лиственницы, сосны и др.); что открывает перед лесным хозяйством страны широкие возможности для отбора и использования ценнейших экотипов из естественных ареалов. Большую ценность представляет плантация карельской березы, выращенная из семян, собранных в естественных березняках Польши. Гордостью коллекции Курницкого арборетума является опытная плантация тополей, содержащая 200 видов и сортов мировой селекции.

Исследования семян проводятся в Польше довольно широко и на высоком научном уровне, чему способствует наличие совершенного оборудования и приборов.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## О СОВЕЩАНИИ ПО СЕМЕНОВЕДЕНИЮ И СЕМЕНОВОДСТВУ ИНТРОДУЦЕНТОВ

Л. Л. Еременко

В начале апреля 1969 г. в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве состоялся второй семинар-совещание по семеноведению интродуцентов.

Председатель Комиссии по семенам при Совете ботанических садов СССР В. И. Некрасов сообщил, что решения, принятые первым семинаром-совещанием, частично выполнены. Выявлена и обобщена тематика работ по семеноведению и семеноводству интродуцентов, проведена подготовительная работа по составлению справочника по семенам. Намечен определенный сдвиг в развитии научных исследований по семеноведению, но семеноводство дикорастущих растений и контрольно-семенная служба поставлены пока кустарно, почти не создаются семенотеки и карпологические коллекции.

О состоянии и перспективах развития семеноведения в ботанических садах СССР доложили представители региональных Советов ботанических садов: Сибири и Дальнего Востока — Л. Л. Еременко, Белоруссии — Н. В. Шкутко, Украины — В. Г. Антипов, Н. М. Дудик.

В Сибири ведутся исследования по изменчивости качества семян в связи с условиями их формирования; организованы участки репродукции перспективных интродуцентов (Новосибирск), разработан оригинальный метод и прибор для определения силы начального роста семян (Томск).

В Белоруссии (Минск) с 40-х годов изучаются вопросы семеношения древесных пород, в том числе с труднопрорастающими семенами, и начаты исследования по формированию семян в связи с окружающими условиями. Семенной базы пока нет, и в целом семеноведение — отстающий уча-

сток. Поставлен вопрос о создании производственных участков по размножению древесных растений.

На Украине (г. Черновцы) установлены группы наиболее ценных экзотов, изучается биология семеношения, выясняются зависимости между метеорологическими факторами, цветением и плодоношением. В Центральном республиканском саду (Киев) создана подкомиссия по семенам, задача которой координировать исследования по семеноведению и семеноводству интродуцентов всех ботанических садов Украины. Положено начало карпологической коллекции и намечено создание семенной лаборатории с функциями семенного контроля.

О симбиозе по физиологии семян древесных растений, который состоялся в Польше (г. Курник) в сентябре 1968 г., доложила на первом заседании М. Г. Николаева.

Все сообщения на семинаре обсуждались по темам. Первая группа докладов по физиологии семян была представлена сотрудниками лаборатории физиологии роста и развития Ботанического института им. В. Л. Комарова. В докладе М. Г. Николаевой о биохимическом механизме регулирования глубокого покоя семян была изложена основная точка зрения на соотношение физиологически активных веществ — стимуляторов и ингибиторов. Е. Н. Полякова на примере семян клена татарского раскрыла конкретную картину влияния физиологически активных веществ на прорастание и рост зародышей. Т. В. Далецкая рассмотрела влияние различных приемов (подсушивание с околоплодником и без него, охлаждение, действие гиббереллина) на прорастание семян желтой акации разной зрелости.

По теме «Биология плодоношения и семенная продуктивность интродуцентов» Р. В. Кармазин (Львов) рассказал о периодичности семеношения, сроках созревания и сбора шишек, качестве семян хвойных пород — интродуцентов в парках западных областей УССР. И. П. Елисеев (Горький) доложил итоги многолетней работы по изучению семенной продуктивности и биологических особенностях семян восточносибирской популяции облепихи. Выделены три перспективные формы облепихи, которые размножаются Алтайской опытной станцией садоводства. О роли опавших листьев в прорастании семян клена сообщили Н. А. Кохно и М. П. Подтелок (Киев), которые выдвинули гипотезу о том, что в опавших листьях содержатся ингибиторы, задерживающие прорастание семян. Лабораторные и полевые опыты показали различную ингибирующую активность опада кленов ясенелистного и остролистного, обусловленную фенольными соединениями. Сообщение Е. П. Слипушенко (Львов) было посвящено вопросам биологических особенностей плодоношения видов магнолиевых в Прикарпатье. Исследования опыления и способов предпосевной подготовки показали, что лучшие результаты по прорастанию семян магнолиевых получаются при осеннем посеве свежесобранных семян. При обсуждении докладов этой темы были поставлены вопросы о возможности получения мутаций путем изменения условий выращивания и об изменчивости типа длительных модификаций, которая часто появляется при интродукции.

Тема «Изменчивость качества семян в связи с различными условий их формирования» объединила сообщения о влиянии на семена экологических условий, местоположения плодов и семян на растениях, переопыления и других факторов. Посевные и продуктивные качества семян определяются в большей степени характером формирования зародыша. Поэтому размеры зародыша принимаются за показатель в исследованиях изменчивости семян. Оценка качества семян, различно расположенных на растении, по этому показателю и закономерности их изменчивости у различных растений-интродуцентов была показана в нескольких докладах: Е. В. Тюриной — для сибирских видов рода горичник и Н. К. Шохиной — для зубровок (Новосибирск), Э. М. Шумовой — для борщевика Сосновского (Москва,

ТСХА), И. В. Грушвицкого и В. М. Богдановой — для аралиевых Дальнего Востока (Ленинград).

В исследованиях Д. А. Кнапе (Рига) для характеристики процесса созревания и вступления в период покоя семян яблони был использован физиологический показатель—газообмен, а И. П. Елисеев оценивал влияние сортов-опылителей на качество гибридных семян антоновки обыкновенной по абсолютному весу семян и их всхожести.

Наибольшее число сообщений было сделано по теме «Предпосевная подготовка и особенности прорастания семян». Это обусловлено тем, что при интродукции дикорастущих растений возникают большие трудности в получении дружных и выровненных всходов. В ботанических садах изучаются физиологические и биохимические процессы, протекающие в прорастающих семенах, а также режимы предпосевной подготовки семян, обеспечивающие их быстрое и дружное прорастание. О причинах, тормозящих прорастание семян, говорилось в сообщениях Т. М. Парфеновой и Е. В. Теплицкой (Киев) в связи с изучением покоя семян персика и Т. Г. Буч (Москва, ГБС), которая связывает твердосемянность с гигроскопичностью семян. Т. Т. Трофимов (Москва, МГУ) подробно исследовал характер роста отдельных частей зародыша семени калины обыкновенной и обосновал наиболее рациональные сроки посева. Р. Я. Пленник (Новосибирск), изучив строение почечки и эндосперма, а также особенности химического состава семян у разных экологических форм астрагалов, остролодочников и копеечников Юго-Восточного Алтая, обосновала оптимальные режимы прорастания семян у разных экологических групп. В. М. Богданова сообщила о влиянии гиббереллина на прорастание семян дальневосточных видов аралиевых, а П. П. Чузаева — о предпосевном активировании семян переменными режимами влажности (Минск).

Вопросы длительности хранения семян в коллекциях ботанических садов очень актуальны. В процессе обычного хранения семян в лабораторных условиях накапливается материал о различных сроках сохранения всхожести семенами различных видов. С попытками систематизировать и обобщить этот материал выступили Е. И. Короткова (300 видов и сортов 24 семейств — Новосибирск) и В. Г. Холоденко (200 видов 26 семейств — Кишинев). М. В. Мальцева (Москва, ВИЛР) изучила особенности прорастания 80 видов, сгруппировала их по условиям прорастания и поставила вопрос о необходимости унификации терминологии и методик, а также строгого учета влажности воздуха и семян в опытах по определению посевных качеств семян.

При обсуждении материалов по биологии прорастания семян были затронуты вопросы взаимосвязи глубокого покоя семян с недоразвитостью зародыша и низкой физиологической активностью эндосперма; подчеркнута необходимость связи экологии с физиолого-биохимическими свойствами семян и разным качеством семян с положением вида в системе; вопросы использования в качестве показателей при оценке изменчивости семян длительности их покоя и интенсивности начального роста; отмечена важность строгого контролирования условий и воспроизводимости опытов при теоретических и практических исследованиях прорастания семян.

Тема «Изучение морфологии семян, создание семенотек и методика составления определителей семян» была представлена докладом Н. М. Дудик (Киев), которая доложила результаты изучения морфологии семян 200 видов дикорастущих бобовых Украины. Целью морфогенетического изучения семян является разработка номенклатуры и классификации растений.

Остальные сообщения касались методик составления политомических определителей по морфологическим признакам семян (на примере вишни и черешни) и обработки данных рентгенографии семян (Н. Г. Смирнова, Москва); составления семенотек (В. Ф. Воробьева, Саратов) и справочни-

ка по семенам (В. И. Некрасов, Москва). Активно обсуждался вопрос о составлении справочника по семенам. Эта большая и многогранная работа требует конкретности, ограничения задач и учета реальных возможностей.

Заключительной темой совещания было обсуждение рациональных путей семеноводства. Пока что наиболее организовано семеноводство интродуцированных древесных растений. Это видно было из сообщений А. М. Мауриня (Рига), М. Р. Дюваль-Строева (Краснодар), И. В. Скуенице (Рига), С. И. Кузнецова (Ялта), Р. И. Зеньковой (Киев). Делаются первые попытки организовать полупроизводственное размножение травянистых однолетних и многолетних интродуцентов (Л. Л. Еременко, Новосибирск; Р. И. Рогова, Уфа).

Участники семинара-совещания обсудили организационные вопросы деятельности Комиссии по семенам. Она является исполнительным органом по выполнению решений семинаров-совещаний, а члены комиссии должны быть организаторами работ по семеноведению и семеноводству в своих регионах. В принятом решении по вопросам научных исследований намечено разработать унифицированные методики учета семенной продуктивности интродуцентов, проводить углубленные исследования изменчивости качества семян интродуцентов в связи с различиями условий формирования; расширить и углубить физиолого-биохимические исследования особенностей прорастания и морфологии семян интродуцентов, совершенствовать методы составления определителей семян.

Намечено улучшение координации исследований и организационных мероприятий.

Украинский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого  
Харьков

---

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

<b>Н. В. Цицин.</b> Охрана природы и ботанические сады . . . . .	3
<b>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</b>	
<i>У. М. Агамиров, Ф. М. Мамедов.</i> Мардакянский дендропарк . . . . .	9
<i>М. М. Чарочкин.</i> Экзоты в Коми АССР . . . . .	13
<i>Н. Ф. Прикладовская.</i> Дендрологические посадки в лесничествах Львовской области . . . . .	19
<i>С. К. Кабулов.</i> Особенности сезонного развития видов клена в Каракалпакии . . . . .	22
<i>В. В. Романович.</i> О дендропарке в г. Шевченко . . . . .	26
<i>А. М. Зарубин, М. И. Дубовик, Л. И. Чернышова.</i> Использование восточносибирских древесных растений в озеленении Иркутска . . . . .	30
<i>М. Б. Атаева.</i> Опыт введения в культуру декоративных травянистых двудольных растений Туркмении . . . . .	31
<i>Л. Е. Соболева.</i> Касатики подрода <i>Xyridion</i> в Ашхабаде . . . . .	36
<b>М о р ф о г е н е з , э м б р и о л о г и я и э к о л о г и я</b>	
<i>В. А. Поддубная-Арнольди, И. А. Иванова.</i> Цитогенетическое исследование отдаленных гибридов в семействе злаков . . . . .	38
<i>Е. А. Шаренкова, М. А. Иванов.</i> Биология цветения и эмбриология некоторых видов сирени . . . . .	41
<i>Н. Ф. Минченко.</i> Ритм цветения магнолии звездчатой в Киеве . . . . .	51
<i>Е. С. Лескова.</i> К изучению биологии цветения крестовников ромболистного и плосколистного . . . . .	56
<i>С. Н. Приходько, А. Н. Шульга, Г. Н. Гладышева.</i> О прорастании и некоторых свойствах пыльцы интродуцированных видов и сортов рододендрона . . . . .	59
<i>В. М. Кудрявцева.</i> Чувствительность пыльцы сортов тюльпана к действию мутагенных факторов и колхицина . . . . .	61
<i>О. Исмагов.</i> Растительность предгорий Гиссарского хребта в бассейне Кашкадарьи . . . . .	65
<b>Ф и з и о л о г и я и б и о х и м и я</b>	
<i>М. Миргаёсиев.</i> Азотистые вещества полыни розовоцветковой в условиях высокогорного Памира . . . . .	69
<i>В. Ф. Верзилов, Л. А. Хаатова.</i> Опыт применения антитранспирантов при посадке деревьев . . . . .	72
<i>Г. П. Молоток, А. В. Ву, А. М. Синюгин.</i> Адаптация липы мелколистной в условиях Москвы . . . . .	76
<i>В. И. Здасюк.</i> О минеральном питании гвоздики Гренадин . . . . .	83
<b>З а щ и т а р а с т е н и й</b>	
<i>И. Т. Корнеева, Л. А. Зимовьева, Н. Л. Ростова.</i> О роли клеща <i>Tetranychus urticae</i> Koch в распространении вируса мозаики георгин . . . . .	88
<i>Э. З. Коваль, Е. С. Нелен.</i> Мучнистая роса желтой акации на Дальнем Востоке . . . . .	92

## Краткие сообщения

<i>А. Е. Проценко, В. М. Шатрова.</i> Новая для СССР вирусная болезнь гиацинта . . . . .	96
<i>Е. П. Шумиленко.</i> Появление гриба <i>Clavulatia</i> на гладиолусах в Свердловской области . . . . .	98
<i>А. М. Гусейнов.</i> <i>Pinus excelsa</i> Wall. в Азербайджане . . . . .	100
<i>Н. Л. Михайлов.</i> Повторное цветение сирени . . . . .	102
<i>Б. М. Махмет.</i> О позднораспускающейся форме дуба бореального . . . . .	104

## И н ф о р м а ц и я

<i>В. Г. Большевцев.</i> В Совете ботанических садов СССР . . . . .	106
<i>В. И. Некрасов.</i> Международный симпозиум по физиологии семян . . . . .	108
<i>Л. Л. Еременко.</i> О совещании по семеноведению и семеноводству интродуцентов . . . . .	111

### Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 76

Утверждено к печати Главным ботаническим садом  
Академии наук СССР

Редактор *Л. К. Соколова.* Технический редактор *Н. Н. Кузнецова*  
Корректор *А. А. Смогилева*

Сдано в набор 6/VI 1970 г. Подписано к печати 29/VII 1970 г.  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага № 2. Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 10,1 Тираж 1500 экз.  
Т-12231. Тип. зак. 541. Цена 84 к.

Издательство «Наука». Москва К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва Г-99, Шубинский пер., 10

**Охрана природы и ботанические сады.** Н. В. Ц и ц и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Приведены данные о мероприятиях по охране природы в России до Великой Октябрьской социалистической революции. Показана роль В. И. Ленина как инициатора и организатора широких государственных мероприятий по охране природы. Перечислены подписанные В. И. Лениным в 1918—1923 гг. или изданные по его инициативе декреты об охране природы и об учреждении заповедников.

Дана краткая характеристика дальнейшего развития и современного положения охраны природы в СССР и стоящих перед ботаническими садами в этом отношении задач.

УДК 631.525

**Мардакянский дендропарк.** У. М. А г а м и р о в, Ф. М. М а м е д о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Дендропарк основан в 1926 г. как Апшеронский филиал Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур. С 1966 г. он находится в ведении Ботанического сада Института ботаники АН Азербайджанской ССР. Здесь собрано свыше 300 видов деревьев и кустарников, относящихся к 159 родам и 66 семействам. Наиболее перспективные интродуцированные виды перечислены в таблице с указанием возраста, высоты и регулярности плодоношения. Библ. 3 назв.

УДК 631.525

**Экзоты в Коми АССР.** М. М. Ч а р о ч к и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Сообщаются сведения о результатах интродукции 176 видов древесно-кустарниковых декоративных растений, произрастающих в ботаническом саду Института биологии Коми филиала АН СССР. Дана их биологическая и производственная характеристика, а также фенология цветения. Указаны экзоты, перспективные для озеленения северных городов. Приведен список молодых растений, имеющихся в дендрарии, но еще не плодоносивших и поэтому не включенных в таблицы.

Табл. 2.

УДК 631.525

**Дендрологические посадки в лесничествах Львовской области.** Н. Ф. П р и к л а д о в с к а я. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Обследованы десять дендрариев системы лесного хозяйства Львовской области. По пяти наиболее типичным дендрариям приведена характеристика видового состава, указано происхождение исходного материала, степень устойчивости против неблагоприятных условий. Общее число видов и форм, имеющихся в дендрариях, превышает 400, из них 56 относятся к местной флоре. Остальные виды интродуцированы и представляют флору Северной Америки, Дальнего Востока, Средней Азии, Западной Европы, Крыма и Кавказа.

Табл. 2, библи. 3 назв.

УДК 631.525

**Особенности сезонного развития видов клена в Каракалпакии.** С. К. К а б у л о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Исследования проводили в ботаническом саду АН УзССР в г. Нукусе на трех—девятилетних растениях восьми видов клена (*Acer campestre*, *A. ginnala*, *A. mono*, *A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. senecioides*, *A. tataricum* и *A. turkestanicum*). У этих видов в новых условиях сроки наступления фенологических фаз сменялись по сравнению с условиями мест естественного произрастания и возрастала общая продолжительность вегетации. Сильнее всего удлинялась фаза от созревания плодов до осенней раскраски листьев.

Табл. 4, библи. 11 назв.

УДК 631.525

**О дендропарке в г. Шевченко.** В. В. Р о м а н о в и ч. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Дендропарк построен по систематическому принципу по семействам. В нем выращиваются деревья и кустарники 169 пород, принадлежащих к 86 родам и 36 семействам. Виды, имеющиеся в дендропарке, относятся главным образом к флоре Северной Америки (32%) и Средней Азии (20%). Наиболее полно освоены экспозиции бобовых и розоцветных с включением для композиционного решения представителей других семейств.

Илл. 2.

УДК 635.976/977

**Использование вечнозеленых древесных растений в озеленении Иркутска.** А. М. З а р у б и н, М. И. Д у б о в и к, Л. И. Ч е р н ы ш о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучена степень морозостойкости местных декоративных видов, недостаточно используемых в озеленении Иркутска. Установлен ассортимент дикорастущих восточно-сибирских деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения города.

Библ. 7 назв.

Опыт введения в культуру декоративных травянистых двудольных растений в Туркмении. М. Б. Атаева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

В культуре в равнинных условиях было испытано 11 видов высокогорных красиво цветущих растений, семена которых были собраны на высоте от 400 до 2400 м над уровнем моря. Установлены изменения общего периода вегетации, продолжительности основных фаз, высоты растений и размеров цветков и других частей растений. Лучшие результаты получены при высеве семян непосредственно в грунт. Испытанные растения относятся к семействам гвоздичных (два вида), маковых (один вид), свинчатковых (один вид), мареновых (один вид) и сложноцветных (шесть видов).

Табл. 1, библ. 8 назв.

## УДК 631.525

Касатки подрода *Xyridion* в Ашхабаде. Л. Е. Соболева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Выявлены в природе и изучены в культуре наиболее перспективные виды подрода *Xyridion* (ирисы мусульманский, карталинский, согдийский и др.). Кратко описаны виды, отсутствующие в СССР, но перспективные для культуры в южных районах страны. Изучена жизнеспособность пыльцы ирисов. Полученные данные могут быть использованы при создании сортов ирисов местной селекции.

## УДК 581.16

Цитозембриологическое исследование отдаленных гибридов в семействе злаков. В. А. Поддубная-Арнольди, И. А. Иванова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

При выяснении причин слабой плодовитости ржано-пырейных гибридов № 1 и 2 были обнаружены нарушения в женской генеративной сфере и отклонения от нормального типа деления в мейозе и при макро- и микроспорогенезе. Значительная степень стерильности и может быть объяснена нарушениями в развитии зародышевых мешков, семязпечек и завязей. Развитие зародышей и эндосперма наблюдалось лишь в единичных случаях.

Илл. 3, библ. 4 назв.

## УДК 581.16

Биология цветения и эмбриология некоторых видов сирени. Е. А. Шаренкова, М. А. Иванов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучен эмбриогенез у сирени обыкновенной, венгерской, мохнатой и амурской (лигустрицы). Пыльца образуется симультанно; мейоз в пыльниках проходит за три недели до начала цветения. Семязпечки анатропные, текуинцеллятные, мейоз в них протекает за две недели до начала цветения. Тетрада макроспор и первого вида располагается Т-образно, у остальных — линейно. Зародышевые мешки моноспорические Polygonum-типа. Эндосперм целлюлярный. От опыления до созревания семян у сирени амурской проходит 75—80, у волосистой и венгерской — 85—90, у обыкновенной — 120—130 дней.

Табл. 2, илл. 6, библ. 15 назв.

## УДК 581.543

Ритм цветения магнолии звездчатой в Киеве. Н. Ф. Минченко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

В 1966 и 1967 гг. изучен ритм цветения магнолии звездчатой, выращиваемой в Ботаническом саду АН УССР (Киев) с 1951 г. Определена сумма эффективных температур, необходимая для прохождения основных фаз развития. Установлены сроки цветения во времени и в связи с температурными условиями, выяснены изменения элементов цветка в процессе его развития, длительность отдельных фаз развития цветочной почки.

Табл. 1, илл. 4, библ. 3 назв.

## УДК 581.16

К изучению биологии цветения крестовников ромбололистного и плосколистного. Е. С. Лескова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучен морфогенез генеративных органов, продолжительность цветения и тип опыления. Описана примененная автором методика определения жизнеспособности пыльцы, активности рыльца, характера опыления. Установлены признаки сходства и различия двух видов крестовника по основным биологическим показателям.

Табл. 1, илл. 1, библ. 3 назв.

## УДК 581.16

О проращивании и некоторых свойствах пыльцы интродуцированных видов и сортов рододендрона. С. Н. Приходько, А. Н. Шульга, Г. Н. Гладышева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Приведены результаты опытов по проращиванию и хранению пыльцы шести интродуцированных видов рододендрона и 35 сортов рододендрона индийского (азалии). Описана методика определения жизнеспособности пыльцы, степень ее жизнеспособности при хранении в разных условиях, связь между всхожестью пыльцы, использованной для опыления, с массой цветения. Приведены биоморфологические свойства пыльцы изученных видов и сортов. Полученные данные облегчают проведение селекционной работы.

Библ. 3 назв.

**Чувствительность пыльцы сортов тюльпана к действию мутагенных факторов и колхицина.** В. М. Кудрявцева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучено воздействие ионизирующих излучений и колхицина на пыльцу тюльпанов. Установлено, что чувствительность пыльцы разных сортов к рентгенооблучению неодинакова, но не зависит от принадлежности сорта к той или иной группе тюльпанов. Действие колхицина также индивидуально по отношению к каждому сорту, при этом максимуму прорастания пыльцы необязательно соответствует наибольшая длина пылевых трубок. При подборе оптимальной дозы воздействия мутагенным фактором или колхицином необходим индивидуальный подход к каждому сорту путем предварительного испытания.

Табл. 2, библ. 5 назв.

УДК 581.9 (575.1)

**Растительность предгорий Гиссарского хребта в бассейне Кашкадарьи.** О. Исмаатов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучена растительность отрогов Гиссарского хребта в Кашкадарьинской области. Наблюдения проводили в осенне-зимне-весенний период 1967—1968 гг. Выявлены основные виды, формирующие растительный покров, учтен вес надземной и подземной массы. Рассматриваются причины и условия развития того или иного типа растительности. Приведена биологическая характеристика отдельных растений.

Табл. 1, библ. 6 назв., ил. 1.

УДК 581.192

**Азотистые вещества почвы розовоцветковой в условиях высокогорного Памира.** М. М. Иргасиев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Содержание общего азота в органах растения на разной высоте над уровнем моря почти всегда уменьшается в течение вегетационного периода. Содержание небелкового азота в подземных частях несколько возрастает к концу вегетации. Наименьшее содержание белков, в основном, наблюдается в середине вегетации. Содержание азотистых веществ в органах растения не связано с высотой местности над уровнем моря и зависит от почвенно-климатических условий.

Табл. 3, библ. 7 назв.

УДК 631.536.04

**Опыт применения антитранспиратов при пересадке деревьев.** В. Ф. Верзилов, Л. А. Хватова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучена пригодность некоторых химических соединений для регулирования испарения древесными растениями. Наиболее эффективным оказался препарат из группы латексов, эмульсия которого образует тонкую несмываемую дождем пленку. Пленка снижает испарение воды листьями примерно в два раза, действие ее продолжается 15—20 дней и обеспечивает повышенный запас влаги в растении.

Табл. 1, илл. 1, библ. 12 назв.

УДК 577.4 : 635.977

**Адаптации липы мелколистной в условиях Москвы.** Г. П. Молоток, А. В. Ву, А. М. Сихихин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучено физиологическое состояние деревьев на асфальтированных улицах, бульварах, в парке. Исследовались деревья трех возрастных групп: 23—24, 32—33 и 50—60 лет. Определены интенсивность фотосинтеза, дыхания и оводненности листьев, содержание в них хлорофилла, накопление питательных веществ в почках возобновления, окислительное фосфорилирование. Общее физиологическое состояние регистрировалось электрофизиологическим методом. Показана адаптация древесных пород к неблагоприятным факторам городской среды.

Табл. 3, библ. 17 назв.

УДК 631.811

**О минеральном питании гвоздики Гренадин.** В. И. Здасюк. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучено в вегетационных и полевых условиях влияние минеральных удобрений на рост растений и на содержание элементов питания, азотистых веществ и углеводов в первый год вегетации. Приведены данные о декоративных качествах растений второго года жизни, а также о влиянии подкормок, вносимых во второй год вегетации в три срока.

Табл. 5, илл. 3, библ. 7 назв.

УДК 632.38

**О роли клеща *Tetranychus urticae* Koch в распространении вируса мозаики георгина.** И. Т. Корнеева, Л. А. Зиновьева, Н. Л. Ростова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

В результате опытов кормления клещей на больных мозаикой георгинах и последующего их переноса на здоровые растения доказана возможность их заражения вирусом мозаики. Серологическое исследование клещей, питавшихся на больных растениях, показало наличие в них вируса мозаики георгина. Переносчиками вируса могут быть имаго, личинки и нимфы клеща.

Табл. 1, илл. 2, библ. 14 назв.

УДК 632.4

Мучнистая роса желтой акации на Дальнем Востоке. Э. З. Коваль, Е. С. Нелен. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

В 1956—1962 гг. изучена биология, экология и распространение возбудителя болезни *Microspora ralszewski* Yasz. Установлены сроки появления и массового развития гриба. Предложена система мероприятий по борьбе с болезнью.  
Илл. 3, библи. 8 назв.

УДК 632.38

Новая для СССР вирусная болезнь гиацинта. А. Е. Проценко, В. М. Шатрова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изучена новая для СССР вирусная болезнь гиацинта. Описаны морфологические особенности свойств возбудителя и приведена электронная микрофотография вирионов. Рекомендованы меры борьбы с мозаикой гиацинта.  
Илл. 2, библи. 4 назв.

УДК 632.4

Появление гриба *Clavularia* на гладиолусах в Свердловской области. Е. П. Шумиленко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Болезнь отмечена впервые на Урале в 1967 г. Описаны внешние признаки поражения клубнелуковиц и морфология возбудителя, который определен как несовершенный гриб *Clavularia lunata*.  
Илл. 2, библи. 11 назв.

УДК 631.525

*Pinus spoxiosa* Wall. в Азербайджане. А. М. Гусейнов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Описана растущая в Кировабаде сосна веймутова гималайская, ранее определенная как сосна веймутова (*P. strobus* L.). Дана производственная характеристика; указаны точные места произрастания экземпляров этого вида и перспективность его для использования в лесоразведении в низменных районах республики.  
Илл. 1, библи. 1 назв.

УДК 581.543

Повторное цветение сирени. Н. Л. Михалов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

В начале сентября 1968 г. был отмечен вторичный рост и цветение некоторых сортов сирени. Такие явления наблюдаются только в годы с теплой дождливой осенью. Перечислены сорта, давшие осеннее пробуждение почек и повторное цветение. Выявившиеся биологические особенности дают возможность оценки сортов для использования их в зимней выгонке.  
Библи. 2 назв.

УДК 581.543

О позднораспускающейся форме дуба boreального. Б. М. Махмет. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Среди интродуцированных в дендрарии Украинской сельскохозяйственной академии (Киев) экземпляров *Quercus borealis* Michx. выявлены формы ранняя и поздняя, у которых все фазы вегетации проходят в те же сроки, что у аналогичных форм дуба черешчатого (*Q. robur* f. *praecox* Szept. и *Q. robur* f. *tardiflora* Szept.). Выделение позднораспускающейся формы дуба boreального вполне рационально и более глубокое изучение ее позволяет создавать более продуктивные насаждения.  
Табл. 2, библи. 2 назв.

УДК 580.006

В Совете ботанических садов СССР. В. Г. Болычевцев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Изложены результаты сессии Совета ботанических садов СССР, состоявшейся в Алматы в июне 1969 г.

УДК 581.145

Международный симпозиум по физиологии семян. В. И. Некрасов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Сообщается о работе Международного симпозиума по физиологии семян древесных растений, проведенного в Польше (город Куржик под Познанью) в сентябре 1968 г.

УДК 631.52

О совещании по семеноведению и семеноводству интродуцентов. Л. Л. Еременко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 76.

Сообщается семинар-совещание по семеноведению интродуцентов, состоявшийся в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве в апреле 1969 г.