

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 51*



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1963

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 51*



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА

1963

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: *А. В. Благовещенский, В. Н. Былов,*  
*В. Ф. Верзилов, М. В. Культасов, П. И. Лапин* (зам. отв. редактора),  
*Ю. Н. Малыгин, Г. С. Оголевец* (отв. секретарь),  
*К. Т. Сухоруков, Е. С. Черкасский*

## ВКЛАД БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР В ДЕЛО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ<sup>1</sup>

*П. И. Лапин*

Научное обоснование и практическое разрешение проблемы озеленения требуют совместных усилий биологов, растениеводов, архитекторов, инженеров-градостроителей, механизаторов, экономистов и других специалистов.

Существенный вклад в теорию и практику озеленения внесли ботанические сады СССР. Главная задача их состоит в разработке ассортимента декоративных растений, в выращивании исходного материала для передачи производству. Однако ботанические сады должны еще более приблизить свою научную деятельность к запросам практики.

Научное обоснование ассортимента на уровне современных достижений садоводства было связано с необходимостью создать соответствующие декоративные растения, включая сорта и формы новейшей селекции, методически испытать их, оценить и отобрать лучшие для практического использования. Совет ботанических садов провел ряд мероприятий по мобилизации исходного посадочного и посевного материала: коллективные экспедиции в наиболее богатые в флористическом отношении районы СССР и зарубежных стран; внутренний и международный обмен семенами; закупку семян и посадочного материала за рубежом. Экспедициями на Кавказ, в Среднюю Азию и на Дальний Восток собрано свыше 12 тыс. экз. ценнейших растений (луковиц, клубней, черенков) и тысячи образцов семян. Особенно плодотворной была работа советско-индийской экспедиции (1961 г.), которая доставила в СССР свыше 10 тыс. образцов живых растений, более 800 пакетов семян и свыше 7 тыс. листов гербария. Свыше 700 образцов семян было отправлено для испытания в крупнейшие ботанические сады страны.

Обмен семенами между советскими и зарубежными ботаническими учреждениями после длительного перерыва был возобновлен в 1955 г. и первоначально проводился Главным ботаническим садом АН СССР, а в дальнейшем — и другими наиболее крупными садами. В результате получены десятки тысяч образцов семян из 68 стран мира. Однако сорта новейшей селекции и особенно ценные декоративные «новинки» таким путем не поступали. Поэтому Совет ботанических садов СССР возбудил ходатайство о закупке ценных видов цветочно-декоративных, древесно-кустарниковых и оранжерейных растений за рубежом. Дело-

<sup>1</sup> Сокращенный доклад на Всесоюзном семинаре-совещании, созванном Министерством сельского хозяйства СССР, Выставкой достижений народного хозяйства СССР и Академией коммунального хозяйства им. Памфилова 20—24. II 1963 г.

вые контакты установлены со многими цветочными фирмами. Поступающий от них посадочный материал проходит проверку на карантинном питомнике Главного ботанического сада и передается для размножения крупнейшим ботаническим садам.

Наиболее богатые коллекционные фонды сосредоточены в ботанических садах Украины (Киев, Ялта), Белоруссии (Минск), Прибалтики (Рига, Таллин), Грузии (Тбилиси, Сухуми), Средней Азии (Ташкент, Алма-Ата), Армении (Ереван), Азербайджана (Баку), Молдавии (Кишинев), Сибири (Новосибирск) и Урала (Уфа).

Ботанические сады явились инициаторами внедрения в зеленое строительство многолетников из природной флоры СССР и зарубежных стран. Так, Ботаническим садом АН Узбекской ССР введены новые для культуры виды тюльпанов и эремусов, недзведския, фелипея (З. П. Бочанцева, Ф. Н. Русанов, З. Н. Филимонова); Дальневосточным ботаническим садом — некоторые виды лилий, красоднев, ландыш, крокодилок (М. А. Скрипка); кавказскими ботаническими садами — луковичные ирисы (юноны), некоторые виды лилий, примулы, пионы, штернбергия, колокольчики, очитки и др. (Ю. И. Кос, В. С. Яброва-Колаковская, Б. Д. Гавриленко, Н. А. Кахеладзе, Б. В. Сердюков).

Во многих ботанических садах не только демонстрируются вновь интродуцированные декоративные растения, но показаны и эффективные способы их агротехники и применения в декоративном садоводстве.

В Главном ботаническом саду, например, входная часть территории, у лабораторного корпуса, площадью 6 га оформлена именно этими новыми растениями. Они использованы здесь в сочетании с обширными газонами и позволили создать оригинальный и красивый ландшафт.

Стационарное изучение новых ценных видов растений природной флоры в сочетании с освоением культурных форм и сортов зарубежной селекции способствовало тому, что ботанические сады стали основными центрами сосредоточения растительных фондов, которые приобрели значение национальных сокровищ. По многим цветочно-декоративным культурам в нашей стране созданы сортовые коллекции, находящиеся на уровне достижений мировой селекции (розы, луковичные, гладиолусы и др.). Эти коллекции служат теперь объектом широко организованной исследовательской работы.

Детальное систематическое изучение биологии растений дает возможность их всесторонней оценки. Для каждого вида и сорта учитываются интенсивность и продолжительность цветения, пригодность для срезки, окраска цветков, высота, устойчивость против вредителей и болезней, зимостойкость, коэффициент размножения и многие другие признаки. Такая оценка позволяет отобрать самый лучший материал для практического использования. Коллективом сотрудников Главного ботанического сада (руководитель В. Н. Былов) отобрано и передано в производство следующее число сортов: роз — 200 (из 2500), пионов 30 (из 168), тюльпанов — 47 (из 400), гиацинтов — 13 (из 49), нарциссов 20 (из 144), гладиолусов — 57 (из 468), ирисов — 45 (из 356), флоксов — 30 (из 196), георгин — 58 (из 450) и 70 наименований мало распространенных многолетников (из 1388 видов и сортов).

Подробные материалы о собранных коллекциях, их видовом и сортовом составе, классификации отдельных групп обобщены в монографиях и статьях, опубликованных в «Бюллетене Главного ботанического сада», в описаниях коллекций Главного ботанического сада по итогам интродукции деревьев и кустарников, декоративных многолетников, роз, тропических и субтропических растений, растений природной флоры.

Подобные материалы опубликованы Ботаническим садом Ботанического института АН СССР, Полярно-альпийским ботаническим садом, Центральным республиканским ботаническим садом АН УССР, Сухумским, Тбилиским, Ташкентским и другими садами. Многие крупные ботанические сады размножают сортовой материал в больших масштабах и передают его промышленным хозяйствам и озеленительным организациям. В дальнейшем внимание должно быть сосредоточено на более углубленной оценке и отборе лучших сортов и видов с целью составления зональных ассортиментов и замены несортového материала и устаревших малоценных сортов.

Принципы отбора лучших сортов, рекомендуемых для массового размножения и методические основы сортооценки декоративных растений были предметом обсуждения на двух координационных совещаниях-семинарах, созванных в 1962 г. Министерством сельского хозяйства СССР и Советом ботанических садов при участии редакции журнала «Цветоводство»: первое совещание по промышленному ассортименту и районированию луковичных культур состоялось в Таллине, второе — по определению ассортимента ведущих многолетников и георгин — в Сочи.

На совещаниях обсуждался важный вопрос о создании крупных специализированных хозяйств («центров размножения») в районах с наиболее благоприятными почвенно-климатическими условиями для отдельных культур. За основу был принят ассортимент многолетников, рекомендованный Главным ботаническим садом, и отмечена необходимость дальнейшего изучения растений, входящих в этот ассортимент, применительно к условиям важнейших природно-климатических зон СССР. Окончательная оценка сортов декоративных растений и определение зональных ассортиментов будут осуществляться системой государственного сортоиспытания цветочных растений, начатого в нашей стране в 1960 г.

Особенно следует отметить географические опыты, предпринятые на коллективных началах. В 1962 г. закончилось зональное испытание тюльпана 'Лондон', в котором участвовали сотрудники 10 ботанических садов СССР и голландский селекционер Д. В. Лефебр. Результаты опыта были исключительно интересными и показали перспективы, открывшиеся перед исследователями при переходе к коллективным формам научной работы.

Наиболее крупные ботанические сады организовали питомники по репродукции ценного сортового материала. Главный ботанический сад ежегодно передает другим организациям более 800 тыс. экз. сортовых растений. Питомники Никитского ботанического сада довели выпуск сортовых роз до 100 тыс. экз. и в большом количестве реализовали сортовые канны, гвоздики и хризантемы. Ташкентский ботанический сад репродуцирует в больших масштабах новые сорта гибискусов, юкк и других растений, пересылая их многим ботаническим садам.

Однако для развертывания массового производства сортового материала необходима более четкая организационная основа. Совершенно ясно, что ботанические сады при их небольших площадях не могут обеспечить потребности многочисленных производственных организаций. Между тем зачастую сортовой материал, попадая в озеленительные организации, смешивается с рядовым материалом и обезличивается. Чтобы этого не допускать, надо за каждым ботаническим садом определенной зоны закрепить крупные, хорошо оснащенные государственные питомники, где сортовой материал должен быть тщательно размножен в количествах, обеспечивающих бесперебойное снабжение им производственных организаций. Производственные управления в содружестве

ве с научными организациями должны разработать организационно-хозяйственные планы обновления сортового состава цветочных культур и предусмотреть завершение этой работы в течение 5—6 лет.

Интродукция декоративных растений связана с изучением особенностей их роста и развития и влияния на них физиологически активных веществ, микроэлементов, температурного, фотопериодического и других факторов. Результаты подобных исследований освещены в монографиях, в руководствах по цветоводству, изданных за последние годы ботаническими садами, а также в многочисленных брошюрах и статьях, опубликованных в периодической печати.

Важным разделом работ являются исследования, связанные с разработкой методических основ селекции цветочно-декоративных растений и практическим созданием новых сортов. В этом направлении имеются уже некоторые успехи. Так, в Главном ботаническом саду созданы новые сорта роз, флоксов, лилий, гладиолусов, азалий, хризантем; в Никитском — роз, канн, хризантем; в Киевском — ирисов, георгин, сирени; в Ташкентском — тюльпанов, гибискусов; в Сухумском — хризантем; в Алма-Атинском — роз.

Значительный интерес представляют также исследования, имеющие значение для разработки теоретических и методических вопросов селекции и гибридизации (особенности биологии цветения и оплодотворения, формообразования при отдаленной гибридизации, фертильности и стерильности у гибридов). Такие исследования окажут большую помощь практической селекции, вооружив ее новыми методами.

Как видим, ботанические сады сыграли важную роль в развитии отечественного цветоводства. Проводя систематические и последовательные работы по интродукции и акклиматизации декоративных растений, они способствовали значительному обогащению ассортимента декоративных растений.

В отношении исходного материала декоративных деревьев и кустарников положение было иным. Вековой труд работников ботанических садов Ленинграда, Московского, Киевского и Тбилисского университетов, Никитского ботанического сада, таких центров акклиматизации, как Умань и Тростянец на Украине, длительная работа Батумского и Сухумского ботанических садов и Сочинского дендрария дали замечательный результат. В нашей стране местная растительность была обогащена большим числом великолепных экзотов, проверенных опытом и временем. После революции интродукция древесных растений пошла еще интенсивнее. В нее активно включился Всесоюзный институт растениеводства и большое число новых ботанических садов. Лучшие отечественные лесопарки, парки и сады в той или иной мере освоили наиболее ценные растения, интродуцированные ботаническими садами.

Древесные насаждения выдержали невзгоды военных лет более стойко, чем цветочные растения. В послевоенные годы главная задача заключалась в том, чтобы подвести итоги предшествующей работы, инвентаризировать все, чем мы располагаем, и оценить предшествовавший опыт.

Такую задачу взял на себя Ботанический сад Ботанического института АН СССР, предпринявший издание фундаментального коллективного шеститомного труда «Деревья и кустарники СССР», законченного в 1962 г. Этот труд, в котором учтен опыт почти всех ботанических садов и дендрариев страны, многие годы будет настольным руководством ученых, дендрологов, специалистов озеленения, архитекторов. Инициатором, составителем и редактором этого труда является проф. С. Я. Соколов.

В послевоенный период Никитским ботаническим садом было закончено многотомное издание трудов «Деревья и кустарники», в котором подведены итоги его работы за период с 1812 г. по наше время. Вышел второй том серийного издания «Дендрофлора Кавказа», в составлении которого приняли активное участие ученые ботанических садов Кавказа. Аналогичные региональные издания по деревьям и кустарникам создаются и другими ботаническими садами.

Однако подведение итогов интродукции еще не закончено. В фондах древесных растений мало устойчивых, долго и красиво цветущих кустарников, многолетних вьющихся растений, устойчивых в городских условиях хвойных пород, садовых форм с декоративной расцветкой листвы, садовых форм карликовых и полукарликовых растений. Это вызывает необходимость продолжения интродукционных работ, которые и проводятся во многих ботанических садах.

В эту работу с 1945 г. включился и Главный ботанический сад в Москве. Здесь собрано 1660 видов и 380 разновидностей и форм древесных растений, относящихся к 234 родам. Многие из этих растений уже вошли в озеленительные ассортименты городских зеленых насаждений, размножены и переданы в производство. К ним относятся, например, виды и формы боярышника, кизильника, ирги, вишни, яблони, черемухи, сирени, гортензии, чубушника, жимолости, барбариса, ракитника, смородины, караганы, бузины, свидины, бирючины, спиреи, клена, ясеня, ели, туи и др. Новыми для средней полосы СССР являются представители следующих родов: вейгела, керрия, форзиция, скумпия, дейция, бобовники, магония, хеномелес, рододендрон, катальпа, можжевельник, тисс и др.

Выращивание в открытом грунте теплолюбивых древесных растений достигается путем применения несложных мер зимней защиты молодых растений, выращивания растений одного и того же вида из семян различного географического происхождения и отбора среди сеянцев наиболее стойких особей. Такими путями удается в условиях Москвы постепенно акклиматизировать ряд южных видов, из которых впервые в средней полосе начали плодоносить мушмула германская, кизил, ракитник Золотой дождь, катальпы, персик обыкновенный, пираканта ярко-красная, каликант цветущий. Некоторые из этих растений уже плодоносят. Менее теплолюбивые, но редкие для средней полосы СССР гамамелис (волшебный орех), бобовник альпийский, шефердия серебристая, вишня тяньшанская и мелкоплодная, алыча, клекачка перистая также плодоносят. В саду удалось получить семенную репродукцию таких растений, как катальпа, граб, хеномелес японская и Маулея, пион древовидный, кизильник горизонтальный, жимолость бельгийская, тисс ягодный и др.

У интродуцированных растений изучаются особенности плодоношения, отыскиваются пути повышения урожайности и качества семян. Разрабатываются способы вегетативного размножения тех деревьев и кустарников, которые в новых условиях не плодоносят или не дают полноценных семян; кроме того, садовые формы при семенном размножении часто расщепляются и неустойчиво воспроизводят свойства родителей. Работа по вегетативному размножению дала интересные результаты. Например, садом предложены новые приемы размножения сортовой сирени летними черенками, установлено, что оптимальный срок черенкования — время цветения. Теперь сирень размножают летними черенками в больших количествах. Только за последние годы в производство передано 50 тыс. маточных растений сирени (около 80 сортов). Найдены также оптимальные режимы парников для черенкования дре-

весных растений. Комбинированное применение двухслойных и однослойных стеклянных покрытий парников, применение пластиков и стекла, различных субстратов при черенковании позволяет получать хорошие результаты при черенковании садовых форм туи западной, можжевельника казацкого, ели канадской и других хвойных пород. Применение двойного покрытия парников иногда в два раза повышает укореняемость черенков по сравнению с однослойным покрытием. Этими приемами удалось добиться укоренения таких пород, которые раньше практически не поддавались вегетативному размножению: например, клены Шведлера, Рейтенбаха, Друмонда и многие другие формы, ценные для декоративного садоводства.

Установлено, что различные листовые породы укореняются хорошо при различных типах покрытий. Это дает возможность своевременно менять тип покрытий и получать хорошую укореняемость и хорошее развитие черенков (руководитель работ И. А. Комаров).

Разработаны и внедряются в производство методы ускоренного выращивания древесных растений. Рационально сочетая внесение удобрений, полив, обрезку побегов, своевременное рыхление почвы, а также регулируя плотность размещения растений, в течение ряда лет удается выращивать саженцы роз и сортов черной смородины за один сезон после укоренения в парниках, а саженцев чубушника, калины махровой, жимолости, гортензии, спиреи и других кустарников — за два вегетационных периода. Большое практическое значение имеют разработанные приемы ускоренного освоения под древесные питомники дерновых сильноподзолистых почв, которые отличаются весьма низким естественным плодородием (руководитель работ П. Б. Мартемьянов).

Тбилисский ботанический сад на основе изучения ритма роста корневых систем у некоторых видов сосны установил оптимальные сроки их пересадки, а также эффективные меры ухода за растениями. Изучение биологии дикорастущих кустарников Восточной Грузии дало возможность рекомендовать их для использования в зеленом строительстве. Аналогичные работы проводятся в других ботанических садах.

Ботанические сады передают в производство семена и посадочный материал ценных деревьев и кустарников и разрабатывают более совершенные способы их размножения и выращивания. Особенно хорошо организована репродукция декоративных деревьев и кустарников в Никитском ботаническом саду. Большое количество посадочного материала передает производству Центральный ботанический сад АН БССР. При этом основное внимание уделяется созданию маточных плантаций в питомниках Треста зеленого строительства Минска и зеленхозов Бреста, Молодечно, Слуцка, Борисова, Вилейки и других городов. Ереванский ботанический сад АН Армянской ССР также снабжает озеленительные организации семенным и посадочным материалом.

Совет ботанических садов осуществил ряд мероприятий по коренному улучшению газонов. Созданные им два всесоюзных совещания по газонам (1954 и 1960 гг.) сыграли положительную роль в объединении учреждений и специалистов, работающих по газонам, а также внесли известную ясность в основные направления исследования. На совещании 1960 г., проводившемся совместно с Академией коммунального хозяйства им. Памфилова, были установлены причины неудовлетворительного состояния газонов и намечены основные пути их коренного улучшения.

До 1954 г. исследования по газонам проводились только в двух ботанических садах (БИН и ГБС АН СССР); теперь такие исследования ведут 14 учреждений — в Средней Азии, Закавказье, Поволжье, Сибири, на Урале, на Украине, в Молдавии и Прибалтике.

В Главном ботаническом саду разработана методика отбора трав для газонов, а также рекомендован ведущий ассортимент для газонов Средней полосы (работа Б. Я. Сигалова).

По вопросу о газонах издана монография А. Г. Головача, опубликованы работы в трудах Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, Ботанического института им. В. Л. Комарова АН Азербайджанской ССР, Центрального ботанического сада АН Белорусской ССР, Алма-Атинского ботанического сада АН Казахской ССР, Азербайджанского государственного университета, в Бюллетене Главного ботанического сада и др. Чаще стали появляться статьи о газонах в журнале «Цветоводство».

Разработан экономичный и надежный метод закрепления золоотвалов тепловых электростанций против пыления, получивший широкое применение в производстве.

Главный недостаток в практической работе по газонам заключается в том, что ассортимент газонных трав сложился стихийно и мало пригоден для долголетних газонов. Первоочередной задачей остается разработка зонального ассортимента с выделением ведущих видов трав, а также отбор лучших популяций и организация их семеноводства. Для средней зоны СССР уже определено установлено, что основой для создания хороших и долговечных газонов является мятлик луговой, особенно его популяция, отобранная Главным ботаническим садом. Опытные станции, работающие в области декоративного садоводства, должны разрабатывать агротехнику семеноводства, а Академия коммунального хозяйства им. Памфилова — приемы механизированной закладки газонов и ухода за ними в городских условиях.

Как видим, результаты работ ботанических садов в области озеленения, связанных с их основным профилем, оказались довольно существенными.

Наряду с этим ботанические сады принимают участие в разработке тем, которые не являются для них основными, но тесно связаны с проблемой озеленения. Главный ботанический сад с самого начала своей деятельности предпринял поиски новых путей в ландшафтной архитектуре и новых приемов композиции. Все это отражено в композиционных построениях самого сада и архитектуре его экспозиций. В композиционных решениях сад не пошел по пути копирования старых образцов. Он строился на принципах свободной композиции и эффективного использования существующего рельефа и насаждений. Типичным для сада стало создание обширных газонов, служащих фоном для древесно-кустарниковых массивов. Цветы, кустарники и древесные солитеры размещаются свободными группами. Они создаются с учетом непрерывной декоративности растений в течение всего вегетационного периода. В саду построены тематические участки — теневые, скальные, прибрежные сады и т. д.

Работы коллектива Главного ботанического сада по ландшафтному садоводству освещены в журналах «Архитектура СССР» и «Городское хозяйство Москвы», в центральной печати перед Съездом архитекторов 1960 г. и в многочисленных докладах. Сад дает консультации большому числу проектных организаций, например, Управлению по проектированию Дворца Советов, группе Кавминвод, ГИПРОНИИ, проектирующей г. Пущино и др.

Большую помощь в озеленении городов оказывают ботанические сады Минска, Ставрополя, Алма-Аты.

Ботанические сады ведут обширную работу по изучению парков и других зеленых территорий. Так, сотрудники Ботанического сада АН УССР в Киеве провели обследование 100 парков Украины: учтены цен-

ные экзоты в парках, дана оценка их состояния, проводятся наблюдения за развитием парковых фитоценозов. В ландшафтном дендропарке «Тростянец» проводятся важные стационарные исследования. Центральный ботанический сад АН БССР в Минске обследовал более 50 старинных парков, в которых учтены интродуцированные деревья и кустарники. Лучшие парки рекомендованы для включения в число госзаповедников. В 1958—1962 гг. сотрудниками сада завершены темы: «Научные основы озеленения Минского автозавода», «Создание устойчивых многолетних газонов», «Изучение причин преждевременного отмирания лесонасаждений парка им. Челюскинцев и мероприятия по их восстановлению». В 1962 г. начато изучение действия газов, вырабатываемых заводами, на древесные растения, разрабатывается ассортимент газоустойчивых деревьев и кустарников. Ботаническим садом издали два сборника, в которых значительная часть статей посвящена вопросам зеленого строительства.

В ряде случаев ботанические сады завершили ценные работы по всему комплексу проблемы озеленения для того или иного района. В качестве примера может быть названа книга Л. П. Зубкус, А. В. Скворцовой и Т. Н. Кармачевой «Озеленение Новосибирска», вышедшая в 1962 г. под редакцией проф. К. А. Соболевской.

Помощь озеленению городов и сел оказывают ботанические сады АН Узбекской, Латвийской, Литовской, Эстонской, Казахской, Киргизской и других союзных республик, а также университетские сады городов Российской Федерации.

Привлечение новых растений часто связано с появлением новых вредителей и возбудителей болезней. Для борьбы с этим явлением осуществляется карантинная служба и проводится соответствующая исследовательская работа.

Отделом защиты растений Главного ботанического сада предложены препараты активированного креолина, получившие большое применение в защите растений. Еще раньше разработаны агротехнические и санитарные способы борьбы с фузариозным пожелтением гладиолусов и комплексом болезней клубнелуковиц гладиолусов в условиях хранения; практически эти заболевания ликвидированы.

Научно обоснованы меры борьбы с рядом вредителей цветочных и древесно-кустарниковых растений, в частности, разработан аэрозольный метод для условий лесопарка. Изучены биологические особенности ряда вредителей декоративных растений (тлей, червецов, щитовок, клещей и др.) и возбудителей болезней (инфекционного ожога роз, коричневой гнили гладиолусов). Полученные данные послужили основанием для разработки мер по защите растений. Некоторые результаты этих работ опубликованы в «Бюллетене Главного ботанического сада» и в журнале «Цветоводство». Отдельными изданиями выпущены: «Краткий атлас болезней декоративных растений», «Вредители оранжерейных растений» и «Труды Главного ботанического сада», т. IV. Инструктивные указания по борьбе с отдельными вредителями и болезнями декоративных растений неоднократно передавались производственным организациям.

Успешную работу по борьбе с главнейшими вредителями плодовых, декоративных, субтропических и эфирномасличных культур ведет Никитский ботанический сад.

Главный ботанический сад проводит также некоторые работы по новой технике и автоматике. Разработано несколько типов оригинальных дождевальных установок, эффективно работающих на водоснабжающей системе низкого давления. Они успешно используются в Главном

ботаническом саду и могут быть рекомендованы другим ботаническим садам и озеленительным хозяйствам. В прошлом году сконструирована и испытана туманообразующая установка с автоматическим регулированием, предназначенная для укоренения черенков. Испытываются пленочные материалы, которые применяются для покрытия теплиц и парников и при зимнем укрытии роз. Изучаются новые материалы — стеклопласты — для покрытия теплиц.

Для повышения уровня исследований, ускорения внедрения полученных достижений в практику и укрепления содружества и связей с производством необходимо улучшить координацию работы Совета ботанических садов с другими ведомствами и учреждениями, разрабатывающими проблему озеленения, а также лучше организовать работу зональных советов ботанических садов для решения проблем регионального значения.

Желательно шире практиковать коллективные работы (организацию географических опытов, мероприятия по ступенчатой акклиматизации наиболее ценных декоративных растений и т. п.).

Должна быть укреплена непосредственная связь ботанических садов с производством на основе договоров о сотрудничестве.

Совместно с производственными управлениями следует разработать планы замены маточного материала питомников на сортовой в утвержденном ассортименте с тем, чтобы через пять лет полностью прекратить выпуск и использование в производстве несортных смесей, а также и сортов, не оправдавших себя в данной зоне.

Все это поможет ускорить решение проблемы озеленения в нашей стране.

*Главный ботанический сад  
Академии наук СССР*

---

---

# АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

---



## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЗИМОВКИ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В 1960/61 г.

*Н. А. Бородина, Л. С. Плотникова-Вартазарова,  
И. П. Петрова, Э. И. Черемушкина и В. Д. Щербаевич*

Коллекция древесно-кустарниковых растений дендрария Главного ботанического сада АН СССР насчитывает около 1200 видов и форм, прошедших ботаническую проверку. Из них 677 видов находится под наблюдением за общим и сезонным ритмом развития по схеме С. В. Сидневой. По происхождению эти виды относятся к флоре следующих под областей Голарктики: Европейско-Сибирской, Средиземноморской, Китайско-Японской, Азиатской пустынной, Североамериканской атлантической, Североамериканской тихоокеанской и подобласти прерий Северной Америки. Большинство растений коллекции успешно растет и развивается в средней полосе Европейской части СССР. Однако условия перезимовки здесь не вполне благоприятны.

Зимостойкость древесных и кустарниковых растений определяется не только способностью их переносить низкую температуру, но и устойчивостью против позднесенних и ранневесенних колебаний температуры и других неблагоприятных факторов. Зимние повреждения носят характер выпревания, выпирания, ожогов, иссушения и т. д. Во многих случаях абсолютные показатели температуры воздуха являются решающими для перезимовки растений. Поздневесенние и раннесенние заморозки, характерные для климата средней полосы, причиняют значительный вред и часто ограничивают возможность интродукции из мест с ровно нарастающей весенней температурой и теплой продолжительной осенью. С несоответствием ритма сезонного развития растений ходу температуры мы сталкиваемся при наблюдениях за растениями Средней Азии, Дальнего Востока и некоторых районов Европы.

Для успеха интродукции важен правильный анализ причин зимнего повреждения растений, а для этого необходимо учитывать их реакцию на отклонения метеорологических показателей от средних многолетних данных. С этой точки зрения интересны и результаты перезимовки растений, происходящих из различных местностей земного шара.

Успешная перезимовка зависит не только от условий зимы, но и от того, насколько подготовились растения к зиме в предшествующий летне-осенний период. Метеорологические условия, сложившиеся в мае — июне и в первой декаде июля 1960 г., оказались благоприятными для усиленного роста побегов. Температура в этот период была значительно выше средней многолетней. Количество осадков в мае также превышало норму, а в июне приблизилось к ней. В середине лета установилась сухая жаркая погода. В конце августа прошли обильные дожди. Тепло и

влага вызвали вторичный рост некоторых растений [*Cotoneaster racemiflora* (Desf.) C. Koch, *Tilia amurensis* Rupr.].

Установившаяся затем прохладная пасмурная погода с обильными осадками препятствовала полному вызреванию древесины, особенно тех побегов, которые имели два периода роста. Температура в осенние месяцы была ниже, а количество осадков выше нормы (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия 1960/61 г. по сравнению со средними многолетними \*

Месяц	Температура, °С		Осадки, мм		Глубина снегового покрова, см	
	1960/61 г.	средняя	1960/61 г.	среднее	1960/61 г.	среднее
Май . . . . .	11,6	11,5	65,0	40	—	—
Июнь . . . . .	18,5	15,5	53,3	70	—	—
Июль . . . . .	20,9	18,0	54,6	85	—	—
Август . . . . .	16,2	16,0	111,7	70	—	—
Сентябрь . . . . .	9,8	10,5	74,2	50	—	—
Октябрь . . . . .	2,5	4,0	85,5	45	5	—
Ноябрь . . . . .	-3,6	-2,5	41,8	40	7	10
Декабрь . . . . .	0,2	-8,0	36,9	35	1	45
Январь . . . . .	-6,1	-10,5	29,9	30	9	90
Февраль . . . . .	-2,3	-10,5	35,0	25	17	120
Март . . . . .	0,2	-5,0	40,8	30	2	115
Апрель . . . . .	6,1	3,5	?	30	—	35
Май . . . . .	11,9	11,5	36,0	40	—	—

\* Средняя продолжительность стойкого снегового покрова с 30.XI по 10.IV. В 1960/61 г. — с 28.XII по 26.III.

Рано наступившие в 1960 г. морозы (с 16.X) отрицательно сказались на растениях, не успевших закончить вегетацию, но не причинили ущерба большинству видов, своевременно закончивших рост и имевших хорошо одревесневшие побеги. Снеговой покров ко времени наступления морозов достигал 15 см, прикрывал приствольные круги и часть ствола у корневой шейки, но был неустойчив. Неоднократное таяние вызвало подопревание и вымокание ряда видов, особенно тех, которые были укрыты на зиму.

Непосредственно от низкой температуры растения коллекции зимой 1960/61 г. не пострадали, так как воздействие ее было кратковременным и абсолютный минимум ( $-24,2^{\circ}$ ) был отмечен в январе, когда все растения находились в состоянии глубокого покоя. Кроме раннего наступления морозов и неустойчивости снегового покрова, неблагоприятным был ход зимней температуры. Частые зимние оттепели, сменявшиеся похолоданием, отрицательно сказались на отдельных даже морозостойких видах.

Зимостойкость определялась на основании наблюдений не менее чем за 5 экз. в каждом образце. Случаи наблюдений за единичными экземплярами оговорены в тексте. Возрастной состав находившихся под наблюдением растений был примерно однородным.

В первую группу растений, условно названную нами евразийской, включены растения из Европейско-Сибирской и Средиземноморской подобластей Голарктики (Алехин и др., 1957).

Из коллекции евразийских видов под постоянным наблюдением находилось 136 видов, в том числе 18 видов хвойных.

Из лиственных пород 103 вида имеют естественные ареалы, относящиеся к Европейско-Сибирской подобласти. Из них 46 видов (44,6%) не обмерзли совсем. К ним относятся: *Aesculus hippocastanum* L., *Alnus* (2 вида), *Asarum* (3 вида из 5), *Betula* (3 вида), *Carpinus* (2 вида), *Cerasus* (2 вида), *Crataegus* (3 вида из 6), *Euonymus* (2 вида), *Ribes* (3 вида), *Sorbus* (6 видов), *Tilia* (2 вида).

У 24 видов (23,3%) незначительно обмерзли однолетние побеги. Это отмечено у *Amygdalus nana* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Crataegus caucasica* C. Koch, *Cytisus ruthenicus* Fisch., *Lonicera tatarica* L., *Mespilus germanica* L., *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit.

У 18 видов (17,5%) отмечено обмерзание средней степени. Сюда относятся: *Crataegus monogyna* Jacq., *C. pseudoheterophylla* A. Pojark., *Rhamnus fallax* Boiss., *Corylus maxima* Mill., *Rosa eglanteria* L., *R. mollis* Smith, *R. pomifera* Herrm., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Ulmus procera* Salisb. и др.

Надземная часть обмерзла целиком у 15 видов (в том числе у четырех полукустарников). В частности, сильно пострадали: *Cytisus* (4 вида), *Fraxinus excelsior* var. *diversifolia* Ait., *Genista* (2 вида), *Pyracantha coccinea* Roem., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *Sambucus sibirica* Nakai, *Spiraea* (2 вида). *Pyracantha coccinea* Roem.—вечнозеленый кустарник, иногда сбрасывающий листву в наших условиях, как это было в 1960/61 г., а иногда сохраняющий ее с изменением окраски, обычно повреждается до уровня снегового покрова. Также сильно обмерзают в условиях средней полосы виды *Cytisus* и *Genista*; у наиболее зимостойкого *Cytisus ruthenicus* Fisch. обмерзают концы однолетних побегов. Но зиму 1960/61 г. они перенесли лучше, чем обычно.

От поздневесенних заморозков всегда страдают у нас теплолюбивый *Fraxinus excelsior* L., и *Spiraea crenata* L., у которой почки распускаются еще до окончания весенних заморозков (около 20.IV). В 1961 г. у *S. crenata* L. обмерзли не только однолетние побеги, но и часть более старых. У *Frangula rupestris* Scop., обычно хорошо переносящей морозы под снежным покровом, почти полностью обмерзли однолетние побеги. Это было обусловлено, по-видимому, непостоянным снежным покровом и частыми оттепелями с последующими заморозками. Осенние заморозки погубили однолетние побеги у поздно закончившей рост *Rosa horrida* Fisch.

Всего из растений Европейско-Сибирской подобласти хуже, чем обычно, перезимовало 11 видов, например *Lonicera caprifolium* L., *Rosa glauca* Poirret, *R. inodora* Fries и др. Лучше, чем в прошлые годы, перезимовало 24 вида; среди них *Carpinus betulus* L., *Crataegus nigra* Waldst. et Kit., *Cytisus albus* Nasq. и др.

Из хвойных этой группы оказались наиболее устойчивыми и совершенно не имели повреждений лиственницы — *Larix sibirica* Ldb., *L. czekanowskii* Szaf., *L. sukaczewii* Djil. и *L. polonica* Racib. Среди образцов *L. decidua* Mill. большинство растений не пострадало, но в одном из них наблюдалось массовое, а в двух других единичное обмерзание концов однолетних побегов.

Ели (*Picea obovata* Ldb. и *P. excelsa* Link) также в основной массе перезимовали благополучно, но отдельные экземпляры получили сильные повреждения. У *P. excelsa* Link хвоя некоторых растений изменила окраску, а в образце *P. excelsa* f. *pygmaea* Carr. у трех растений из 14 обмерзли двухлетние побеги. Пострадали однолетние и частично двухлетние побеги у растений одного образца *P. obovata* Ldb. Хуже всего

перезимовала *P. omorica* Purk, у которой были повреждены однолетние и частично двухлетние побеги; у некоторых побегов погибли многие почки и хвоя.

У сосен перезимовали без повреждений *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr, *P. silvestris* L. и *P. cembra* L. *P. peuce* Griseb., *P. nigra* Arn. и *P. montana* ssp. *tughus* Willk. имели единичные повреждения хвои, а у одного экземпляра *P. montana* ssp. *pumilio* Willk. обмерзли однолетние и частично двухлетние побеги.

Из пихт сильно пострадала *Abies alba* Mill. Наименее поврежденные растения этого вида потеряли часть хвои, а у отдельных экземпляров засохли однолетние побеги (до двух третей их длины) и даже двухлетние. *A. sibirica* Ldb. перезимовала почти без повреждений.

Все образцы *Taxus baccata* L. зимовали под легким укрытием; у них были повреждены однолетние и двухлетние побеги, а у четырех экземпляров — и стволы.

У растений Средиземноморской подобласти сильные повреждения отмечены у следующих 9 видов: *Clematis* (2 вида), *Sambucus nigra* L., *Cytisus purpureus* Scop., *Fraxinus* (2 вида), *Periploca graeca* L., *Acer opalus* var. *obtusatum* (Kit.) Henry и *Pinus pallasiana* Lamb. У трех видов (*Acer monspessulanum* L., *Lavandula officinalis* Chaix, *Lycium halimifolium* Mill.) почти целиком обмерзли однолетние побеги. В очень малой степени пострадали *Cotoneaster tomentosa* Lindl. и *Rosa serafinii* Viv. Совсем не пострадали *Carpinus orientalis* Mill. и *Sorbus domestica* L.

Следует отметить, что относящиеся к этой подобласти *Acer opalus* var. *obtusatum* (Kit.) Henry, *Carpinus orientalis* Mill., *Sambucus nigra* L., *Cytisus purpureus* Scop., *Fraxinus ornus* L. перезимовали в 1960/61 г. лучше, чем в предшествующем. Хуже перенес зиму *Cotoneaster tomentosa* Lindl., а остальные перезимовали так же, как и в прошлые годы.

Из 52 родов лиственных растений евразийской группы виды 13 родов перезимовали без повреждений (*Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Cerasus*, *Daphne*, *Euonymus*, *Grossularia*, *Padus*, *Pyrus*, *Ribes*, *Sorbus*, *Tilia*). У 24 родов только некоторые виды получили слабые повреждения. Сюда относятся: *Syringa*, *Crataegus*, *Lonicera*, *Rhamnus*, *Rosa*, *Viburnum* и др. Виды с более сильными повреждениями относятся к 15 родам. Однако и среди этих родов, наряду с сильно пострадавшими видами, имеются мало или совсем неповрежденные.

Среди хвойных растений Европейско-Сибирской подобласти лучше всего перезимовали виды с обширными ареалами. Виды из горных областей Западной и Южной Европы, граничащие со Средиземноморской подобластью (*Pinus nigra* Arn., *P. montana* Mill., *P. peuce* Griseb.), получили незначительные повреждения; представитель флоры Средиземноморской подобласти *P. pallasiana* Lamb. сильно пострадал, а отдельные экземпляры его даже погибли.

Однако, кроме природного ареала того или иного вида, для его зимостойкости в новых условиях важны и другие факторы, например конкретное место происхождения того или иного образца и его возраст. Растения дендрария получены Главным ботаническим садом не только из их естественных местобитаний, но также из других пунктов интродукции. Эта промежуточная ступень существенно влияет на зимостойкость. Примером этого могут служить результаты перезимовки *Larix decidua* Mill. различного происхождения, но одинакового возраста (7—8 лет): у образца из Иванофранковской области подмерзли концы однолетних побегов; образец из Пензенской области повреждений не имел; у образцов из Хабаровска и Ленинграда отмечались единичные повреждения однолетних побегов.

Иваново-Франковская область расположена на восточных границах ареала европейской лиственницы, и растения, происходящие оттуда, ведут себя сходно с представителями других видов, имеющих совпадающие ареалы, например, *Pinus montana* Mill. Образцы, происходящие от растений, выращенных в приморском климате Хабаровска и Ленинграда, не намного увеличили свою зимостойкость. Образцы из семян, полученных в более континентальном умеренном климате средней полосы (Пензенская область), вели себя в Москве как вполне зимостойкие. Этой же причиной, по-видимому, объясняется чувствительность одного из образцов *Picea obovata* Ldb. (полученного из Тростянца), который, как уже упоминалось, пострадал значительно сильнее, чем можно было ожидать, а растения того же возраста, происходящие из Алтайского края, перезимовали без повреждений.

Растения дендрария, относящиеся к Китайско-Японской флористической подобласти, можно разделить на две географические группы: 1) виды советского Дальнего Востока; 2) виды Северного и Восточного Китая, Кореи и Японии. Первая группа представлена 182 видами, вторая — 72 видами.

Зимой 1960/61 г. из первой группы 114 (62,6%) видов лиственных повреждены не были, 53 (29,2%) вида имели незначительные повреждения, 2 (1,1%) вида — средние повреждения, 13 (7,1%) видов обмерзли сильно (в числе последних 7 полукустарников).

Во второй группе 29 (40,2%) видов перезимовали без повреждений, 22 (30,5%) вида имели слабые повреждения, 1 (1,5%) вид — средние, и 20 (27,8%) видов пострадали сильно.

По наблюдениям прошлых лет более устойчивы в условиях средней полосы растения первой группы. Многие роды в зиму 1960/61 г. не пострадали. Сюда относятся *Crataegus* (4 вида), *Eucopypus* (6 видов), *Rudus* (3 вида), *Sorbus* (5 видов). У еще большего числа родов лишь отдельные виды имели незначительные повреждения. Так, из 9 видов *Asperula* не повреждено 8, из 7 видов *Lonicera* — 5, из 7 видов *Rosa* — 5 и т. д.

Более сильные повреждения в пределах этой группы относятся к полукустарникам (*Ampelopsis*, *Artemisia*, *Clematis*, *Rubus*) или к растениям, происходящим с Сахалина или из южного Приморья, например *Cerasus glandulosa* (Thunb.) Lois., *Rosa ussuriensis* Juz. Некоторые обычно устойчивые представители этой группы пострадали зимой 1960/61 г. значительно сильнее, чем в предыдущие годы, например *Sambucus sachalinensis* Pojark., *Sorbaria stellipila* Schneid., *S. arborea* Schneid. Причина этого заключается, очевидно, в том, что частые колебания температуры и повышение ее зимой до +5, 6° вызвали раннее пробуждение этих растений, а дальнейшие холода повредили их. Такие растения начинают вегетацию ранней весной и легко повреждаются поздними заморозками. В частности, пострадал такой зимостойкий вид, как *Padus asiatica* Kom.

Среди растений второй группы в условиях средней полосы имеется относительно меньше необмерзающих видов, причем наименее зимостойки эндемичные роды, например, *Callicarpa*, *Eucommia*, *Kerria*, *Paulownia* и др. Виды некоторых родов имеют неодинаковую зимостойкость. Например, среди рода *Spiraea* мало пострадали *S. nipponica* Maxim., *S. albiflora* (Miq.) Zbl., *S. trilobata* L., *S. trichocarpa* Nakai, а сильно *S. japonica* L. f., *S. thunbergii* Sieb. Такие мало-зимостойкие виды, как *Viburnum carlesii* Hemsl., *Weigela florida* (Sieb. et Zucc.) A. DC. вполне благополучно перезимовали под укрытием. В других случаях укрытия, не снятые вовремя, были причиной

выпревания растений. Это относится прежде всего к растениям, пробуждающимся ранней весной. Так, у *Stephanandra tanakae* Franch. et Sav. под укрытием развилась листва, которая погибла (выпрела) в результате намокания; побеги отмерзли, и куст возобновился за счет отрастания от корневой шейки.

Ряд видов зимой 1960/61 г. пострадал значительно меньше, чем в предыдущие годы. У *Pterocarya rhoifolia* Sieb. et Zucc., *Orixa japonica* Thunb., *Ligustrum sinense* Lour., *L. obtusifolium* Sieb. et Zucc., *Deutzia scabra* Thunb., *Corylopsis spicata* Sieb. et Zucc., *Chaenomeles cathayensis* (Hemsl.) С. К. Schneid. обмерзло лишь 25% годового прироста, тогда как в прошлые годы они теряли значительную часть кроны. Вероятно, на этих видах, обычно поздно начинающих вегетацию, колебания температуры не отразились, а сильных и продолжительных морозов не было.

Большинство дальневосточных хвойных видов перенесло зиму 1960/61 г. без заметных повреждений. К ним относятся *Abies holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* Maxim., *A. sachalinensis* Mast., *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc., *P. pumila* (Pall.) Rgl., *P. densiflora* Sieb. et Zucc., и большинство видов рода *Larix*. Без повреждений перезимовала *Larix potaninii* Batal., которая в последующий вегетационный период цвела и плодоносила. Не были повреждены растения одного из образцов *L. leptolepis* Gord. (из Свердловска), почти не пострадали два образца *L. dahurica* Turcz. (из Якутии и Ленинграда). Последний вид можно относить и к Европейско-Сибирской подобласти, так как его ареал расположен в двух подобластях. Наиболее серьезные повреждения получил единственный ослабленный экземпляр *L. principis-ruprechtii* (Mayr) Rehd. et Wils., обмерзший до снегового покрова и затем образовавший лишь два новых побега. *Picea glehni* Mast. временно изменила окраску хвои и только у отдельных экземпляров подмерзли почки. *P. asperata* Mast. потеряла часть хвои. Три четверти растений *P. jezoensis* Carr. имели повреждения почек, у остальных отмечено обмерзание двухлетних побегов, а в отдельных случаях обмерзание охватило всю крону до уровня снегового покрова. *Taxus cuspidata* f. *nana* Rehd. потерял часть хвои.

При анализе результатов перезимовки дальневосточных растений в 1960/61 г. обращает на себя внимание то, что и в этой группе (как и в европейско-азиатской) ряд родов — *Crataegus*, *Betula*, *Syringa*, *Tilia*, *Sorbus* и другие включает вполне устойчивые виды. Наиболее устойчивы роды, широко распространенные во всех рассматриваемых областях. В других случаях, как это можно видеть на примере *Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord., имело значение географическое происхождение каждого данного образца. Например, три одновозрастных образца *L. leptolepis* Gord. из Свердловска, из Голландии и с Южного Сахалина перенесли зиму по-разному. Первый образец совсем не пострадал, у двух других однолетние побеги обмерзли на 25% длины. Здесь, очевидно, сказались влияние климата, в котором формировались материнские растения. Аналогичный случай рассмотрен выше применительно к *Larix decidua* Mill.

Растения Азиатской пустынной подобласти (Средняя Азия и Западный Китай) представлены 134 видами. Они не отличаются большой протяженностью ареалов, но различны по своей приуроченности к вертикальным поясам. Согласно современному делению, различаются следующие пояса (Лавренко и Соколов, 1949): тугайные или долинские леса; степные редколесья, эфемероидные степи и луга; горные леса; субальпийский пояс.

Под наблюдением находились 95 видов из Средней Азии. Из них один вид — хвойный. По отдельным поясам растения распределяются следующим образом: тугайные леса — 28 видов, степной пояс — 24 вида, лесной пояс — 22 вида, субальпийский пояс — 21 вид. Данные о перезимовке среднеазиатских растений приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты перезимовки горных среднеазиатских растений в 1960/61 г.

Пояс	Степень обмерзания							
	отсутствует		слабая		средняя		сильная	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Тугайные леса . . .	12	42,9	12	42,9	1	3,5	3	10,7
Степной . . . . .	2	8,3	14	58,4	2	8,3	6	25,0
Лесной . . . . .	5	22,7	13	59,1	—	—	4	18,2
Субальпийский . . .	7	33,3	14	66,7	—	—	—	—
Всего:	26	27	53	56	3	3	13	14

Как видим, в 1960/61 г. лучше всего перезимовали растения субальпийского пояса. Лучше, чем в предыдущие годы, перезимовали 9 видов, таких, как, например *Amygdalus ulmifolia* L., *Lonicera karelini* Vge., *Exochorda tianschanica* Gontsh. Несколько хуже перезимовали растения тугайных лесов; благополучнее, чем обычно, перенесли зиму *Acer semenovii* Rgl., *Betula alajica* Litw., *B. schugnanica* Litw., *B. tianschanica* Rupr., *Crataegus almaatensis* A. Pojark., *C. songarica* C. Koch, *C. turkestanica* A. Pojark., *C. hissarica* A. Pojark. Некоторые виды пострадали больше, чем в прошлые годы. У *Atraphaxis frutescens* (L.) Ewersm. обмерзли целиком все прошлогодние побеги. *Fraxinus raibocarpa* Rgl. и полудеревянистая лиана *Clematis orientalis* L. обмерзли ниже уровня снегового покрова, а *Myricaria alopecuroides* Schrenk — до корневой шейки.

Из представителей лесного пояса не имели повреждений *Juglans regia* L. (образец местной репродукции 1949 г.), *Malus kirghisorum* Al. et An. Theod., *M. sieversii* (Ldb.) M. Roem., *Padus mahaleb* (L.) Borkh., *Sorbus turkestanica* (Franch.) Hedl.; имели слабые повреждения и перезимовали лучше, чем обычно, *Prunus divaricata* Ldb. и *P. sogdiana* Vass. Сильные повреждения старой древесины отмечены у *Acer turkestanicum* Pax, *Exochorda albertii* Rgl., *Berberis nummularia* Vge.

Хуже всех перезимовали растения степного пояса. У *Amygdalus petunnicowii* Litw., *A. spinosissima* Vge., *A. communis* L. и *Cotoneaster oligantha* A. Pojark. сильно пострадала старая древесина. *Amygdalus bucharica* var. *glabra* M. Pop. и *Paliurus spina-christi* Miller обмерзли до корневой шейки. Причина низкой зимостойкости этих видов кроется, очевидно, в слабой подготовленности их к зиме. Осенью 1960 г. побеги этих растений одревеснели неполностью (на 50—75%) и ушли в зиму с листьями на концах не одревесневших побегов. У растений *Amygdalus communis* L., зимовавших под легкими укрытиями из толя, был слабо поврежден годичный прирост. Такие растения, как *Cerasus erythrocarpa* Nevski, *C. microcarpa* (C. A. M.) Boiss., *Celtis caucasica* Willd., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cotoneaster racemiflora* (Desf.) C. Koch, перезимовали лучше, чем в прошлые годы; у них отмечены лишь слабые повреждения годичного прироста. Только два

вида [*Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron. и *Rosa laxa* Retz.], имеющие широкие ареалы, перезимовали без повреждений.

Анализируя результаты перезимовки среднеазиатских растений в целом, можно отметить высокую зимостойкость ряда широко распространенных родов (*Betula*, *Crataegus*, *Malus*), все виды которых обладают высокой устойчивостью. Наоборот, такие узкоэндемичные виды, как, например, *Exochorda albertii* Rgl., *Cotoneaster oligantha* A. Pojark., *Amygdalus petunnikowii* Litw., отличаются низкой зимостойкостью.

Необходимо отметить, что зимостойкость некоторых среднеазиатских видов с возрастом повышается (табл. 3).

Таблица 3

## Возраст растений и их зимостойкость

Вид	Происхождение	Возраст растений	Результаты перезимовки
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	Репродукция ГБС	1945	Обмерзло 25% годовичного побега
То же	То же	1957	Обмерзло более 75% годовичного побега
<i>Malus kirghisorum</i> Al. et An. Theod.	Юго-Западный Тянь-Шань	1952	Не обмерзла
То же	То же	1959	Обмерзло 25% годовичного прироста

У пустынных растений Западного Китая из 39 видов 9 совсем не были повреждены. Сюда относятся *Sorbus prattii* var. *tatsiensis* (Koehne) Schneid., *S. koehneana* Schneid., *Syringa sweginzowii* Koehne et Lingelsh., *Caragana boissii* Schneid., *Betula albo-sinensis* Burk. и др. Слабые повреждения наблюдались у *Exochorda giraldii* Hesse, *Spiraea* (3 вида), *Viburnum setigerum* Hance. Сильные повреждения отмечены у *Cotoneaster divaricata* Rehd. et Wils., *C. dielsiana* Pritz., *Lonicera tibetica* Bur. et Franch. и у др. Как обычно, до уровня корневой шейки обмерзли все виды рода *Buddleia*. Незначительное число видов перезимовало лучше, чем в предыдущие годы. Так, у *Neillia longiracemosa* Hemsl. и видов *Ailanthus*, вместо обычного незначительного обмерзания кроны, были повреждены лишь однолетние побеги. Хуже, чем в предыдущие годы, перезимовал *Phellodendron chinense* Schneid., который считается в наших условиях вполне зимостойким видом. Возможно, что причиной его обмерзания был затянувшийся рост осенью 1960 г.

Таким образом, в этой группе не пострадало 9 видов (23,1%), 17 видов (46,6%) имели слабое обмерзание, 13 (33,3%) были повреждены сильно, растения со средней степенью повреждения отсутствовали.

Североамериканские растения представлены в коллекции 97 видами (в том числе 10 хвойных) Атлантической подобласти, 30 видами (в том числе 9 хвойных) Тихоокеанской подобласти и 8 лиственными видами подобласти прерий. Из лиственных Атлантической подобласти 28 видов (32,0%) не обмерзли. Сюда относятся *Acer rubrum* L., *Ame-lanchier canadensis* (L.) Medic., *A. spicata* (Lam.) C. Koch, *Tilia americana* L., *Viburnum lentago* L. 41 вид (47,1%) пострадал слабо, например *Acer saccharinum* L., *A. saccharum* Marsh., *Aralia spinosa* L., *Cornus amomum* Mill. и др. Один вид [*Lonicera proliifera* (Kirchn.) Rehd.] полу-

чили средние повреждения, 17 видов (19,8%) — сильные (*Amorpha fruticosa* L., *Carpinus caroliniana* Walt., *Celtis occidentalis* L., *Cercis canadensis* L., *Diospyros virginiana* L., *Liriodendron tulipifera* L.). Из хвойных растений Атлантической подобласти 6 видов перезимовали без повреждений [*Abies balsamea* (L.) Mill., *Picea canadensis* Britt., *P. rubra* Link, *Pinus banksiana* Lamb., *P. rigida* Mill., *P. strobus* L.].

*Abies fraseri* (Pursh) Poir. и *Tsuga canadensis* (E.) Carr. имели слабые повреждения. У *Larix laricina* С. Koch обмерзли однолетние побеги; большинство экземпляров было повреждено целиком, а в отдельных случаях затронуты и двухлетние побеги.

Из 35 экз. *Taxus canadensis* Marsh. 13 растений не имели повреждений, у 11 на 50% длины обмерзли однолетние побеги, у 10 обмерзли и двухлетние побеги, одно растение погибло. Причинами такой различной реакции могли быть первоначальная неравноценность саженцев и микроклиматические условия перезимовки.

У образцов *Pinus strobus* L. одного и того же происхождения (Тростянец), но разного возраста была отмечена различная степень зимостойкости. Так, более старые экземпляры посадки 1937 г. не имели повреждений, у 10% растений посадки 1953 г. была повреждена хвоя, у растений посадки 1955 г. хвоя оказалась поврежденной у всех экземпляров.

У *Picea canadensis* Britt. вполне зимостойки были все образцы вида, а декоративная форма *P. canadensis* f. *conica* Carr. пострадала сильно.

Среди лиственных пород Тихоокеанской подобласти не были повреждены *Grossularia inermis* Cov. et Britt., *Malus fusca* (Raf.) Schneid., *Sorbus sitchensis* Roem. и др. (4 вида, или 19,1%); слабо повреждены *Acer circinatum* Pursh, *Amelanchier alnifolia* Nutt., *Ribes aureum* Pursh и др. (всего 12 видов, или 57,1%); средние повреждения наблюдались у *Corylus cornuta* March. и *Spiraea douglasii* Hook. (2 вида, или 9,5%); сильное повреждение отмечено у *Desmodium canadense* (L.) DC. (полухустарник), *Ribes sanguineum* Pursh, *Sambucus coerulea* Raf. (3 вида, или 14,3%).

Хвойные породы этой подобласти оказались более зимостойкими, чем лиственные. Шесть видов (*Picea pungens* Engelm., *P. sitchensis* Carr., *Pinus flexilis* James, *P. monticola* Dougl., *P. ponderosa* Dougl. и *P. scopulorum* Lemm.) не были повреждены совершенно, а *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco и *P. taxifolia* (Poir.) Britt. имели лишь слабые повреждения.

Из видов, происходящих из прерий Северной Америки, половина не обмерзла (*Crataegus pratensis* Sarg., *Elaeagnus argentea* (Pursh) Nutt., *Ribes odoratum* Wendl., *Shepherdia argentea* Nutt.).

Слабые повреждения имели *Rosa foliolosa* Nutt., *Spiraea tomentosa* L., средние — *Cerasus besseyi* (Bailey) Sok., *Symphoricarpos occidentalis* var. *heyeri* Dieck.

В целом зима 1960/61 г. для 29 североамериканских видов оказалась более благоприятной, чем в обычные годы, например, для *Acer rubrum* L., *A. saccharinum* L., *Aralia spinosa* L., *Catalpa bignonioides* Walt., *Cornus racemosa* Lam., *Diospyros virginiana* L. и др. Хуже, чем обычно, перезимовали 28 видов. Среди них 20 обычно хорошо зимующих видов [*Betula papyrifera* Marsh., *Padus pennsylvanica* (L. f.) Sok., *P. serotina* (Ehrh.) Agardh и др.], 6 видов Тихоокеанской подобласти (*Amelanchier alnifolia* Nutt., *Betula subcordata* Rydb., *Ribes aureum* Pursh и др.) и растение подобласти прерий — *Cerasus besseyi* (Bailey) Sok. У восьми родов (*Aesculus*, *Aronia*, *Elaeagnus*, *Grossularia*, *Malus*, *Populus*, *Shepherdia*, *Sorbus*) не пострадало ни одного вида.

В целом, различные группы растений коллекции Главного ботанического сада перезимовали вполне удовлетворительно (табл. 4).

Таблица 4

Распределение видов дендрологической коллекции Главного ботанического сада по степени поврежденности зимой 1960/61 г.

Происхождение, подобласть	Всего видов	Степень обмерзания							
		отсутствует		слабая		средняя		сильная	
		число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Европейско-Сибирская . . . . .	120	59	49,2	25	20,8	19	15,8	17	14,2
Средиземноморская . . . . .	16	2	12,5	2	12,5	3	18,7	9	56,3
Китайско-Японская:									
советский Дальний Восток . . . . .	195	123	63,1	56	28,7	3	1,5	3	6,7
Китай, Корея, Япония . . . . .	77	31	40,2	24	31,2	1	1,3	21	27,3
Азиатская пустынная:									
Средняя Азия . . . . .	95	26	27,0	53	56,0	3	3,0	13	14,0
Западный Китай . . . . .	39	8	20,5	18	46,2	—	—	13	33,3
Североамериканская атлантическая . . . . .	97	34	35,0	44	45,5	2	2,1	17	17,4
Североамериканская тихоокеанская . . . . .	30	10	33,3	15	50,0	2	6,7	3	10,0
Прерии Северной Америки . . . . .	8	4	50,0	2	25,0	—	—	2	25,0
Итого:	677	297	43,9	239	35,3	33	4,8	108	16,0

Как видим, совершенно не пострадали 43,9% наблюдавшихся видов, слабо обмерзло 35,3%. Следовательно, благополучно перенесли зиму 4/5 всех растений.

Лучше всего перезимовали виды советского Дальнего Востока. На втором месте стоят растения Европейско-Сибирской подобласти, на третьем — Восточного Китая, Кореи и Японии, на четвертом — Северной Америки. Затем следуют растения Средней Азии, Западного Китая и на последнем месте — средиземноморские. Мы исключили из этого ряда растения прерий Северной Америки, которые, хотя и имеют неплохие показатели перезимовки, представлены в коллекции недостаточным числом видов.

Анализ показал, что из растений, входящих в ту или иную группу, высокой устойчивостью отличаются представители тех родов, которые имеют широкие ареалы и насчитывают большое число видов в разных географических подобластях. К таким относятся *Aesculus* (Средиземноморская — 1 вид, Атлантическая — 2 вида); *Betula* (Европейско-Сибирская — 3 вида, Китайско-Японская — 11 видов, Азиатская пустынная — 6 видов, Атлантическая — 4 вида, Тихоокеанская — 1 вид); *Crataegus* (Европейско-Сибирская — 6 видов, Китайско-Японская — 5 видов, Азиатская пустынная — 8 видов, Атлантическая — 9 видов); *Malus* (Китайско-Японская — 3 вида, Азиатская пустынная — 3 вида, Тихоокеанская — 1 вид); *Sorbus* (Европейско-Сибирская — 6 видов, Средиземноморская — 1 вид, Китайско-Японская — 8 видов, Азиатская пустынная — 4 вида, Атлантическая — 2, Тихоокеанская — 1); *Tilia* (Европейско-Сибирская — 3 вида, Китайско-Японская — 5 видов, Атлантическая — 1 вид).

Виды *Lonicera*, *Rosa*, *Larix*, *Pinus*, *Picea* и др. распределяются по всем степеням зимостойкости, относясь преимущественно к группам неповрежденных и слабоповрежденных.

К поврежденным в средней и сильной степени относятся растения, распространенные в областях с однородными условиями, и эндемичные виды с узкими ареалами. Отличаясь плохой приспособляемостью, они обладают и меньшей устойчивостью. Сюда относятся представители родов *Echordia*, *Amygdalus*, *Buddleia* и некоторые другие.

Таким образом, на примере перезимовки древесных и кустарниковых пород Главного ботанического сада в 1960/61 г. подтверждается целесообразность так называемого метода родовых комплексов Ф. Н. Русанова (1954), основанного на рабочей гипотезе, по которой большинство видов какого-либо рода, имеющего в своем составе несколько пластичных видов, легко приспособляется к новым условиям.

Таблица 5

Результаты перезимовки 1960/61 г. по сравнению с перезимовками прошлых лет

Происхождение, подобласть	Число видов перезимовавших	
	лучше	хуже
Европейско-Сибирская . . . . .	24	11
Средиземноморская . . . . .	5	1
Китайско-Японская:		
советский Дальний Восток . . . . .	1	7
Восточный Китай, Корея . . . . .	7	3
Азиатская пустынная:		
Средняя Азия . . . . .	30	14
Западный Китай . . . . .	5	2
Североамериканская атлантическая . . . . .	22	20
Североамериканская тихоокеанская . . . . .	5	6
Итого:	99	64

Результаты перезимовки в 1960/61 г. некоторых видов коллекции по сравнению с перезимовками прошлых лет показаны в табл. 5. Для большинства растений условия перезимовки 1960/61 г. оказались благоприятными: основная масса видов перезимовала так же, как и в прошлые годы, значительное число видов перенесло зиму лучше, чем в прошлые годы, и только некоторые — хуже. Это же соотношение остается аналогичным и почти для каждой отдельной области; исключения составляют советский Дальний Восток и Североамериканская тихоокеанская подобласть.

Наиболее благоприятной для растений Средиземноморской, Азиатской пустынной и Европейско-Сибирской подобластей оказалась зима 1960/61 г. Число видов, улучшивших в 1960/61 г. зимостойкость, резко превышает число видов, перезимовавших хуже.

Интересно отметить, что группа видов советского Дальнего Востока занимает по зимостойкости первое место, несмотря на неблагоприятную для них зиму (ср. данные табл. 5 и 6).

Из мероприятий, которые могут способствовать повышению зимостойкости растений дендрария, большое значение имеют зимние укрытия. Необходимо учитывать, что только своевременное снятие укрытий обеспечит благоприятную зимовку и предохранит растения от возможного выпревания.

При пополнении коллекции следует внимательно отнестись к выбору образцов определенного происхождения, а в случае, если вид недостаточно зимостоек в первые годы жизни, не выбраковывать его, а выращивать, используя различные методы агротехники, так как с возрастом зимостойкость растений повышается.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Московской области. 1954. Л., Гидрометиздат.  
Алехин В. В. и др. 1957. География растений с основами ботаники. М., Учпедгиз.  
Лавренко Е. М. и Соколов С. Я. 1949. Растительность плодовых лесов и прилегающих районов Южной Киргизии. В сб.: «Плодовые леса Южной Киргизии и их использование». М.—Л., Изд-во АН СССР.  
Русанов Ф. Н. 1954. Основные понятия об интродукции растений и ее некоторых методах.—Труды бот. сада АН Узб. ССР, вып. 4. Ташкент.

*Главный ботанический сад  
Академии наук СССР*

## ПОДБОР КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*П. М. Медведев и П. Д. Бухарин*

В связи с быстрым ростом производительных сил Мурманской области и значительной концентрацией населения в городах и поселках, одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства стало молочное животноводство. Поэтому испытание и подбор лучших высокобелковых кормовых растений из местной дикой флоры и из других районов страны является важной задачей.

Испытания проводились в 1952—1955 и в 1959—1962 гг. на экспериментальном участке Полярно-альпийского ботанического сада Кольского филиала АН СССР им. С. М. Кирова, в 3 км к западу от железнодорожной станции Апатиты, между Хибинскими горами и оз. Имандра (Медведев, 1960; Медведев и Бухарин, 1962). С 1959 г. испытываются преимущественно местные и интродуцированные растения из семейства бобовых. Для этой цели выбран участок с гумусо-железистым подзолом, переходящим в торфянисто-подзолистую почву; после внесения извести участок перед посевом был удобрен навозом (60 т/га) и минеральными удобрениями из расчета  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на 1 га. Семена многолетних местных бобовых растений были собраны в природе, в центральной и южной частях Мурманской области, а семена копеечника альпийского, который изредка встречается на юге области, получены в 1952 г. из Алтайского ботанического сада (г. Лениногорск).

Проводились наблюдения за ритмом развития, ростом, корневыми системами, устанавливалась урожайность с 1—5 м<sup>2</sup>, а в отдельных случаях с 20—40 м<sup>2</sup>. Химический состав определялся по методике, принятой для анализа кормовых растений: влажность — высушиванием до постоянного веса при 100—105°; зола — сжиганием в муфельной печи при 300—400°, азот — по микроспособу Кьельдаля; белковый азот — по Кьельдалю с предварительным осаждением по Барнштейну. Для установления количества протеина и белка применялся коэффициент 6,25

Клетчатка определялась методом Ганнеберга и Штомана; растворимые углеводы — по Ильину после диастазного гидролиза.

Поиски высокобелковых растений не были ограничены флорой Мурманской области. Изучались также бобовые растения, интродуцированные из более южных широт.

Большое число интродуцированных видов и сортов испытывалось в 1960—1962 гг. Основное внимание было обращено на вики и чины (*Vicia* и *Lathyrus*). В 1961 г. было высеяно около 40 видов (260 образцов) вики и около 30 видов (150 образцов) чины. В 1962 г. некоторые образцы испытывались повторно. В 1962 г. было испытано 318 сортообразцов гороха и 124 сортообразца кормовых бобов. Метеорологические условия вегетационных периодов оказались различными: в 1960 г. лето было очень теплое и засушливое, в 1961 г. — относительно теплое и влажное, в 1962 г. — очень холодное и влажное.

Семена вики и чины получены главным образом из отечественных и зарубежных ботанических садов, а горох и кормовые бобы — от некоторых сельскохозяйственных учреждений. При испытании растений приходилось считаться с небольшими количествами семян, поступающих по делектусам. Сильно затрудняло работу то, что семена часто присылались под неправильными названиями. Так, например, на делянках питомника в 1961 г. было высажено множество образцов вики, присланных под различными названиями: *Vicia calcarata* (из Чехословакии), *V. cordata* (Ереван, Австралия, Чехословакия), *V. luteola* (Эстония, Чехословакия, Венгрия, Италия), *V. pannonica* (Воронеж), *V. peregrina* (Минск, Англия, Югославия, Италия), *V. picta* (Франция, Италия), *V. benghalensis* (Бельгия), *V. cornigera* (Чехословакия, Франция, Италия, Венгрия), *V. ludoviciana* (Чехословакия, Италия), *V. onobrychioides* (Франция, Швейцария). Грунтовый контроль показал, что все эти образцы относятся к виду *V. sativa*. В условиях севера растения не всегда цветут, что осложняет проверку определения. Это вызывает необходимость параллельного посева многих образцов одного и того же вида из разных мест; что дает возможность скорее установить ошибки в названиях.

### О введении в культуру местных дикорастущих бобовых растений

Флора высших растений Мурманской области насчитывает более 1000 видов, в том числе из семейства бобовых 35 видов, относящихся к 11 родам, из которых 17 видов (7 родов) дикорастущих и 18 заносных, встречающихся крайне редко (Флора Мурманской области, 1959).

По содержанию протеина и белка дикорастущие бобовые растения Мурманской области выгодно отличаются от других семейств. Так, в среднем по семейству бобовые содержат протеина в 1,5—2 раза больше, чем злаки, розцвевые, осоки и сложноцветные.

Местные дикорастущие бобовые можно разделить на три группы: 1) размножающиеся побегами и отвоевывающие площадь обитания у других растений; 2) не уступающие другим занимаемую ими площадь, но и не расширяющие ее; 3) постепенно уступающие другим видам ранее занятую ими площадь.

К первой группе относятся виды вики — мышинный и заборный горошки и чина луговая, а также частично астрагал субарктический и копечник арктический. Вторая группа представлена чиной весенней, копечником альпийским, остролодочником грязноватым. Растения третьей группы — астрагал субполярный и чина алеутская.

Химический состав некоторых перспективных видов из семейства бобовых

Растение	Дата сбора и фенологическая фаза	Содержание сухого вещества, %	Липидокопиче-ская влага, %	Химический состав, % к абс. сухому веществу								Сумма раство-римых углеводов	
				зола	протеин	Белок	Клетчатка	Гликоза	сахароза	мальтоза	крахмал		гемцел-люлоза
<b>Многолетники</b>													
<i>Astragalus subpolaris</i> Boriss. et Schischk.	22.VIII 1961 Зр. пл.	—	6,9	7,7	20,3	—	26,8	0,7	3,1	2,6	0	5,6	12,0
<i>Hedysarum arcticum</i> B. Fedtsch.	22.VIII 1961 Зр. пл.	24,3	4,9	9,5	19,1	14,7	28,0	—	—	—	—	—	—
<i>H. alpinum</i> L.	22.VIII 1961 Вер.	24,2	5,0	8,7	18,7	15,7	23,95	2,2	2,3	1,4	0,6	6,2	12,7
То же	7.VI 1958 Бут.	—	6,9	7,2	22,9	15,1	22,6	—	—	—	—	—	—
»	19.VII 1957 Цв.	—	7,8	8,1	15,5	12,4	30,5	—	—	—	—	—	—
»	21.VIII 1957 Зр. с.	—	7,3	8,7	13,9	11,3	27,4	—	—	—	—	—	—
»	26.VIII 1957 » »	—	7,1	7,6	16,2	12,7	26,0	—	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	16.VII 1957 Н. с.	—	7,0	7,0	16,6	14,3	22,1	—	—	—	—	—	—
<i>Vicia cracca</i> L.	22.VIII 1961 Зр. с.	—	3,7	8,0	9,4	7,3	42,3	2,3	5,2	2,2	2,7	6,5	18,9
<i>V. silvatica</i> L.	2.VIII 1958 Н. цв.	—	6,8	7,1	18,7	13,7	24,9	—	—	—	—	—	—
<b>Однолетники</b>													
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	22.VIII 1961 Н. пл.	22,2	6,2	11,5	21,1	16,1	32,2	1,1	2,2	0,3	0	4,6	8,2
<i>L. sativus</i> L.	22.VIII 1961 К. цв.	13,5	3,4	9,7	18,9	13,1	34,9	2,2	3,6	1,1	0,8	6,4	14,1
<i>L. tingitanus</i> L.	22.VIII 1961 Цв.	10,7	5,9	11,1	15,7	11,4	34,6	2,2	2,9	2,2	0,9	6,2	14,4
То же	30.VIII 1962 Цв.	15,0	7,3	—	16,8	12,2	27,8	2,5	3,3	0,9	0,3	4,3	11,3
»	30.VIII 1962 Цв.	13,6	6,8	—	16,6	11,9	28,4	3,5	4,4	2,0	1,1	4,8	12,8
<i>Lens culinaris</i> Medic.	3.VIII 1962 Цв.	15,2	6,7	—	18,4	14,5	24,1	3,4	3,1	1,4	1,9	6,3	16,1
То же	3.VIII 1962 Цв.	—	6,4	—	16,9	13,2	21,6	2,9	1,7	1,2	0	8,3	14,1
<i>Pisum sativum</i> L.	3.VIII 1962 Цв.	15,6	7,4	—	15,7	12,0	32,6	4,9	7,0	1,8	0,9	4,7	19,3
То же	3.VIII 1962 Цв.	10,9	8,1	—	20,2	16,5	22,1	6,0	3,3	0	0	3,7	13,0
»	3.VIII 1962 Цв.	12,7	8,0	—	18,2	13,9	23,6	5,8	3,4	0	0	5,7	14,9
»	3.VIII 1962 Цв.	13,2	8,8	—	18,1	14,0	30,5	4,8	7,3	0	0	6,1	18,2
»	3.VIII 1962 Цв.	13,0	8,7	—	18,6	13,5	27,6	4,7	6,8	0	1,2	3,9	16,6

Таблица 1 (окончание)

[ Растение	Дата сбора и фенологическая фаза	Содержание сухого вещества, %	Лигроскопичность, %	Химический состав, % к абс. сухому веществу										Сумма растворимых углеводов			
				зола	протеин	белок	клетчатка	гликозид	сахароза	мальтоза	крахмал	гемипеллюлоза					
<i>Vicia benghalensis</i> L.	22.VIII 1961 Н. пл.	18,8	6,5	9,7	19,6	13,4	28,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. ervilia</i> (L.) Willd.	22.VIII 1961 Н. пл.	12,7	4,8	10,0	18,4	14,8	31,7	1,8	3,7	2,1	0	4,9	—	—	—	—	12,5
» » »	30.VIII 1962 Цв.	16,5	7,3	—	18,4	13,3	—	4,2	4,5	3,8	0	6,5	—	—	—	—	19,0
<i>V. faba</i> L.	22.VIII 1961 Цв.	12,3	5,0	9,4	17,7	10,1	35,2	2,8	2,2	3,2	0,2	8,9	—	—	—	—	17,3
То же	22.VIII 1962 Цв.	12,0	5,7	9,9	16,0	15,6	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » »	22.VIII 1962 Цв.	—	5,2	11,0	16,8	15,7	33,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » »	22.VIII 1962 Цв.	13,6	4,2	10,5	17,1	11,1	31,3	4,7	3,8	0,4	0	4,2	—	—	—	—	13,1
» » »	30.VIII 1962 Цв.	11,1	8,1	—	18,7	15,6	22,9	5,8	2,9	1,0	1,8	4,8	—	—	—	—	16,3
» » »	30.VIII 1962 Цв.	12,7	8,4	—	18,4	12,7	22,9	6,3	1,4	1,6	0,5	4,4	—	—	—	—	14,2
» » »	30.VIII 1962 Цв.	13,7	9,63	—	18,8	16,3	30,5	4,8	2,4	0,5	0,7	5,4	—	—	—	—	13,8
» » »	30.VIII 1962 Цв.	12,6	6,4	—	16,1	11,8	—	3,9	3,0	0,7	0,7	4,7	—	—	—	—	13,0
» » »	30.VIII 1962 Цв.	15,6	6,4	—	16,6	13,7	—	3,9	1,8	1,6	0	6,0	—	—	—	—	13,3
<i>V. michauxii</i> Spreng.	22.VIII 1961 Н. пл.	16,0	5,6	12,0	22,0	14,7	31,7	0,5	4,1	0,7	0	5,3	—	—	—	—	10,6
<i>V. montanum</i> (L.) Desf.	22.VIII 1961 Цв. Н. пл.	11,0	4,9	12,34	18,9	11,9	34,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
То же	22.VIII 1961 Цв.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. narbonensis</i> L.	22.VIII 1961 Цв.	15,8	3,8	8,9	16,4	16,1	29,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. pannonica</i> Crantz	22.VIII 1961 Цв.	13,4	4,9	11,1	16,1	11,9	31,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. villosa</i> Roth	22.VIII 1961 Цв.	10,4	6,6	14,0	22,7	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
То же	22.VIII 1961 Вер.	Бут. 10,5	5,8	15,2	21,5	13,7	32,1	0,7	0,5	1,2	0	5,9	—	—	—	—	8,3

Условные обозначения: Вер.—вегетация; Бут.—бутонизация; Н. цв.—начало цветения; Цв.—цветение; К. цв.—конец цветения; Н. пл.—незрелые плоды; Н. с.—незрелые семена; Эр. пл.—зрелые плоды; Эр. с.—зрелые семена.

В культуру следует вводить прежде всего высокоурожайные растения из первой группы и копечник альпийский — из второй. Довольно высокая в условиях культуры урожайность (до 3—4 кг зеленой массы с 1 м<sup>2</sup>) мышиноного и заборного горошков, чины луговой и копечника альпийского, высокое содержание в них белка (табл. 1), способность ежегодно давать зрелые семена, обогащать почву азотом через клубеньки на корнях и другие ценные свойства подтверждают необходимость продолжать работу с ними.

### Интродукция однолетних бобовых растений

В коллекции однолетних бобовых растений многие хорошо росли, цвели и завязывали плоды; однако в большинстве случаев плоды не вызревали. Почти у всех однолетних видов вики и чины каждый год наблюдалось образование на корнях клубеньков, иногда в виде довольно больших колоний величиной с горошину и больше. Почти все эти виды (кроме кормовых бобов и еще одного-двух видов) требуют опоры. По длине стеблей растения не уступали размерам, свойственным данному виду. У большинства из них период между посевом и всходами одинаков или близок. Почти все они не заканчивали цветения и завязывания плодов и продолжали расти до глубокой осени, не погибая от первых заморозков. Многие виды дали более нежную питательную массу, чем клевер и люцерна. Химический состав некоторых испытанных растений приведен в табл. 1, а данные о росте и урожайности — в табл. 2.

Таблица 2

Наиболее урожайные по зеленой массе однолетние бобовые

Растение	Высота, см				Наибольший урожай зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	
	средняя		наибольшая		1961 г.	1962 г.
	1961 г.	1962 г.	1961 г.	1962 г.		
<i>Vicia atropurpurea</i> Desf. . . . .	80	55—58	100	71	2,5	1,0
<i>V. ervilia</i> (L.) Willd. . . . .	50—75	30—52	—	64	2,9	2,3
<i>V. faba</i> L. . . . .	—	—	160	126	10,5	5,2
<i>V. monanthos</i> (L.) Desf. . . . .	90—100	97—105	135	115	3,2	5,4
<i>V. sativa</i> L. . . . .	100—115	—	150	—	2,7	—
<i>V. villosa</i> Roth . . . . .	120—130	—	160	—	4,0	—
<i>Lathyrus tingitanus</i> L. . . . .	50—90	48—84	115	65—90	2,5	2,5
<i>Pisum sativum</i> L. . . . .	—	—	—	200	—	11,0
<i>P. arvense</i> L. . . . .	—	—	—	200	—	10,0

По содержанию протеина и белка из многолетних растений лучшими оказались копечник альпийский и астрагал субарктический, а из однолетних — горошек паннонский, горошек Мишо, горошек мохнатый, чина безлисточковая. Все они содержат свыше 20% протеина. По содержанию растворимых углеводов первое место из многолетних растений занимает мышинный горошек, а из однолетних — некоторые сорта гороха, а также горошек четкообразный и чина клименова.

Сопоставляя данные по одним и тем же видам за разные годы, легко убедиться, что химический состав в значительной мере зависит от метеорологических условий. Так, при наиболее холодном лете (1962 г.) отмечалось более высокое содержание сухого вещества, гигроскопиче-

ской влаги, а иногда и протеина. Что касается углеводов, то сумма их колеблется незначительно, но соотношение между отдельными группами часто сильно меняется.

В 1962 г. испытывались лишь те однолетние виды бобовых, которые дали лучшие показатели по урожайности в 1961 и 1960 гг. Все они отстали в развитии, и даже зеленые плоды наблюдались в виде исключения. В 1961 г. виды вики и чины, перечисленные в табл. 2, дали зеленые плоды, в большинстве случаев очень близкие к созреванию. Из незрелых в 1961 г. семян были выращены в 1962 г. растения.

Наиболее урожайным из однолетних вики в 1962 г. (кроме кормовых бобов) оказался горошек одноцветковый (*Vicia monanthos*). Пять испытывавшихся в чистом посеве сортов (из Ленинграда, Караганды, Тарту, Минска и Швеции) дали урожай зеленой массы от 3,5 до 5,4 кг/м<sup>2</sup>. Наибольший урожай (5,2 и 5,4 кг) дали сорта из Швеции (Упсала) и Караганды.

В 1961 г. зеленые плоды были получены у большинства видов вики, в том числе и у мало урожайных по зеленой массе (табл. 3).

Таблица 3

Фенологические фазы и высота некоторых однолетних видов вики к наступлению заморозков (1961 г.)

Растение	Происхождение семян	Фенологическая фаза в момент прекращения вегетации	Высота, см
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	ФРГ (Марбург), Голландия . . . . .	Цв.	70
<i>V. hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	СССР (Минск) . . . . .	З. б.	55--95
То же	Польша (наша репродукция 1960 г.) . . . . .	З. б.	—
» »	Швеция . . . . .	Созр.	70—100
» »	ФРГ (Марбург) . . . . .	—	70
» »	Чехословакия . . . . .	Созр.	95
» »	Голландия . . . . .	З. б.	70
» »	Чехословакия . . . . .	З. б.	75
<i>V. lathyroides</i> L.	Швеция, ГДР (Грейфсвальд) . . . . .	Созр.	35—65
<i>V. narbonensis</i> L.	ГДР . . . . .	З. б.	18
<i>V. pannonica</i> Crantz	СССР (Минск) . . . . .	Цв.	90
<i>V. peregrina</i> L.	Голландия (Дельфт) . . . . .	З. б.	48
<i>V. picta</i> Fisch. et Mey.	СССР (Минск) . . . . .	—	100
<i>V. benghalensis</i> L.	Швеция, Португалия, Италия . . . . .	З. б.	—
<i>V. disperma</i> DC.	Швеция, Португалия . . . . .	З. б.	—
<i>V. lens</i> Coss. et Germ.	Италия . . . . .	З. б.	—
<i>V. macrocarpa</i> Bertol.	Португалия . . . . .	З. б.	—
<i>V. pyrenaica</i> Pourret	Швеция . . . . .	З. б.	—

Условные обозначения: Цв.—цветение; З. б.—зеленые бобы; Созр.—начало созревания.  
В графе «Высота» знак минус обозначает отсутствие промеров.

В 1961 г. первое место по урожайности заняли кормовые бобы, а в 1962 г.—горох (в 1961 г. горох не испытывался). В 1961 г. кормовые бобы впервые высевались в опытном порядке в некоторых хозяйствах Мурманской области (Медведев, 1962). В 1962 г. хозяйства области выращивали кормовые бобы уже на десятках гектаров. Урожай зеленой

массы вместе с бобами на экспериментальном участке Ботанического сада в пересчете на 1 га составлял: в 1960 г.— 525 ц, в 1961 г.— 600 ц. В 1960 и в 1961 гг. все сорта бобов дали плоды с недозрелыми, но хорошо выполненными семенами. В 1961 и 1962 гг. такие семена были высеяны и дали урожай зеленой массы.

В течение двух лет (1960 и 1961 гг.) испытано более 60 образцов кормовых бобов. Средняя высота растений достигала 100—128 см, наибольшая — 150—160 см. Зеленые плоды-бобы (зерно и створки плода) составляли по весу у наиболее урожайных сортов  $\frac{1}{16}$  часть общего веса зеленой массы урожая 1961 г.

В хозяйствах Мурманской области в 1961 г. кормовые бобы были высеяны 21—23 июня, т. е. на 16 дней позднее, чем на опытном участке, и урожай не превышал 214 ц/га.

В 1962 г. из-за очень неблагоприятной погоды бобы оказались меньшей высоты и не дали плодов, которые к наступлению морозов только начали завязываться. Урожай зеленой массы, средний по всем сортообразцам, составил 2,1 кг/м<sup>2</sup>, а семь образцов дали урожай более 4 кг (табл. 4). Посев проводился с 26 мая по 14 июня, а уборка — с 7 сентября по 2 октября. Цветение было обильным, но более поздним, чем в 1961 г. От осенних заморозков страдали только завязавшиеся плоды, а цветки, бутоны и сами растения не погибали — верхушки растений в значительной мере теряли тургор, но днем по окончании заморозка оказывались неповрежденными. Наилучшим сроком посева бобов оказался самый ранний (26 мая), хотя между посевом и всходами наблюдались заморозки и выпадал снег. Лучшая норма высева — 200 тыс. семян (100 кг) на 1 га. Урожай зеленой массы составлял у лучших сортов 400—520 ц в пересчете на 1 га (табл. 4).

Таблица 4

Наиболее урожайные сорта бобов в 1962 г.

Сорт	Происхождение семян	Урожай зеленой массы, ц/га
Filbasket Windsor	Чехословацкая земледельческая академия . . .	520
Латвийские	Латвия. Межотненская опытная станция . . .	500*
Mazagan	Польша (Познань) . . . . .	460
Sevilsky zahradni	Чехословацкая земледельческая академия . . .	452
Дагестанские черные	Дагестанская АССР . . . . .	420
Русские черные	Всесоюзный институт растениеводства . . . . .	402
English Broad Windsor	Чехословацкая земледельческая академия . . .	400

\* Сорт из Латвии от Межотненской опытной станции испытывался на двух почвенных разностях при разных нормах высева, сроках и способах посева и с подкормкой микроэлементами.

Все испытанные в 1962 г. сортообразцы гороха дали в среднем урожаем 4,5 кг зеленой массы с 1 м<sup>2</sup>. Из них 141 сортообразец дал от 5 до 7 кг, а 8 — даже от 9 до 11 кг/м<sup>2</sup>. Эти данные получены путем учета надземной массы растений, срезанных под корень. Более близкий к условиям хозяйств метод учета оказался затруднительным, так как растения высевались без поддерживающей культуры и сильно полегли. Норма высева 22 г/м<sup>2</sup>. Высота (длина) растений достигала 1,5 и даже 2 м, но встречались и низкорослые сорта. Наблюдалось обильное цветение, но к началу заморозков образовались только единичные плоды-лопатки.

Наиболее урожайны по зеленой массе следующие сорта гороха: пелюшка сорта Rainia из Вильнюса ( $11 \text{ кг/м}^2$ ); пелюшка Никольсон из ВИРа, пелюшка Niezpaniká Jasna из Чехословакии, горох консервный из Куйбышевского ботанического сада и сорт Waldmanns Futterfreude из Венгрии (по  $10 \text{ кг/м}^2$  каждый). Горох из Тюменской области, который высевался в 1962 г. в хозяйствах Мурманской области, дал урожай  $4 \text{ кг/м}^2$ .

Опыт определения нормы посева показал, что чем больше норма, тем больше и урожай зеленой массы. Посев семян гороха из Архангельской области был проведен 26 мая 1962 г. на делянках по  $5 \text{ м}^2$ . Урожай зеленой массы (в  $\text{кг/м}^2$ ) составил: при высеве 5 г (или 25 семян) — 1,9; при высеве 10 г (или 50 семян) — 2,2; при высеве 20 г (или 100 семян) — 3,2; при высеве 36 г (или 180 семян) — 4,2.

Как видим, по урожайности зеленой массы на первом месте стоит горох, а затем — кормовые бобы и горошек одноцветковый. Горох и горошек одноцветковый надо сеять с поддерживающей культурой, например, с овсом. При чистом густом посеве ( $220$  и  $360 \text{ кг/га}$ ) растения поддерживают друг друга, но нижние части стеблей в дождливую осень могут подопревать.

### О горцах и борщевиках

Некоторые интродуцированные виды из семейства гречишных, хорошо растущие в Мурманской области, вполне сравнимы с бобовыми по содержанию протеина и белка. Так, горец (гречиха) Вейриха (*Polygonum weyrichii* F. Schmidt) до цветения содержит протеина 25,87% и белка 14,06% (на абсолютно сухой вес), а горец горный (*P. alpinum* All.) в фазу бутонизации — протеина 21,7% и белка 16,4%. Другие виды, например горец растопыренный (*P. divaricatum* L.), имеют близкие показатели. Род *Polygonum* содержит незначительное количество углеводов и особенно сахаров. Наиболее мощным ростом в наших северных условиях выделяются горец Вейриха (до  $1,5$ — $2 \text{ м}$ ) и горец растопыренный (забайкальский) — до  $1,5 \text{ м}$ .

Из семейства зонтичных высоким ростом (до  $3 \text{ м}$  и более) отличаются виды борщевика (*Heracleum*), особенно борщевик Сосновского, а затем — пастернаколистный, сладкий, рассеченнолистный и другие. Борщевики также богаты протеином — 15,2% и белком — 11,3% (средние данные из 50 анализов).

Борщевики и горцы весьма перспективны для использования их в качестве силосных. Полярно-альпийский ботанический сад большое внимание уделил изучению борщевика Сосновского и горца Вейриха. С борщевиком проведены полупроизводственные опыты в хозяйствах, опыты по силосованию и кормлению коров. Установлено, что борщевик на богатых гумусом и обеспеченных влагой почвах может давать очень высокие урожаи ( $800$ — $1000 \text{ ц/га}$  и больше) силосной массы, а силос из него хорошо поедается коровами и повышает удои. Несмотря на это, борщевик Сосновского не получил распространения в хозяйствах, по видимому, по двум причинам: 1) в солнечную погоду прикосновение к нему причиняет ожоги; 2) по истечении нескольких лет не погибает при распахке, а остается и превращается в сорняк.

Горец Вейриха — более надежное растение. В ботаническом саду он растет  $10$ — $20$  лет без видимых признаков угнетения и выпадения. Так же, как и для борщевика, для него нужны почвы, достаточно увлажненные и богатые, на которых он дает по  $400$ — $600 \text{ ц/га}$  зеленой массы. Растение хорошо размножается корневищами и их частями. В 1961 г. путем пересадки корневищ заложены полупроизводственные опыты в

двух хозяйствах. Растения хорошо перенесли пересадку. Посадка и посев горца Вейриха проведены в хозяйстве и в 1962 г. Опыт ботанического сада показывает, что при посадке корневищами горец уже на следующий год достигает полного роста. Его можно размножать и семенами, которые вызревают, хотя и не во всей массе.

### ВЫВОДЫ

В условиях полярного Севера (Мурманская область) можно получать высокие урожаи многих местных и интродуцированных многолетних и однолетних бобовых и других высокобелковых растений (горец Вейриха и др.). Семена однолетних бобовых растений в условиях культуры не вызревают, а местных многолетних видов и горца Вейриха обычно достигают зрелости. Их семеноводство вполне возможно в местных условиях. По содержанию протеина, белка и углеводов исследованные однолетние и многолетние бобовые растения не уступают клеверу и люцерне, а иногда даже превосходят их.

### ЛИТЕРАТУРА

- Медведев П. М. 1960. Испытание в Мурманской области однолетних и многолетних кормовых трав из разных районов СССР.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 36.  
Медведев П. 1962. Выращивание бобов в Заполярье. Мурманск. Книжное изд-во.  
Медведев П. М. и Бухарин П. Д. 1962. Кормовые травы для минеральных почв Мурманской области.— *Вопр. бот. и почвовед. в Мурман. обл. М.—Л., Изд-во АН СССР.*  
Флора Мурманской области. 1959, вып. IV. М.—Л., Изд-во АН СССР.

*Полярно-альпийский ботанический сад  
Кольского филиала  
Академии наук СССР  
им. С. М. Кирова*

---

## ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПИТОМНИК ЛЕСОСТЕПНОЙ ОПЫТНОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ СТАНЦИИ

*Л. К. Лукина*

Интродукционный питомник Лесостепной опытной селекционной станции декоративных культур создан в 1924 г. для первичной интродукции древесных и кустарниковых экзотов и выращивания их посадочного материала. Площадь питомника составляет 6 га и разбита на 36 кварталов по 800—1200 м<sup>2</sup> каждый. С северо-запада и востока питомник защищен опушками из хвойных пород высотой 10—15 м. С запада он огражден однорядным насаждением из туи западной, заложенным в 1934 г., и трехрядной изгородью из ели обыкновенной, посаженной в 1930 г.; протяженность насаждений по 500 м. В 1959—1962 гг. заложены новые живые изгороди протяженностью 420 м из дерена белого, чубушника Помпон, лоха узколистного, гортензии метельчатой, калины бульденеж и розы колючейшей.

Питомник расположен на высоком плато юго-западной экспозиции. Почва питомника — глубокий выщелоченный суглинистый чернозем, быстро теряющий структуру. Грунтовые воды залегают на глубине

40—45 м. Местные климатические условия характеризуются следующими показателями: средняя годовая температура 4,8°; среднее количество осадков 513 мм; средняя влажность воздуха 80%, минимальная — 16%; вегетационный период 152 дня; безморозный период 139 дней; первый заморозок в среднем 26 сентября, последний — 24 мая; средняя суточная температура вегетационного сезона (май—август) 17°; преобладающее направление ветра юго-западное.

Центральная дорога, обсаженная с обеих сторон топодем пирамидальным, имеет протяженность 454 м и ширину 10 м. Кварталы соединяются дорогами по 50 м длины и 2 м ширины. Каждый квартал с севера и юга окаймлен живыми изгородями, бордюрами и аллеями общей протяженностью 7 км. В этих посадках с 1929 г. испытывается около 100 древесных и кустарниковых видов.

В питомнике три отдела: 1) интродукции и селекции, 2) вегетативного размножения, 3) маточные плантации. С 1924 по 1960 г. первый отдел питомника интродуцировал и испытал с положительным или отрицательным результатом около 15 тыс. образцов семян, черенков и живых растений, полученных от 200 учреждений СССР, из-за границы и от отдельных любителей. Последующая работа по выращиванию и отбору в нескольких семенных поколениях растений, устойчивых в местных условиях, обеспечила создание ценнейшей дендрологической коллекции, насчитывающей свыше 1600 наименований. Многолетний опыт работы показал, что наиболее перспективными для акклиматизации в средней полосе являются растения с Дальнего Востока, Алтая и из восточных и западных районов США; приживаются, но часто гибнут породы, интродуцируемые из Средней Азии.

Питомник располагает теплицей (84 м<sup>3</sup>), рассадниками (260 м<sup>2</sup>), посевным и школьным отделениями (0,6 га), где с 1962 г. установлен пятипольный севооборот (3 года — культуры, 2 года — сидераты). После освождения очередного поля осенью вносят навоз по 40 т/га, на следующий год высевают однолетний люпин, а на второй — вико-овсяную смесь.

Все присланные образцы семян подвергаются наружному осмотру и очищаются от примесей. Семена, как правило, стратифицируют в песке или торфе при различной температуре: в лаборатории — при 15—20°, в подвале — при 5—8°, в снегу — при 0—2°. Семена хвойных пород обычно сохраняют до весны под снегом и высевают весной в лесу на защищенные гряды с наличием в почве микоризы. Образцы семян лиственных пород высевают весной или осенью в теплице, в ящиках или в рассадниках. Основную массу высевают на гряды посевного отделения. Сеянцы лиственных пород в возрасте 1—2 лет пикируют в ящики и в рассадники, сеянцы хвойных в возрасте 3—4 лет — на гряды в лесу.

Школы закладывают из двухлетних растений (сеянцев, привитых саженцев, укорененных черенков, отводков), которые находятся там в течение 2—3 лет. Из школы растения пересаживают на постоянные места (на коллекционные участки, в дендрарий, парк, сквер и т. д.) для дальнейшего испытания и изучения. С 1955 по 1960 г. в постоянные культуры передано более 600 интродуцированных и репродуктивных пород (около 6 тыс. экз.), в том числе более 250 новых для станции видов. Кроме того, выращены маточные деревья 10 ценных пород (более 1500 экз.).

За всеми растениями в питомнике ведут фенологические наблюдения, фиксируют степень их холодоустойчивости, учитывают рост и годовой прирост.

Почву для теплиц готовят из смеси легкой дерновой земли, торфа и песка, без применения органических и минеральных удобрений. Для подготовки растений к зимовке в конце вегетационного периода (с середины августа) создают засушливые условия путем сокращения поливов до одного раза в день, а затем — через день. С середины сентября полив почти прекращается. В августе прищипывают верхушки побегов и вносят калийное удобрение для того, чтобы способствовать завершению роста и одревеснению побегов.

Ежегодно проводится отбор морозостойких форм и растений с новыми ценными признаками. В результате селекции получены зимостойкие популяции ореха черного, белой акации, скумпии и хеномелес японской, которые внедрены в производство. Во втором генеративном поколении повысилась устойчивость к морозу у кизила, шелковицы, желтого дерева, клекачки, граба обыкновенного, пузырника древовидного, черешни, розовика керриевидного, птелеи трехлистной, яблони пурпурной, Эллея, иссопа аптечного. Методом гибридизации и отбора по декоративным признакам получено 18 новых сортов чубушника (жасмина): в 1941 г. — Помпон, Лунный свет; в 1951 г. — Карлик, Гном, Арктика, Зоя Комсомельская, Эльбрус, Комсомолец, Снежная буря, Обелиск, Юннат, Академик Комаров, Воздушный десант, Снежки; в 1953 г. — Изобилие, Салют, Казбек, Балет мотыльков. Эти сорта испытываются в различных географических пунктах СССР.

При семенном размножении садовых форм интродуцированных и репродуцированных пород определяется степень наследственной передачи декоративных признаков в процентном выражении от числа имеющих сеянцев (см. табл.). Для обеспечения устойчивости признаков в потомстве и усиления их наследственной передачи проводятся пространственная изоляция от типичного вида, искусственное скрещивание и отбор в нескольких поколениях.

В результате проведенных в течение ряда лет работ по гибридизации и селекции создан гибридный и элитный фонд следующих древесных и кустарниковых пород: сирени — 210 экз. элиты; чубушника — 15 экз. элиты; гибридных орехов — 15 комбинаций скрещивания, из них 6 гибридов с гетерозисными признаками; гибридных лип — 4 комбинации скрещивания, из них 2 гибрида с гетерозисными признаками; гибридных катальп — 4 комбинации скрещивания, из них 3 гетерозисные зимостойкие формы дают всхожие семена; миндаля (миндаль посредник × миндаль низкий) — 1 экз.; гибрида черемухи Маака и вишни пенсильванской — 1 экз.

Во втором отделе питомника изучаются и применяются различные способы вегетативного размножения сортов и садовых форм декоративных пород. Многолетняя работа по отводковому размножению показала его эффективность и экономическую выгодность, и теперь отводковые плантации занимают площадь 0,4 га; здесь размножают сирень (22 сорта), чубушник (14 сортов, из них 7 селекции станции), несколько сортов гортензии и дейций, калину бульденеж и лапчатку Фридрихсена. Ежегодный выход отводкового материала в среднем составляет 40 тыс. посадочных единиц. Материал первого сорта передается в производственный питомник для доращивания в школах.

Ценные и редкие садовые формы размножаются зеленым черенкованием и прививками (летней окулировкой).

В третьем отделе высажены маточные деревья и кустарники ценных форм и сортов. Для получения семян и черенков здесь выращиваются:

1) 600 привитых и корнесобственных маточных кустов сирени, посаженных в 1940 и 1956 гг. (32 сорта и 19 видов);

Таблица

## Степень наследственной передачи декоративных признаков

Садовая форма	Год отбора	Число отобранных экземпляров	При свободном опылении		При изоляции от типичной формы	
			поколение	% передачи	поколение	% передачи
Барбарис обыкновенный пурпунолистный . . .	1959	200	1	100	—	—
Бузина красная разрезнолистная . . . . .	1953	234	—	—	1	20,0
То же . . . . .	1953	234	—	—	2	95,9
» » . . . . .	1956	3893	—	—	3	99,9
Бузина канадская разрезнолистная . . . . .	1937	23	—	—	1	20,0
То же . . . . .	1952	2604	—	—	2	99,4
Клен явор пурпурный . . . . .	1953	98	1	70	—	—
Ель колючая голубая . . . . .	1957	254	1	37	—	—
То же . . . . .	1958	260	1	40	—	—
Белая акация однолистная . . . . .	1951	56	1	44	—	—
То же . . . . .	1958	30	2	40	—	—
Спирея калинолистная золотистая . . . . .	1958	16	1	30	—	—
Яблоня пурпурная Эллей . . . . .	1955	8	1	37	—	—
То же . . . . .	1956	200	1	9	—	—
Дуб обыкновенный колонновидный . . . . .	1953	8	1	27	—	—
То же . . . . .	1958	8	1	40	—	—
Гордовина обыкновенная золотистая . . . . .	1953	5	1	20	—	—
Ель обыкновенная змеевидная . . . . .	1926	35	1	12	—	—
То же . . . . .	1953	70	1	16,5	—	—
Туя западная шаровидная . . . . .	1958	70	1	10	—	—
Клен остролистный Шведлера . . . . .	1954	29	1	24	—	—
То же . . . . .	1951	100	1	11	—	—
Клен остролистный Рейтенбаха . . . . .	1953	12	1	4	—	—
То же . . . . .	1955	3	1	23	—	—
Яблоня плакучая Экселенц Тиль . . . . .	1940	81	1	10	—	—
То же . . . . .	1950	50	2	16	—	—
» » . . . . .	1960	218	3	35	—	—
Чубушник обыкновенный золотистый * . . . .	1939	—	—	—	1	3
Ясень обыкновенный однолистный . . . . .	1934	8	1	6	—	—
Туя западная пирамидальная . . . . .	1953	3	1	3	—	—
Туя западная золотистоколючиковая . . . . .	1957	5	1	3	—	—

\* При искусственном скрещивании (1953 г.) у этой формы в первом поколении был получен 61% передачи декоративных признаков.

2) 270 маточных кустов чубушника посадки 1947 и 1957 гг. (28 сортов, в том числе 18 собственной селекции);

3) 200 маточных растений тополя, посадки 1950 и 1960 гг. (37 видов и гибридов);

4) 740 маточников ивы (90 видов и гибридов посадки 1950 и 1956 г.);

5) 27 маточных кустов яблони плакучей и вишни махровой (закладки 1948 г.);

6) 336 маточных кустов спиреи и жимолости (30 видов и разновидностей посадки 1957 г.);

7) 80 маточных кустов боярышника (15 видов закладки 1924 и 1932 гг.);

8) 85 деревьев акации белой (посадки 1934 г.).

Питомник ведет большую работу по распространению коллекционного посадочного материала в виде черенков, отводков, сеянцев и саженцев среди научных и производственных учреждений и населения. Только с 1955 по 1960 г. из питомника отправлено около 50 тыс. экз. посадочного материала в 160 географических пунктов Советского Союза.

Лесостепная станция является крупным очагом интродукции, важной географической ступенью акклиматизации при продвижении ценных пород с юга на север и с запада на восток. Работа станции и в дальнейшем будет направлена на улучшение и обогащение ассортимента декоративных пород средней полосы.

*Лесостепная опытно-селекционная  
станция декоративных культур  
п/о Мещерское Липецкой обл.*

---

# СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДНОГО ТОМАТА № 258

*Н. В. Цицин и М. З. Лунева-Назарова*

По питательности и вкусу плодов томаты занимают среди овощных культур одно из первых мест. В них содержатся легко усвояемые кислоты, сахара, они богаты витаминами. Известно, что зрелые плоды томатов не могут долго сохраняться в свежем виде, поэтому снабжение ими населения носит пока сезонный характер.

Лежкость плодов можно увеличить до некоторой степени путем создания устойчивых против заболеваний сортов с прочной кожицей плодов и повышенным содержанием сухого вещества.

В Лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР в течение ряда лет ведется работа в этом направлении и получен ряд перспективных сортов томатно-цифомандровых гибридов. Среди этих сортов большую практическую ценность представляет томат № 258 (авторы Н. В. Цицин, М. З. Лунева-Назарова и Ф. Д. Крыжановский). Сорт получен путем многократного индивидуального отбора из местного румынского сорта, привезенного Н. В. Цициным под именем «Трансилвания». Этот сорт дважды прививался на цифомандру; затем в семенном потомстве от прививок проводился многократный индивидуальный отбор. В результате получен более скороспелый урожайный сорт с высоким содержанием сухого вещества в плодах и продолжительной лежкостью.

Во время плодоношения гибридный томат № 258 (рис. 1) имеет следующие морфологические признаки: куст нормальный, высокий, ветвистость и облиственность средние, длина главного стебля в среднем 99 см (от 83 до 150 см). Диаметр захвата куста 48 см (от 29 до 63 см). Лист со слабо гофрированной поверхностью и сильно рассеченными долями. Высота залегания первой кисти — над девятым листом; вторая кисть средней рыхлости, чаще полусложная (II тип), но встречается и простая (I тип) (рис. 2). Число плодов на второй кисти 7—24. Кисти располагаются через три листа. Плод выровненный округлый оранжево-красный. Индекс формы (Н/Д) в среднем 0,87 (от 0,73 до 1,06). Высота плода в среднем 2,9 см (от 2,3 до 3,7 см), ширина в среднем 3,4 см (от 2,45 до 3,75 см). Плоды двухкамерные, изредка трехкамерные, сравнительно мелкие, весом 38—60 г. Мы не считаем мелкоплодность недостатком нового сорта и рекомендуем использовать его в основном для цельноплодного консервирования и засола, а также как десертный сорт при употреблении в свежем виде.

Томат № 258 в течение 1955—1961 гг. сравнивался с районированными сортами в различных условиях. В результате изучения нами составлена

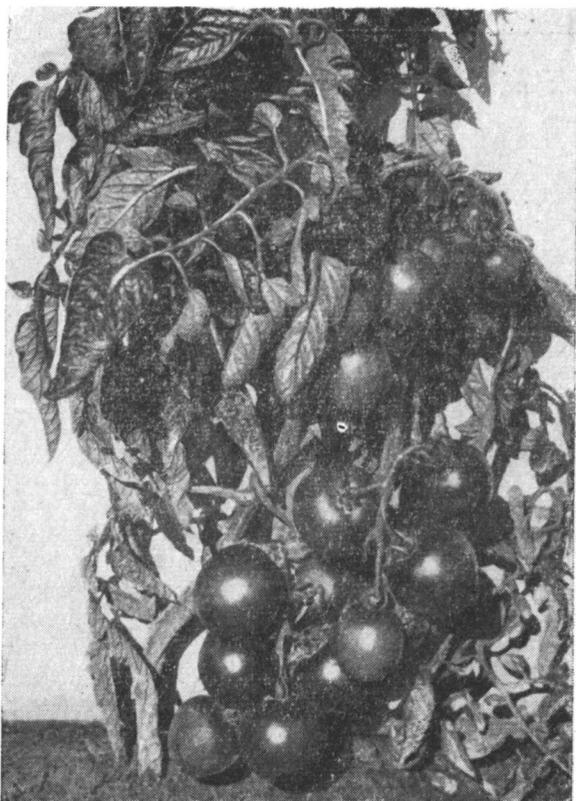


Рис. 1. Томат № 258 в период плодоношения

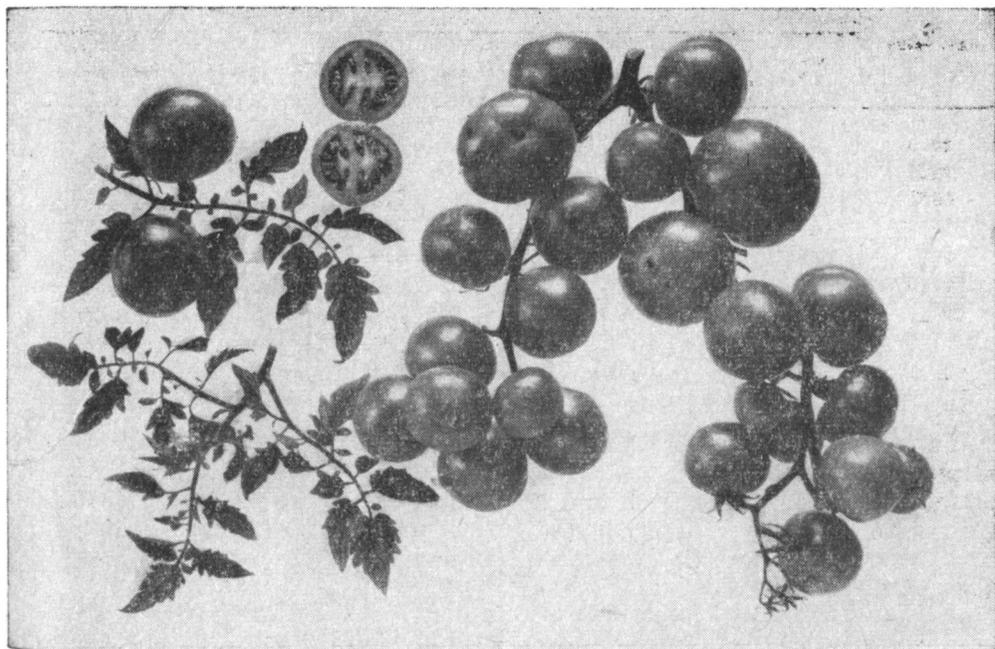


Рис. 2. Листья и плоды томата № 258

следующая характеристика сорта по хозяйственным и биологическим признакам:

от массовых всходов до первого сбора проходит . . . . .	102—122 дня
урожай спелых плодов за первую декаду плодоношения . . . .	2,3—37 ц/га
общий урожай плодов . . . . .	312—544 ц/га
урожай спелых товарных плодов . . . . .	212—418 ц/га
содержание зеленых плодов в урожае . . . . .	2—58%
продолжительность плодоношения . . . . .	35—68 дней
средний вес одного товарного плода . . . . .	38—60 г
содержание больных плодов в урожае . . . . .	0—5,3 ц/га
вкусовые достоинства (по 5-балльной системе) . . . . .	3,4—5,0;
содержание сухого вещества в плодах . . . . .	4,14—9,8%

Из этой характеристики видно, что по всем хозяйственным и биологическим показателям новый сорт томата довольно сильно варьирует. Это, безусловно, связано с метеорологическими условиями, местом и способом выращивания сорта. Так, например, при малом станционном испытании на участке Лаборатории отдаленной гибридизации (Останкино) томат № 258 дал прибавку урожая по сравнению со стандартными сортами (Бизон 639, Грунтовый грибовский 1180) от 11 до 127 ц/га и превысил содержание сухого вещества в плодах на 1,2—2,5% (табл. 1).

Таблица 1

Урожай плодов и содержание сухого вещества в плодах при малом станционном испытании 1955—1961 гг\*.  
(Останкино)

Год испытания	Общий урожай плодов, ц/га			Сухое вещество в плодах, % (по рефрактометру)		
	томат № 258	стандарт	превышение	томат № 258	стандарт	превышение
1955	312	301	11	7,3	6,1	1,2
1956	350	329	21	7,0	4,5	2,5
1957	461	355	106	7,3	5,5	1,8
1958	671	544	127	5,0	3,5	1,5
1959	485	414	71	8,0	6,0	2,0
1960	646	615	31	8,2	6,2	2,0
1961	517	458	59	7,4	5,3	2,1

\* В 1955—1958 гг. за стандарт был взят сорт Бизон, в 1959—1961 гг.—Грунтовый грибовский 1180.

По сообщению Н. А. Соловьевой (Грибовская овощная опытно-селекционная станция Московской области), в 1956 г. у томата № 258 от всходов до созревания плодов прошло 112 дней. Урожай плодов был средним и отличался повышенным (7%) содержанием сухого вещества по сравнению с сортом Грунтовый грибовский 1180. Новый сорт проявил устойчивость против болезней.

На Казахском опорном пункте Главного ботанического сада в условиях орошаемой зоны Алма-Атинской области томат № 258 в течение трех лет (1953—1955 гг.) испытывался по сравнению со стандартным сортом Маяк 12-20. По данным А. С. Артемовой у томата № 258 вы-

явлены следующие особенности: общий урожай плодов за все годы испытания был на 11—16% выше стандарта, плоды в противоположность сорту Маяк 12-20 не растрескивались, имели лучшие вкусовые качества, большую сахаристость и дольше сохранялись.

Результаты двухлетнего (1957—1958 гг.) испытания на Гагрском опорном пункте Главного ботанического сада показали, что томат № 258 по урожаю плодов превышал стандартный сорт Маяк 12-20 и в условиях влажного 1958 г. его плоды оказались более устойчивыми против фитофторы (табл. 2).

Таблица 2

Результаты изучения томата № 258 в районе г. Гагры за 1957—1958 гг.

Сорт	Общий урожай плодов на 100 растений, кг		Средний вес одного плода, г		Количество плодов, пораженных фитофторой в 1958 г., %
	1957 г.	1958 г.	1957 г.	1958 г.	
Томат № 258 . . . . .	143,0	165,5	34,7	38,0	34,5
Стандартный сорт Маяк 12-20 . . . . .	135,0	151,9	63,7	50,9	35,8

В 1959—1961 гг. томат № 258 находился в предварительном испытании на четырех сортоучастках южных районов страны. Лучшие результаты получены на Городищенском сортоучастке Волгоградской области, где он дал устойчивую прибавку урожая (табл. 3).

Таблица 3

Результаты испытаний томата № 258 на Городищенском сортоучастке в 1960—1961 гг.

Показатели	1960 г.		1961 г.	
	томат № 258	Скороспелый волжский 288	томат № 258	Скороспелый волжский 288
Общий урожай плодов, ц/га . . . . .	544	484	432	394
Урожай спелых товарных плодов, ц/га	359	413	356	346
Зеленые плоды, % от общего урожая . .	2,0	0,8	18,0	12,0
Средний вес одного товарного плода, г	47,0	76,0	47,0	61,0
Больные плоды, % от общего урожая . .	0,2	0,7	0	1,2
Вкусовые достоинства (по 5-балльной системе) . . . . .	3,4	3,0	4,0	3,0
Сухое вещество, % . . . . .	4,14	3,98	7,3	6,6

Как видно из табл. 3, урожай плодов томата № 258 в Волгоградской области в 1960 г. превысил урожай стандартного сорта Скороспелый волжский 288 на 60 ц/га, а в 1961 г.—на 38 ц/га. Значительное превышение наблюдалось и по содержанию сухого вещества в плодах и было равно соответственно 7,7 и 6,6%.

В Краснодарском крае на Абинском сортоучастке урожай томата № 258 составил 427 ц/га, превысив стандартный сорт Брекодей 1638 на 58 ц/га при содержании сухого вещества в плодах, равном 6,1%, а у стандарта — 4,8%.

Предварительное испытание в Ростовской области на Аксайском и Семикаракорском сортоучастках показали, что томат № 258 по урожаю плодов уступал стандарту, но оказался устойчивым против болезней,

содержал в плодах до 9,8% сухого вещества и получил отличную оценку по вкусовым качествам.

На Каширском сортоучастке Московской области у томата № 258 в 1959 г. отмечены очень хорошие вкусовые и товарные качества плодов, их почти полная дозреваемость, меньшая чем у других сортов поражаемость болезнями, высокое содержание сухого вещества и очень прочная кожица плодов.

На высоком агрофоне при передовой агротехнике на овощном участке экспонатных посевов ВДНХ томат № 258 дал урожай плодов 811 ц/га — выше стандарта Брекодей 1638 на 168 ц/га. Он испытывался также на резервном участке ВДНХ, где проводилась оценка наиболее перспективных сортов различных селекционных станций и любителей-опытников. По данным Е. А. Ченыкаевой и К. А. Комковой, из 24 испытывавшихся сортов, томат № 258 дал наивысший урожай — 3,25 кг с одного растения (или 1073 ц/га); у других сортов урожай с одного растения составил от 2,22 до 3,16 кг (или от 733 до 1043 ц/га). При этом были отмечены хорошие вкусовые качества плодов, продолжительная лежкость, привлекательный внешний вид, но сравнительно мелкие размеры.

Испытание томата № 258 в условиях оранжереи ВДНХ также дало положительные результаты, причем растения томата № 258 достигали 3 м высоты и имели до 20 цветочных кистей на одном растении. Особенно ценными свойствами в условиях оранжереи (по заключению А. И. Спиридоновой) являются продолжительность периода плодоношения, хорошая завязываемость плодов, их правильная форма и не-растрескиваемость.

К особенно ценным свойствам томата № 258 следует отнести хорошую (почти 100%) дозреваемость плодов и продолжительную их лежкость. При температуре 8—12° у него более двух месяцев сохранялось до 70% зрелых плодов. У сортов Бизон 639, Грунтовый грибовский 1180 при тех же условиях удавалось сохранить в течение месяца лишь единичные плоды.

Плоды томата № 258 отличаются более высоким содержанием витамина С (30,5 мг/%), чем плоды стандартного сорта Грунтовый грибовский 1180 (21,6 мг/%) (анализы Лаборатории физиологии развития растений Главного ботанического сада, проведенные М. Н. Силевой).

К недостаткам сорта следует отнести длиноплетистость, затрудняющую механизированную обработку междурядий, и более позднее созревание плодов по сравнению со скороспелыми сортами.

Томат № 258 принят в государственное сортоиспытание и по плану Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в 1962 г. испытывался на 11 сортоучастках (в Саратовской, Орловской, Курской, Белгородской и Московской областях и в Краснодарском крае).

## СОРТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ВОСТОК

*А. С. Артемова и А. В. Яковлев*

Новый скороспелый сорт яровой пшеницы Восток выведен Н. В. Цициным, А. С. Артемовой и А. В. Яковлевым методом индивидуального отбора из сорта яровой пшеницы Пшенично-пырейный гибрид 56.

По морфологическим признакам сорт относится к разновидности лютесценс (рис. 1). Колос его безостый, белый, веретеновидный, средней длины (8—9 см). На верхних колосках часто бывают остевидные образования длиной 0,4—1,5 см. Колосковые чешуи неопушенные, яйцевидные. Плечо в нижней части скошенное, в средней — прямое, в верхней — слабо приподнятое. Килевые зубцы короткие (около 1 мм), почти одинаковые по всей длине колоса, клювовидные. Киль зазубренный, ясно выраженный. Зерна чаще темно-красные, овальные, удлинённые, стекловидные, крупные (вес 1000 зерен 36—42 г). Солома средней длины, прочная. Лист темно-зеленый, широкий, с верхней и нижней стороны короткоопушенный. В период всходов и кущения растения имеют сизую окраску, обусловленную наличием на листьях воскового налета. Листовые влагалища коротко опушенные. Ушки с короткими редкими ресничками. При цветении пыльники иногда окрашены антоцианом.

Сорт скороспелый, засухоустойчивый. Высокоустойчив против пыльной головни и устойчив против желтой ржавчины. Бурой ржавчиной поражается в средней степени только во влажные годы. Не полегает и не осыпается даже при длительном перестое на корню (рис. 2); обмолачивается нормально. При дождливой погоде в период уборки долго не прорастает ни на корню, ни в валках. Мукомольные и хлебопекарные качества хорошие.

Высокие урожаи Востока получены при сортоиспытании в Читинской области. На Красно-Чикойском сортоучастке за шесть лет испытания (1957—1962 гг.) он в среднем дал урожай 26,1 ц/га, превысив районированный сорт Лютесценс 62 на 4 ц, а в производственном испытании в колхозе «Родина» Красно-Чикойского района в 1962 г. при урожае 21 ц/га превысил Лютесценс 62 на 7 ц. В колхозе им. С. М. Кирова этого же района в 1962 г. урожай сорта составил 16,5 ц/га (на 5,5 ц выше, чем у Лютесценс 62).

Положительные результаты дало испытание в Целинном крае Казахской ССР. Так, за два года на Щучинском сортоучастке Кокчетавской области был получен средний урожай 22,2 ц/га, превысивший урожай всех скороспелых сортов яровой пшеницы, в том числе сорта Скалы на 4,1 ц, Саратовской 210 — на 1,6 ц и Альбидум 24 — на 3,2 ц. На Ленинском сортоучастке Северо-Казахстанской области в среднем за те же годы при урожае 16,1 ц/га Восток превысил Скалу на 2,2 ц, а Саратовскую 210 — на 1,1 ц. На Семиозерном сортоучастке Кустанайской области в условиях сильной засухи 1962 г. Восток занял первое место из семи испытываемых скороспелых сортов яровой пшеницы, дав урожай 15,3 ц/га — на 3,8 ц выше Саррубры и на 1,9 ц выше Эритроспермум 841.

Сортоучастками Целинного края на основании 18 сортоопытов установлено, что сорт Восток дает наибольший урожай при посеве через 10—20 дней после самого раннего срока. Так, при самом раннем посеве урожай составлял 10,3 ц/га при длине вегетационного периода (от всходов до восковой спелости) 90 дней; при посеве через 10 дней —

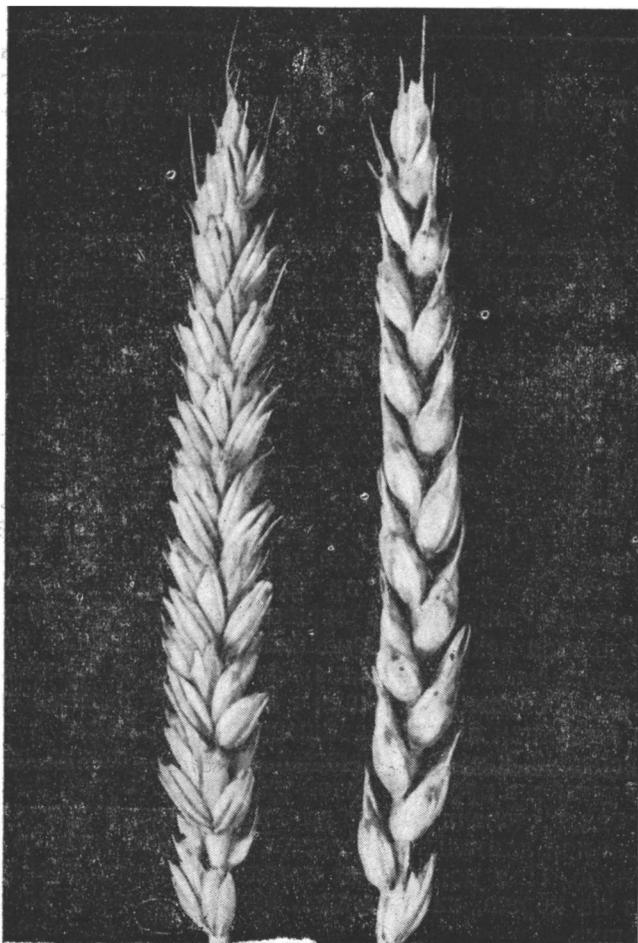


Рис. 1. Колосья сорта Восток

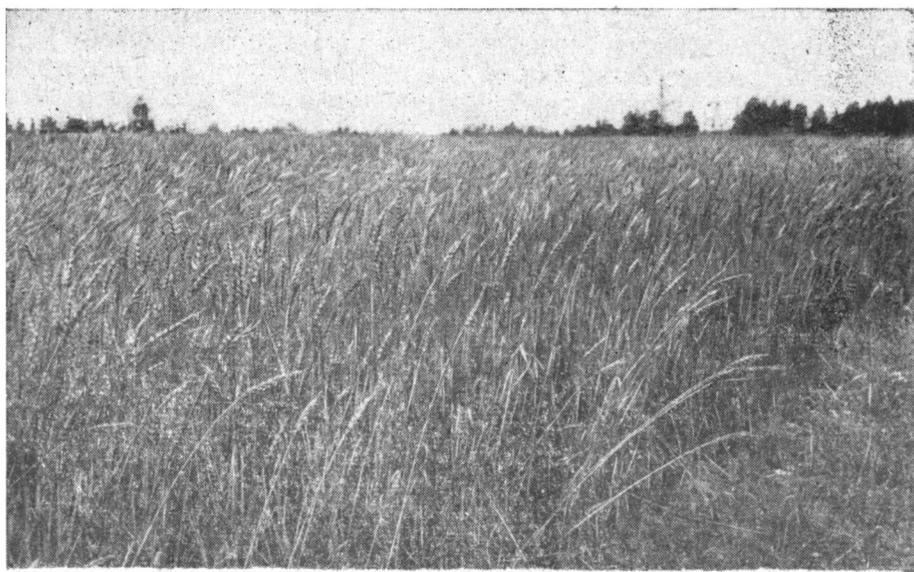


Рис. 2. Сорт Восток в Подмоскowie (дождливое лето 1962 г.)

соответственно 12 ц и 85 дней; при посеве через 20 дней — 13,3 ц и 82 дня.

Предпосевной период при посеве во второй половине мая может быть использован для активной борьбы с сорняками, в первую очередь с овсюгом — злейшим сорняком целинных земель.

Сорт Восток выделяется среди других скороспелых сортов яровой пшеницы высокой устойчивостью против пыльной головни, что подтверждается следующими данными Октябрьского сортоучастка Северо-Казахстанской области за 1961 г.

Сорт	Поражение пыльной головней, %
Скала . . . . .	6,25
Альбидум 24 . . . . .	1,94
Саратовская 210 . . . . .	1,81
Восток . . . . .	0
Эритроспермум 841 . . . . .	3,45
Саррубра . . . . .	3,16

При испытании на сортоучастках ряда областей сорт Восток по комплексу хозяйственных и биологических особенностей получил лучшую оценку среди скороспелых сортов яровой пшеницы и на 1963 г. районирован в Читинской и Кустанайской областях. Кроме того, он отнесен к числу перспективных сортов по Кокчетавской, Целиноградской, Северо-Казахстанской областям Целинного края. В 1963 г. Восток испытывается на 74 сортоучастках 21 области СССР. По мукомольно-хлебопекарным качествам зерна сорт Восток включен в список наиболее ценных по качеству сортов зерновых культур.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ГИБРИДИЗАЦИЯ МЕЖДУ КУЛЬТУРНЫМИ И ДИКИМИ ВИДАМИ ТЫКВЫ

(Сообщение 1)

А. И. Ф и л о в

Ранее не скрещивавшиеся виды культурной тыквы удалось скрестить и получить межвидовые гибриды (Пангало и Гольдгаузен, 1939; Хохлачева, 1951; Белик и Подмогаева, 1957). Дикие виды пока не включены в селекционную работу главным образом из-за их неизученности. В нашей коллекции (Всесоюзный институт растениеводства) имеются восемь форм дикой тыквы. Некоторые из них являются разновидностями культурных видов, другие — самостоятельными видами (Филив, 1961). Отдельные формы отличаются устойчивостью против заболеваний мучнистой росой, многоплодностью, большой вегетативной массой, лианоподобными стеблями и многолетней корневой системой. Естественно, что гибридизация с ними культурных видов тыквы представляет значительный интерес.

Культурные виды тыквы были скрещены нами со следующими дикими формами: *Cucurbita lundelliana* Bailey, *C. maxima* ssp. *andrea*

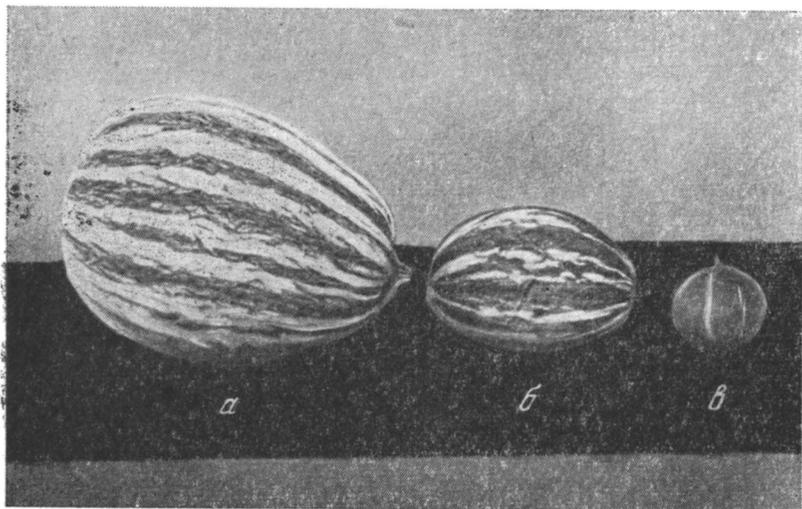


Рис. 1. Гибрид  $F_1$  (б) от скрещивания *Cucurbita moschata* ssp. *argyrosperma* (а) с *C. lundelliana* (в)

(Naud.) Fil., *C. pepo* var. *sororia* (Bailey) Fil. и полукультурной формой *C. moschata* ssp. *argyrosperma* (hort.) Fil. Первый вид является самостоятельным, остальные формы — подвидами или разновидностями основных культурных видов.

Дикий вид *C. lundelliana* представляет большой интерес для селекции на иммунитет к мучнистой росе. Вайтекер (Whitaker, 1956) получил гибриды этого вида со всеми культурными видами. По его данным, скрещивания *C. lundelliana* с *C. maxima* Duch., *C. moschata* Duch. и *C. ficifolia* Bouché дают гибриды с нормальными зародышами. Лучше всех *C. lundelliana* скрещивалась с *C. moschata*. Гибриды  $F_1$  этого скрещивания имели 52%, гибриды  $F_1$  с *C. ficifolia* — 15%, а  $F_1$  с *C. maxima* — 17% фертильной пыльцы. Удалось скрещивания прямые и обратные. Об изучении  $F_2$  этих гибридов автор не сообщает.

Скрещивания *C. lundelliana* с *C. pepo* у Вайтекера были менее удачными: гибриды имели мелкие плоды с неполноценными семенами, выращивать которые автор собирался путем специальной культуры зародышей. Из этой работы автор делает вывод о большей близости видов *C. lundelliana*, *C. moschata* Duch., *C. maxima* Duch. и *C. ficifolia* Bouché и о генетической отдаленности от них *C. pepo*. Вместе с тем причиной слабой совместимости *C. pepo* с *C. lundelliana* могут быть и резкие экологические отличия между ними. Вайтекер также предполагает, что ареал *C. lundelliana* совпадает с центром видообразования тыквы в Центральной Америке и Южной Мексике.

П. М. Жуковский (1957) также считает, что вид *C. lundelliana* можно рассматривать как «общий знаменатель» для всех культурных видов, принимавший близкое участие в происхождении культурных тыкв.

В многочисленных межвидовых скрещиваниях, проведенных нами, были довольно легко и в большом количестве получены семена  $F_0$  от скрещивания *C. lundelliana* со всеми распространенными культурными видами тыквы (рис. 1). Однако в дальнейшем семена оказались стерильными и не проросли, несмотря на их нормальную выполненность. Обратные скрещивания не удалось. Эти работы продолжались с применением эмбрио-анатомического анализа.

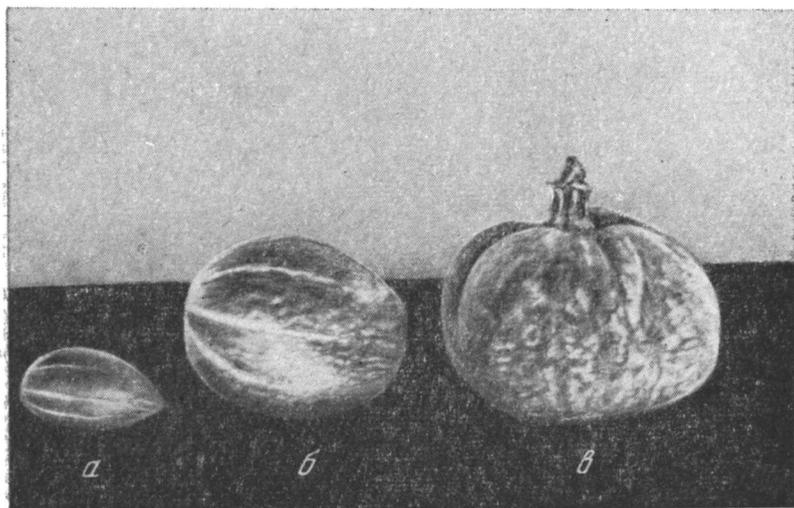


Рис. 2. Гибрид  $F_1$  (б) от скрещивания *C. maxima* (в) с ее дикой формой *ssp. andreana* (а)

Между тем, шестилетнее отсутствие публикаций Вайтекера о  $F_2$  гибридов с *C. lundelliana* заставляет предполагать, что скрещиваемость этого вида не так легка, как предполагалось раньше, и прогнозы о его роли родоначальника преждевременны.

*C. maxima ssp. andreana* вначале описан как самостоятельный вид — *C. andreana* Naud. Позднее многие стали рассматривать его как дикую форму *C. maxima*, с которой этот вид скрещивался. В 1958 г. эта форма была описана как группа разновидностей сопваг. *parvifructina* Greben. Считая, что дикие формы должны составлять наиболее крупную часть вида, мы рассматриваем *C. andreana* в качестве подвида.

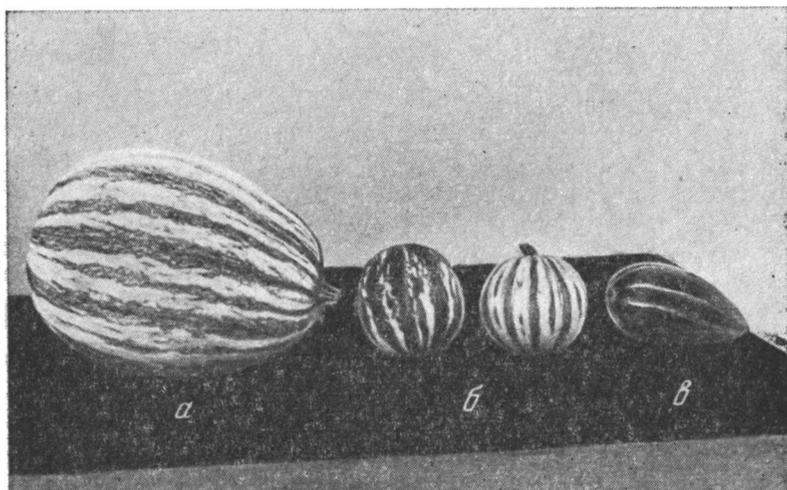


Рис. 3. Гибрид  $F_1$  (б) от скрещивания *C. moschata ssp. argyrosperma* (а) с *C. maxima ssp. andreana* (в)

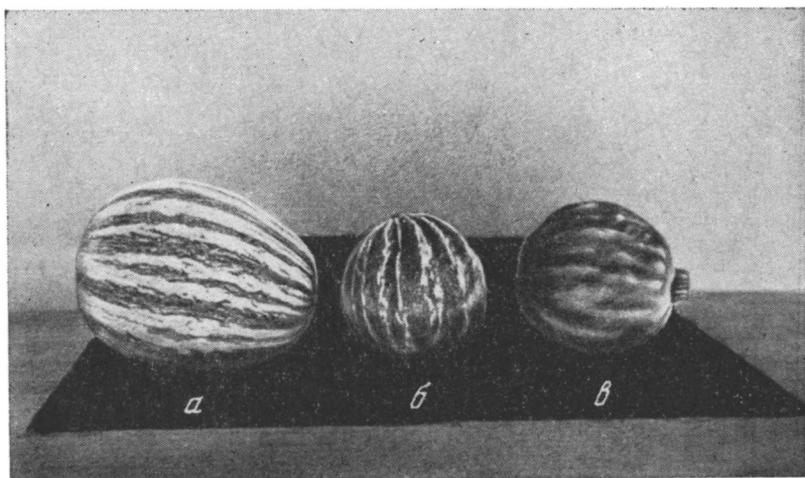


Рис. 4. Гибрид  $F_1$  (б) от скрещивания *C. moschata* ssp. *argyrosperma* (а) с *C. maxima* (в)

В 1939 г. эта форма была успешно скрещена с *C. maxima*, чем было доказано их родство. Это скрещивание позднее было повторено Вайтекером, который затем скрестил *C. andreana* с *C. ficifolia*. В последнем скрещивании было получено 3 плода из 12 опылений. В  $F_1$  наблюдался большой гетерозис, но были получены лишь партенокарпические плоды. От отца (*C. ficifolia*) гибридам передались форма плода, цвет кожуры, игольчатый стебель; от матери (*C. andreana*) — твердая кожура, горькая мякоть, однолетний образ жизни. Многолетность вида *C. ficifolia* как главный признак данного скрещивания в  $F_1$  не была получена (Whitaker, 1954).

Наши опыты показали, что как отец подвид *andreana* удачно скрещивается с культурными формами своего вида и с полукультурным подвидом *C. moschata* ssp. *argyrosperma* (рис. 2). Однако как мать он дал отрицательные результаты (табл.).

Полученные гибриды дали нормальные растения как в  $F_1$ , так и в  $F_2$ .

Гибриды культурной *C. maxima* с подвидом *andreana* в  $F_1$  имели промежуточные по размерам плоды с признаками ssp. *andreana*.

Скрещивания наиболее культурных сортов туркестанского подвида *C. moschata* с ssp. *andreana* не удалось, но полукультурный серебросемянный подвид ssp. *argyrosperma* (syn. *C. mixta* Pang.) завязал семена (избирательная способность при оплодотворении у него, очевидно, выше). По размерам плодов и семян у  $F_1$  этот гибрид приближается к ssp. *andreana*; по окраске и рисунку плодов, а также по форме и внешнему виду семян к ssp. *argyrosperma* (рис. 3). Признаки последнего здесь преобладают. *C. pepo* var. *sororia* имеет слабо овальные мелкие плоды весом около 200 г с зеленосетчатыми полосами средней ширины, деревянистой корой и горькой мякотью. Эта дикая разновидность свободно скрещивается с культурными формами *C. pepo*, но плохо с другими видами. Нам удалось скрестить ее с *C. moschata*, причем были получены гибриды двух типов.

1. *C. pepo* var. *sororia* × *C. moschata* ssp. *turkestanica*. Семена  $F_0$  по внешнему виду были сходны с семенами материнского растения, но оказались стерильными и не проросли.

Таблица

Результаты скрещивания *Cucurbita maxima* ssp. *andreaana* с другими формами тыквы

Мать	Отец	Число скрещиваний	Число полученных гибридов	Завязывание гибридов, %
<i>C. maxima</i> ssp. <i>andreaana</i>	<i>C. maxima</i> (культурная) . . .	6	—	—
То же	<i>C. pepo</i> (кабачок) . .	4	—	—
» »	<i>C. moschata</i> . . . . .	5	—	—
<i>C. maxima</i> (культурная)	<i>C. maxima</i> ssp. <i>andreaana</i>	8	3	37
<i>C. moschata</i> ssp. <i>turkestanica</i>	То же . . . . .	3	—	—
<i>C. moschata</i> ssp. <i>argyrosperma</i>	» » . . . . .	14	14	100

2. *C. moschata* var. *argyrosperma* × *C. pepo* var. *sororia*. Плоды этого гибрида в F<sub>1</sub> были промежуточными по размеру. По форме, окраске, рисунку и деревянистости коры они почти не отличались от обоих родителей, которые по этим признакам близки между собой. Семена такие же, как у серебросемянной тыквы, но несколько мельче; мякоть плодов горькая.

*C. moschata* ssp. *argyrosperma* имеет крупные плоды с негорькой мякотью низкой питательности и плохого вкуса, почему может быть отнесена к полукультурным формам. Эта форма разводится в горных районах Мексики, Центральной и Южной Америки. К. И. Пангало (1929—1930) описал ее как вид *C. mixta* Pang., но Бейли (Bailey, 1943) оспаривает приоритет авторства этого вида, называя его *C. argyrosperma* hort. Убедившись в близости этой формы к *C. moschata*, с которой она беспрепятственно скрещивается, мы рассматриваем ее как подвид *C. moschata* ssp. *argyrosperma* (hort.) Fil.

Нами был дополнительно проведен ряд проверочных скрещиваний этого подvida с вполне культурными формами *C. moschata*. У гибридов первого и второго поколений наблюдалось полное поглощение признаков серебросемянной тыквы культурными формами этого вида.

Скрещивания прямые и обратные серебросемянной тыквы с *C. maxima* оказались удачными. Если серебросемянная тыква была матерью, то гибриды в F<sub>1</sub> были нормально плодовитыми, но семена второго поколения — стерильными. В обратной комбинации F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> были фертильными. Плоды гибридов первого поколения имели промежуточный размер, форму *C. maxima*, окраску и рисунок серебросемянной тыквы (рис. 4).

Опыты имели рекогносцировочный характер, так как в каждой межвидовой или отдаленной комбинации было взято для скрещивания по одному сорту. Предполагается дальнейшее планомерное изучение данного вопроса с учетом экологической принадлежности родителей. Мы уверены, что при так называемой нескрещиваемости близких видов внутри них существуют более близкие совместимые экологические формы. В качестве родителей будут взяты представители всех главнейших экологических типов данного вида, а не случайные сорта, как это было почти во всех предыдущих работах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Белик В. Ф. и Подмогаева М. М. 1957. Межвидовая гибридизация тыквы.— *Агробиология*, № 1.
- Жуковский П. М. 1957. Современное состояние проблемы происхождения культурных растений.— *Бот. журн.*, т. 42, № 11.
- Пангалло К. И. 1929—1930. Новый вид культурной тыквы.— *Труды по прикл. бот., ген. и сел.*, т. 23, вып. 3.
- Пангалло К. И. и Гольдгаузен М. К. 1939. Межвидовые гибриды тыкв.— *Докл. АН СССР*, т. 24, № 1.
- Филов А. И. 1961. Агроэкологическая изменчивость культурных тыквенных. Автореф. докт. дисс. Изд. Ленингр. гос. ун-та.
- Хохлачева Н. А. 1951. Межвидовой гибрид тыквы.— *Селекция и семеноводство*, № 12.
- Bailey L. H. 1943. Species of Cucurbita.— *Gentes Herbarum*, v. VIII, t. V.
- Whitaker T. W. 1954. A cross between an annual species and a perennial species of Cucurbita.— *Madrono*, v. XII, No 7.
- Whitaker T. W. 1956. Origin of cultivated Cucurbits. *The American Naturalist*, v. XC, No 852.

*Всесоюзный институт растениеводства  
г. Ленинград*

---

# ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



## ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ НА АЛТАЕ

*И. В. Вержагина*

Своеобразие и суровость климатических условий Алтая не позволяют перенести сюда без критической проверки опыт цветоводства и ассортимент Европейской части СССР. Многие цветочные растения оказываются здесь незимостойкими или требуют для успешной культуры особых агротехнических приемов.

Алтайская плодово-ягодная опытная станция в 1937 г. начала сбор и испытание разнообразных декоративных многолетников как известных в культуре, так и дикорастущих. Наиболее богато в собранных станцией коллекциях представлены растения Дальнего Востока, Кавказа, Крыма, Средней Азии и Казахстана, средней полосы Европейской части СССР; довольно значительна группа североамериканских видов. Всего испытано более 200 видов многолетников (400 сортов). В процессе испытания выращено около 1 млн. экз. многолетних цветочных растений. Общая площадь цветочных насаждений составляла в разные годы от 0,75 до 3 га.

Подбор ассортимента производится на основании подробного изучения биологических особенностей декоративных многолетников различного географического происхождения и разных экологических групп, а также выяснения оптимальных условий их культуры.

Значительное внимание уделяется изучению зимостойкости как наиболее специфическому и решающему фактору для возможности культуры зимующих в грунте многолетников. Исследования ведутся параллельно с анализом метеорологических особенностей зимы и предшествующего вегетационного периода, географического происхождения и экологических особенностей растений. Температура почвы измеряется в зоне расположения зимующих почек и корней многолетников при помощи электротермометра АМ-2, позволяющего сохранять при измерении неприкосновенность снегового покрова или искусственного укрытия. Ежедекадно учитываются высота снегового покрова, его плотность и глубина; промерзания почвы. При оценке зимостойкости отмечаются характер зимних повреждений и их последствия, количество поврежденных и погибших растений. По характеру повреждений различаются вымерзание и выпревание, наблюдаемые у ряда ксерофильных растений в предгорной зоне. Отдельно отмечаются вымерзание листовых розеток, зимующих на поверхности почвы, почек возобновления — поверхностных и глубоких, вымерзание корневищ, клубней, луковиц и корней. Оценка зимостойкости проводится по следующей шкале: 0 — растения повреждений не имеют, отрастание происходит нормально из здоровых почек; 1 — повреждено до 50% зимующих растений; 2 — повреждено до 100% зимующих растений; 3 — погибли единичные расте-

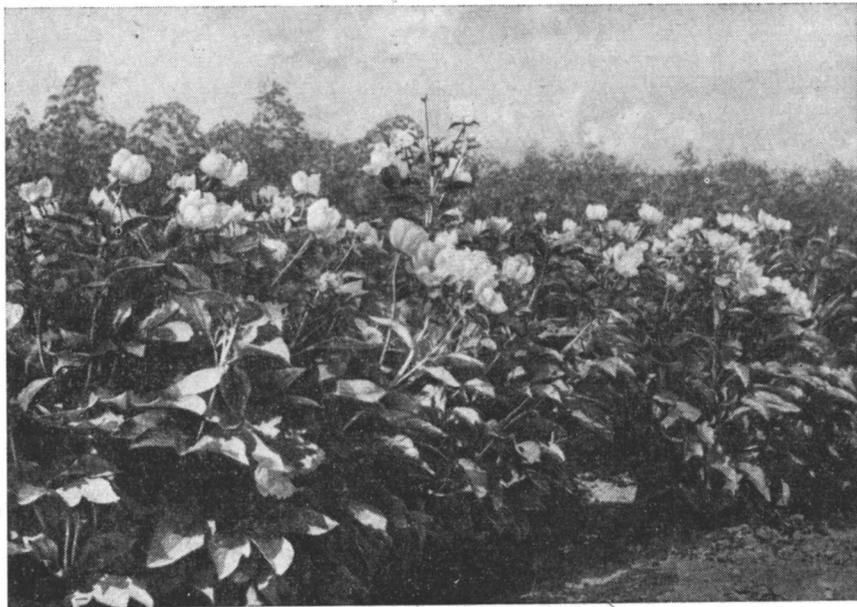


Рис. 1. Дальневосточный пион белоцветковый в культуре на Алтайской плодово-ягодной опытной станции

ния; 4 — погибло 20—50% зимующих растений; 5 — погибло 50—80% зимующих растений; 6 — погибло более 80% зимующих растений.

Климат Алтайского края резко континентальный, характеризуется холодной продолжительной зимой, резкими колебаниями температуры, сильной изменчивостью погоды по отдельным годам; однако обилие света и тепла в течение вегетационного периода в значительной мере компенсирует его краткость и ускоряет вегетацию растений.

Изучение декоративных многолетников проводилось в двух природных зонах края — предгорной и лесостепной, отличающихся главным образом условиями увлажнения. По многолетним данным среднегодовое количество осадков в Горно-Алтайске (предгорная зона) составляет 638 мм, в Барнауле (лесостепная зона) — 479 мм. В лесостепи степень увлажнения очень сильно изменяется по годам. В некоторые годы количество летних осадков составляло всего лишь 32—90 мм.

Наряду с умеренно-холодными снежными зимами в отдельные годы надолго устанавливается низкая температура до  $-30$ ,  $-40^{\circ}$ , что при малом снеговом покрове ведет к сильному промораживанию почвы и значительному падению температуры в ее поверхностных слоях (до  $-17$ ,  $-22^{\circ}$  в 1954/55 г.).

Проведенные работы показали, что низкая зимняя температура, характерная для Алтайского края, не является непреодолимым препятствием для культуры зимующих в грунте многолетников. При условии снегозадержания и укрытия менее зимостойких видов в местных условиях возможна успешная культура большой группы многолетников.

Все испытанные многолетники в зависимости от зимостойкости в предгорной и лесостепной зонах можно разделить на четыре группы:



Рис. 2. Цветение лилии тибетской в предгорной зоне

1. Растения зимостойкие, хорошо зимующие в предгорной зоне без укрытия, в лесостепной зоне — под укрытием в особо суровые зимы [лилии даурская, тигровая и изящная; лилейник Миддендорфа; пион белоцветковый (рис. 1); дельфиниум гибридный и др.— всего 43 вида].

2. Растения менее зимостойкие, хорошо зимующие только при благоприятных условиях. В предгорной зоне они сохраняются без укрытия, за исключением особенно суровых зим; в лесостепной зоне — в суровые зимы требуют обязательного хорошего укрытия (лилии Генри и Вильмотта, нарциссы, мускари, астильба гибридная, астра новоанглийская и др.— всего 87 видов). К этой же группе относятся растения, подверженные выпреванию в предгорной зоне, а в многоснежные зимы — и в лесостепной (очиток едкий, ясколка Биберштейна, арабис альпийский и др.— 15 видов).

3. Растения слабо зимостойкие, удовлетворительно зимующие лишь под укрытием в благоприятные годы. В малоснежные зимы вымерзают даже под укрытием полностью в лесостепной зоне и частично — в предгорной [лилия тибетская (рис. 2), ирис сетчатый, гвоздика голландская Гренадин и др.— всего 50 видов].

4. Незимостойкие растения, ежегодно вымерзающие под укрытием полностью или в значительной части в обеих зонах (эремурус Ольги и мощный, наперстянка крупноцветковая, колокольчик средний и др.— всего 25 видов).

Изучение особенностей сезонного развития показало, что большинство многолетников, районированных в соответствии с их требованиями, может нормально расти, цвести и размножаться в Алтайском крае. С конца апреля по сентябрь — октябрь, до наступления осенних заморозков, возможно массовое цветение многолетников.

Зимующие многолетники, рекомендуемые для массовой культуры в предгорной и лесостепной зонах Алтайского края

Вид	Происхождение исходного образца	Число испытанных разновидностей и сортов	Группа зимостойкости	Время цветения	Примечание
<b>Amaryllidaceae</b>					
<i>Galanthus nivalis</i>	Бакуриани, вег.	1	2	20—28.IV	
<i>Leucojum vernalis</i>	Нальчик, вег.	1	1	20.V—9.VI	
<i>Narcissus hybr. hort.</i>	Алма-Ата, вег.	36	1,2	20.V—16.VI	
<i>N. poeticus</i>	Томск, вег.	1	1	15.IV—1.VI	
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Myosotis alpestris</i>	Минск, сем.	1	1	8.V—12.VI	
<b>Campanulaceae</b>					
<i>Campanula carpatica</i>	Ленинград, сем.	2	1	26.VI—12.IX	
<i>C. persicifolia</i>	То же	2	1	28.VI—6.VIII	
<b>Caryophyllaceae</b>					
<i>Cerastium biebersteinii</i>	Минск, сем.	1	2*	1—26.VI	Только для лесостепной зоны
<i>Dianthus barbatus</i>	Москва, сем.	1	1	17.VI—21.VII	
<i>D. caryophyllus</i>	Рига, вег.	6	3	5.VII—12.VIII	До заморозков
<i>Lychnis fulgens</i>	Владивосток, сем.	1	1	20.VI—19.VII	
<b>Compositae</b>					
<i>Aster dumosus</i>	Алма-Ата, вег.	6	2	12.IX	До заморозков
<i>A. maackii</i>	Приморский край, сем.	1	1	6.IX	То же
<i>A. novae-angliae</i>	Москва, вег.	2	2	7.IX	» »
<i>A. novae-belgiae</i>	Ленинград, Москва, вег.	4	1	29.VIII	» »
<i>Coreopsis grandiflora</i>	Львов, сем.	1	1	24.VII	» »
<i>Helenium autumnale</i>	Москва, Рига, вег.	5	2	16.VIII	» »
<i>Gaillardia hybrida</i>	Москва, сем.	2	2	20.VI	» »
<i>Pyrethrum carneum</i>	Одесса, сем.	1	1	8.VI—6.VII	» »
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Алтайский край, вег.	1	1	21.VII	» »
<i>R. speciosa</i>	Ленинград, сем.	1	1	16.VI	» »
<b>Crassulaceae</b>					
<i>Sedum acre</i>	Минск, вег.	1	2*	Декоративны весь сезон	
<i>S. reflexum</i>	Москва, вег.	1	2	То же	
<b>Gramineae</b>					
<i>Diglyphis arundinacea</i>	Алма-Ата, вег.	1	1	» »	
<i>Hordeum jubatum</i>	Львов, сем.	1	1	6—21.VII	

Т а б л и ц а (продолжение)

Вид	Происхождение исходного образца	Число испы- танных разновид- ностей и сортов	Группа зимостой- кости	Время цветения	Примечание
<b>Iridaceae</b>					
<i>Crocus alatavicus</i>	Алма-Ата, вег.	1	2	20—30.IV	До замороз- ков
<i>C. speciosus</i>	Бакуриани, вег.	1	1	6.X	
<i>Iris hybrida</i>	Фрунзе, Ленинград, Москва, Алма-Ата, вег.	46	1,2	7—29.VI	
<i>I. kaempferi</i>	Приморский край, вег.	1	1	28.VI—18.VII	
<b>Liliaceae</b>					
<i>Convallaria majalis</i>	Приморский край, Московская обл, вег.	2	1	23.V—8.VI	
<i>Funkia lancifolia</i>	Алма-Ата, вег.	1	1	22.VII—15.VIII	
<i>F. ovata</i>	Новосибирск, вег.	2	1	6.VIII—2.IX	
<i>Heimerocallis citri- na</i>	Рига, вег.	1	1	8.VII—12.VIII	
<i>H. fulva</i>	Москва, Алма-Ата, вег.	9	1	18.VI—16.IX	
<i>H. middendorffii</i>	Приморский край, вег.	1	1	6.VI—23.VI	
<i>Lilium dahuricum</i>	Приморский край, вег.	1	1	15.VI—5.VII	
<i>L. elegans</i>	Московская обл., вег.	1	1	28.VI—17.VII	
<i>L. pulchellum</i>	Приморский край, сем.	1	1	20.VI—3.VII	
<i>L. tigrinum</i>	Алтайский край, вег.	1	1	3—27.VIII	
<i>L. tenuifolium</i>	Красноярск, сем.	1	1	15.VI—1.VII	
<i>L. wilmottiae</i>	Ленинград, сем.	1	2	12—30.VII	
<i>Muscari racemosum</i>	Тбилиси, вег.	1	2	12—31.V	
<i>M. botryoides</i>	То же	1	2	16.V—2.VI	
<i>M. szowitzianum</i>	» »	1	2	14.V—4.VI	
<i>Ornithogalum um- bellatum</i>	Нальчик, вег.	1	1	19.V—4.VI	
<i>Scilla roseni</i>	Бакуриани, вег.	1	1	9—24.V	
<i>S. sibirica</i>	Томск, вег.	1	1	24.IV—10.V	
<i>Tulipa hybrida</i>	Ленинград, Москва, Фрунзе, Алма-Ата, Мичуринск, вег.	50	1,2	21.V—12.VI	
<i>T. schrenkii</i>	Ялта, вег.	1	1	16—23.V	
<b>Leguminosae</b>					
<i>Lupinus polyphyl- lus</i>	Москва, Житомир, сем.	5	2	9.VI—12.VII	
<b>Malvaceae</b>					
<i>Althaea rosea</i>	Москва, сем.	9	2	26.VII—2.IX	

Т а б л и ц а (окончание)

Вид	Происхождение исходного образца	Число испытанных разновид- ностей и сортов	Группа зимостой- кости	Время цветения	Примечание
<b>Р а р а в е р а с е а е</b>					
<i>Dicentra eximia</i>	Ленинград, сем.	1	1	24.V—19.VIII	
<i>D. spectabilis</i>	Алтайский край, вег.	1	1	30.V—16.VI	
<i>Papaver orientale</i>	Москва, сем.	2	1	8—29.VI	
<b>Р о л е м о н и а с е а е</b>					
<i>Phlox divaricata</i>	Рига, вег.	1	1	29.V—2.VII	До замороз- ков
<i>Ph. paniculata</i>	Москва, Ленинград, Рига, вег.	54	1,2	12.VII	
<i>Ph. subulata setacea</i>	Рига, вег.	2	1	26.V—23.VI	
<b>Р и м у л а с е а е</b>					
<i>Primula veris</i>	Ленинград, сем.	1	1	25.IV—6.VI	
<b>Р а н у н к у л а с е а е</b>					
<i>Aquilegia chrysan- tha</i>	Киев, сем.	1	1	8.VI—1.VIII	Только для лесостепной зоны
<i>A. skinneri</i>	Москва, сем.	1	1	15.VI—5.VII	
<i>A. vulgaris</i>	Москва, сем.	2	1	5—22.VI	
<i>Clematis manshuri- ca</i>	Приморский край, сем.	1	1	6.VII—9.VIII	
<i>Delphinium hybr. hort.</i>	Московская обл., сем.	6	1	24.VI—26.VII	
<i>D. grandiflorum var. chinense</i>	Ленинград, сем.	1	1	3.VII—1.VIII	
<i>Paeonia albiflora</i>	Приморский край, вег.	1	1	11—24.VI	
<i>P. hybr. hort.</i>	Москва, Киев, Алма-Ата, вег.	26	1,2	9—27.VI	
<i>Trollius ledebouri</i>	Приморский край, сем.	1	1	10.VI—8.VII	
<b>С а х и ф р а г а с е а е</b>					
<i>Astilbe arendsii</i>	Рига, вег.	9	2	22.VII—19.VIII	
<i>A. japonica</i>	Рига, вег.	3	2	12.VII—15.VIII	
<i>Heuchera sanguinea</i>	Таллин, сем.	2	1	13.VI—24.VIII	

Условные обозначения: \* — страдает от выпревания в предгорной зоне; сем. — семена; вег. — клубни, луковицы, корневища, черенки, деленные кусты.

В предгорной зоне обилие влаги в сочетании с плодородными почвами создает благоприятные условия для развития цветочных растений, их обильного и продолжительного цветения.

Так, сорта флокса метельчатого цветут здесь 60—80 дней, ирисы гибридные — 15—25 дней, нарцисс поэтический — около 30 дней и т. д.

Однако частые дожди препятствуют нормальному опылению, а недостаток солнца и резкие колебания температуры задерживают вызревание семян. В связи с этим многие виды имеют в Горно-Алтайске низкую семенную продуктивность (гвоздика Гренадин, рудбекия видная

и др.) или же совсем не завязывают семян (флокс метельчатый, гелениум осенний, горец остроконечный и некоторые другие). Установлено, что ирис Кемпфера и лилия даурская не завязывают семян из-за отсутствия подходящих насекомых-опылителей. Для получения семян этих видов необходимо искусственное опыление.

В лесостепной зоне недостаток почвенной и атмосферной влаги часто сокращает продолжительность цветения многих растений, снижает их декоративные качества и неблагоприятно сказывается на их развитии (ирис Кемпфера, флокс метельчатый, мискантус и др.). Лишь засухоустойчивые растения (гайлардия, гипсофила, рудбекия и некоторые другие) цветут здесь продолжительно и обильно. Некоторые виды, страдающие в предгорьях от выпревания и грибных заболеваний, в лесостепной зоне цветут лучше (дельфиниум культурный, флокс шиловидный и другие). Продолжительность цветения большинства многолетников в лесостепной зоне по сравнению с предгорной, как правило, меньшая.

В результате изучения биологических особенностей и декоративных качеств каждого вида и сорта в связи с природно-климатическими условиями Алтая составлен рекомендательный ассортимент декоративных многолетников для местных условий, в который входят 145 видов; из них 70 достаточно зимостойких, с хорошими декоративными качествами, способных быстро размножаться в местных условиях, рекомендуются для массовой культуры в обеих зонах (табл.).

Как видим, в предгорной зоне ассортимент шире, так как многолетники здесь лучше зимуют, более обильно и продолжительно цветут, быстрее размножаются вегетативным путем. Однако виды, происходящие из сухих местообитаний, страдают в предгорьях от избытка летней и зимней сырости (ясколка Биберштейна, флокс шиловидный, очиток едкий), а некоторые — также и от недостатка тепла (среднеазиатские эремурусы). В условиях повышенной влажности больше распространены грибные заболевания. В то же время за счет большего увлажнения в предгорьях значительно лучше развиваются виды сырых и прибрежных лугов, лесные, альпийские и субальпийские растения (ирис Кемпфера, флокс метельчатый, мискантус сахароцветный).

В лесостепи сухость воздуха и почвы ограничивает интродукцию влаголюбивых, а также альпийских и лесных растений, но ряд видов из сухих местообитаний развивается здесь значительно лучше, чем в предгорной зоне.

Рекомендуемые в ассортимент виды и сорта декоративных многолетников размножены в экспериментальных хозяйствах Алтайской плодово-ягодной опытной станции и передаются производству. С 1946 по 1962 г. более чем в 1000 географических пунктов передано 345 тыс. пакетов цветочных семян и 690 тыс. луковиц, клубней, корневищ и деленных кустов декоративных многолетников.

*Алтайская плодово-ягодная  
опытная станция  
г. Барнаул*

---

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

В. А. Тимпко

Субальпийские и альпийские разнотравные луга Главного Кавказского хребта в середине лета напоминают яркие красочные ковры тонкой работы. Для озеленения приусадебных территорий в высокогорных районах обычно используют дорогостоящие цветочные растения, привозимые издалека в виде рассады, лукович и клубней. Однолетние астры, гвоздики, левкои, львиный зев, гладиолусы и другие цветочные культуры, широко применяемые в практике озеленения равнинных районов, резко не соответствуют горному пейзажу. Нет сомнения, что дикорастущие растения, взятые из местной флоры на хорошо удобренных перегнойной землей участках, лучше бы сочетались с окружающим ландшафтом. Кроме того, они служили бы познавательным целям: постоянные жители и туристы могли бы наглядно ознакомиться с наиболее интересными представителями горной растительности.

В августе 1962 г. в Эльбрусском районе Кабардино-Балкарской АССР на территории высокогорной туристской базы ЦДСА «Терскол» нами был заложен первый опыт культуры местных природных декоративных растений. Турбаза расположена в глубоком ущелье на высоте 2230 м над уровнем моря при слиянии трех рек: Азау, Донгуз-Орун и Терскол, дающих начало бурной горной реке Баксан. Кругом видны снежные вершины с большими ледниками: Эльбрус, Азау, Накра, Донгуз-Оруд, Кугутай. Турбаза окружена сосновым лесом (из *Pinus sosnowskyi* Nakai), переходящим в красочные разнотравные субальпийские луга.

Весной 1962 г. работниками турбазы на приусадебный участок было пересажено 50 экз. можжевельника продолговатого (*Juniperus oblonga* М. В.) с высоты 1300 м близ города Тырны-Ауз.

При размещении растений необходимо было учитывать ранее произведенные посадки и размещать новые растения на подготовленных участках с плодородной землей (общей площадью 80 м<sup>2</sup>), а также заложить новый участок площадью около 20 м<sup>2</sup> у каменной стенки. Нами было предложено создать альпийскую горку целиком из скальных растений Эльбрусского района с тем, чтобы после испытания в условиях высокогорья рекомендовать некоторые из них для скальных садов и альпийских горок средней полосы.

Особенности территории (расположение площадок, дорожек и зданий), состав имеющихся уже растений были нанесены на план (рис.) с обозначением мест и числа экземпляров для 34 местных видов растений, часть которых (13 видов) была уже высажена в 1962 г. (табл.).

При выборе растений предусматривалось непрерывное цветение в течение всего вегетационного периода. Примером видов весеннего цветения являются анемоны, примулы, прострелы. В благоприятные годы примулы осенью способны цвести вторично. Летом начинают цвести буквица, горцы, смолевка, борщевик и др. До поздней осени цветут горечавки, очитки. Осенью расцветают крокус Шарояна, трехреберник кавказский, головчатки и др.

На площадках, засаженных васильком восточным, буквицей крупноцветковой, звездочкой трехнадрезной, мелколепестником восточным, смолевкой компактной и анемоной пучковатой, высеяны семена этих же растений. Остальные растения будут высажены в дальнейшем.

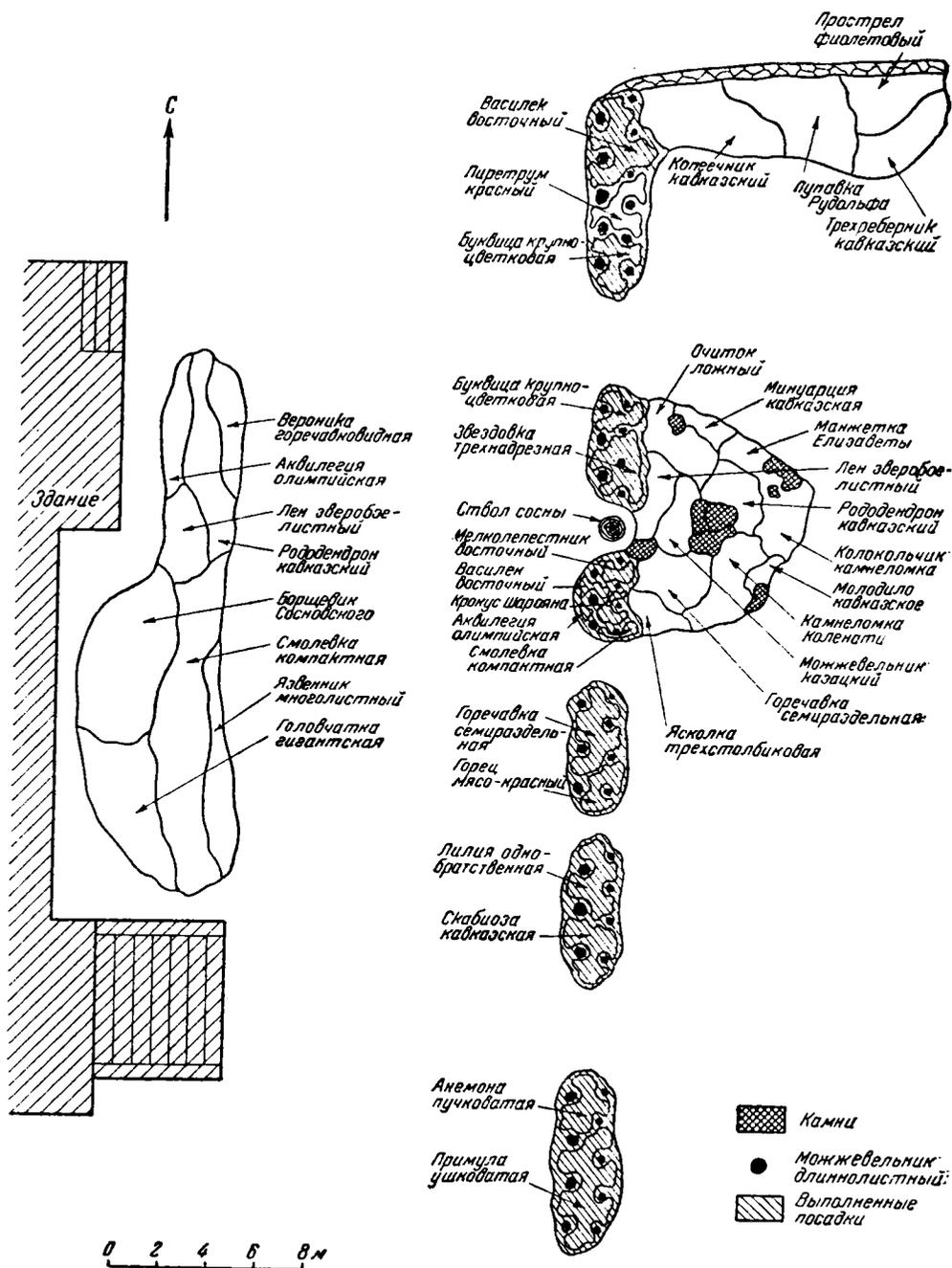


Рис. План участка природных декоративных растений на турбазе «Терская»

Таблица

## Растения Эльбурского района, намеченные для озеленения туристской базы ЦДСА

Вид	Число экзemplяров	
	по плану	высажено в 1962 г.
<i>Alchemilla elisabethae</i> Juz. (манжетка Елизаветы) . . . . .	20	—
<i>Anemone fasciculata</i> L. (анемона пучковатая) . . . . .	10	10
<i>Anthemis rudolphiana</i> Adams (пупавка Рудольфа) . . . . .	10	—
<i>Anthyllis polyphylla</i> (Kit.) Kerp. (язвенник многолиственный) . . . . .	15	—
<i>Aquilegia olympica</i> Boiss. (аквилегия олимпийская) . . . . .	10	2
<i>Astrantia trifida</i> Hoffm. (звездовка трехнадрезная) . . . . .	30	30
<i>Betonica grandiflora</i> Willd. (буквица крупноцветковая) . . . . .	20	—
<i>Campanula saxifraga</i> M. B. (колокольчик камнеломка) . . . . .	20	20
<i>Centaurea orientalis</i> L. (василек восточный) . . . . .	50	50
<i>Cephalaria gigantea</i> (Ldb.) Britt. (головчатка гигантская) . . . . .	5	—
<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britt. (ясколка трехстолбиковая) . . . . .	30	—
<i>Crocus scharojanii</i> Rupr. (крокус Шарояна) . . . . .	50	50
<i>Erigeron orientalis</i> Boiss. (мелкопестник восточный) . . . . .	20	20
<i>Gentiana septemfida</i> Pall. (горечавка семираздельная) . . . . .	50	40
<i>Hedysarum caucasicum</i> M. B. (копеечник кавказский) . . . . .	20	—
<i>Heracleum sosnovskyi</i> Manden. (борщевик Сосновского) . . . . .	2	—
<i>Juniperus oblonga</i> M. B. (можжевельник длиннолистный) . . . . .	20	20
<i>J. sabina</i> L. (можжевельник казацкий) . . . . .	5	—
<i>Lilium monadelphum</i> M. B. (лилия однобратственная) . . . . .	15	15
<i>Linum hypericifolium</i> Salisb. (лен зверобоелистный) . . . . .	7	—
<i>Minuartia caucasica</i> (Ad.) Matff. (минурция кавказская) . . . . .	10	—
<i>Polygonum alpinum</i> All. (горец горный) . . . . .	5	—
<i>P. carneum</i> C. Koch (горец мясо-красный) . . . . .	30	10
<i>Primula auriculata</i> Lam. (примула ушковатая) . . . . .	30	30
<i>Pulsatilla violacea</i> Rupr. (прострел фиолетовый) . . . . .	20	—
<i>Pyrethrum coccineum</i> (Willd.) Worosch. (пиретрум красный) . . . . .	10	—
<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall. (рододендрон кавказский) . . . . .	6	—
<i>Saxifraga kolenatiana</i> Rgl. (камнеломка Коленати) . . . . .	30	—
<i>Scabiosa caucasica</i> M. B. (скабиоза кавказская) . . . . .	10	—
<i>Sedum spurium</i> M. B. (очиток ложный) . . . . .	30	—
<i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr. (молодило кавказское) . . . . .	20	—
<i>Silene compacta</i> Fisch. (смолевка компактная) . . . . .	10	—
<i>Tripleurospermum caucasicum</i> (Willd.) Hayek (трехреберник кавказский) . . . . .	30	30
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl (вероника горечавковидная) . . . . .	50	—

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



## НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ ВИДОВ И КУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Ф. Д. Лихонос

### Дикорастущие яблони

Род *Malus* (яблоня) введен Турнефором в 1700 г. (Tournefort, 1700) и окончательно установлен Миллером в 1754 г. (Miller, 1768). Диагноз рода уточнен Ламарком (Lamarck, 1904), Каррьером (Carrière, 1883), Бриттоном и Брауном (Britton a. Brown, 1897). В конце XIX — начале XX в. было предложено группировать виды *Malus* в секции по признакам опадения или неопадения чашелистиков на плодах (Koehne, 1890) и цельнокрайности или лопастности листьев (Zabel, 1903). Последующие систематики, беря за основу одну из указанных групп признаков и сужая или расширяя их значение, производили перераспределение видов по секциям. В основу наиболее крупных систематических работ (Schneider, 1906—1912; Rehder, 1949) положена система Цабеля. Японский систематик Коидзуми (Koidzumi, 1913) в обзоре рода яблони использовал систему Кене.

В системе Редера род подразделен на пять секций: I — *Eumalus*; II — *Sorbomalus*; III — *Chloromeles*; IV — *Eriolobus*; V — *Docyniopsis*. Две секции рассматривались Шнейдером в качестве самостоятельных родов. Такого же мнения придерживался Коидзуми.

С. В. Юзепчук (1939) подразделил виды яблони на две секции: I — *Pumilae*, включающую два ряда: *Silvestres* Juz. (дикие яблони) и *Prunifoliae* Juz. (сливолистные); II — *Baccatae* Rehd. Вид *Malus baccata* (L.) Borkh., относящийся ко второй секции, Юзепчук рассматривает как садовую форму, отличающуюся от сибирской дикорастущей яблони крупностью плодов. Для сибирской яблони он ввел новое название — *M. pallasiana* Juz., вместо *M. sibirica* (Maxim.) Kom., сохранив название маньчжурской яблони, данное В. Л. Комаровым. Кроме того, описан новый вид — сахалинская яблоня.

После опубликования т. IX «Флоры СССР» был описан ряд новых видов яблони, которые, как указывают Ал. А. Федоров и О. М. Полетико (1954), представляют в большинстве случаев лишь отдельные формы, «лишенные ареалов», и должны быть включены в состав других видов. К таким видам относятся *M. kudriaschovi* Summ., *M. heterophylla* Summ., *M. tianshanica* Summ., *M. jarmolenkoi* P. Pol., *M. schischkinii* P. Pol.

В работе Хеннинга (Henning, 1947), несмотря на некоторые недочеты и незаконченность исследования, заслуживает внимание ряд положений:

1) выращенные из семян растения, вследствие их гибридной природы, часто не соответствуют описаниям исходных растений;

- 2) в группе *Prunifoliae* многие виды являются гибридными;
- 3) *Malus ringo* Sieb. рассматривается как разновидность *M. prunifolia*; *M. spectabilis* (Ait.) Borkh. предложено присоединить к группе *Prunifoliae*;
- 4) крупноплодные формы *M. baccata* (L.) Borkh. и *M. prunifolia* (Willd.) Borkh., используемые в селекционной работе, являются гибридами;
- 5) число американских видов подлежит сокращению;
- 6) культурные европейско-американские сорта произошли без участия *M. baccata* и *M. prunifolia*.

Следует отметить тенденцию ботаников к увеличению числа видов яблони и стремление pomологов ограничивать это число.

В работе по систематике яблони мы исходим из следующих положений. Многие дикорастущие виды легко скрещиваются с культурными яблонями, чем и объясняется многочисленность гибридных форм. Исследования И. В. Мичурина и скрещивания, проведенные во Всесоюзном институте растениеводства, показали, что при гибридизации сибирской яблони с культурными сортами в  $F_1$  наблюдается доминирование признаков дикорастущего вида.

От скрещивания сибирской яблони с культурными сортами получаются формы вишнеплодной яблони *M. cerasifera* Spach.; при последующих скрещиваниях вишнеплодной яблони с культурными сортами в потомстве появляются китайки — *M. prunifolia* (Тарасенко, 1941). Поэтому многие виды, близкие к *M. prunifolia*, следует рассматривать как разновидности и формы, существующие только в культуре.

При скрещивании между собой культурных сортов дикорастущие формы в потомстве не появляются.

Вследствие того, что в коллекциях имеются гибриды сибирской яблони под названиями видов, можно принять новое толкование вида сибирской яблони Юзепчука, но сохранить старое название *M. baccata* (L.) Borkh., как это сделано Редером, т. е. считать действительным видом сибирскую яблоню с мелкими плодами около 0,5 см в диаметре.

Виды, описанные на основании изучения единичных экземпляров, иными словами «лишенные ареала», нельзя признавать в качестве видов.

Вопрос о происхождении культурных сортов можно решать на основании детального сравнения морфолого-систематических признаков растений и биологических особенностей дикорастущих видов и культурных сортов.

При разграничении видов в системе следует основываться не только на их морфологии, но и на географическом распространении.

Мы предлагаем подразделить виды яблони на две секции и шесть подсекций (табл.).

Критическая оценка перечисленных в таблице видов показывает следующее.

Многие из них являются не основными, а производными, гибридными или существующими только в культуре. Это относится в первую очередь к виду *M. prunifolia* — сливолистной яблоне и близким ей видам гибридного происхождения.

Название *M. pumila* (низкая яблоня), которое было установлено Миллером (Miller, 1768) для дусена и парадизки — широко известных карликовых подвоев яблони, потеряло со временем свое первоначальное название и стало общим и совершенно неопределенным обозначением какой-то «низкой яблони».

Некоторые виды недостаточно отграничены по своим морфологическим признакам от соседних видов и имеют недостаточно хорошо

Таблица

Разделение рода *Malus* на секции, подсекции и виды

Секция	Подсекция	Вид	
I. <i>Calycomeles</i> Чашелистики у плодов остаются	1. <i>Eumalus</i> — настоящие яблони. Чашелистики на плоде остаются; листья цельнокрайние; длина плодоножки равна диаметру плода или немного длиннее	1. <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill. 2. <i>M. praecox</i> (Pall.) Borkh. 3. <i>M. orientalis</i> Uglitz. 4. <i>M. kirghisorum</i> Al. et An. Theod. 5. <i>M. pumila</i> Mill. 6. <i>M. turkmenorum</i> Juz. et M. Pop. 7. <i>M. sieversii</i> (Ldb.) M. Roem. 8. <i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck. 9. <i>M. domestica</i> Borkh.	
	2. <i>Prunifoliae</i> — сливолистные яблони. Чашелистики срastаются в трубку с мясистым основанием плода; плоды у основания круглые; длина плодоножки в 2—3 раза превышает диаметр плода	10. <i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. <i>M. prunifolia</i> ringo » » grandiflora » » longifolia и другие формы, выделенные Asami 11. <i>M. spectabilis</i> (Ait.) Borkh. 12. <i>M. micromalus</i> Makino	
	3. <i>Chloromeles</i> — зеленоплодные яблони. Листья в различной степени лопастные; плоды зеленые с сильным своеобразным ароматом	13. <i>M. angustifolia</i> (Ait.) Michx. 14. <i>M. glaucescens</i> Rehd. 15. <i>M. coronaria</i> (L.) Mill. 16. <i>M. ioensis</i> (Wood.) Britt.	
	4. <i>Eriomeles</i> — яблони с каменистыми клетками. Листья очень крупные, реснитчато-зубчатые; в плодах присутствуют каменистые клетки	17. <i>M. formosana</i> Kawak. et Koidz. 18. <i>M. prattii</i> (Hemsl.) Schneid.	
	II. <i>Gymnomeles</i> Чашелистики у плодов опадают	5. <i>Baccatae</i> — ягодные яблони. Плоды мелкие, около 0,5 см в диаметре. Распространены в Восточной Азии	19. <i>M. baccata</i> (L.) Borkh 20. <i>M. manshurica</i> (Maxim.) Kom. 21. <i>M. sachalinensis</i> (Kom.) Juz. 22. <i>M. himalaica</i> (Maxim.) Kom. 23. <i>M. sikkimensis</i> (Wenzig) Koehne 24. <i>M. halliana</i> Koehne 25. <i>M. hupehensis</i> (Pamp.) Rehd. 26. <i>M. cerasifera</i> Spach (syn. <i>M. baccata</i> Juz.) <i>M. cerasifera</i> var. <i>floribunda</i> comb. n. (syn. <i>M. floribunda</i> Sieb.) <i>M. cerasifera</i> var. <i>jackii</i> comb. n. (syn. <i>M. baccata</i> var. <i>jackii</i> Rehd.)
		6. <i>Sorbomalus</i> — рябиновидные яблони. Листья более или менее лопастные	27. <i>M. atrosanguinea</i> Schneid. ( <i>M. halliana</i> Koehne × <i>M. sieboldii</i> Rehd.) 28. <i>M. zumi</i> (Mats.) Rehd. ( <i>M. baccata</i> × <i>M. sieboldii</i> ) 29. <i>M. toringo</i> Sieb. (syn. <i>M. sieboldii</i> Rehd.) 30. <i>M. fusca</i> Schneid. (syn. <i>M. rivularis</i> Dougl.)

выраженный ареал: например, вид *M. praecox* (Pall.) Borkh. (ранняя яблоня) следует рассматривать как подвид *M. silvestris* (L.) Mill., от которого он отличается лишь более низким ростом и способностью размножаться порослью; он распространен на границе ареала *M. silvestris* при выходе в степные условия, не благоприятные для яблони. К тому же, название *M. praecox* присвоено также карликовому подвою-дусену, что неизбежно приводит к путанице.

Сказанное о *M. praecox* относится и к яблоне киргизов *M. kirghisorum* Al. et An. Theod., от которой *M. sieversii* (Ldb.) Roem. (яблоня Сиверса) отличается лишь более низким ростом и способностью размножаться порослью; она распространена в северной части ареала яблони киргизов, в неблагоприятных для яблони условиях предгорий Джунгарского Алатау. *M. sargentii* Rehd. (яблоня Саржента) уже рассматривается некоторыми систематиками как карликовая разновидность *M. toringo* Sieb. (*M. sieboldii* Rehd.).

На этом основании из 30 указанных видов можно выделить следующие главные виды.

Подсекция Eumalus:

1. *M. silvestris* (L.) Mill. с подвидом ssp. *praecox*;
2. *M. orientalis* Uglitz.— восточная (кавказская) яблоня;
3. *M. kirghisorum* Al. et An. Theod. с подвидами: ssp. *sieversii* (Ldb.) Roem. (карликовая яблоня Сиверса) и ssp. *niedzwetzkyana* Dieck.;
4. *M. turkmenorum* Juz. et M. Pop.

В подсекции Prunifoliae (сливолистные яблони) все виды являются гибридами культурных сортов с вишнеплодной или сибирской яблоней, а также между собой и потому не могут быть выделены в качестве основных видов.

В подсекции Chloromeles (зеленоплодные яблони) число американских видов может быть уменьшено, согласно предложению Хеннинга, до двух, сохранив в качестве основных:

5. *M. coronaria* (L.) Mill.;
6. *M. ioensis* (Wood.) Britt.

В подсекции Eriomeles достаточно резко отграничены:

7. *M. formosana* Kawak. et. Koidz.;
8. *M. prattii* (Hemsl.) Schneid.

В подсекции Baccatae (ягодные яблони) вполне целесообразно принять за основной вид:

9. *M. baccata* (L.) Borkh. с подвидами или разновидностями *manshurica*, *sachalinensis*, а также с подвидами *himalaica*, *sikkimensis*, *hupenhensis*;

В подсекции Sorbomalus (рябиновидные яблони):

10. *M. toringo* Sieb. с подвидом или разновидностью *sargentii*;
11. *M. fusca* Schneid.

Возможно, что среди этих 11 основных видов найдут место некоторые недавно описанные виды, например, *M. asiatica* Asami, *M. hissari-ca* Kudr. и др.

Сделанные предложения о выделении основных видов позволяют более полно использовать морфолого-биологические особенности видов яблони в работах по систематике как дикорастущей, так и культурной яблони и в селекции.

### Культурные сорта яблони

Культурная яблоня (*Malus domestica* Borkh.) рассматривается нами как сложный вид, соединяющий в себе признаки нескольких видов; культурная яблоня, несомненно, полифилетического происхождения.

Подтверждением этого является близость по общему комплексу признаков среднерусских сортов к лесной яблоне, местных кавказских сортов — к дикорастущей восточной (кавказской) яблоне.

На основании изучения строения плодов, цветков, листьев, побегов, кроны деревьев, сроков хранения плодов, сроков цветения и зимостойкости нами были выделены географические группы сортов (Лихонос, Пашкевич, Сигов, 1934; Лихонос, 1936) и составлена их характеристика: 1) Среднерусские, 2) Восточнорусские, 3) Западнорусские, 4) И. В. Мичурина, 5) Северные, 6) Крымские, 7) Кавказские, 8) Южноевропейские, 9) Итальянские, 10) Английские, 11) Американские, 12) Американские кребы.

В книге «Яблоня» (Лихонос, 1950) дана несколько измененная группировка, в основу которой положены зимостойкость сортов, сроки созревания плодов, морфологические особенности строения цветков, биологические особенности сортов с учетом их географического распространения. Ниже мы предлагаем уточненную классификацию сортов на основе их морфолого-биологических особенностей с учетом особенностей дикорастущих видов и географии распространения сортов.

В основу классификации положено различие в зимостойкости сортов: выделены наиболее зимостойкие сорта яблони, стоящие ближе к сибирской яблоне; они, как и сибирская яблоня, переносят понижение температуры воздуха до  $-40^{\circ}$ . Сорта, близкие по строению и биологическим особенностям к сливолистной яблоне, тоже выделяются по зимостойкости, но их зимостойкость не так высока, как у сортов первой группы. Затем следуют в порядке убывания зимостойкости Русские и Европейские летние и осенне-зимние сорта. Пепины представляют собой переходную группу от предыдущей к Южноевропейской. Группа Южноевропейских сортов включает ренеты и близкие к ним наименее зимостойкие сорта; особые группы составляют также малозимостойкие сорта — Кавказские, Крымские, Среднеазиатские.

По географии распространения, в связи с зимостойкостью и потребностью в сумме тепла за вегетационный период, сорта яблони подразделены на три секции и девять групп.

#### I секция — Северные.

Группа 1. Вишнеплодные,

» 2. Сливолистные, или китайки.

#### II секция — Центральные.

Группа 3. Русские и Европейские летние.

» 4. Русские и Европейские осенне-зимние.

» 5. Пепины, или гибридные ренеты.

#### III секция — Южные.

Группа 6. Южноевропейские (ренеты)

Группа 7. Крымские.

» 8. Кавказские.

» 9. Среднеазиатские.

**Секция I. Северные.** Объединяют сорта, наиболее близкие по происхождению, а следовательно, по биологическим и морфологическим особенностям к сибирской и сливолистной яблоне. Они наименее требовательны к теплу. Плоды сохраняются относительно недолго и у некоторых сортов размягчаются уже на дереве, у других сохраняются до 2—3 месяцев. Цветки большей частью на длинной тонкой цветоножке, средней величины до крупных, белые, с мало опушенным пестиком. Завязь голая или слабо опушенная.

В эту секцию входят две группы.

**Группа 1.** Вишнеплодные. Наиболее зимостойкие сорта яблони, с самым коротким вегетационным периодом и ранними сроками цветения и созревания. Плоды сохраняются недолго. Диаметр их 1—1,5 см. Широко распространены в районах сибирского плодоводства при открытой культуре. Лепестки средние (около 20 мм длины), чашелистики очень узкие, остроконечные, длиной от 5—6 до 7—8 мм, у плодов опадающие; цветоножки тонкие, длинные (35—50 мм), голые; колонка пестика у цветков небольшая ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  всей длины пестика); столбики мало сросшиеся, почти голые; завязь голая или слабо опушенная.

Сорта: Янтарка алтайская, Таежное, Ранетка<sup>1</sup> пурпуровая, Багрянка, Долгое и др.

**Группа 2.** Сливолистные, или китайки. Основное отличие от группы вишнеплодных яблонь состоит в неоппадающих чашелистиках у плодов и большей их величине (диаметр плодов 1,5—3 см). Лепестки средние (19—22 мм и более); чашелистики длинные (9—10 мм), средней ширины, опушенные в той или иной степени; цветоножка длинная, тонкая (до 40—50 мм), редко короче; колонка пестика более выражена (около  $\frac{1}{3}$  длины пестика) и слабо опушена; завязь слабо опушенная.

Сорта: Анисик омский, Ермак, Непобедимое Грелля, Тунгус, Трансцендент, Атлас, Гислоп, Гертруда, Эксельсиор, Китайка санинская и др.

**Секция II.** Центральные. Сорта, наиболее близкие к лесной яблоне (*Malus silvestris*), обладающие средней требовательностью к сумме тепла за вегетационный период. Плоды сохраняются от 2 недель до 3—4 месяцев после сбора, в основном не дольше февраля — марта. Цветки преимущественно крупные, пестик мало опушен. Сорта с мелкими цветками обычно менее зимостойки.

В секцию II входят 3, 4 и 5-я группы.

**Группа 3.** Русские и Европейские летние. Яблони с рано созревающими плодами, широко распространенные в культуре от крайнего юга до севера. Вегетационный период средней продолжительности, срок цветения средний или ранний. Диаметр плодов 5—8 см. Мякоть рыхлая, кисло-сладкая или сладкая. Срок хранения плодов около месяца. Лепестки крупные (27—30 мм длины); чашелистики средней длины и ширины; цветоножки большей частью слабо опушенные, довольно длинные (до 35 мм); колонка пестика большая — около половины длины всего пестика; опушение ограничивается местом срастания столбиков в колонку; завязь от средней до сильно опушенной.

Сорта: Аркад желтый, Мирон сахарный, Налив белый, Плодовитка, Астраханское белое, Грушовка московская и др.

**Группа 4.** Русские и Европейские осенне-зимние. Срок хранения плодов до января и несколько дольше; на юге по сроку созревания становятся осенними даже летними. Вегетационный период средний цветение средне-позднее. Вкус кисло-сладкий и сладкий. Мякоть зрелых плодов рассыпчатая. Лепестки средней величины (около 20 мм, до 25—28 мм у крупноплодных сортов типа Апорт); чашелистики средней длины и длинные; цветоножки средней длины (20—25 мм) и реже короткие (14—18 мм); колонка пестика большая, опушенная в той или иной степени; место срастания столбиков в колонку опушено сильнее, чем у группы летних сортов, иногда неопушенное (у Антоновки); столбики пестика неопушенные; завязь сильно опушенная.

<sup>1</sup> Название «Ранетка» нельзя смешивать с ренетами. «Ранетка» — народное сибирское название вишнеплодной яблони. О «ранетках» писал Н. И. Вавилов (1931), указывая на их происхождение от сибирской яблони. Шиман (Schiman, 1932), ссылаясь на Вавилова, сочла (возможно вследствие ошибки в переводе) дикую сибирскую яблоню прародителем группы южноевропейских сортов — ренетов.

Сорта: Анис серый, Антоновка, Осеннее полосатое, Боровинка, Титовка, Бельфлер-китайка, Апорт, Кронсельское прозрачное, Ренет Писгуда, Домнешты, Бисмарк и др.

Группа 5. Пепины, или гибридные ренеты. Холодоустойчивость средняя и малая, возможна культура в центральных и западных районах плодородства. Vegetационный период длинный. Срок цветения среднепоздний. Вкусовые качества плодов хорошие. Лепестки средней и малой длины; чашелистики средней длины и ширины; цветоножки средней длины (20—25 мм) и короткие (14—18 мм); колонка пестика небольшая, опушенная и войлочнопущенная; столбики опушены в нижней части; завязь сильно опушенная.

Сорта: Пепин литовский, Пепин шафранный, Борсдорфское луковичное, Пепин Рибстона, Бойкен, Пепин Ньютона и др.

**Секция III.** Южные. Наименее зимостойкие сорта из южных районов Европы и Средней Азии, близкие к дикорастущим видам, распространенным на юге: к кавказской яблоне, яблоне Сиверса и, возможно, к западноевропейской лесной яблоне. Наиболее требовательны к теплу. При продвижении растений на север плоды не успевают вызревать до наступления холодов. Отличаются длительными сроками хранения плодов, у некоторых — до нового урожая, т. е. до июля и дольше. Цветки большей частью мелкие, с сильным опушением чашелистиков, цветоножек, завязи. Сорта с крупными цветками более зимостойки.

В секцию III входят 6, 7, 8 и 9-я группы.

Группа 6. Южноевропейские (ренеты). Выращиваются повсеместно в южных районах Европы, на Кавказе, в Средней Азии. Холодоустойчивость недостаточная. Наиболее долго сохраняются. Vegetационный период длинный. Цветение позднее. Вкусовые качества плодов высокие, мякоть сахаристая, плотная, колющаяся или нежная, сочная, тающая. Лепестки большей частью мелкие (15—18 мм длины), у более зимостойких — средние (19—22 мм); чашелистики средней длины и ширины; цветоножки большей частью короткие — 14—18 мм; колонка пестика сильно (войлочнопущенная); столбики опушенные по всей или почти по всей длине.

Сорта: Ренет ландсбергский, Пармен зимний золотой, Ренет Обердика, Ренет канадский, Ренет орлеанский, Ренет серый французский, Кальвиль белый зимний и др.

Группа 7. Крымские. Распространение ограничивается крайними южными районами плодородства СССР (Крымская область, Узбекская ССР, Казахская ССР и др.). Холодоустойчивость недостаточная. Плоды с длительными сроками хранения. Vegetационный период длинный. Сроки цветения поздние. Вкус плодов хороший, мякоть плотная и сочная, кожица грубая. Лепестки средней величины (около 20 мм длины); чашелистики длинные, как у сливолистной яблони (около 10 мм или длиннее); цветоножки довольно длинные — 18—27 мм; колонка пестика длинная, как у группы русских и европейских летних сортов (например, у сорта Налив белый), с средним и сильным опушением в месте срастания столбиков в колонку; завязь опушенная.

Сорта: Кандиль синап, Сары синап, Розмарин белый, Гульпембе, Челеби, Мантуанское и др.

Группа 8. Кавказские. Отличаются особенно долгими сроками хранения плодов. Холодоустойчивость недостаточная. Мякоть плодов грубая, сочная, кожица плодов очень плотная. Vegetационный период длинный. Сроки цветения наиболее поздние. Лепестки мелкие и средние (около 20 мм); чашелистики средней длины и ширины до узких, тонко заостренные; цветоножки средней длины и короткие, опушенные; колон-

ка пестика средней длины, опушенная; место срастания столбиков в колонку опушенное; столбики голые; завязь опушенная.

Сорта: Джир гаджи, Сары турш, Араканское, Демир алма, Шихи джаны, Эюби алма и др.

Группа 9. Среднеазиатские. Сорта близко родственные яблона Недзвецкого, произрастающей в Средней Азии и имеющей красноокрашенные цветки и красноокрашенную мякоть плодов; в Казахской ССР известны под названием «кульджинок». Сеянцы яблони Недзвецкого были использованы И. В. Мичурным для выведения ярко окрашенных яблоск с красной мякотью. Холодостойкость сортов этой группы средняя и недостаточная. Цветение среднепозднее. Vegetационный период длинный. Вкус плодов посредственный. По сроку хранения — зимние. Лепестки средние, чашелистики узкие, средней длины и короткие; цветоножки опушенные, средней длины; колонка небольшая —  $1/4$ — $1/5$  длины пестика, опушенная; столбики в месте срастания в колонку и у основания опушенные; завязь среднеопушенная.

Сорта: Кульджинки различных форм, Бельфлер-рекорд, Бельфлер красный, Красный стандарт, Кизылджа и др.

Особую подгруппу — туркменских — составляют различные формы бабарабской яблони из Туркменской ССР, описанные О. Ф. Мизгиревой (1962), отличающиеся очень ранним цветением (в марте) и очень ранним созреванием плодов (в конце мая — в июне) различного вкуса — горького, сладкого, кисло-сладкого.

## ВЫВОДЫ

На основе обзора работ по систематике яблони и критического просмотра видов мы предлагаем разделить род *Malus* на 2 секции и 6 подсекций. В качестве основных выделено 11 видов яблони из описанных 30.

Классификация культурных сортов строится по географии их распространения в связи с зимостойкостью и потребностью в сумме тепла за вегетационный период при учете морфологических и биологических особенностей и возможного происхождения от определенных дикорастущих видов.

Сорта подразделены на 3 секции (Северные, Центральные, Южные) и 9 групп (Вишнеплодные, Сливолюстные, или китайки; Русские и Европейские летние; Русские и Европейские осенне-зимние; Пепины, или гибридные ренеты; Южноевропейские (ренеты); Крымские, Кавказские; Среднеазиатские).

## ЛИТЕРАТУРА

- Вавилов Н. И. 1931. Дикие родичи плодовых деревьев Азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев.— Труды по прикл. бот., ген. и сел., т. 26, вып. 3.
- Лихонос Ф. Д. 1936. Селекция яблони. М., Сельхозгиз.
- Лихонос Ф. Д. 1950. Яблоня. М.—Л., Сельхозгиз.
- Лихонос Ф. Д., Пашкевич В. В. и Сигов А. П. 1934. Яблоня. В сб.: «Мировые растительные ресурсы», вып. V. Л., Сельхозгиз.
- Мизгирева О. Ф. 1962. Туркменская местная (бабарабская) яблоня.— Труды Туркм. оп. ст. ВИР, т. III.
- Тарасенко Г. Г. 1941. Яблоня. М.—Л., Сельхозгиз.
- Федоров Ал. А. и Полетико О. М. 1954. Яблоня. В кн.: «Деревья и кустарники», т. III. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Юзепчук С. В. 1939. Яблоня. В кн.: «Флора СССР», т. IX. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Asami J. 1927. The crab-apples and nectarines. Tokyo.
- Britton a. Brown H. 1897. Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and British possessions. N. Y.
- Carrière C. 1883. Etude des pommiers microcarpes.
- Henning W. 1947. Morphologisch-systematische und genetische Untersuchungen an Arten und Artbastarden der Genus *Malus*. Züchter. Hft. 10/12.

- Koehne E. 1890. Gattungen der Pomaceen.  
 Koidzumi G. 1913. Conspectus Rosacearum Japoniae.—J. Coll. Sci., v. XXXIV.  
 Koidzumi G. 1934. A synopsis of the genus Malus.—Acta phytotax. et geobot., III, N 4.  
 Lamarck J. 1804. Encyclopedie metodique. V.  
 Miller Ph. 1768. The Gardener's Dictionary, ed. VIII. London.  
 Rehder A. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N. Y.  
 Schieman E. 1932. Die Entstehung der Kulturpflanzen. Handbuch der Vererbungswissenschaft, Bd. 3.  
 Schneider C. 1906—1912. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde.  
 Tournefort L. 1700. Institutiones rei herbariae.  
 Zabel E. 1903. In Beissner, Schelle u. Zabel. Handbuch der Laubholz-Benennung. Berlin.

Всесоюзный институт растениеводства  
 г. Ленинград

## РИТМ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ БУКОВО-КАШТАНОВЫХ ЛЕСОВ БАТУМСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА

Н. И. Андреева

Батумское побережье Кавказа является частью Колхиды, которая, по мнению многих ботаников, входит в состав Средиземноморской флористической области как особая провинция (Гризебах, 1874, 1877; Кузнецов, 1891, 1909; Малеев, 1940, 1947; Braun-Blanquet, 1928, 1951; Engler u. Gilg, 1924; Schmid, 1949). Существует и другая точка зрения относительно ботанико-географической трактовки Западного Закавказья, указывающая на то, что по характеру растительности он близок к Приатлантической части Европы (Краснов, 1891; Кузнецов, 1908; Сочава, 1948; Станюкович, 1955; Walter, 1956). В последнее время эта точка зрения развивается Е. М. Лавренко, который считает, что Западный Кавказ должен быть отнесен не к Средиземноморской гемиксерофитной, а к Европейской мезофитной широколиственной области Голарктики. Физико-географические особенности и растительность Батумского побережья не раз описывались в литературе (Масальский, 1887; Кузнецов, 1891, 1909; Альбов, 1896; Воронов, 1911—1912; Голицын, 1935; Малеев, 1941; Сочава, 1947). Батумское побережье характеризуется чрезвычайно мягким климатом, что обусловлено близостью моря и Кавказским хребтом, защищающим побережье от северных холодных ветров. Району свойственны теплые бесснежные или с кратковременными снегопадами зимы; минимальная температура не каждый год опускается ниже 0°. Средняя годовая температура 14—15°, максимальная 38°. Среднее годовое количество осадков составляет 2500—3200 мм при средней относительной влажности воздуха 76%. Осадки распределяются почти равномерно в течение всего года. Дни с осадками или пасмурные преобладают над солнечными, но весной наблюдается некоторое уменьшение, а осенью и зимой — увеличение числа пасмурных дней. Период засухи отсутствует (Дмитриева, 1958).

Территория Батумского побережья пересечена отрогами Аджаро-Имеретинского хребта (входящего в систему Малого Кавказа), полого спускающимися к морю. Наибольшей высоты (1300 м) в исследуемом районе достигает гора Цискара (Мтирала), которая до самой вершины покрыта буковым лесом.

Леса, покрывающие систему этих хребтов, еще со времен Н. М. Альбова (1896) именуется как букво-каштановые. Когда-то они были

широко распространены на большей части побережья от подножья до 450—500 м над уровнем моря. Ныне здесь раскинулись обширные чайные и цитрусовые плантации. Выше 500 м над уровнем моря буковая формация явно преобладает над каштановой.

Изучение ритма сезонного развития растений буково-каштанового леса нижнего горного пояса проводилось на территории естественного заповедника колхидского леса в Батумском ботаническом саду.

Заповедник расположен на крутом северном склоне. Основными породами здесь являются *Fagus orientalis* Lipsky, *Castanea sativa* Mill., *Alnus barbata* Meyer, *Carpinus caucasica* Grossh. Мощного развития достигает вечнозеленый подлесок из *Rhododendron ponticum* L., который по крутым тенистым склонам образует густые, трудно проходимые заросли. Кроме того, в подлеске встречаются вечнозеленые *Laurocerasus officinalis* Roem., *Ilex colchica* Pojark., *Daphne pontica* L., *Buxus colchica* Pojark. и листопадные *Frangula alnus* Mill., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Viburnum opulus* L., *Rhododendron luteum* Sweet и др. Для эпифитов характерны лианы *Hedera colchica* C. Koch, *Clematis vitalba* L., *Smilax excelsa* L., опирающиеся или стелющиеся лианы *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *R. sanguineus* Friv., *R. caucasicus* Focke.

Травяной покров изобилует множеством представителей различных семейств: *Salvia glutinosa* L., *Cicerbita pontica* (Boiss.) Grossh., *Stachys trapezuntea* Boiss., *Galeobdolon luteum* Huds., *Vinca pubescens* Urv., *Campanula cordifolia* C. Koch, *Aristolochia pontica* Lam., *Trachystemon orientalis* (L.) D. Don, *Hypericum androsaemum* L., *Sanicula europaea* L., *Epimedium pubigerum* (DC.) Morr. et Decne., *Festuca montana* M. B. и др. В работах А. В. Кожевникова (1935) и А. А. Дмитриевой (1948, 1949, 1958, 1959) были намечены некоторые особенности сезонного развития ряда изученных нами растений. При исследовании была применена методика, разработанная И. Г. Серебряковым (1947, 1954); материалы наблюдений по сезонному развитию растений представлены в форме фенологических графиков по его системе.

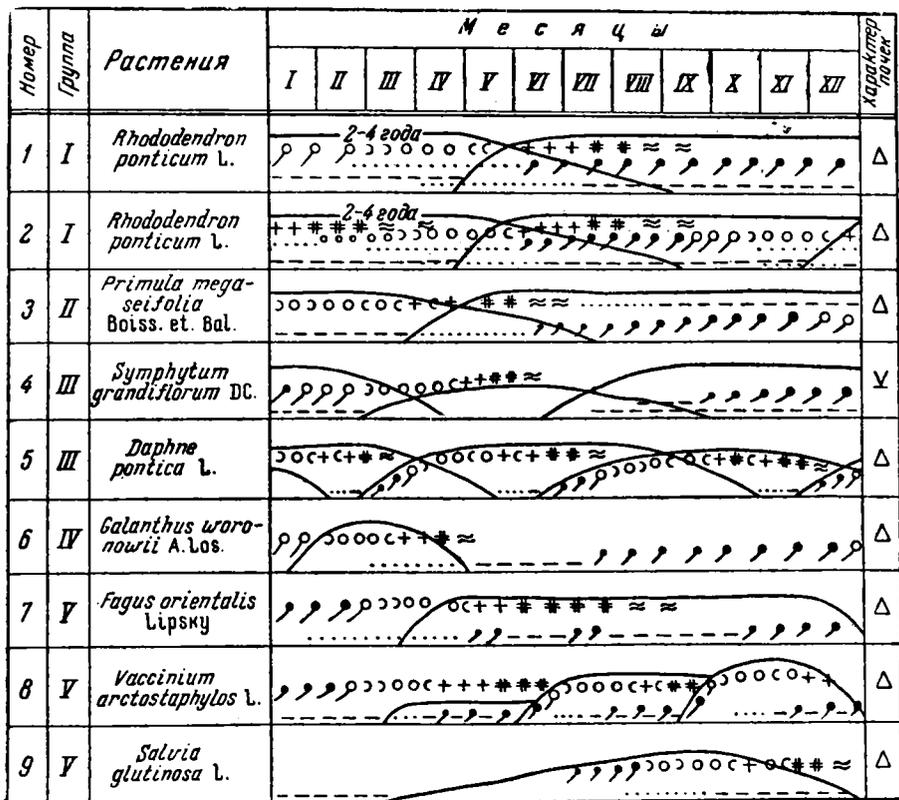
На рис. 1 можно видеть основные черты сезонного развития каждого вида растений:

А. В вегетативной сфере: 1) появление, рост и последующее отмирание ассимилирующих органов; 2) число генераций листьев в течение года; 3) продолжительность жизни листьев каждой генерации; 4) наличие или отсутствие зеленых листьев в течение зимнего периода; 5) относительную площадь зеленых листьев, остающихся на зиму (принимая летнюю листовую поверхность за 100%); 6) характер почек возобновления (открытые, закрытые, пролептически раскрывающиеся); 7) время заложения зеленых листьев в почках возобновления.

Б. В репродуктивной сфере: 1) время заложения соцветий и зачатков цветков в почках возобновления; 2) начало и продолжительность цветения; 3) соотношение цветения и развития листьев и время созревания плодов и обсеменения.

По типу ритма сезонного развития изученные виды растений можно разделить на следующие пять групп (всего нами изучено 72 наиболее типичных вида): 1) вечнозеленые растения (11% от числа изученных растений); 2) вечнозеленые растения типа *Asarum europaeum* (14%); 3) биологически вечнозеленые (зимнезеленые) (30%); 4) эфемеры и эфемероиды (9%); 5) летнезеленые (36%).

1. Вечнозеленые растения типа хвойных деревьев и кустарников и эрикоидных кустарников образуют каждый год по одной новой генерации зеленых листьев, живущих от 2 до 15—20 лет и отмирающих постепенно. Эти растения постоянно несут несколько генераций листьев



— 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10 — 11 — 12 — 13

Рис. 1. Ритм сезонного развития растений буково-каштановых лесов Батумского побережья:

1 — изменение общей листовой поверхности побегов; 2 — заложение листьев в почках; 3 — заложение чешуй в почках; 4 — заложение цветков в почках; 5 — бутонизация; 6 — зацветание; 7 — полное цветение; 8 — отцветание; 9 — зеленые плоды; 10 — зрелые плоды; 11 — обсеменение; 12 — закрытые почки (с чешуями); 13 — открытые почки (без чешуй)

прошлых лет. Сюда входят виды различных жизненных форм: деревья (*Taxus baccata* L.), кустарники (*Rhododendron ponticum* L., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Vixus colchica* Pojark., *Ilex colchica* Pojark.), лианы (*Hedera colchica* С. Koch.). Почки у всех видов закрытые. Соцветия у большинства видов закладываются заранее. Растения этой группы — преимущественно третичные реликты с узким ареалом.

Рассмотрим в качестве примера ритм сезонного развития у *Rhododendron ponticum* L. — кустарника или дерева семейства Ericaceae. Этот древнетретичный реликт является характерным компонентом вечнозеленого подлеска в мезофильных лесах Западного Закавказья. За пределами Колхиды он встречается в ряде пунктов на Северном Кавказе (бассейн р. Белой и др.), на восток — до р. М. Лабы и фрагментарно близ Теберды. Вне пределов Кавказа распространен в Северной Анатолии до Босфора и по восточному побережью Балканского полуострова до Странджи. Разновидность *Rhododendron ponticum* var. *brachycarpum* Boiss. свойственна Ливану и Сирии.

Почки нарастания у этого растения закладываются в пазухах срединных ассимилирующих листьев побега в конце марта — начале апреля. В течение первого года идет эмбриональное развитие побега. В почке формируются кроющие чешуи, переходные листья и срединные зеленые листья, в пазухах которых бывают хорошо видны внучатные почки нарастания. В конце апреля — начале мая следующего года такая почка дает начало вегетативному побегу различной длины. В основании побега сближенно располагаются рано опадающие кроющие чешуи, а по побегу со сравнительно большими междоузлиями — переходные этиолированные листья без черешка, которые так же быстро опадают. В верхней части побега со сближенными междоузлиями расположены срединные зеленые листья. На таком побеге в течение лета развивается терминально цветочная почка. Ее наружные покровы дифференцируются еще до того, как вегетативный побег весной трогается в рост. К концу июля формирование цветочной почки обычно завершается. Все цветки соцветия к этому времени вполне развиты и имеют по два прицветника, чашечку, венчик, тычинки и пестик. В течение осени и зимы размеры цветков увеличиваются, а рано весной, с конца марта до начала мая, протекает массовое цветение. К началу августа в вегетативной почке всегда полностью заложены все элементы вегетативного побега, а в цветочной почке целиком сформировано соцветие. При теплой и влажной осени и зиме эти почки раскрываются, что приводит к вторичному росту и цветению. В конце цветения трогается в рост почки нарастания, повторяя описанный ход развития, т. е. побеги развиваются по дициклическому типу (в первый год — вегетативные побеги, во второй год — соцветие); возобновление симподиальное.

Таков наиболее типичный случай ритма развития *Rhododendron ponticum* L. — одно весеннее цветение и один прирост вегетативного побега к концу цветения (рис. 1, 1), но возможны и другие случаи, а именно: два цветения в течение года (весной и слабое осенью) и один прирост вегетативного побега; два цветения (весной и осенью) и соответственно два прироста вегетативного побега (рис. 1, 2); ежегодный (в течение трех-четырех лет после плодоношения) вегетативный прирост за счет почки, формирующейся терминально.

II. Вечнозеленые растения типа *Asarum europaeum* образуют ежегодно по одной генерации листьев, которые живут 14—16 месяцев. В течение трех-четырех весенне-летних месяцев на этих растениях имеются две генерации зеленых листьев, а остальное время — только одна генерация. За исключением трех видов опирающихся лиан *Rubus*, все это — травянистые многолетники [*Epimedium colchicum* (Boiss.) Trautv., *Hel-leborus caucasicus* A. Br., *Asarum intermedium* (C. A. M.) Grossh.], большинство — с заранее заложеными соцветиями. Почки различные. Растения этой группы — бесспорно древнетретичные реликты.

Остановимся на ритме развития вечнозеленого травянистого бесстебельного растения *Primula megaseifolia* Boiss. et Bal. (сем. Primulaceae) с косым волокнистым корневищем, толстыми шнуровидными корнями и крупными плотными зимующими листьями. Этот реликтовый вид колхидского леса встречается в Аджарии и прилегающих районах Турции. Почки возобновления у него закладываются в конце июля в пазухах нескольких верховых чешуевидных листьев цветоносного побега. Впоследствии развивается только одна почка, находящаяся в пазухе самого верхнего листа. В течение второй половины лета, осени и зимы в почке возобновления формируются кроющие чешуи и от двух до пяти зачатков розеточных листьев. В конце марта почка трогается в рост и образует розетку зеленых листьев. Выше розеточных листьев на той же оси

с весны начинает развиваться цветочная почка. Снаружи у нее формируются недоразвитые чешуевидные листья без пазушных образований. В пазухах нескольких верхних чешуевидных листьев закладываются почки возобновления, из которых обычно только самая верхняя получает дальнейшее развитие. Терминально формируется соцветие. Иногда, кроме него, в пазухах одного-двух верхних чешуевидных листьев развивается по одному соцветию рядом с почкой возобновления. К концу лета цветки предельно дифференцируются. Таким образом, развитие цветочной почки длится почти все лето. Маесовое цветение происходит в феврале — марте, но отдельные экземпляры зацветают уже в октябре. После отцветания трогаются в рост почки возобновления и начинают отмирать листья материнской розетки. Процесс отмирания завершается к концу июня. Из описания развития *Primula megaseifolia* Boiss. et Bal. видно, что побеги у нее развиваются по дициклическому типу. Возобновление симподиальное (рис. 1, 3).

III. Биологически вечнозеленые растения (по Алехину, 1936) — зимнезеленые, имеют листья, живущие 4—8 месяцев. В течение года всегда образуются две генерации листьев — весенне-летние и осенне-зимние. На растении постоянно имеется одна генерация листьев. Сюда относятся средиземноморские реликты [*Omphalodes cappadocica* (W.) DC., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Festuca montana* M. B., *Stachys trapezuntea* Boiss.] и ряд бореальных растений [*Ajuga reptans* L., *Fragaria vesca* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. V.]. Почки разные.

Рассмотрим развитие представителя этой группы — эндемичного колхидского многолетника *Sumphytum grandiflorum* DC. (сем. Boraginaceae). Это травянистое растение с приподнимающимися стеблями и ползучим корневищем распространено в листовенных лесах нижнего горного пояса. Оно развивает дициклические побеги. Цикл развития каждого монокарпического побега складывается из двух следующих друг за другом годичных побегов — вегетативного и цветоносного. Нарастание (симподиальное) происходит следующим образом. В конце февраля из почек возобновления материнского побега начинают развиваться плагиотропные побеги, которые нарастают до середины июня, достигая длины 20—40 см. В течение этого времени на них образуются 8—12 листьев. Длина междоузлий 1—1,5 см. Почки в пазухах листьев обычно недоразвиваются. После образования 4—6 листьев начинается отмирание нижних листьев, идущее параллельно разветвлению новых. К середине лета эти процессы примерно уравниваются, так что на стебле устанавливается постоянное число листьев. К концу лета отмирание начинает преобладать, и к октябрю все листья на плагиотропной части побега засыхают. С начала июня на концах этих побегов начинает формироваться пучок крупных листьев; к середине августа число их достигает 7—10. В пазухах листьев в августе хорошо выражены почки возобновления длиной 0,3—0,5 см, с двумя-четырьмя зачатками листьев. Терминально располагается почка, которая дает начало цветоносному побегу. В августе она имеет зачатки двух-трех листьев и бугорки соцветия, а в феврале метамеры его начинают раздвигаться и увеличиваются в размерах. В течение февраля—апреля растение цветет и плодоносит, а в мае цветоносный побег отмирает. К концу апреля подсыхают все листья осенне-зимней генерации и из их пазух уже в феврале начинают нарастать новые вегетативные побеги, развивающиеся по описанному выше типу (рис. 1, 4).

В пределах этой группы мы выделяем подгруппу растений с числом генераций листьев более двух. В качестве примера рассмотрим ритм развития *Daphne pontica* L. (сем. Thymelaeaceae) — маловетвистого

прямостоячего кустарника высотой до 1 м со скученными на концах ветвей листьями. Этот кустарник является одним из характерных элементов подлеска мезофильных лесов Колхиды и имеет сходное с *Rhododendron ponticum* L. циркумэвксинское (по берегам Черного моря) распространение. Каждый его побег, развивающийся из терминальной почки, в основании имеет 3—5 рано опадающих чешуй, в пазухах которых почки не развиваются. Последующие метамеры побега представляют собой постепенный переход от мелких чешуевидных листьев к хорошо развитым срединным листьям. Всего на побеге развиваются 8—15 листьев. В их пазухах развиваются соцветия, но в пазухах 2—4 нижних листьев соцветия недоразвиты. Нижние листья побега быстро опадают, а верхние обычно сохраняются до полного развития побега следующей генерации. Терминально на таком побеге формируется почка, которая после некоторого периода покоя трогается в рост и дает начало побегу новой генерации (рис. 1, 5). Нарастание моноподиальное. В течение года обычно сменяются три генерации побегов.

IV. Эфемероиды — клубневые, луковичные и корневищные многолетники, развивающиеся с конца января по март зеленые листья. К концу мая надземные части отмирают и в остальное время года растения находятся в состоянии относительного покоя. Группа включает 7 видов: *Ficaria verna* Dill., *Dentaria quinquefolia* M. B., *Cyclamen adzharicum* Pobed. Растения этой группы зимой и ранней весной образуют характерные для колхидского лета аспекты.

Познакомимся с ритмом развития западно-кавказского эндема — луковичного растения *Galanthus woronowii* A. Los. (сем. Amaryllidaceae), распространенного в лесах нижнего горного пояса. В пазухах чешуй материнской луковицы закладываются дочерние, в которых и течение апреля развиваются несколько чешуй, в мае — июне — один низовой бесцветный лист с замкнутым влагалищем и два срединных зеленых листа, в июле — терминальный цветок. В середине января следующего года развиваются надземные побеги, а в феврале — марте протекает массовое цветение. В апреле созревают плоды, в мае засыхает листва (рис. 1, 6).

V. Летнезеленые растения с зимним периодом покоя составляют наиболее многочисленную группу, включающую виды разной жизненной формы: деревья (*Castanea sativa* Mill.), кустарники (*Rhododendron luteum* Sweet.) и травы [*Trachystemon orientale* (L.) D. Don, *Oplismenus undyatifolius* (Ard.) P. B.] самого различного происхождения. Почки разные. Остановимся на ритме развития некоторых растений этой группы.

*Fagus orientalis* Lipsky (сем. Fagaceae) — реликтовое дерево, основной и характерный эдификатор мезофильных лесов Эвксинской провинции с центром современного ареала на Кавказе, где он распространен почти по всем лесным районам Предкавказья и Закавказья; отсутствует только в восточной части северного склона Малого Кавказа — в Карабахе, затем после небольшого перерыва снова появляется в Талыше и примыкающих к нему районах Северного Ирана. В остальном бук восточный имеет циркумэвксинское распространение, образуя повсюду значительные лесные насаждения. Вне Эвксинской провинции он известен из нескольких местонахождений в Северной Болгарии и Добрудже. Далее имеется несколько изолированных участков в средней части Балканского полуострова и, наконец, — изолированное местонахождение на хребте Аланус в Сирии.

Наружные покровы дочерних почек нарастания закладываются еще до того, как материнский побег трогается в рост. В течение февраля — мая в почке формируются 20—22 кроющие чешуи. В начале июня в пазухах верхних чешуй закладываются мужские соцветия. В июне —

начале июля в почке формируются 2—3 листа, а с июля в пазухах отдельных последующих листьев побега закладываются бугорки женских соцветий. К февралю следующего года все метамеры побега в почке обычно сформированы и начинают формироваться наружные покровы внучатных почек нарастания. В конце марта почки раскрываются и начинается цветение; в начале апреля почки трогаются в рост. За неделю—полторы молодой побег достигает предельной длины. В начале он поникший; молодые листья бледно-зеленые, тоже поникшие. К концу мая они становятся кожистыми блестящими темно-зелеными. Плоды созревают в июле—августе. Листопад происходит в декабре (рис. 1, 7). Состояние покоя длится около трех месяцев. На молодых экземплярах засохшие листья сохраняются иногда до октября следующего года.

*Vaccinium arctostaphylos* L. (сем. Vacciniaceae) — листопадный кустарник до 2 м высоты. Третичный реликт. Его ареал охватывает Западное Закавказье, северную Анатолию, восток Балканского полуострова. Он является характерным компонентом подлеска мезофильных лесов Эвксинской провинции и переходит за хребет в Предкавказье и Закавказье, в районы распространения колхидского элемента.

В начале апреля трогается в рост верхушечная (по положению) почка, образуя вегетативный побег весенней генерации. Побег быстро достигает предельных размеров, так как в почке заложены все его метамеры: снаружи — кроющие чешуи и внутри — срединные зеленые листья. В это же время раскрываются пазушные почки на прошлогоднем побеге. Каждая такая почка развивается в короткий цветонсный побег с четырьмя быстро опадающими чешуйками в основинии и 7—8 маленькими листьями, в пазухах которых сидят по одному цветку. В мае образуются плоды, созревающие к июлю. В течение апреля, мая и половины июня в пазухах листьев побега весенней генерации развиваются цветочные почки, которые раскрываются в середине июня, образуя цветонсные побеги, подобные описанным выше. В середине июля трогается в рост «верхушечная» вегетативная почка, давая начало побегу второй летней генерации. Листья на побеге весенней генерации сохраняются. В течение второй половины июня, в июле и августе на побеге летней генерации формируются пазушные цветочные и «верхушечная» вегетативная почки, которые прорастают в сентябре, образуя третью осеннюю генерацию побегов. Весенняя и летняя генерации листьев сохраняются. Листопад происходит в декабре.

Таким образом, за год образуются три генерации побегов, листья которых сохраняются в течение всего вегетационного периода, и, следовательно, листовая поверхность все время увеличивается. Цветение на побегах летней генерации совпадает с плодоношением побегов второй летней генерации, т. е. в течение почти всей вегетации на растении можно видеть одновременно цветки и плоды в разных фазах развития, что и создает впечатление аperiodичности развития. Все это (несколько генераций побегов и одновременное развитие на растении цветков и зрелых плодов) — несомненные черты тропического и субтропического ритмов развития. Засохшая листва часто сохраняется на ветках до начала лета следующего года. Растение находится в состоянии покоя в течение трех месяцев (рис. 1, 8).

*Salvia glutinosa* L. (сем. Labiatae) — многолетнее травянистое растение с прямым простым стеблем высотой 100—125 см. Распространено в тенистых лесах на влажных почвах по всему Кавказу, кроме Талыша, встречается в Средней и Атлантической Европе, в западном и восточном Средиземноморье и в Европейской части СССР. Почки возобновления развиваются с лета предыдущего года в пазухах нижних листьев

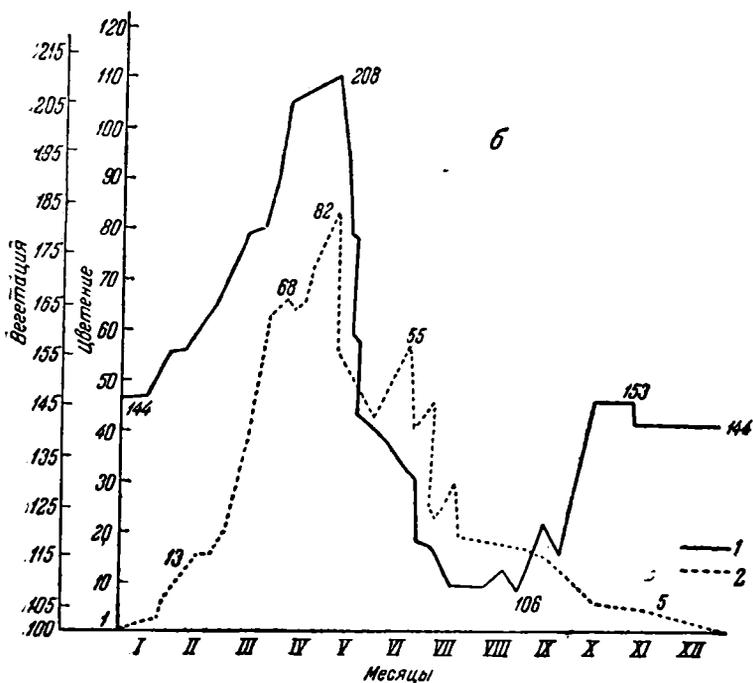
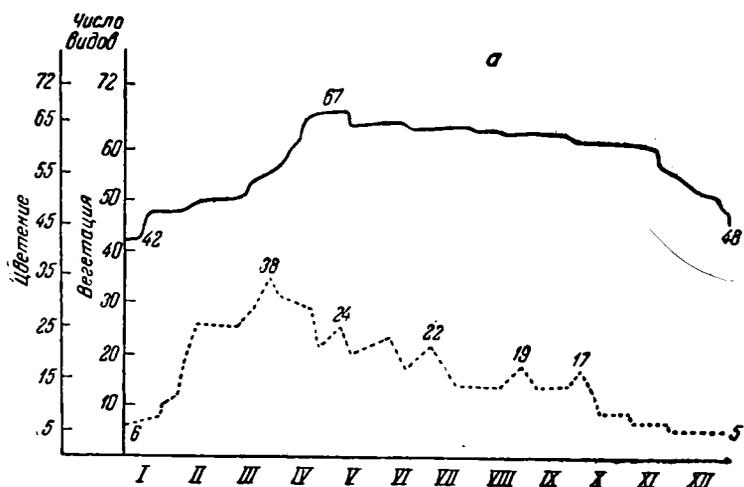


Рис 2. Динамика вегетации и цветения колхидского леса Батумского побережья (а) и можжевельниковых лесов Южного берега Крыма (б):

1 — вегетация; 2 — цветение

материнского побега. Снаружи они покрыты двумя парами чешуй; в почках до их раскрытия обычно формируются зачатки 2—3 пар листьев. В конце марта почка трогается в рост, на побеге разворачиваются уже заложенные в почке пары листьев, а затем, по мере нарастания побега в течение весны и лета, на нем формируются все новые пары листьев. В августе терминально развивается соцветие. Цветение протекает с конца августа до начала октября. Плоды созревают в ноябре — декабре. В это же время начинают подсыхать листья, и к концу декабря процесс

завершается. Растение развивается по моноциклическому типу, возобновление симподиальное (рис. 1, 9).

Характерными чертами ритма развития растений этой группы являются чрезвычайно большая растянутость вегетации и кратковременность безлистного периода. Здесь проявляется тенденция перехода к вечнозелености. Какова же общая картина ритмики развития растений буково-каштанового леса? Как видно из рис. 2а, цветение и вегетация у этих растений не прекращаются в течение всего года. Большинство (около 70%) изученных растений зимует с зелеными листьями, в том числе 25% растений 1 и 2-й групп, куда входят преимущественно третичнореликтовые растения.

Цветение происходит в течение всего года с максимумом в наиболее сухое время года (конец марта — апрель). Заранее сформированные соцветия имеют 45 видов растений. Интересно отметить, что сюда относятся почти все растения, являющиеся третичными реликтами.

Высокий уровень вегетации сохраняется большую часть года; максимум ее приходится на конец апреля. Зимой наблюдается спад вегетации, обусловленный похолоданием.

Характеристика растений буково-каштанового леса (изучено 72 вида) приводится ниже.

	Процент от общего числа видов
Характер почек возобновления:	
закрытые . . . . .	66
открытые . . . . .	25,5
закрытые и открытые . . . . .	4,5
пролептически раскрывающиеся . . . . .	4
Степень сформированности почек осенью:	
с заранее заложенными соцветиями . . . . .	60
без заранее заложенных соцветий . . . . .	40
Количество генераций побегов:	
одна . . . . .	76
две . . . . .	17
три . . . . .	7

Для сравнения ритма развития растений буково-каштановых лесов Батумского побережья Кавказа с ритмом развития можжевельных лесов южного берега Крыма обратимся к данным о развитии последних (Белянина, 1962). Для можжевельных лесов южного берега Крыма характерны два спада вегетации и цветения — зимний, обусловленный холодами, и летний, обусловленный засухой; два подъема — весенний и осенний, совпадающие с весенним и осенним максимумами выпадения осадков (рис. 2б).

Ритм развития средиземноморских формаций характеризуется круглогодичной вегетацией, наличием двух периодов активной вегетации и двух периодов покоя, максимумом вегетации и цветения весной в апреле—мае (Adamovič, 1911, 1929; Rikli, 1912; 1943—1948; Strasburger, 1913; Scharfetter, 1953). По этим признакам можжевельные леса Крыма повторяют средиземноморские формации.

Возвращаясь к рис. 1, видим, что по признаку круглогодичной вегетации и весеннему максимуму вегетации и цветения колхидский лес сходен со средиземноморскими формациями.

Однако есть и существенные отличия. В Колхиде отсутствует столь характерный для Средиземноморья летний спад вегетации, что связано с выпадением большого количества летних осадков. Высокий уровень

вегетации сохраняется большую часть года. Таким образом, колхидские леса с доминирующими в них реликтовыми мезофильными растениями ясно отличаются по характеру ритма развития от средиземноморских формаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В. В. 1936. Растительность СССР в основных зонах. В кн.: Г. Вальтер и В. Алехин. Основы ботанической географии.
- Альбов Н. М. 1896. Очерк растительности Колхиды. В кн.: «Землеведение». кн. I.
- Белянина Н. Б. 1962. Ритм сезонного развития растений и растительных сообществ южного склона Крымских гор.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. биол., т. LXVII, № 5.
- Воронов Ю. Н. 1911—1912. Батумская область.— Изв. Кавказск. отд. Русск. геогр. об-ва, т. XXI, № 1.
- Голицын С. В. 1935. Опыт ботанико-географического картирования юго-западного Закавказья.— Труды Воронежск. ун-та, т. VII.
- Гризебах А. 1874, 1877. Растительность земного шара, согласно климатическому ее распределению, т. I (1874), т. II (1877).
- Дмитриева А. А. 1948. Фенология дикорастущей флоры Батумского ботанического сада.— Бот. журн., № 1.
- Дмитриева А. А. 1949. Опыт интродукции кавказской флоры в Батумском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 3.
- Дмитриева А. А. 1958. Экскурсии по Батумскому ботаническому саду и ближайшим окрестностям. В кн.: «Ботанические экскурсии по Грузии». Тбилиси.
- Дмитриева А. А. 1959. О внедрении в культуру некоторых зимнезеленых травянистых растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 35.
- Кожевников А. В. 1935. Материалы по экологии буковых лесов Западного Закавказья.— Сов. ботаника, № 5.
- Краснов А. Н. 1891. Нагорная флора Сванетии и особенности ее группировки в зависимости от современных условий жизни и влияния ледникового периода (предварительный отчет о летней экскурсии по Сванетии).— Изв. Русск. геогр. об-ва, т. XXVII.
- Кузнецов Н. И. 1891. Элементы Средиземноморской области в Западном Закавказье.— Зап. Русск. геогр. об-ва, т. XXIII, № 3.
- Кузнецов Н. И. 1908. Отчет о заграничной командировке, ч. 1. Прага — Монпелье.— Изв. импер. Акад. наук.
- Кузнецов Н. И. 1909. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции.— Зап. Акад. наук, т. XXIV, серия VIII, № 1.
- Малеев В. П. 1940. Растительность причерноморских стран (Эвксинской провинции Средиземноморья), ее происхождение и связи.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия III. Геоботаника, 4.
- Малеев В. П. 1941. Третичные реликты во флорс Западного Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности. Материалы по истории флоры и растительности СССР, т. 1.
- Малеев В. П. 1947. Средиземноморская лесная область.— Труды комиссии по естеств.-истор. районир. СССР, II, 2. Геоботаническое районирование СССР.
- Масальский В. И. 1887. Очерк Батумской области.— Изв. Русск. геогр. об-ва, т. XXII.
- Серебряков И. Г. 1947. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов.— Вестн. Моск. ун-та, № 6.
- Серебряков И. Г. 1954. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях.— Уч. зап. Моск. гос. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. XXXVII.
- Сочава В. Б. 1947. Геоботанические наблюдения в горах и ущельях Мало-Аджарского хребта.— Сов. ботаника, т. XV, № 5.
- Сочава В. Б. 1948. Географические связи растительного покрова на территории СССР.— Уч. зап. Ленингр. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 73. Кафедра физ. географии.
- Станюкович К. В. 1955. Основные типы пояности в горах СССР.— Изв. Всес. геогр. об-ва, т. 87, № 3.
- Adamovič L. 1911. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer.— «Vegetation der Erde» von Engler und Prude. Bd. IX. Leipzig.
- Adamovič L. 1929. Die Pflanzenwelt der Adrialänder. Jena.
- Adamovič L. 1933. Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens. Jena.
- Braun-Blanquet J. 1928, 1951. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskun-

- de. Berlin (1928), 2-e Aufl., Wien (1951).  
 Engler A. u. Gilg E. 1924. Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin.  
 Rikli M. 1912. Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer. 2-e Aufl. Jena.  
 Rikli M. 1943—1948. Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. Bern.  
 Scharfetter R. 1953. Biographien von Pflanzensippen. Wien.  
 Schmid E. 1949. Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mittelmeergebietes. Ber. der Schweizerisch. Bot. Ges., Bd. 59, Bern.  
 Strasburger E. 1913. Streifzüge an der Riviera von Eduard Strasburger. 3-te gänzl. umgearb. Aufl. III von Louise Beusch. Jena.  
 Walter H. 1956. Vegetationsgliederung Anatoliens.—Flora oder Allgem. Bot. Zeit., N 143, Jena.

Государственный педагогический институт  
 им. В. И. Ленина  
 г. Москва

## ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВОСТОК

Н. Д. Прокина

В 1962 г. на Станции искусственного климата Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР были поставлены вегетационные опыты с целью изучения засухоустойчивости яровой пшеницы сорта Восток, полученного методом индивидуального отбора из Пшенично-пырейного гибрида 56 (Артемова и Яковлев, 1963). Контролем служил сорт яровой пшеницы Лютесценс 62, который, по данным Государственной комиссии по сортоиспытанию, является одним из наиболее засухоустойчивых.

Часть растений была помещена в суховейную камеру, в которой возможно создавать условия естественной атмосферной засухи (температура 42°, влажность 23—25%, скорость ветра 12 м/сек). Другая часть растений была высажена в вегетационные сосуды в условия почвенной засухи (30% от влагоемкости почвы). Растения пшеницы Восток и Лютесценс 62 подвергались одновременному воздействию обоих видов засухи. Определения во всех случаях проводились в фазах кушения, выхода в трубку и колошения.

Основной причиной гибели растений от засухи считается обезвоживание организма, ведущее к отрыву протоплазмы от стенок клетки. При обезвоживании в клетках наблюдается явление циторриза, заключающееся в том, что сокращающаяся в объеме вакуоль тянет за собой протоплазму и оболочку (Алексеев и Гусев, 1950; Хайруллина, 1941). При определенной критической степени обезвоживания коллоиды эктоплазмы коагулируют, что вызывает механический разрыв и ведет к гибели клетки (Scarth, 1941). Именно отрицательный тургор, или циторриз, и является основной причиной повреждений и гибели растений в условиях почвенной засухи (Генкель, 1946). Гибель клеток объясняется также необратимым повреждением тонкой структуры протоплазмы (Максимов, 1952). В условиях засухи нарушается обмен веществ и биохимические процессы необратимо смещаются в сторону гидролиза (Сисакян, 1940).

Следовательно, засухоустойчивость растений связана в первую очередь с коллоидно-химическими свойствами протоплазмы клеток и с обменом веществ. Из коллоидно-химических свойств особенно важны следующие: высокая степень гидратации коллоидов, высокая вязкость и эластичность протоплазмы, повышенное содержание связанной воды. Вязкость протоплазмы у засухоустойчивых растений при завядании

повышается, у неустойчивых понижается (Максимов и Сойкина, 1940).

Способность растения переносить длительное обезвоживание обуславливается эластическими свойствами протоплазмы (Генкель, 1949, 1956). Высокая эластичность предохраняет протоплазму от механического повреждения при явлениях циторриза.

Многими исследователями установлено, что засухоустойчивость растений меняется на протяжении их индивидуального развития. Есть фазы, которые особенно чувствительны к недостатку воды. Эти периоды были названы «критическими». У злаков критический период по отношению к недостаточному водоснабжению совпадает с фазой образования репродуктивных органов (Сказкин, 1962). Именно в этой фазе и наблюдается сильное понижение вязкости протоплазмы. Засухоустойчивые многолетние травы, отличающиеся более высокими эластическими свойствами протоплазмы, и в вегетационном опыте оказались устойчивыми против завядания (Ипекджиян, 1951). Жаростойкость зависит от величины осмотического давления, от содержания связанной воды и от вязкости протоплазмы, причем вязкость протоплазмы имеет очень большое значение.

В наших опытах вязкость и эластичность протоплазмы определялись у растений, подвергнутых почвенной или атмосферной засухе и одновременно воздействию той и другой. Вязкость протоплазмы определялась плазмолитическим методом по скорости перехода вогнутого плазмолита в выпуклый, эластичность — центрифужным методом и выражалась числом минут центрифугирования, необходимых для того, чтобы оторвать протоплазму от стенок клеток. Эти определения показали, что вязкость и эластичность протоплазмы после обезвоживания у сорта Восток, выше, чем у сорта Лютеценс 62 (табл. 1).

Таблица 1

*Вязкость и эластичность протоплазмы в листьях пшеницы сортов Лютеценс 62 и Восток (в мин.)*

Вариант	Лютеценс 62						Восток					
	Куще- ние		Выход в трубку		Колоше- ние		Куще- ние		Выход в трубку		Колоше- ние	
	вязкость	эластич- ность	вязкость	эластич- ность	вязкость	эластич- ность	вязкость	эластич- ность	вязкость	эластич- ность	вязкость	эластич- ность
Контроль * . . . . .	18	12	14	13	14	9	23	16	17	15	20	10
Почвенная засуха . . . . .	21	14	12	15	17	11	27	17	22	16	25	13
Атмосферная засуха . . . . .	26	14	20	16	24	10	35	18	27	16	26	15
Почвенная засуха и сушевой	27	16	21	14	23	12	40	18	29	14	31	15

\* Растения пшеницы сортов Восток и Лютеценс 62 выращивались в вегетационном домике на ва-  
нетках по 40 сосудов каждого сорта и по 10 растений в сосуде. В качестве контроля служили растения  
пшеницы обоих сортов, не подвергавшиеся почвенной засухе и сушею. В сушеюную камеру растения  
помещались на 8 час.

Способность переносить обезвоживание определялась эксикаторным методом в условиях почвенной засухи, сушею и при воздействии обоих видов засухи. Листья пшеницы Восток и Лютеценс 62 выдерживались над серной кислотой в течение 6 час. Следует отметить, что в фазу колошения наблюдается наибольшая чувствительность к обезвоживанию, т. е. понижению устойчивости у пшеницы Лютеценс 62 и в некоторой степени — у сорта Восток (табл. 2).

Таблица 2

Устойчивость против обезвоживания листьев пшеницы сортов Лютеценс 62 и Восток (в % живых клеток от общего числа их в поле зрения микроскопа)

Вариант	Лютеценс 62			Восток		
	Кушение	Выход в трубку	Колошение	Кушение	Выход в трубку	Колошение
Контроль . . . . .	48	92	34	66	93	82
Почвенная засуха . . . . .	39	64	30	58	87	70
Атмосферная засуха . . . . .	34	53	21	52	81	74
Почвенная засуха и суховей . . . . .	23	39	17	49	73	51

Из данных табл. 2 видно, что сорт Восток обладает лучшей способностью переносить обезвоживание, чем Лютеценс 62. Больше всего живых клеток наблюдалось после перенесения растениями суховея. Медленное наступление почвенной засухи, вероятно, способствовало перестройке и приспособлению растений; при почвенной засухе число погибших клеток было во всех случаях меньшим.

Для изучения способности растений к синтетическим реакциям во время засухи был использован метод крахмальной пробы (определение количества крахмала в подвергнутых завяданию листьях). Большее содержание крахмала указывает на более медленные темпы гидролиза крахмала, т. е. на незначительное повышение гидролитической активности амилазы и на сохранение соотношения между синтезом и гидролизом.

В наших опытах листья сортов пшеницы Лютеценс 62 и Восток в разных фазах подвергались завяданию в течение 3 час.— после воздействия почвенной засухи, суховея и одновременного воздействия почвенной засухи и суховея (табл. 3).

Таблица 3

Содержание крахмала в листьях после завядания (по показаниям крахмальной пробы)

Вариант	Лютеценс 62			Восток		
	Кушение	Выход в трубку	Колошение	Кушение	Выход в трубку	Колошение
Контроль . . . . .	Очень мало	Нет		Мало	Очень мало	Нет
Почвенная засуха . . . . .	Мало	»		Очень мало	Мало	Очень мало
Суховей . . . . .	»	Очень мало	Мало	Много	»	То же
Почвенная засуха и суховей	»	То же	Нет	»	Много	Мало

Из данных табл. 3 видно, что у сорта Восток, в фазу кушения и выхода в трубку после воздействия суховея и почвенной засухи наблюдалось большее содержание крахмала. Это говорит о том, что растения пшеницы сорта Восток лучше переносят сильное завядание. Очевидно, протоплазма его клеток обладает большей устойчивостью против обезвоживания.

Для определения жаростойкости растений может служить температура коагуляции белков протоплазмы, т. е. отсутствие плазмолизирован-

ных клеток после 10-минутного нагревания в воде соответствующей температуры. В нашем опыте температура поддерживалась при помощи ультратермостата, дающего большую точность.

Жаростойкость определялась после сушея и почвенной засухи (табл. 4).

Таблица 4

*Жаростойкость листьев у сортов пшеницы Лютесценс 62 и Восток (температура коагуляции протоплазмы в °С)*

Вариант	Лютесценс 62			Восток		
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Кущение	Выход в трубку	Колошение
Контроль . . . . .	53,0	53,0	55,0	55,0	56,0	55,5
Почвенная засуха . . . . .	54,5	54,0	54,5	55,5	54,5	56,0
Атмосферная засуха . . . . .	55,5	55,0	53,5	57,0	56,0	57,0
Почвенная засуха + атмосферная засуха . . . . .	55,0	54,5	55,0	56,5	57,0	56,5

Из данных табл. 4 следует, что устойчивость к высоким температурам у сортов Лютесценс 62 и Восток неодинакова. Наибольшей жаростойкостью отличается Восток. В фазу колошения после почвенной засухи температурный порог у него выше на 1,5°, а после сушея — на 3,5°. Лютесценс 62 по всем фазам имел более низкий порог коагуляции белков протоплазмы. Таким образом, можно сделать вывод, что более жароустойчивый сорт Восток является и наиболее засухоустойчивым.

Между яровыми сортами пшеницы Лютесценс 62 и Восток по степени засухоустойчивости имеются существенные различия. Однако агрономическим критерием засухоустойчивости является урожай семян в условиях засухи.

Таблица 5

*Продуктивность пшеницы Лютесценс 62 и Восток в вегетационном опыте (1962 г.)*

Показатели	Вариант	Лютесценс 62	Восток
Продуктивность кущения	Контроль	1,06	1,11
	Опыт *	1,01	1,06
Высота растения, см	Контроль	82	103
	Опыт	62	89
Длина колоса, см	Контроль	8,0	8,7
	Опыт	5,3	7,0
Число развитых колосков	Контроль	12	14
	Опыт	10	12
Число зерен в колосе	Контроль	23	28
	Опыт	20	24
Вес 1000 зерен, г	Контроль	29,5	32,8
	Опыт	18,85	23,6
Вес зерна с 10 растений, г	Контроль	7,3	8,1
	Опыт	4,7	6,7

\* Почвенная засуха + сушея.

В 1962 г. растения вегетировали в неблагоприятных условиях, большая влажность воздуха способствовала развитию мучнистой росы, что резко снизило продуктивность. Следует отметить, что в вегетационном опыте растения пшеницы Восток гораздо меньше поражались мучнистой росой. В опыте более засухоустойчивый сорт Восток в условиях острой засухи показал более высокую продуктивность по сравнению с сортом Лютесценс 62 (табл. 5).

### ВЫВОДЫ

Одной из причин высокой жароустойчивости сорта Восток является повышенная вязкость протоплазмы его клеток. Синтетическая способность протоплазмы пшеницы Восток при атмосферной засухе сохраняется на более высоком уровне. В условиях почвенной засухи сорт Восток лучше переносит обезвоживание вследствие повышенной эластичности протоплазмы. Более высокая засухоустойчивость сорта Восток обуславливает больший урожай зерна после перенесенных почвенных и атмосферных засух.

### ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А. М. и Гусев Н. А. 1950. Динамика величины сосущей силы в листьях пшеницы во время ранней весенней засухи.— Докл. АН СССР, т. 74, № 4.
- Артемова А. С. и Яковлев А. В. 1963. Сорт яровой пшеницы Восток.— См. настоящий выпуск.
- Генкель П. А. 1946. Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения.— Труды Ин-та физиол. растений, т. 5, вып. 1.
- Генкель П. А. 1949. О причинах засухоустойчивости некоторых ксерофитов и галофитов.— Бот. журн., т. XXXIV, № 5.
- Генкель П. А. 1956. Диагностика засухоустойчивости растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Ипекджян В. М. 1951. Изучение засухоустойчивости многолетних трав и пути ее повышения. Канд. дисс.
- Максимов Н. А. 1952. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Избр. работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Максимов Н. А. и Сойкина Г. С. 1940. Влияние засухи на проницаемость протоплазмы растительных тканей. Сборник, посвященный В. Л. Комарову. Изд-во АН СССР.
- Сисакян Н. М. 1940. Биохимическая характеристика засухоустойчивости растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Сказкин Ф. Д. 1962. Критический период у растений к недостаточному водоснабжению. Тимирязевские чтения, т. XX.
- Хайруллина Х. Ш. 1941. Изменение величины осмотического давления и сосущей силы при подсыхании листьев.— Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, т. 101, кн. 3.
- Scarsh W. 1941. Dehydration injury and resistance.— Plant Physiol., v. 16, N 1—2.

*Институт физиологии растений  
им. К. А. Тимирязева  
Академии наук СССР*

## К БИОЛОГИИ ПОБЕГООБРАЗОВАНИЯ У НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

*Г. М. Денисова*

Постоянными компонентами травостоев поемных и суходольных лугов и северных разнотравных степей являются многие травянистые бобовые растения, как, например, клевер луговой и клевер ползучий, чина луговая, горошек мышиный, лядвенец рогатый, астрагал датский и ряд других. Эти растения относятся к ценным кормовым травам (Ро-

дионов, 1936; Лисицын, 1947; Бобров, 1947; Дмитриев, 1948; Многолетние травы... 1951; Ларин и др., 1952). Большое значение для хозяйственных целей имеет изучение биологии побегообразования у важнейших кормовых бобовых растений. Знание времени и места заложения почек возобновления, длительности и характера их развития, способов перезимовки создает возможности для поднятия продуктивности этих растений.

В настоящей статье приводятся некоторые результаты наших многолетних наблюдений за развитием кормовых бобовых растений на поемных лугах низовий Северной Двины, на поемных и суходольных лугах Подмосковья по методике, предложенной И. Г. Серебряковым (1954).

В статье приводятся данные по биологии побегообразования у поликарпических многолетников *Lotus corniculatus*, *Astragalus danicus*, *Lathyrus pratensis*, *L. pisiformis*.

*Lotus corniculatus* (лядвенец рогатый) — стержнекорневое растение, корень которого углубляется в почву до 1,5 м (Родионов, 1936; Ларин и др., 1952). Морфологически оно представляет собой симподиальную систему моноциклических, реже — озимых побегов, которые могут быть генеративными и удлинненными вегетативными, а по характеру роста — ортотропными и приподнимающимися. Все побеги в течение жизни растения сохраняют связь с материнским главным корнем и в результате ветвления образуют мощный куст.

У *Astragalus danicus* (астрагала датского) также образуется довольно мощный главный корень, но от корневой шейки и из пазух низовых чешуевидных листьев главного побега развиваются побеги корневищного типа с довольно длинной плагиотропной подземной частью (побеги второго порядка). Верхушечная почка каждого из корневищ при выходе на дневную поверхность образует удлиненные надземные побеги, от основания которых (из пазух низовых листьев) вырастают новые удлиненные, почти ортотропные побеги, создавая целую систему надземных побегов разных порядков (парциальный куст). От корневищной части побегов второго порядка образуются новые корневища третьего порядка, от них — корневища четвертого порядка и т. д. В естественном травостое лугов и степей чаще встречаются экземпляры астрагала, уже потерявшие связь с материнским семенным растением и являющиеся его корневищным вегетативным потомством (клоном), аналогично тому, что отмечалось для *Trifolium medium* (Денисова, 1959).

*Lathyrus pratensis* (чина луговая) относится к длиннокорневищным растениям. Надземные побеги возобновляются симподиально и являются моноциклическими, реже — озимыми. Они образуются из верхушечных почек корневищ, из почек возобновления и почек-столонов, в основании ортотропных побегов.

*Lathyrus pisiformis* (чина гороховидная) — растение кистекопневос, с очень короткими корневищами. Надземные побеги здесь также возобновляются симподиально и являются моноциклическими.

Несмотря на различия в жизненной форме указанных выше бобовых растений, между ними есть много общего, особенно в характере заложения и развития надземных побегов, составляющих кормовую массу растений. У всех этих растений надземные побеги удлинены и лишены прикорневых зеленых листьев; зеленые листья расположены только на удлиненной части стебля. У всех растений наблюдаются надземные побеги двух типов: удлиненные вегетативные и генеративные. Структура надземных побегов такова: в основании побег несет 4—6 низовых чешуевидных листьев, затем располагаются зеленые стеблевые (срединные) листья, число которых неодинаково у разных растений и в различных

условиях. У генеративных побегов, начиная с четвертого — шестого зеленого листа, в пазухах стеблевых листьев формируются соцветия, а верхушка никогда не дифференцируется в соцветие. Как удлиненные вегетативные, так и генеративные побеги нарастают моноподиально, т. е. верхушечная почка их может неопределенно долго, в течение вегетационного периода, формировать новые листья.

Надземные побеги развиваются из почек возобновления, расположенных у основания надземных побегов предыдущего порядка или из верхушечных почек корневищ, если они образуются.

Одной из особенностей описываемых растений является возникновение так называемых сериальных почек в пазухах низовых листьев (в основании надземных побегов и на корневищах). Образование добавочных почек в пазухе одного листа описывается в руководствах по морфологии растений Веленовского (Velenovsky, 1905), Зандта (Sandt, 1925), Гебеля (Goebel, 1928), И. Г. Серебрякова (1952). Случаи формирования сериальных почек у трибы *Salicornieae* разбираются в работе Е. М. Ильиной (1936). Однако причины образования сериальных почек и биология их развития остаются невыясненными.

У *Lotus corniculatus* в пазухе одного чешуевидного листа образуются две — четыре почки возобновления, которые располагаются бисериально. Комплексы почек имеются в пазухах всех низовых листьев надземного побега, начиная с предлистьев. При этом в пазухах предлистьев и двух нижних низовых листьев имеются обычно четыре или три почки, а в пазухах, расположенных выше двух-трех низовых листьев, — три или две почки. Наиболее сформированы крайние почки, расположенные ближе к стеблю. Там, где в пазухе одного низового листа имеются четыре почки, в течение вегетационного периода из двух крайних почек развиваются побеги, один из которых чаще всего генеративный, другой — удлиненный вегетативный. На следующий год образуется побег из третьей более крупной почки, а четвертая обычно отмирает. Там, где в пазухе одного листа имеются три почки, в первый год развивается один генеративный побег из крайней почки, во второй год — удлиненный вегетативный побег из другой крайней почки. Средняя почка остается неразвитой. Для почек возобновления характерно внутриветочное ветвление. С момента заложения в пазушной меристеме правнучатных почек внутри внучатных, почки возобновления трижды зимуют в закрытом состоянии. Емкость зрелой почки возобновления (пользуясь терминологией Т. И. Серебряковой, 1961) равна у *L. corniculatus* 10—12 листовым зачаткам (из них 4—5 — зачатки низовых листьев, а 5—7 — зачатки зеленых стеблевых листьев), т. е. вегетативная сфера надземного побега заложена неполностью.

Для *Astragalus danicus* также характерно образование нескольких почек в пазухе одного листа. Но комплексы почек, расположенные также бисериально в числе трех-четырех, обычно развиваются в пазухах чешуевидных листьев на плагиотропной части корневища и в месте перехода его плагиотропной части в ортотропную. В пазухе низовых листьев на боковых надземных побегах сериальные почки, как правило, отсутствуют; иногда образуются две-три почки, но в побег развивается только одна. Почки возобновления *A. danicus* закладываются в пазушной меристеме в качестве внучатных почек внутри дочерних (происходит внутриветочное ветвление) и дважды зимуют в закрытом состоянии, до начала образования из них надземных побегов. Емкость зрелых почек возобновления *A. danicus* равна 11—12 листовым зачаткам (из них 4—5 — зачатки низовых и 6—7 — зачатки зеленых стеблевых листьев); вегетативная сфера надземного побега заложена неполностью.

У *Lathyrus pratensis* сериальные почки образуются в пазухах низовых листьев в основании надземных побегов и на корневище. Обычно в пазухе одного листа образуются две, реже — три почки. При этом из одной почки развивается довольно длинное корневище, верхушка которого к осени дает небольшой по высоте надземный побег, отмирающий к весне; другая почка, перезимовав в закрытом виде, весной образует удлиненный надземный побег с небольшой плагитропной частью. Побег отмирает после цветения и плодоношения. Емкость зрелых верхушечных почек-столонов возобновления у *L. pratensis* (дающих начало нормальным удлиненным надземным побегам) равна 10—12 листовым зачаткам (из них 4—5 — зачатки низовых и 5—7 — зачатки зеленых стеблевых листьев); вегетативная сфера надземного побега заложена неполностью.

У *Lathyrus pisiformis* на надземных побегах в пазухах всех (четырёх-пяти) низовых листьев закладываются две-три почки. Развитие побегов из этих почек происходит поочередно в течение двух вегетационных периодов. Почки возобновления закладываются в качестве внучатных внутри дочерних и дважды зимуют в закрытом состоянии. В год, предшествующий развитию из почек надземных побегов, почки образуют к осени небольшие подземные столоны 3—3,5 см длины с верхушкой, расположенной у поверхности почвы. У этих почек-столонов зрелая верхушечная почка имеет емкость 6—7 листовых зачатков; вегетативная сфера надземного побега также заложена неполностью.

Для всех рассмотренных растений характерен длительный период вегетации надземных побегов. У трех видов: *Lotus corniculatus*, *Astragalus danicus*, *Lathyrus pratensis* побеги почти зеленые уходят под снег. У *L. pisiformis* побеги осенью полностью подсыхают, что объясняется, по-видимому, приуроченностью этого вида главным образом к лесным формациям (на лугах он встречается реже). Три других вида, напротив, являются типичными представителями луговых формаций.

### ВЫВОДЫ

1. Для травянистых бобовых растений с надземными побегами удлиненного типа, нарастающими моноподиально в течение вегетационного периода, характерно образование нескольких (сериальных) почек в пазухе одного листа (как правило, это низовые листья). Интересно, что даже у однолетних бобовых растений с надземными побегами аналогичного типа, как, например, у кормовых бобов *Vicia faba* (по нашим наблюдениям), также образуются сериальные почки.

2. Образование сериальных почек значительно увеличивает действительные и потенциальные возможности побегообразования.

3. Причины возникновения и происхождение сериальных почек требуют дальнейшего изучения. Возможно, что в основе этого явления лежат особенности физиологических процессов у данных растений. Необходимо установить коррелятивные связи в развитии сериальных почек.

### ЛИТЕРАТУРА

- Бобров Е. Г. 1947. Виды клеверов СССР.— Труды Биол. ин-та АН СССР, серия «Флора и систематика». Л., Изд-во АН СССР.
- Денисова Г. М. 1959. Побегообразование у *Trifolium medium* L.— Бот. журн., т. XLIV, № 11.
- Дмитриев А. М. 1948. Луговое хозяйство с основами луговедения. М., Сельхозгиз.
- Ильина Е. М. 1936. О сериальных почках у трибы *Salicorneae* сем. *Chenopodiaceae*.— Бот. журн., т. XXI, № 3.
- Ларин И. В. и др. 1952. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, т. II. М.— Л., Сельхозгиз.

- Лисицын П. И. 1947. Вопросы биологии красного клевера. М., Сельхозгиз.
- Многолетние травы в лугопастбищных севооборотах. 1951. Сб. под ред. С. П. Смелова М., Сельхозгиз.
- Родионов В. 1936. Лядвенец рогатый.— Селекция и семеноводство, № 6.
- Серебряков И. Г. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений.
- Серебряков И. Г. 1954. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях.— Уч. зап. Моск. гос. пед. ин-та им. В. И. Потемкина.
- Серебрякова Т. И. 1961. Некоторые закономерности формирования почек и побегов у луговых злаков.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. № 4.
- Goebel K. 1928. Organographie der Pflanzen. Bd. I. Aufl. 3. Jena.
- Sandt W. 1925. Zur Kenntnis der Beiknospen. Jena.
- Velenovsky J. 1905. Vergleichende Morphologie der Pflanzen. Bd. 1.

Московский областной  
педагогический институт  
им. Н. К. Крупской

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Я. Г. Оголевец

Непременным условием существования живого является обмен веществ и энергии между организмом и средой. Усвоение веществ извне и претворение их в тело организма осуществляется при затрате энергии. Эта энергия расходуется на создание сложных химических соединений, поддержание структуры организма, накопление и передвижение веществ. Энергия в растительный организм может притекать двояким образом: за счет реализации энергетических неоднородностей пространства (фотосинтез, хемосинтез) и в результате дыхания, осуществляемого в той или иной форме. Последний процесс обуславливает образование сложных химических соединений, например белков. Он ответствен за рост растения, его развитие и проявление других физиологических функций. Наиболее интенсивно дыхание делящихся клеток (Stern, 1948).

Опыты показали, что образование тепла при дыхании растений весьма значительно. В тепловую энергию деградирует около 90% освобождающейся энергии (Джеймс, 1956). Из-за большой расчлененности растений выделяющееся тепло не вызывает заметного повышения температуры и, следовательно, не активизирует процессов обмена. В качестве примера можно указать на то, что температура столона картофеля превышает температуру среды лишь на  $0,002^\circ$  (Гойман, 1954). Максимальное выделение тепла происходит в тканях с наиболее интенсивным обменом, например в меристематических.

Изучение теплопродукции растений представляется весьма важным, так как значительная часть энергий расходуется «впустую», превращаясь в тепло. Учитывая выделение тепла в тех или иных условиях, очевидно, можно установить пути наиболее эффективного использования энергии, накопленной в растениях в результате фотосинтеза, и отобрать наиболее продуктивные в этом отношении растения.

Известно, что при ряде патологических состояний, или под действием ядов усиливается дыхание, а в некоторых случаях возрастает и теплопродукция (Сухоруков и Малышева, 1955; Сухоруков, 1957). Возвращаясь к приведенному примеру с картофелем можно отметить, что ~~при~~

заражении фитотфорой температура ткани возрастает. Аналогичные явления наблюдаются и при других инфекционных процессах, что свидетельствует о непроизводительном расходе энергии, а иногда — о значительной активизации дыхательных систем (например у пшеницы при поражении *Puccinia graminis tritici*; Mukherjee a. Show, 1962).

Таким образом, измерение теплопродукции может служить показателем нормального или патологического состояния растений.

Исследования теплопродукции растений приобретают все большие масштабы, особенно после опубликования работ Кальве и Прата (Calvet et Prat, 1956, 1958), которые впервые поставили эту проблему на научные основы.

Измерение действительной теплопродукции растений встречает серьезные затруднения, основными из которых являются: 1) относительно медленный метаболизм при высокой расчлененности растений; 2) богатство растений балластными для калориметрических измерений веществами (вода, клетчатка и т. д.); 3) значительное испарение воды с поверхности растений.

При синтезе 1 г сухого вещества испаряются в результате транспирации от 300 до 1500 г воды (Любименко, 1924). Если принять средний транспирационный коэффициент равным 500, то окажется, что при синтезе 1 г вещества на испарение воды расходуется 29 тыс. кал. Это значительно перекрывает количество тепла, которое может выделиться при окислении 1 г органического вещества (3—4 тыс. кал). Хотя растение не затрачивает энергии на испарение (она поглощается из окружающей среды), такое соотношение делает невозможным относительное измерение теплопродукции испаряющих органов по температуре. Даже для стеблевых органов травянистого растения, у которых испарение в 10—15 раз меньше, чем у листьев, показатели температуры в большинстве случаев не пропорциональны теплопродукции.

Учитывая, что растения лишь в некоторых органах выделяют тепла больше, чем 25—30 кал/час, становится ясным, что вообще при измерении теплопродукции растений необходимо полностью исключить испарение воды. Равным образом надо исключить и поглощение воды растением, так как этот процесс может сопровождаться выделением тепла.

Таким образом, необходимым условием при измерении теплопродукции является равновесие по влажности между растением или его тканями и средой.

Низкая теплопродукция растений требует крайне чувствительных методов индикации изменения температуры, а температурный коэффициент реакции (ускорение реакции в два раза при повышении температуры на 10°) требует термостатирования измеряемого объекта и быстрого отвода выделяющегося тепла.

Исходя из этих соображений, нами был сконструирован дифференциальный калориметр, работающий практически в термостатическом режиме (в цикле работы не происходит заметного изменения температуры в результате выделения тепла измеряемым объектом).

В основе калориметрической части прибора лежит видоизмененная схема Прата-Кальве (1956).

В сосуде Дьюара, снабженном водяной рубашкой, расположены две одинаковые камеры А и Б (рис. 1), представляющие двухстенные цилиндры (рис. 2). Внешний цилиндр (1) выполнен из алюминиевой трубки, внутренний (2) — из анодированной фольги. Вес внутреннего цилиндра относится к весу внешнего как 1 : 100, а поверхность цилиндров —

как 1 : 2. Такое соотношение обеспечивает быстрый отвод тепла от внутреннего цилиндра к внешнему, а от внешнего — к стенкам термостатированного сосуда. На стенках внутреннего сосуда камеры размещена обмотка из константана (3), которая может подключаться к внешнему источнику тока для теплокомпенсации. К стенке внутреннего цилиндра с внутренней стороны прикасается термодатчик (4), подключенный к измерительной схеме. Внутренний цилиндр камеры предназначен для помещения объекта (5). Обе камеры калориметра совершенно одинаковы по весу и геометрии. При измерении в одну из камер вводится объект,

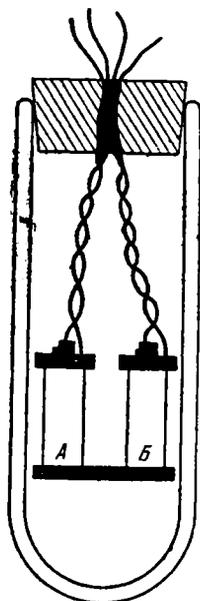


Рис. 1. Схематический разрез калориметра:

А и Б — камеры

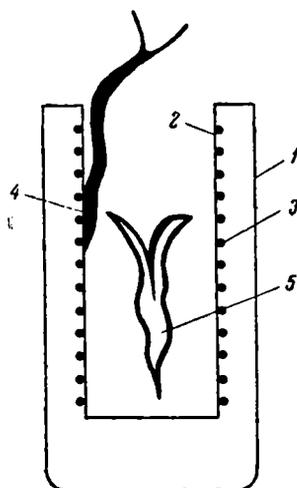


Рис. 2. Разрез камеры калориметра

1 — внешний цилиндр; 2 — внутренний цилиндр; 3 — обмотка нагревателя; 4 — диод-термодатчик; 5 — объект исследования

а в другую его модель — материал, эквивалентный объекту по термодинамическим характеристикам и весу.

Электрическая схема измерения осуществлена следующим образом: в качестве датчиков температуры использованы подобранные по температурным характеристикам германиевые диоды Д-1 и Д-2, включенные по мостовой схеме (рис. 3). Схема уравнивается одним из сопротивлений ( $R_1$  или  $R_2$ ). Для питания моста собран генератор на транзисторах с постоянной амплитудой и частотой переменного тока. Чтобы сделать схему более чувствительной между генератором и мостом включен выпрямительный диод Д-3, вырабатывающий постоянную составляющую питающего мост напряжения, которая сдвигает рабочую точку диодов моста в область высоких обратных сопротивлений (Schwartz, 1960).

Напряжение рассогласования моста, возникающее если один диод нагрет больше другого, усиливается при помощи транзисторного усилителя с коэффициентом усиления около 1000. На выходе усилительной схемы установлен микроамперметр с выпрямителем, служащий 0-индикатором.

Начальное положение моста в отсутствие объектов устанавливается с некоторым разбалансом с таким расчетом, чтобы тепло, выделяемое

объектом и нагревающее диод-термодатчик, увеличивало напряжение рассогласования. Для возвращения моста в исходное положение служат спирали, намотанные на внутреннем цилиндре.

Работа с калориметром осуществляется следующим образом: камеры вводятся в сосуд Дьюара, и по достижении теплового равновесия при

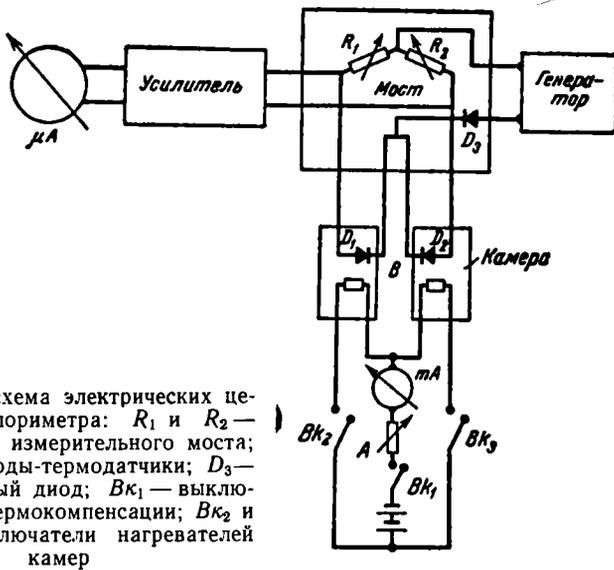


Рис. 3. Блок-схема электрических цепей микрокалориметра:  $R_1$  и  $R_2$  — сопротивления измерительного моста;  $D_1$  и  $D_2$  — диоды-термодатчики;  $D_3$  — выпрямительный диод;  $BK_1$  — выключатель цепи термокомпенсации;  $BK_2$  и  $BK_3$  — переключатели нагревателей камер

помощи одного из сопротивлений устанавливается начальное рассогласование моста; в одну из камер прибора помещается объект, в другую — модель (при не особенно точных измерениях — вата, пропитанная водой, при точных — фиксированный нагреванием в воде растительный материал). Камеры закрываются, и через некоторое время по одной из шкал 0-индикатора (в приборе предусмотрены три шкалы с чувствительностью 10, 50 и 100% от полной чувствительности) определяют момент достижения теплового равновесия (стрелка индикатора почти останавливается). На это уходит от 5 до 30 мин. После установления теплового равновесия тумблером  $BK_1$  включают нагревательную спираль камеры с моделью (камера сравнения). Реостатом ( $R_k$ ) в цепи компенсации  $AB$  устанавливают такой ток, чтобы стрелка индикатора начала смещаться к исходному положению. По мере приближения к нему ток в цепи компенсации уменьшают, добываясь такого положения реостата, чтобы стрелка остановилась в положении условного нуля и оставалась в нем при неизменном токе термокомпенсации 10—20 мин. В этом положении происходит полная термокомпенсация: тепло, выделяемое объектом, нагревает один из диодов моста, другой диод нагревается за счет тепла, выделяющегося спиралью в камере сравнения. За вычетом теплопотерь, связанных с различным геометрическим положением, теплопродукция объекта оказывается равной

$$Q = 0,24 J^2 R t,$$

где  $Q$  — количество тепла в калориях,  $J$  — ток в амперах, протекающий через нагревательную спираль,  $t$  — время нагрева в сек.,  $R$  — сопротивление обмотки нагревателя в омах. Суммарно теплопродукция на объект составляет

$$Q = 0,24 J^2 R t (1 + 1/72) = 0,243 J^2 R t.$$

Эта формула при использованных камерах справедлива в интервале от 0,1 до 10 кал/г/час при нагрузке камер 25—500 мг. Отклонения от этой формулы при указанных условиях, по экспериментальным данным, составляют 3—5%. При работе с другими камерами может быть снята специальная калибровочная кривая путем введения, вместо объекта, в одну из камер калиброванного проволочного сопротивления и балласта (фиксированного объекта). Калиброванное сопротивление нагревается известным током от отдельного источника питания, а мост приводится в исходное положение путем термокомпенсации так же, как при работе с биологическими объектами. В положении компенсации вычисляется  $Q_t$  термокомпенсации; разность  $Q_t - Q$  калибровки составляет поправочный коэффициент, который в дальнейшем следует прибавлять при вычислении теплового баланса. Изменяя ток нагрузки калиброванного сопротивления и вес балласта, получают несколько точек, по которым строят соответствующие калибровочные кривые.

При работе с биологическим материалом в сосуде Дьюара и в камерах создают атмосферу, насыщенную водяными парами. Для этого стенки сосуда обкладывают смоченной фильтровальной бумагой, а в камеры, кроме объекта и модели, помещают одинаковые кусочки ваты, смоченные водой с таким расчетом, чтобы вес объекта, сложенный с весом ваты и воды, не превышал максимального веса, допустимого для данных камер.

Представлялось интересным исследовать наиболее физиологически активные органы растений. В качестве объекта для опытов была выбрана кукуруза сорта Урожайная. Семена проращивались в воде 2 и 6 дней. Через 2 дня после начала проращивания были отобраны хорошо проросшие зерновки. Часть была оставлена для дальнейшего проращивания, а на части проростков были проведены измерения теплопродукции следующих органов прорастающего семени: эндосперма, щитка, кончика корня, участка гипокотыля, прилегающего к щитку и верхушечной точке роста. Через 4 дня были проведены опыты с 6-дневными проростками. Данные опыта наглядно показывают, что максимальная теплопродукция приурочена к органам с наиболее активными ростовыми процессами (табл. 1). В первые дни прорастания эндосперм и щиток

Таблица 1

*Изменение теплопродукции у сопоставимых органов 2- и 6-дневных проростков кукурузы (в кал/г/час)*

Возраст проростков, дни	Органы проростков				
	эндосперм	щиток	кончик корня	гипокотыль	конус нарастания
2	5,5	6,4	33	56	11
6	0,4	0,9	145	32	12

отличаются сравнительно высокой теплопродукцией, что связано с мобилизацией запасов питательных веществ. В последующие дни теплопродукция этих органов резко падает. В связи с ускорением роста на 6-й день резко возрастает теплопродукция кончика корня. Теплопродукция конуса нарастания уже на 2-й день достигает постоянной величины.

Рост этиолированных проростков кукурузы сопровождается падением суммарной теплопродукции. Это связано с уменьшением запаса питательных веществ и с падением активности тканей, в которых прекратился или замедлился рост, и с тем, что в процессе роста увеличивается

суммарная обводненность растения. В то же время в тканях с активными физиологическими функциями, как, например, в меристематической зоне корня, теплопродукция на первых этапах развития нарастает сперва быстро, потом несколько медленнее. Особенно ясно это видно из соотношения теплопродукции целых проростков кукурузы и кончиков корней через 2, 3, 6 и 10 дней от начала проращивания (табл. 2).

Таблица 2

*Сравнение теплопродукции целых проростков кукурузы и кончиков корней в зависимости от возраста проростков*

Теплопродукция	Дни от начала проращивания			
	2	3	6	10
Целый проросток, кал/г/час (А) . . . . .	9,5	20	4,9	1,1
Кончик корня, кал/г/час (В) . . . . .	30	75	180	195
Отношение $C = \frac{A}{B}$ . . . . .	0,31	0,27	0,022	0,0057

Проведенные опыты показывают, что при измерении теплопродукции растений необходимо обращать внимание на физиологическую активность тканей и органов. Выводы о различии теплопродукции, когда такое возникает под влиянием тех или иных воздействий, могут быть сделаны только в том случае, если взятые в опыт ткани и органы растений одинаковы. Различие теплопродукции тканей может свидетельствовать об их различном богатстве активными (физиологическими, биохимическими) системами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гойман Э. 1954. Инфекционные болезни растений. М., ИЛ.  
 Джеймс В. 1956. Дыхание растений. М., ИЛ.  
 Любименко В. Н. 1924. Биология растений, ч. 1. М., Госиздат.  
 Сухоруков К. Т. и Малышева К. М. 1955. О действии ядов на растение.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 22.  
 Сухоруков К. Т. 1957. О действии ядов на плазму и физиологические процессы растения.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 28.  
 Calvet E. et Prat H. 1956. Microcalorimétrie applications physico-chimiques in biologiques, Paris.  
 Calvet E. et Prat H. 1958. Présents progrès en microcolorimetries. Paris.  
 Mukherjee K. and Show W. 1962. The physiology of host-parasite relations. XI. The effects of stem rust fractions in wheat leaves.— Canad. J. of Bot., v. 40, N 7.  
 Stern M. 1948. (цит. по Brachet J. The biological role of ribonucleic acids. Amsterdam, 1960).  
 Schwartz S. 1960. Selected Semiconductor circuits Handbook. N. Y. Acad. Press.

## ОБМЕН ОПЫТОМ



### МОДИФИКАЦИЯ ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ ГАЗОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

*А. В. Благовещенский и В. Н. Мельницкий*

Одним из наиболее распространенных способов определения активности каталазы является газометрический учет кислорода, выделяющегося при ферментативном разложении перекиси водорода. Этот метод, подробно описанный в руководствах по биохимии растений, позволяет производить отсчеты в процессе опыта и вести наблюдение за кинетикой ферментативного процесса. Он очень удобен для изучения качества каталазы, характеризующейся термическим коэффициентом  $Q_{10}$ , константой скорости  $K$  и энергией активации фермента (Благовещенский и Соколова, 1961)<sup>1</sup>.

Определение термического коэффициента ведут при двух значениях температуры. Растворы и каталазник выдерживают в водяной бане в течение 5—10 мин. После установления нужной температуры растворы фермента и перекиси водорода соединяют в замкнутой герметической системе. Объем выделяющегося кислорода отсчитывают через каждые 30 сек. (по секундомеру) по уровню жидкости в бюретке при нормальном атмосферном давлении; на эту операцию требуется 2,5 мин. Если учесть, что на промывку каталазника и зарядку свежими растворами потребуется еще 3 мин., то всего для получения данных по одной повторности затрачивается 15—20 мин., а для анализа одного варианта в трех повторностях — около часа. Такая низкая производительность значительно снижает ценность метода.

Для повышения скорости и точности работы в описанный прибор нами внесены конструктивные изменения, сущность которых состоит в том, что собран блок из параллельно работающих и независимых друг от друга каталазников; каждый из них соединен со своей бюреткой. Все три бюретки закреплены параллельно на одном штативе (рис., 1). Это позволяет производить по горизонтали три отсчета, т. е. одновременно определять активность каталазы в трех повторностях одного варианта. Очень важно, чтобы калибровка всех трех бюреток была одинаковой. Бюретка через «гребенку» (рис., 2) и резиновую эластичную трубку (рис., 3) соединена со стеклянной грушей (рис., 4). Систему сообщающихся сосудов заполняют подсиненной дистиллированной водой или 5%-ным раствором серной кислоты, которая уменьшает растворимость газов в воде и предохраняет от водорослей и грибов. Все три бюретки в верхней части закрывают резиновыми пробками, в которые, как и в обычном приборе, вставлены маленькие тройники (рис., 5). Один конец каждого тройника через резиновую трубку соединен с каталазником (рис., 6), а на другой надет кусочек каучуковой резиновой трубки.

<sup>1</sup> Благовещенский А. В. и Соколова С. М. 1961. Некоторые биохимические особенности многолетних пшениц.— Бот. журн., т. 46, № 6.

Три резиновых отвода закрываются одним винтовым зажимом (рис., 7). Собранный систему проверяют на герметичность.

Перед работой уровень жидкости во всех трех бюретках устанавливают на нуль регулировкой высоты кольца, на котором находится «груша», добавлением жидкости или регулировкой самих бюреток в зажимах штатива. Модифицированный прибор прост и удобен в работе.

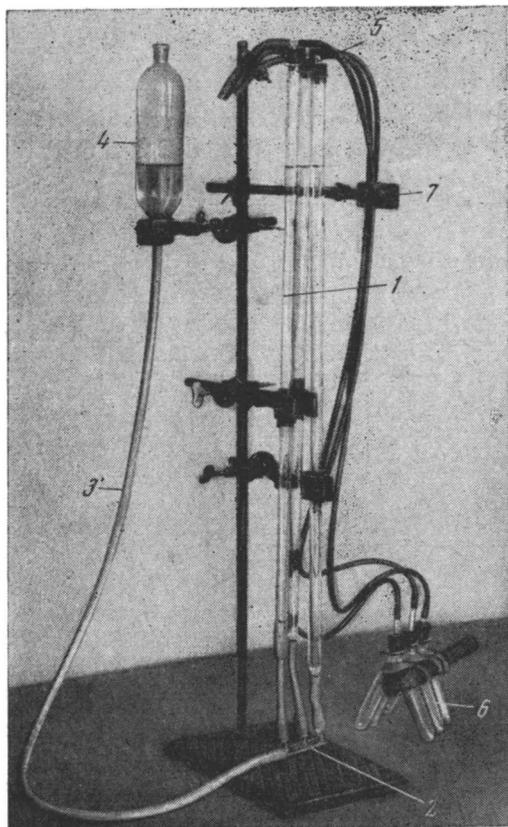


Рис. Прибор для газометрического определения каталазы. (Объяснения в тексте)

В опыте исследовались вытяжки из листьев пшеницы и пшенично-пырейных гибридов. Из средней пробы листьев брали навеску в 1 г и добавляли 0,5 г мела ( $\text{CaCO}_3$ ), немного стеклянного песка и несколько миллилитров дистиллированной воды. Смесь тщательно растирали в фарфоровой ступке и затем количественно переносили в мерную колбочку на 100 мл. Колбу доливали водой до 100 мл и тщательно встряхивали для перемешивания. Из полученной вытяжки мерной пипеткой в одну половину каждого катализника наливали 5 мл раствора фермента, а в другую — 2 мл 3%-ной перекиси водорода.

Блок катализников соединяется герметически с манометрической системой бюреток. Верхний зажим открывают, и блок катализников помещают в водяную баню с заранее установленной температурой (5 и 15°). В зависимости от температуры, воздух, находящийся в катализнике, расширяется или сжимается, и через открытые гройники система принимает нормальное атмосферное давление. Через 5—10 мин. реакционные растворы, катализник и находящийся в нем воздух принимают температуру воды в бане; после этого зажим закрывают. При правильной регулировке прибора, мениски жидкости должны точно находиться на нулевых отметках бюреток. Реакционные смеси сливают поворотом блока катализников на 90° и равномерно встряхивают блок на протяжении хода анализа в водяной бане. Через отрезки времени, кратные 30 сек., проводят отсчеты показателей бюреток при нормальном атмосферном давлении, что достигается совмещением уровней жидкостей «в груше» и в бюретках. О выравнивании показателей бюреток в повторностях можно судить по данным проведенного нами анализа (табл.).

Для повышения точности результатов (термического коэффициента) параллельно берут две навески у одного варианта, а средние отсчеты констант скорости работы фермента определяют по показателям трех бюреток.

Таблица

Кинетика ферментативной активности каталазы и показатели качества ферментов ( $k = \frac{2.3}{t} \cdot \lg \frac{a}{a-x}$ ,  $Q_{10} = \frac{K_{15}}{K_5}$ ) в листьях пшеницы Лютеценс 329 в фазе цветения

Время, сек.	Номер бюретки								K <sub>5</sub>	K <sub>15</sub>	Q <sub>10</sub>
	I	II	III	среднее	I	II	III	среднее			
<b>Навеска № 1</b>											
30	3,4	3,6	3,4	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	0,00526	0,00599	1,70
60	4,9	5,0	4,9	4,9	7,4	7,0	7,1	7,2	0,00382	0,00593	
90	6,1	6,3	6,1	6,2	10,0	10,0	10,0	10,0	0,00333	0,00605	
120	7,5	7,5	7,3	7,4	13,0	12,8	12,5	12,4	0,00311	0,00615	
150	8,7	8,7	8,5	8,6	15,4	15,2	15,0	15,2	0,00367	0,00687	
									0,00367	0,00620	
<b>Навеска № 2</b>											
30	2,9	3,0	2,9	2,9	4,2	4,1	4,1	4,1	0,00430	0,00629	1,73
60	4,1	4,2	4,1	4,1	6,8	6,2	6,8	6,6	0,00401	0,00540	
90	5,3	5,5	5,4	5,4	9,5	9,5	9,5	9,5	0,00343	0,00574	
120	6,4	6,5	6,5	6,5	12,1	12,1	12,1	12,1	0,00265	0,00587	
150	7,6	7,7	7,7	7,7	14,5	14,2	14,3	14,3	0,00264	0,00621	
									0,00341	0,00590	

Как видно из данных, приведенных в таблице, расхождения в повторностях отсчетов бюреток незначительны.

В целях экономии времени работу целесообразно проводить на двух блоках каталазников: пока ведется определение на одном блоке, другой находится в водяной бане и в нем устанавливается нужная температура. По окончании анализа на первом блоке, второй блок с уже охлажденными растворами подключают в систему, а первый заправляют свежими растворами и ставят на охлаждение.

Описанная модификация прибора ускоряет время анализа, повышает точность и расширяет возможности применения газометрического метода определения каталазы.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ РЕМОНТАНТНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

В. Ф. Верзилов и Л. А. Михтелева

У ремонтантной земляники цветочные почки закладываются в течение длительного периода — с июня до наступления заморозков. Это биологическое свойство и обеспечивает ее способность давать за вегетационный период два урожая весной, одновременно со сбором урожая обычных сортов земляники, и осенью в августе — сентябре. Осенний урожай ягод обычно бывает значительно больше весеннего.

Ягоды ремонтантной земляники, созревающие в августе и сентябре, представляют значительно большую ценность, чем ягоды весеннего урожая, когда период их созревания совпадает с массовым сбором урожая земляники. Поэтому целесообразно снижать весенний урожай ремон-

тантной земляники, одновременно повышая урожай осеннего периода. Установлено, что обработка растений гибберелловой кислотой (ГК) в период формирования цветочных зачатков тормозит их развитие (Верзилов и Каспарян, 1960)<sup>1</sup>. Имея в виду длительность формирования цветочных зачатков у ремонтантной земляники можно было предположить, что путем обработки ее кустов ГК можно стимулировать развитие сформированных цветочных зачатков и тормозить формирование новых, регулируя таким образом сроки плодоношения и урожай земляники.

С этой целью нами поставлены опыты по обработке ГК следующих пяти ремонтантных сортов: Сеянец Сахалинской 49/2, Ада×Муго, Ада, Сахалинская и Неисчерпаемая.

В результате рекогносцировочных опытов 1961 г. установлено положительное влияние ГК на урожай некоторых сортов.

В 1962 г. опыты ставились более широко. Было применено трехкратное опрыскивание растений с интервалом 5—7 дней при концентрации рабочего раствора 0,005—0,0075% и испытано два срока обработки: первый — в начале выдвижения цветоносов, второй — в начале цветения. Эти сроки выдерживались как при весенней, так и при летней обработке растений. Различные сорта ремонтантной земляники по-разному реагировали на обработку (табл. 1).

Таблица 1

*Действие весенней обработки ГК на первый урожай ремонтантной земляники*

Сорт	Вариант опыта	Средний урожай с одного растения	
		г	% к контролю
Сеянец Сахалинской 49/2	Контроль (без обработки) . . . . .	32,8	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	61,8	188,4
	ГК 0,005% в начале цветения . . . . .	58,2	177,5
Ада × Муго	Контроль (без обработки) . . . . .	99,7	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	106,8	107,1
	ГК 0,005% в начале цветения . . . . .	126,9	127,3
Ада	Контроль (без обработки) . . . . .	87,1	100
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	41,5	47,6
	ГК 0,0075% в начале цветения . . . . .	40,2	46,1
Сахалинская	Контроль (без обработки) . . . . .	55,2	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	31,5	57,6
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	23,5	42,5
Неисчерпаемая	Контроль (без обработки) . . . . .	21,4	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	17,5	81,7
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	13,9	64,9

Как видно из данных табл. 1, различные сорта по-разному реагировали на обработку ГК. Сеянец Сахалинской 49/2 и Ада×Муго значительно увеличили урожай, а Сахалинская, Ада и Неисчерпаемая резко

<sup>1</sup> В. Ф. Верзилов, А. С. Каспарян. 1960. Влияние гибберелловой кислоты на морфологию некоторых цветочных растений.— Ж. общ. биол., т. 21, № 4.

снизили урожай, вне зависимости от концентрации применяемого раствора ГК и времени обработки. Различная реакция испытываемых сортов ремонтантной земляники на обработку ГК, по-видимому, зависит от сортовых особенностей.

Максимальный урожай сорта Сеянец Сахалинской 49/2 был получен при обработке ГК в период начала выдвижения цветоносов. Сорт Ада×Муто, обработанный ГК в тот же срок, т. е. в период выдвижения цветоносов, дал незначительную прибавку урожая, а при обработке в начале цветения урожай значительно возрос.

Часть растений повторно не обрабатывалась ГК, что позволило определить действие весенней обработки ГК на осенний урожай. У сортов Сеянец Сахалинской 49/2, Ада×Муто и Ада весенняя обработка ГК значительно повысила второй урожай ягод, а у сортов Неисчерпаемая и Сахалинская он оказался более низким, чем первый (табл. 2).

Таблица 2

Действие весенней обработки ГК на осенний урожай ремонтантной земляники

Сорт	Вариант опыта	Средний урожай с одного растения	
		г	% к контролю
Сеянец Сахалинской 49/2	Контроль (без обработки) . . . . .	192,5	100
	ГК 0,005% в начале цветения . . . . .	263,8	137
Ада×Муто	Контроль (без обработки) . . . . .	92,4	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	115,4	120
Ада	Контроль (без обработки) . . . . .	63,0	100
	КГ 0,0075% в начале цветения . . . . .	106,4	168,8
Сахалинская	Контроль (без обработки) . . . . .	183,4	100
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	19,9	18,3
Неисчерпаемая	Контроль (без обработки) . . . . .	64,7	100
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	1,3	2

Таблица 3

Действие летней обработки ГК на осенний урожай ремонтантной земляники

Сорт	Вариант опыта	Средний урожай с одного куста	
		г	% к контролю
Сеянец Сахалинской 49/2	Контроль (без обработки) . . . . .	192,5	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	77,1	40
Ада×Муто	Контроль (без обработки) . . . . .	92,4	100
	ГК 0,005% в начале цветения . . . . .	0	0
Ада	Контроль (без обработки) . . . . .	63,0	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	6,9	10,9
Сахалинская	Контроль (без обработки) . . . . .	183,4	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоноса . . . . .	52,2	28,4



Рис. Опытный участок земляники (Ада×Муго): Два ряда слева — контрольные растения; средний ряд — повторно обработан летом ГК; правый ряд — обработан весной ГК (фото 6.VIII.1962 г.)

Летняя обработка в те же фазы развития, что и весной, при концентрации рабочего раствора 0,005% привела к резкому снижению урожая всех испытываемых в опыте сортов (табл. 3).

Таблица 4

Действие весенней и летней обработок ГК на урожай ягод и образование усов на 1 куст ремонтантной земляники (7.IX 1962 г.)

Сорт	Вариант опыта	Время обработки	Средний	Среднее	% к конт-ролю
			урожай ягод, г	число усов	
Сеянец Сахалинской 49/2	Контроль (без обработки)		192,5	3	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна и лето	77,1	7,1	232,4
	ГК 0,005% в ачале цветения . . . . .	Весна	263,8	5,4	175,4
Ада	Контроль (без обработки) . . . . .		6,3	24	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна и лето	6,9	45	186,6
	ГК 0,0075% в начале цветения . . . . .	Весна	106,4	49	203,3
Сахалинская	Контроль (без обработки) . . . . .		183,4	11,3	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна и лето	52,2	12,4	110
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна	19,9	15,0	132
Неисчерпаемая	Контроль (без обработки) . . . . .		64,7	2,1	100
	ГК 0,005% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна и лето	8,3	9,0	417
	ГК 0,0075% в начале выдвижения цветоносов . . . . .	Весна	1,3	7,5	347

Как видим, снижение урожая при летней обработке было настолько сильным, что в некоторых случаях он практически приближался к нулю (рис.).

Торможение и даже полное подавление формирования цветочных зачатков второго урожая сопровождалось обильным образованием усов как при положительной, так и при отрицательной реакции на обработку ГК (табл. 4).

Весенняя, а тем более и повторная летняя обработки ГК, приводят к резкому увеличению числа усов (до 300—400% и выше по отношению к контролю).

### ВЫВОДЫ

Результаты проведенных опытов указывают на перспективность применения ГК при культуре ремонтантной земляники. Весенняя обработка ГК некоторых сортов (Сеянец Сахалинской 49/2, Ада×Муто) приводит к резкому повышению первого урожая ягод и сказывается положительно на втором урожае некоторых сортов (Сеянец Сахалинской 49/2, Ада×Муто и Ада).

Повторная обработка ГК испытывавшихся сортов приводит почти к полной потере урожая и резкому увеличению числа усов. В отдельных случаях, когда требуется большое количество посадочного материала, летняя обработка ГК может найти хозяйственное применение в производстве.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА ЯГОДНЫЕ КУСТАРНИКИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

*Н. М. Александрова*

Изучение влияния гиббереллина на ягодные и плодовые растения проводилось рядом исследователей. При обработке цветков груши раствором гиббереллина (25—100 мг/л) было получено значительное увеличение числа плодов. Опрыскивание почти спелых плодов цитрусовых в опытах В. И. Разумова и Р. С. Лимаря (1959) привело к увеличению содержания в плодах витамина С. При опрыскивании ветвей апельсинного дерева в период цветения и завязывания плодов раствором гиббереллина концентрации 0,025% также отмечалось повышение урожая (Верзилов и Родионова, 1960). Опрыскивание гиббереллином винограда ускорило созревание ягод, повысило в них содержание сахара и сухого вещества (Мананков, 1960).

В 1960—1961 гг. в Полярно-альпийском ботаническом саду в условиях открытого грунта был поставлен опыт по изучению влияния советского гиббереллина на интродуцированные ягодные кустарники — жимолость съедобную (*Lonicera edulis* Turcz.) и иргу колосистую [*Amelanchier spicata* (Lam.) С. Koch]. Задачей исследования было установление зависимости между ростом растений и накоплением в них сухого



К концу вегетации площадь листовых пластинок в опыте у жимолости съедобной увеличилась на 10%, а воздушно-сухой вес — на 13%. Средняя площадь и воздушно-сухой вес листовых пластинок ирги побегов первичного и вторичного прироста в опыте были также больше контрольных (табл. 3).

Таблица 3

## Действие гиббереллина на листья

Показатели	Жимолость съедобная		Ирга колосистая	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Длина, см				
первичный прирост . . . . .	5,6	6,0	4,1	4,6
вторичный прирост . . . . .	—	—	4,3	5,1
Ширина, см				
первичный прирост . . . . .	2,0	2,0	2,6	3,3
вторичный прирост . . . . .	—	—	2,8	3,6
Площадь, см <sup>2</sup>				
первичный прирост . . . . .	6,76	7,46	8,6	12,6
% к контролю . . . . .	100	110	100	146
вторичный прирост . . . . .	—	—	9,4	14,6
% к контролю . . . . .	—	—	100	155
Воздушно-сухой вес 100 листьев, г				
первичный прирост . . . . .	7,5	8,5	7,0	10,0
% к контролю . . . . .	100	113	100	142
вторичный прирост . . . . .	—	—	7,6	12,1
% к контролю . . . . .	—	—	101	158

Начало цветения обработанных растений жимолости наступило на 3—4 дня раньше, число завязавшихся плодов было на 4% больше, чем у контрольных. Созревание началось одновременно. Прибавка урожая в опыте составляла 49%, в основном за счет увеличения веса ягод, которые были крупнее, чем в контроле.

Сдвиг в сроках цветения ирги под влиянием гиббереллина не наблюдалось. Цветков в кисти обработанных растений было больше, размер их крупнее, чем у контрольных. Отмечалось также увеличение урожая плодов (рис. 1). Ягоды ирги у обработанных растений созрели 1 августа, у контрольных — 11 августа. Под влиянием гиббереллина средний урожай одного куста увеличился на 22%.

Количество семян в ягодах жимолости и ирги под влиянием обработки не изменилось, но вес их увеличился: у жимолости на 33%, у ирги на 36%. В конце вегетации (23.IX 1960 г.) при взвешивании различных частей растений наблюдалось уменьшение веса корней и общей массы многолетних побегов обработанных растений, а также увеличение среднего веса годичных побегов (побеги взвешивались без листьев) (табл. 4).

Общая сумма углеводов в ягодах растений жимолости съедобной в опыте меньше, чем в контроле. Под действием гиббереллина в них уменьшилось содержание глюкозы, сахарозы, крахмала.

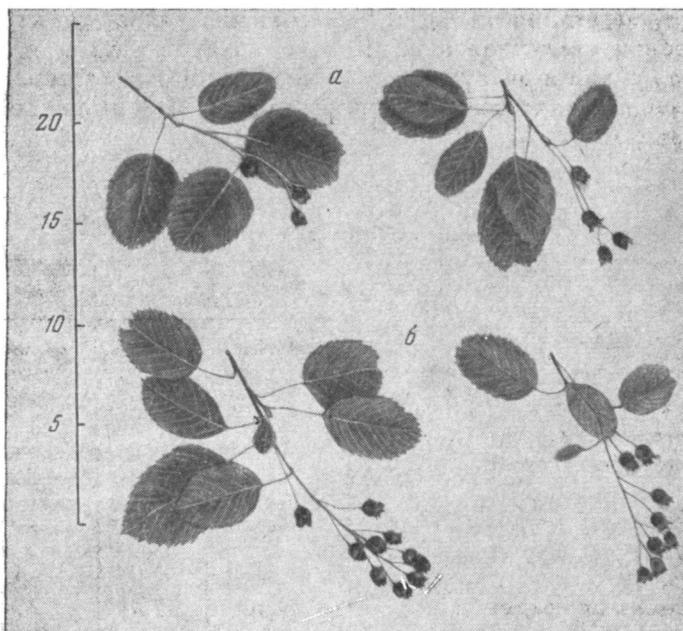


Рис. 1. Плодоносящие ветки ирги (VIII.1960 г.):

а — контроль; б — опыт

и гемицеллюлозы (табл. 5). В плодах ирги общая сумма углеводов в опыте и в контроле была почти одинаковой, но значительно уменьшилось содержание сахарозы и увеличилось содержание крахмала.

Таблица 4

Действие гиббереллина на вес надземных и подземных органов  
(средние данные на одно растение)

Показатели	Жимолость съедобная		Ирга колосистая	
	контроль	опыт	контроль	опыт
<b>Побеги</b>				
годовые:				
г . . . . .	13	17	10	20
% к контролю . . . . .	100	130	100	200
многолетние:				
г . . . . .	90	85	160	80
% к контролю . . . . .	100	90,4	100	50
<b>Почки</b>				
верхушечные:				
г . . . . .	1,3	1,1	1,4	1,4
% к контролю . . . . .	100	84,6	100	100
боковые:				
г . . . . .	0,4	0,3	0,7	0,8
% к контролю . . . . .	100	75,0	100	114
<b>Корни</b>				
г . . . . .	145	102	130	70
% к контролю . . . . .	100	70,3	100	53,0

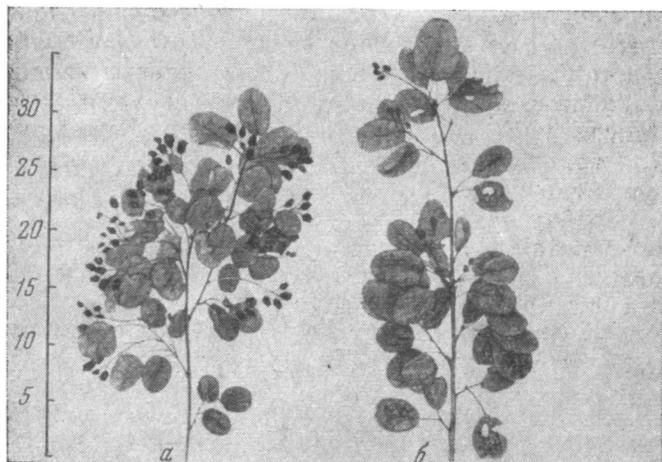


Рис. 2. Плодоносящие ветки ирги (VIII.1961 г.):  
а — контроль; б — опыт

Среднее количество на сухой вес витамина С как в опытных, так и контрольных плодах было одинаковым.

Таблица 5

Содержание углеводов в плодах  
(в % на абсолютно-сухой вес)

Вид	Вариант	Углеводы				Общая сумма
		глюкоза	сахароза	крахмал	гемичеселлюлоза	
Жимолость съедобная	Контроль . . . . .	18,86	3,30	2,87	2,68	27,71
	Опыт . . . . .	16,52	1,97	1,90	1,40	21,79
Ирга колосистая	Контроль . . . . .	17,94	4,71	1,32	—	23,97
	Опыт . . . . .	18,09	2,50	2,50	—	23,90

В 1961 г. проводились наблюдения за последствием гиббереллина с целью выяснения влияния обработки гиббереллином на урожай и развитие кустарников на следующий год. В нашем опыте последствие

Таблица 6

Последствие гиббереллина на цветение ирги

Показатели	Контроль	Опыт
Длина кисти		
см . . . . .	2,7	4,6
% к контролю . . . . .	100	171
Число цветков в кисти		
штук . . . . .	7	5
% к контролю . . . . .	100	71
Завязавшиеся плоды		
% к числу цветков . . . . .	71	41
% к контролю . . . . .	100	57,7

гиббереллина сказалоь в увеличении вдвое годичного прироста вегетативных побегов за счет увеличения числа междоузлий. Обработанные кусты жимолости съедобной не цвели, а контрольные плодоносили нормально. Контрольные кусты ирги из общего числа годичных побегов имели 80% генеративных, а обработанные — 57%. Длина кисти в опыте растений была больше, но число цветков в кисти и процент завязавшихся плодов уменьшились (табл. 6).

Ягоды на обработанных растениях ирги созрели на две недели позже, и средний урожай с куста составил только 11,8% по отношению к контролю (рис. 2). Средний вес ягоды был в два раза меньше, среднее число семян в них на одно меньше, чем в контроле, но вес 1000 семян был одинаковым. Подобного же рода последствие гиббереллина наблюдалось у персика и вишни (Hull a. Lewis, 1959).

### ВЫВОДЫ

1. Гиббереллин оказал стимулирующее действие на рост вегетативных побегов ирги и жимолости съедобной.
2. Обработка гиббереллином вызвала увеличение процента завязавшихся плодов и урожая каждого куста, увеличение веса годичных побегов и одновременно уменьшение веса корней и многолетних побегов.
3. Содержание углеводов в плодах жимолости съедобной под влиянием обработки снизилось на 6%.
4. Последствие обработки гиббереллином выразилось на следующий год в полном подавлении цветения жимолости съедобной и значительном снижении урожая ирги.

### ЛИТЕРАТУРА

- Верзилов В. Ф. и Родионова Н. А. 1960. Повышение урожайности апельсинового дерева под воздействием гиббереллина.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 38.
- Мананков М. К. 1960. Испытание гиббереллина в виноградарстве.— Садоводство, № 5.
- Разумов В. И. и Лимарь Р. С. 1959. Гиббереллин и возможность его использования в растениеводстве.— Вестн. с.-х. науки, № 9.
- Hull I. Jr. a. Lewis L. 1959. N. Response of oneyear-old cherry and mature bearing cherry, peach and appletrees to gibberellin.— Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., v. 74.

Полярно-альпийский ботанический сад  
Кольского филиала Академии наук СССР  
и.м. С. М. Кирова

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АЛКАЛОИДОВ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА GALANTHUS

Е. И. Комизерко

Из 80 родов, входящих в семейство амариллисовых (Amaryllidaceae), алкалоиды обнаружены у 20. Характерным признаком для алкалоидоносных растений этого семейства является присутствие ликорина (C<sub>16</sub>H<sub>17</sub>O<sub>4</sub>N), открытого в 1913 г. (Словарь органических соединений, 1946—1949). В 1947 г. из лукович подснежника Воронова (*Galanthus woronowii* A. Los.), относящегося к этому семейству, были выделены

алкалоиды галантиндин (ликорин) и галантин ( $C_{18}H_{23}O_5N$ ) (Проскурнина и Арешкина, 1947), а несколько позднее — галантамин ( $C_{17}H_{21}O_3N$ ) и галантаминдин ( $C_{18}H_{23}O_5N$ ) (Проскурнина и Яковлева, 1952, 1956). Эти алкалоиды содержатся в луковицах и в надземной части растения. Фармакологическое и клиническое изучение показало, что галантамин обладает сильной физиологической активностью и значительной широтой терапевтического действия. Этот алкалоид получил значение важного лекарственного средства.

В Болгарии галантамин выделен из *G. nivalis* L. и известен там под названием нивалин (Машковский, 1960). Наличие галантамина установлено также в растениях семейства амариллисовых (*Leucojum aestivum* L.) (Черноморское побережье Кавказа и Крыма) и *Ungernia victoris* Vved. (Средняя Азия — Памиро-Алай) (Атлас лекарственных растений СССР, 1962).

В роде *Galanthus* на алкалоидность исследован только *G. woronowii*, и изучение в этом отношении других представителей рода (как дикорастущих, так и культурных) может иметь практическое значение. Это тем более важно, что отдельным видам *Galanthus* до известной степени свойственна полиморфность, что послужило основанием для выделения новых видов (Кемуллария-Натадзе, 1947; Кос, 1951).

Род *Galanthus* установлен Линнеем в 1735 г. Все виды рода являются эфемероидами, обладают подснежным развитием, зацветают и вегетируют ранней весной. Их ритм развития соответствует ритму средиземноморского климата. Они растут преимущественно в горных лесах и в предгорьях, предпочитают богатую гумусом почву. В степях и пустынях они не встречаются. По «Флоре СССР» (т. IV, 1935) в СССР насчитываются семь видов: *G. latifolius* Rupr. (альпийская и субальпийская зона Восточного и Западного Закавказья — эндем); *G. transcaucasicus* Fom. (леса предгорий на Восточном Закавказье — эндем); *G. caucasicus* (Bak.) Grossh. (горные леса нижней и средней зоны в Восточном и Западном Закавказье); *G. alpinus* Sosn. (альпийские луга в Восточном Закавказье — эндем); *G. plicatus* M. B. (среди кустарников и в лесах Крыма — эндем); *G. woronowii* A. Los. (леса предгорий в Западном Закавказье).

За последние годы более детальное изучение подснежников привело к пересмотру их систематики и выделению новых видов.

Ю. И. Кос (1951) описал для Северного Кавказа три новых типа: *G. cabardinicus* Kos, *G. bortkewitschianus* Kos, *G. angustifolius* Kos.

Л. М. Кемуллария-Натадзе отмечает для Западного Закавказья два новых вида: *G. valentinae* Kem.-Nath. и *G. schaoricus* Kem.-Nath. и для Восточного Закавказья — также два новых вида *G. ketzkhovellii* Kem.-Nath. и *G. lagodechianus* Kem.-Nath.

Наибольшее число видов встречается на Кавказе и на Балканском полуострове. По отношению к числу эндемиков на первом месте стоят Кавказ (семь эндемичных видов) и Малая Азия (все четыре встречающихся там вида — эндемы).

Все виды *Galanthus* могут быть использованы в декоративном садоводстве. Наиболее известны в культуре *G. nivalis*, имеющий ряд садовых форм, и *G. elvesii* Hook., происходящий из Малой Азии.

Помимо химического изучения дикорастущих видов и культурных форм, необходимо изучение их биологии в целях разработки рациональных приемов размножения и возделывания для укрепления сырье-

вой базы, которая в настоящее время ограничена природными местобитаниями *G. woronowii*.

На первых этапах своей работы мы поставили задачу интродуцировать возможно большее число видов подснежника и выявить наиболее перспективные из них, изучить их биологию и провести параллельные химические исследования на содержание галантамина. В коллекции Главного ботанического сада на экспозиции «Кавказ» имеются 10 кавказских видов и один крымский вид подснежника, причем каждый вид представлен в количестве, далеко не достаточном для химического изучения.

В апреле 1962 г. нами в районах гг. Нальчик и Гагры были собраны луковицы четырех видов. Часть луковок была высажена на участках отдела флоры для размножения, а часть — зафиксирована для определения алкалоидов. При сборе луковок для анализа брали образцы почвы из мест сбора и проводили определение рН и содержание азота, фосфора и калия. Азот определяли по Тюрину, калий — по Пейве, фосфор — по Кирсанову.

Луковицы *G. woronowii* собраны и зафиксированы 4.IV 1962 г. в районе Гагры (Холодная речка) на известковых почвах с рН выше 7 и содержанием (в % на 100 г почвы): N — 3,45; P — 1,25; K — 9,5.

Луковицы *G. angustifolius* собраны во время плодоношения 10.IV 1962 г. на северном склоне в районе г. Нальчика на Белой речке, в 10 км от ботанического сада; характеристика почвы: рН — 6,7, N — следы; P — 3,75; K — следы.

Луковицы *G. bortkewitschianus* собраны во время плодоношения 11.IV 1962 г. в ботаническом саду г. Нальчика; характеристика почвы: рН — 6,7; N — следы; P — 3,75; K — следы.

Луковицы *G. cabardanicus* собраны во время плодоношения 10.IV 1962 г. в Тверском районе в местности Верхний Курул; характеристика почвы: рН — 6,7; N — 5,28; P — 25,0; K — 8,4.

\* \* \*

Определение содержания суммы алкалоидов проводили по методам Н. Ф. Проскурниной, Л. Я. Арешкиной и А. П. Яковлевой. 50—150 г высушенных и размолотых луковок смачивали 8%-ным раствором аммиака и экстрагировали хлороформом до полного извлечения алкалоидов. Экстракт извлекали 10%-ной  $H_2SO_4$ . Полученный сернокислый раствор алкалоидов промывали от следов хлороформа эфиром и подщелачивали аммиаком.

После непродолжительного стояния щелочного раствора выпадает кристаллический осадок галантина и галантидина, который отсасывается и промывается водой.

Щелочной маточный раствор после отделения от него кристаллических алкалоидов экстрагируется эфиром. Остаток после отгонки эфира имеет вид густой вязкой массы желтого цвета, из которой при обработке 10%-ным раствором бромистоводородной кислоты выпадает кристаллический осадок бромгидратов галантина и галантамина. Полученная смесь бромгидратов промывалась, а затем кипятилась со спиртом. При этом бромгидрат галантина переходит в спиртовой раствор, а бромгидрат галантамина остается в виде нерастворимого остатка. Точка плавления бромгидрата галантамина 240—255°, а после перекристаллизации из воды получается бромгидрат галантамина с температурой плавления 234—235°. Полученная сумма алкалоидов после удаления эфира ставилась на хроматограмму со свидетелем (на галантамин основание).

При хроматографии в качестве растворителя был использован реактив, состоящий из 50 мл  $H_2O$  + 50 мл бутанола + 1 мл ледяной уксусной кислоты; проявителем служил реактив Драгендорфа. Длительность хроматографирования — 17,5 часа.

При химическом анализе луковиц *G. woronowii*, закончивших вегетацию, были получены следующие результаты.

Всего в анализ было взято 164 г воздушно-сухого вещества. Выделенная сумма алкалоидов 0,33 г. Из суммы (основания) выделен кристаллический остаток — алкалоид ликорин (галантин), точка плавления 240°; *Rf* 0,36. Ликорина выделено мало, поэтому весового количества не приводим. Вторым алкалоидом из суммы (основания) был выделен галантин. Вес его 0,25 г, точка плавления 117—118°, *Rf* 0,42. В зависимости от чистоты алкалоида точка плавления его колеблется от 100 до 130°.

Третьим был выделен галантамин (бромгидрат). Маточник после выделения ликорина и галантина переводился при помощи бромистоводородной кислоты в соли бромгидрата. Выпавший осадок бромгидрат галантамина отсасывался и промывался смесью ацетона со спиртом, а затем спиртом (бромгидрат галантамина очень трудно растворим в спирте). Вес бромгидрат галантамина 0,08 г, температура плавления 245°, *Rf* 0,29.

В луковицах *G. woronowii*, не закончивших свою вегетацию, выделенная сумма алкалоидов при навеске воздушно-сухого вещества 66 г равнялась 0,38 г. Из суммы (основания) выделили белый кристаллический осадок с точкой плавления 105°; вес его 0,093 г. Этот осадок был переведен в соль бромгидрата с температурой плавления 175—177° и *Rf* 0,4. Вес соли бромгидрата 0,02 г. Вещество это — галантин, который содержит кристаллическую воду. Из маточника после выделения основания было получено вещество (соль бромгидрата) с точкой плавления 200° и *Rf* 0,42. Из основания маточника было выделено вещество с точкой плавления 100° и *Rf* 0,41. Очевидно, это — галантин.

Количественно выделить галантамин (бромгидрат) из этого образца не удалось, так как была мала навеска. На хроматограмме (со свидетелем) проявилось пятно галантамина с *Rf* 0,35.

*G. bortkewitschianus*. Навеска 66 г. Полученная сумма, нанесенная на хроматограмму (со свидетелем), не дала пятен галантамина и галантина. Солей получить также не удалось. Была выделена смолистая масса, которая растворялась в насыщенной спиртом  $HCl$  и на несколько дней оставлялась на кристаллизацию, но кристаллов получить не удалось.

*G. cabardinicus*. Навеска 48 г. Сумма алкалоидов, нанесенная на хроматограмму, позволила обнаружить пятно, соответствующее галантину с *Rf* 0,50; количественно выделить его не удалось. Галантамин в этом образце не обнаружен.

*G. angustifolius*. Навеска 48 г. Из полученной суммы алкалоидов было выделено три кристаллических вещества.

Первое вещество имело точку плавления 250°; на хроматограмме пятна не проявилось, поэтому *Rf* определить не удалось. По точке плавления оно приближается к ликорину, который плохо проявляется на хроматограмме.

Второе вещество — соли бромгидрата — имело температуру плавления 270—280°; на хроматограмме пятна не проявилось; что это за вещество — сказать трудно.

Третье вещество — кристаллическая соль бромгидрата. Температура плавления 190—195°, *Rf* 0,38. Это — галантин (бромгидрат).

## ВЫВОДЫ

1. В фазу плодоношения из луковиц *Galanthus woronowii* выделены алкалоиды: галантамин, галантин, ликорин. Из луковиц, еще не закончивших вегетацию, выделены галантамин и галантин.

2. В луковицах *G. cabardinicus*, *G. angustifolius*, *G. bortkewitschianus* галантамина не обнаружено. Однако это еще не дает основания исключить их из исследования; его целесообразно повторить, испытав эти растения в культуре.

3. Содержание и локализация алкалоидов в растениях находится в зависимости от стадии развития и местообитания последних.

Несмотря на предварительный характер, данные исследований показали, что было бы целесообразно продолжить изучение биологии, экологии, ареалов и запасов отдельных ценных видов подснежника, содержащих галантамин, проследить динамику алкалоидов в онтогенезе растений, а также поставить опыты по введению в культуру наиболее интересных видов подснежника.

## ЛИТЕРАТУРА

- Атлас лекарственных растений СССР. Под ред. Н. В. Цицина. 1962. М., Медгиз.  
 Кемурлария-Натадзе Л. М. 1947. К изучению кавказских представителей рода *Galanthus* L.— Труды Тбилисск. бот. ин-та, т. XI.  
 Кос Ю. И. 1951. Растительность Кабарды и ее хозяйственное использование. Нальчик. Кабардино-Балкарское книжное изд-во.  
 Машковский М. Д., 1960. Лекарственные средства. М., Медгиз.  
 Погуляев Н. И. 1953. Опыт применения галантамина при заболеваниях нервной системы. Труды X научной конференции слушателей Военно-морской медицинской академии.  
 Проскурнина Н. Ф. и Арешкина Л. Я. 1947. Об алкалоидах *Galanthus woronowii*.— Журн. общ. химии, т. XVII, вып. 6.  
 Проскурнина Н. Ф. и Яковлева А. П. 1962. I. Об алкалоидах *Galanthus woronowii*. II. О выделении нового алкалоида. Журн. общ. химии, т. XXII, вып. 10.  
 Проскурнина Н. Ф. и Яковлева А. П. 1956. Об алкалоидах *Galanthus woronowii*. Выделение галанамидина. Журн. общ. химии, т. XXVI, вып. 1.  
 Словарь органических соединений (1946—1949) (на англ. языке), т. II, стр. 520. Л. (Фотокопия, 1949. М., ИЛ.).  
 Archiv der Pharmazie und Berichte der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft, 1913, 231.

Главный ботанический сад  
 Академии наук СССР

## СТРОЕНИЕ ЧЕРЕШКА ТРЕХ ВИДОВ МЯТЫ

С. А. Туманян

Анатомический метод исследования вегетативных органов растений играет большую роль в систематике и филогении. Классификация, построенная главным образом по внешне-морфологическим признакам, должна сочетаться с описанием их внутреннего строения. С установлением неизменных диагностических признаков строения становится возможным выяснение родственных связей тех или иных крупных систематических групп растений.

Для такого рода исследований большой интерес представляет черешок, в котором сочетаются наиболее примитивные и консервативные признаки. Ткани черешка, хотя и очень похожи на ткани стебля, отличаются значительным разнообразием форм проводящей системы (Hage, 1943; Матюшенко, 1949).

Для распознавания родов и видов семейства Labiatae строение черешка имеет важное значение. Исследования Н. В. Черпаковой (1955, 1956), изучившей черешки у 41 образца (26 родов), показывают, что анатомическое строение (например, расположение проводящей систе-

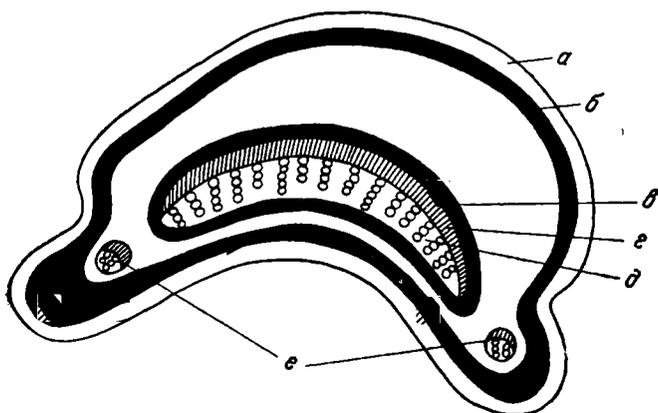


Рис. 1. Поперечный разрез черешка *Mentha arvensis* L. ( $\times 70$ ):

*a* — эпидермис; *б* — колленхимная гиподерма; *в* — колленхиматическое влагалище центрального проводящего пучка; *г* — флоема; *д* — ксилема, *е* — дополнительные проводящие пучки

мы, наличие или отсутствие колленхимной гиподермы, наличие колленхиматического влагалища вокруг проводящего пучка и др. признаки) может быть использовано для диагностики как родов, так и видов губоцветных. Анатомические признаки черешка для этой группы растений оказались более четкими и разнообразными, чем внешние морфологические признаки.

Поперечные срезы черешков разных видов показывают различную структуру проводящих пучков, что может иметь таксономическое значение. Несмотря на большое разнообразие в строении проводящих пучков, почти у всех губоцветных постоянно имеются дополнительные проводящие пучки, расположенные в крыльях черешка (Metcalfе a. Chalk, 1950).

Нами были исследованы черешки трех видов мяты: *Mentha arvensis* L., *M. austriaca* Jacq., *M. parietariifolia* Steud., взятых из средней части стебля растений, гербаризованных в период цветения. Изучались поперечные срезы от базальной части места прикрепления черешка к стеблю и до основания пластинки листа. Срезы делались бритвой от руки. На всем протяжении черешка форма и строение центрального проводящего пучка у исследованных видов оказались почти неизменными.

У *M. arvensis* под эпидермисом располагается один слой колленхимной гиподермы, окружающей паренхиму черешка почти сплошным кольцом; на крыльях черешка эта ткань состоит из 3—4 слоев (рис. 1).

Центральный проводящий пучок полуовальной формы, заключен в колленхиматическое влагалище. Ксилема пучка состоит из радиальных цепочек первичных сосудов; в каждой цепочке заключено по 3—5, иногда 6 сосудов. Число цепочек в пучке варьирует от 26 до 35. Средний тангентальный диаметр сосудов — 15,5  $\mu$ . Некоторые клетки паренхимы черешка содержат крахмальные зерна; кристаллы оксалата кальция не обнаружены. По краям центрального проводящего пучка в крыльях расположено по одному дополнительному пучку.

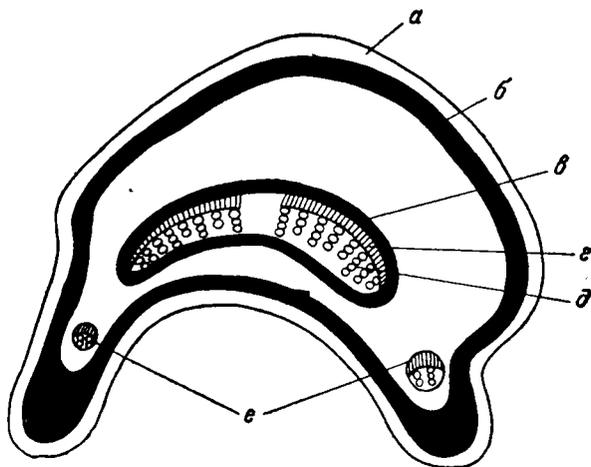


Рис. 2. Поперечный разрез черешка *Mentha parietariifolia* Steud ( $\times 70$ )

Обозначения те же, что на рис. 1

*M. austriaca* и *M. parietariifolia* по признакам анатомического строения почти не отличаются от *M. arvensis*. Однако у *M. parietariifolia* центральный проводящий пучок имеет несколько иную форму (рис. 2). Он не образует сплошного полуовала, а как бы прерывается в середине, что производит впечатление наличия двух самостоятельных половинок.

Насколько этот признак не изменен, в данном случае судить трудно, так как исследование велось на небольшом гербарном материале. Возможно, что замеченная нами особенность носит случайный характер. Для проверки желательно просмотреть поперечные срезы черешков, взятых от нескольких экземпляров растений из различных местообитаний.

Исследовались также черешки экземпляров *M. arvensis*, произраставших в разных экологических условиях. Исследовался материал, взятый из засушливых и влажных местообитаний Актюбинской области. Особых различий в признаках строения черешка у растений из разных местообитаний не было обнаружено. Условия произрастания оказывают влияние на ткани, и прежде всего, на покровную ткань. Стенки клеток эпидермиса листьев с экземпляров, обитающих в наиболее засушливых районах, оказались вдвое толще, чем у образцов, взятых из влажных мест.

Для получения дополнительных данных нами произведены измерения анатомических элементов черешка трех указанных видов мяты. Оказалось, что *M. arvensis* по анатомическим элементам черешка несколько отличается в этом отношении от двух других видов. Это

Таблица

Показатели анатомических элементов черешка (в  $\mu$ ) трех видов мяты

Вид	Происхождение исходного материала	Толщина элементов		Диаметр сосудов
		клеток эпидермиса	оболочек сосудов	
<i>Mentha arvensis</i> L.	Московская обл. . . . .	9	2,2	15,5
<i>M. austriaca</i> Jacq.	Ивановская » . . . . .	6	3,1	16
<i>M. parietariifolia</i> Steud.	Московская » . . . . .	6	3,1	14

представляет интерес, так как растения всех трех видов были взяты из примерно одинаковых эколого-географических условий (см. табл.).

Таким образом, изучение строения черешка трех видов мяты показало, что строение центрального проводящего пучка у черешков *M. arvensis* и *M. austriaca* совершенно одинаково, а у черешка *M. parietariifolia* структура проводящего пучка несколько иная (прерывистая). Возможно, что эта особенность является диагностическим признаком для данного вида, но для окончательного решения необходимо дополнительное исследование.

## ЛИТЕРАТУРА

- Матюшенко А. Н. 1949. Значение строения черешков для систематики растений (на примере сем. зонтичных).—Работы научн. студенч. об-ва Воронежск. гос. ун-та.  
 Черпакова Н. В. 1955. О систематическом положении рода *Phlomis* L.—Труды Воронежск. гос. ун-та, т. XLII, вып. 1.  
 Черпакова Н. В. 1956. О значении анатомии черешков губоцветных для их систематики и сырьеведения.—Труды Воронежск. гос. ун-та, т. XXXVI.  
 Hage C. Z. 1943. The anatomy of the petiol and its taxonomic value.—Proc. Linn. Soc., London.  
 Metcalfe C. R. a. Chalk L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. London.

Главный ботанический сад  
 Академии наук СССР

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>П. И. Лапин</i> . Вклад ботанических садов СССР в дело озеленения городов и населенных пунктов . . . . .	3
<b>АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ</b>	
<i>Н. А. Бородина, Л. С. Плотникова-Вартазарова, И. П. Петрова, Э. И. Черемушкина и В. Д. Щербацевич</i> . Особенности перезимовки растений в дендрарии Главного ботанического сада в 1960/1961 г. . . . .	12
<i>П. М. Медведев и П. Д. Бухарин</i> . Подбор кормовых растений для Мурманской области . . . . .	23
<i>Л. К. Лукина</i> . Интродукционный питомник Лесостепной опытной селекционной станции . . . . .	31
<b>СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА</b>	
<i>Н. В. Цизин и М. З. Лунева-Назарова</i> . Биологические и хозяйственные особенности гибридного томата № 258 . . . . .	36
<i>А. С. Артемова и А. В. Яковлев</i> . Сорт яровой пшеницы Восток . . . . .	41
<i>А. И. Филов</i> . Гибридизация между культурными и дикими видами тыквы (Сообщение 1) . . . . .	43
<b>ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
<i>И. В. Верещагина</i> . Опыт интродукции декоративных многолетников на Алтае . . . . .	49
<i>В. А. Тимко</i> . Использование высокогорных растений в озеленении . . . . .	56
<b>НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ</b>	
<i>Ф. Д. Лихонос</i> . Некоторые данные по систематике видов и культурных сортов яблони . . . . .	59
<i>И. И. Андреева</i> . Ритм сезонного развития растений буково-каштановых лесов Батумского побережья Кавказа . . . . .	67
<i>Н. Д. Пронина</i> . Засухоустойчивость яровой пшеницы сорта Восток . . . . .	77
<i>Г. М. Денисова</i> . К биологии побегообразования у некоторых кормовых бобовых растений . . . . .	81
<i>Я. Г. Оголевец</i> . Некоторые вопросы методики измерения теплопродукции растений . . . . .	85
<b>ОБМЕН ОПЫТОМ</b>	
<i>А. В. Благовещенский и В. Н. Мельницкий</i> . Модификация прибора для определения активности каталазы газометрическим способом . . . . .	91
<i>В. Ф. Верзилов и Л. А. Михтелева</i> . Влияние гибберелловой кислоты на рост и урожайность ремонтантной земляники . . . . .	93
<i>Н. М. Александрова</i> . Влияние гиббереллина на ягодные кустарники на Крайнем Севере . . . . .	97
<i>Е. И. Комизерко</i> . Определение содержания алкалоидов у представителей рода <i>Galanthus</i> . . . . .	102
<i>С. А. Туманян</i> . Строение черешка трех видов мяты . . . . .	106

**Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 51**

*Утверждено к печати  
Главным ботаническим садом  
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Ю. А. Пашковский.*  
Технический редактор *В. В. Волкова.*

Сдано в набор 6/VII 1963 г.  
Подписано к печати 28/X 1963 г. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Печ. л. 7=9,59 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 9,2.  
Тираж 1600 экз. Т. 14907. Изд. № 1984. Тип. зак. № 5781.

*Цена 65 к.*

Издательство Академии наук СССР, Москва, К-62,  
Подсосенский пер., 21.

---

2-я типография Издательства АН СССР,  
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10.

Адрес редакции «Бюллетеня ГБС»:  
Москва, И-273. Останкино, Ботаническая ул., д. № 4  
Главный ботанический сад АН СССР  
Тел. И-3-97-04

## О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
69	9 стр.	Egicasea	Egicaseae
106	30 стр.	1962	1952

Бюллетень Главного ботанического сада. Выпуск 51