

П-161
54

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
У Р А Л Ь С К И Й Ф И Л И А Л

ВЫП. 54

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

1967

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ НА УРАЛЕ

СВЕРДЛОВСК

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
У Р А Л Ь С К И Й Ф И Л И А Л

вып. 54

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

1967

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ НА УРАЛЕ

IV

ПРОБЛЕМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ

СВЕРДЛОВСК

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Уральского филиала АН СССР

1756101

Ответственный редактор **П. Л. Горчаковский**
**Центральная научная
БИБЛИОТЕКА**
Академии наук Киргизской ССР

Редактор изд-ва А. В. Афонина

Тех. редактор Н. В. Семенова

Корректор П. В. Винокурова

РИСО УФАИ СССР 47/1 (4) Свердловск, Первомайская, 91, РИСО УФАИ СССР
НС 20157 Подписано к печати 6/III 1967 г. Печ. л. 16. Уч.-изд. л. 17
Формат 70×108¹/₁₆ Заказ № 489 Тираж 1000 Цена 1 р. 29 к.

Типография изд-ва «Уральский рабочий», г. Свердловск, проспект Ленина, 49.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие производительных сил Урала и прилегающих к нему районов, происходящее особенно бурно в настоящий период, охватывает все отрасли народного хозяйства и различные области науки.

Большой подъем переживает сейчас биологическая наука, значение которой, особенно подчеркнуто последними решениями партии и правительства. Биология призвана обеспечить научно-теоретическую сторону в решении проблем, стоящих, прежде всего, перед сельским и лесным хозяйством Урала, перед медициной, а также рядом отраслей промышленности. С уверенностью можно сказать, что ни одна современная область народного хозяйства не может обойтись без решения тех или иных биологических проблем.

Урал обладает огромными запасами растительных ресурсов. На сотнях тысяч гектаров раскинулись леса, дающие миллионы кубометров древесины, большую ценность представляют пастбищно-луговые угодья. Все интенсивнее развивается сельское хозяйство, обеспечивающее растущее многомиллионное население необходимыми продуктами, а промышленность — сырьем. Расширяется и становится разнообразнее ассортимент культурных растений, используемых в сельском хозяйстве, а также в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест.

Однако естественные географические возможности Урала далеко еще не исчерпаны. Почвенно-климатические условия этой территории позволяют обогатить культурную флору Урала более ценными в хозяйственном отношении видами и сортами. Это касается пищевых, кормовых, лекарственных и декоративных растений. На Урале очень медленно внедряются в культуру новые высокопитательные пищевые растения, витаминсодержащие растения, кормовые и силосные культуры. Лесное хозяйство слабо использует ценные технические породы, в частности, экзоты дальневосточного и североамериканского происхождения. Ассортимент цветочно-декоративных растений в городах и поселках пока однообразен и беден.

В связи с этим, большое значение приобретают исследования по интродукции и акклиматизации растений на Урале. Они позволяют решить ряд насущных проблем по обогащению культурной флоры новыми полезными видами и сортами.

В Уральском филиале АН СССР исследованиями в области интродукции и акклиматизации занимается Институт экологии растений и животных и его Ботанический сад. Аналогичные работы ведутся и в других научных учреждениях Урала: в ботанических садах, университетах, сельскохозяйственных и педагогических институтах, в Уральском научно-исследовательском институте Академии коммунального хозяйства, на опытных станциях, а также во многих производственных учреждениях.

Несмотря на определенные успехи, в области научной разработки больших проблем интродукции и акклиматизации растений есть ряд серьезных пробелов. В значительной степени это происходит и вследствие слабой координации исследований, ведущихся различными научными организациями во многих пунктах Урала.

В связи с этим Ботанический сад Института экологии растений и животных УФАИ СССР, на который возложена ответственность за координацию исследовательских работ по указанной проблеме в зоне Урала и Поволжья, в декабре 1964 г. провел в г. Свердловске первое Урало-Поволжское научно-координационное совещание по акклиматизации растений.

На совещании присутствовало более 100 представителей различных научно-исследовательских и производственных организаций Урала и Поволжья, а также других районов страны, ведущих работу по интродукции и акклиматизации растений. В частности, были представлены ботанические сады городов Свердловска, Уфы, Саратова, Куйбышева, Киева, Новосибирска, Караганды; Уральский, Пермский, Башкирский, Саратовский государственные университеты, Уральский лесотехнический институт, Уральский научно-исследовательский институт Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, Куйбышевский и Кировский педагогические институты, Коми филиал АН СССР, Башкирская ЛОС, Управления Южно-Уральской и Свердловской железных дорог, Управления зеленого строительства городов Свердловска, Перми, Березников, Красноуральска и многие другие.

Настоящий сборник является результатом этого совещания. Доклады и сообщения излагаются в нем в сокращенном виде.

Председатель
Совета ботанических садов Урала и Поволжья
С. А. Мамаев

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Л. И. ВИГОРОВ

Уральский лесотехнический институт

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ

Приспособление растений к новой почвенно-климатической среде, происходящее в процессе акклиматизации, является, прежде всего, сменой стадийных требований растений, сопровождающейся разнообразными физиолого-биохимическими перестройками организма.

При перемещении более южных растений в северные широты такая адаптационная перестройка означает смену требований повышенных температур первой стадии развития необходимостью пониженных температур, потребности в коротком световом дне потребностью в длинном, приобретение побегами (если иметь в виду древесно-кустарниковые растения) способности вызревать и впадать в состояние глубокого покоя, связанного с морозоустойчивостью, при тех природных условиях, какие типичны для северных районов и которые часто неблагоприятны для этого процесса, а тем самым и для формирования морозоустойчивости растения. Противоположные изменения должны произойти с северными растениями, акклиматизирующимися в южной зоне, где должна формироваться жаростойкость и засухоустойчивость, приспособленность к короткому световому дню, иному ритму смены температурно-светового режима, водоснабжения, условий почвенного питания и т. д.

Акклиматизация древесных растений существенно отличается от этого процесса у однолетних тем, что, в связи с длительным периодом жизни до получения в новой обстановке первых семян, большее значение для успеха акклиматизации имеет степень индивидуальной изменчивости растений одного поколения. У однолетних растений за тот же период можно получить большое число поколений и семян с зародышами, измененными адекватно новой среде. Поэтому у них даже меньшие изменения растений каждого поколения могут, суммируясь, привести к резким, т. е. акклиматизационным изменениям особенностей физиологических процессов. В то же время длительность воздействия среды на один и тот же организм, как у многолетних древесных растений, может быть причиной иной интенсивности и особенностей этого влияния на перестройку признаков организма.

Следует различать два типа акклиматизационных изменений, вызываемых средой обитания. В одном случае (при меридиональных перемещениях растений) из условий внешней среды на первый план выступают такие космические факторы, как свет, температура и определяемый ими тип почвы, т. е. условия питания и водоснабжения. Во втором случае, преимущественно при широтных перемещениях, космические факторы изменяются незначительно и наибольшее влияние оказывают изменения особенностей почвы — ее большее или меньшее засоление, различный водный режим, напри-

мер, у заболоченных почв или сухих почв на возвышенностях, т. е. факторы, типичные для сравнительно небольших площадей в пределах той же климатической зоны. Соответственно конкретному типу неблагоприятных условий создаются те или иные формы акклиматизационных изменений: морозоустойчивость или жаростойкость, солевыносливость или приспособленность к избыточно увлажненным почвам и т. д.

Естественно, что приспособление растений, например, к засоленным почвам основывается на физиологических перестройках организма, не менее сложных, чем приспособление к короткому дню или высоким температурам у растений, не встречавшихся в прошлом с такими условиями.

Стадийные комплексы условий для развития побегов годичного прироста и участков ветвей прошлых лет формирования в настоящее время довольно хорошо изучены (Родионов, 1950; Крокер, 1950; Шульц, 1949; Коломнец, 1952; Сергеев, 1950). Установлена связь между началом весеннего развития ветвей и температурой — ведущим фактором в комплексе условий для первой стадии развития. Совершенно отчетлива реакция древесного растения на продолжительность дня на последующей стадии развития годичного побега, а также связь между формированием на ветвях различного возраста (и стадийного состояния) цветочных почек и условиями первой половины и середины лета. Отчетливы корреляции между условиями второй половины лета (и осени) и вызреванием побегов, завершающимся наступлением периода глубокого покоя, формированием хорошей зимостойкости побегов, нормальным листопадом.

У древесных растений акклиматизационные изменения представляют перестройку стадийных требований, которую осуществляет каждое очередное поколение побегов (очередной годичный прирост), сохраняющих изменения, прошедшие у побегов предыдущего года, и усиливающих (накапливающих) эти изменения. Такое суммирование адаптивных особенностей происходит наиболее интенсивно в том случае, когда климатические условия серии периодов вегетации достаточно сходны (типичны для местности) и определяют приспособляемость в направлении, выгодном в новой климатической среде. Так, для растения, акклиматизируемого на севере, выгодно, чтобы его первое поколение из года в год встречало раннюю теплую весну, сухое лето с достаточно высокими температурами и раннюю солнечную осень с постепенным появлением низких температур, т. е. условия, способствующие вызреванию и закаливанию побегов. Однако, если с этими условиями вегетационного периода чередуются противоположные (пасмурное дождливое лето, теплая дождливая затяжная осень с поздним наступлением пониженных температур), то при этих условиях, препятствующих закаливанию, не только не происходит суммирование нужных акклиматизационных особенностей, но, напротив, в определенной степени «снимаются» полезные изменения предыдущего года и акклиматизационный процесс замедляется.

В то же время на более поздних этапах акклиматизации полезными или необходимыми могут оказаться те периоды, которые не способствуют вызреванию и закаливанию, поскольку такие периоды рано или поздно встретятся в жизни растения и к ним оно также должно быть приспособлено.

Поэтому успех акклиматизации во многом зависит от того, как сложится климатический режим определенного числа лет, предшествующих получению первых урожаев семян акклиматизируемых растений, учитывая, что именно эти семена могут представлять наибольший интерес для получения акклиматизированных растений.

Изучение акклиматизации растений позволило И. В. Мичурину (1950) установить первые физиологически обоснованные закономерности этого процесса. Рассмотрим кратко эти закономерности.

1. Наиболее пригодны для акклиматизации растения, находящиеся на особенно близких границах их ареалов, т. е. на более северной — при перемещении растений в северные районы и на южной — при проведении акклиматизации в более южных районах. Эта закономерность вполне понятна, поскольку именно у таких растений уже произошли определенные сдвиги стадийных и других особенностей в нужном направлении и, следовательно, пройдена определенная часть пути акклиматизационных изменений.

Однако это не исключает случаев, когда для успеха акклиматизации необходимы значительные различия в условиях существования растений, так как достаточно резкое изменение среды может быть причиной изменчивости и особенно сильных адаптационных изменений.

2. Наиболее интенсивная акклиматизация осуществляется в том случае, когда начинается с выращивания растений из семян, так как при этом наиболее пластичные этапы онтогенеза (эмбриогенеза, рост проростков) пойдут в новой обстановке, которая окажет наибольшее воздействие на формирующийся организм. Конечно, это положение не следует доводить до крайности, учитывая, что период воспитуемости древесных растений (имеется в виду воспитание стойкости) продолжается несколько лет, постепенно ослабевая ко времени наступления первых плодоношений. Вот почему в своих известных опытах по осеверению персиков, айвы, черешни, винограда и других растений И. В. Мичурин осуществлял направленное воспитание морозоустойчивости растений в течение нескольких лет.

Особое внимание обращалось на создание определенного уровня питания, водоснабжения и светового режима в первые годы жизни сеянцев. Поэтому, хотя и в более слабой степени, адаптационные изменения происходят и в том случае, когда акклиматизация начинается путем перенесения в новое местообитание молодых растений.

3. Акклиматизация в ее наиболее полном проявлении («классическая акклиматизация») имеет место в том случае, когда первое семенное поколение в новом месте не росло (погибало) или сильно страдало от неблагоприятных для него условий, что выражалось в отсутствии плодоношений или очень редких плодоношениях в некоторые, более благоприятные годы. Применяя различные способы содействия растениям, например, укрытие особенно нестойких форм, их сохранение в грунтовых сараях в наиболее холодные месяцы зимы, получают местные семена, используемые для повторных посевов и нового отбора более устойчивых форм.

В работах И. В. Мичурина классический пример такой акклиматизации представляет осеверение персиков, которые в начале работы были совершенно непригодны для выращивания в районе исследования.

4. Акклиматизированными являются лишь те растения, которые в результате выращивания нескольких семенных поколений (при пересевах местными семенами) и отбора более пластичных и устойчивых особей доведены до полной приспособленности к новому местообитанию и имеют нормальную плодовитость. Если же такая приспособленность выявляется в первом поколении при использовании инорайонных семян, мы встречаемся не с акклиматизацией, а с натурализацией, т. е. приспособлением растений к обстановке, сравнительно мало отличавшейся от исходной на его родине. Таковы многочисленные случаи натурализации древесных и кустарниковых растений Канады и Дальнего Востока в Сибири и на Урале.

Сходны многочисленные примеры натурализации африканских, азиатских и американских однолетних цветочных растений в северных условиях, поскольку выращивают растения здесь в наиболее жаркие месяцы лета, а часть неблагоприятного вегетационного периода подменяется временем пребывания молодых растений (рассады) в теплицах.

Конечно, подразделение изменений растений на акклиматизационные и натурализационные всегда несколько условно и безупречно возможно лишь в отношении наиболее типичных случаев. Иногда, например, когда приспособление произошло сравнительно быстро, скажем, в течение двух семенных поколений, хотя первые растения определенно сильно страдали в новом местообитании, вообще трудно решить, имеет ли место акклиматизация или натурализация, так как разница состоит лишь в степени изменения растений.

5. Важным признаком происшедшей акклиматизации, который подчеркивал И. В. Мичурин (1948), является то, что акклиматизированные растения должны резко измениться по сравнению с исходными формами. Эти изменения затрагивают не только физиологическую природу растения (изменения стадийных запросов растения, устойчивости, ритмики роста и развития, сроков цветения, химических особенностей листьев и плодов), но и морфологические признаки: изменение габитуса деревьев, признаков листьев и плодов (величина, окраска) и т. д.

При этом следует постоянно считаться с возможностью принять за акклиматизационные морфологические новообразования признаки, связанные с гибридной природой или внутривидовой изменчивостью перемещаемых растений, особенно часто — у плодовых растений. Сходные случаи могут наблюдаться и у дикорастущих форм. Нельзя, например, принять за изменения, вызванные новой средой, то формовое разнообразие, которое выявляется при размножении на Урале яблони Палласа (Сибирки), если учесть, что и на ее родине — в Забайкалье — в естественных местообитаниях также встречаются разнообразные формы этой дикой яблони.

Следует отметить, что представления И. В. Мичурина о сущности акклиматизационных изменений иногда излагаются неполно (Яблоков, 1952). Например, не отмечается, что акклиматизация приводит к изменению внешних признаков новых растений, а не только физиологических особенностей, не проводятся четкие различия между натурализацией и акклиматизацией, в результате чего любое интродуцированное растение (в том числе и с самого начала прекрасно приспособленное к местным условиям) может быть зачислено в список акклиматизированных видов и т. д. На эту неполноту изложения мичуринского учения об акклиматизации уже обращалось внимание (Лаптев, 1952; Базилевская, 1950).

Случаи классической акклиматизации, при которой первые поколения растений, предоставленные сами себе, в новой обстановке полностью погибли, вообще редки в акклиматизационной практике. В частности, на Урале не было ни одного подобного примера. Несколько похоже поведение в наших условиях белой акации, у которой при посадках на открытых участках ежегодно полностью вымерзает вся надземная масса, тогда как при посадке среди деревьев местных пород она доходит до цветения и, следовательно, может быть использована для получения местных поколений.

Сложность осуществления полной акклиматизации тем более понятна, что для многих древесных растений, например для дуба, в северных широтах такой процесс должен был бы занять (при получении хотя бы пяти местных семенных поколений) минимум 75 лет, если даже принять, что первые плодоношения деревьев будут наступать каждый раз не позже, чем через 15 лет. Не удивительно поэтому, что, оценивая интродуцированные растения, мы встречаем в большинстве случаев различные варианты натурализации, часто совершенно неосновательно выдаваемые за акклиматизацию.

Следует подчеркнуть распространенность еще одного неправильного представления о том, что осевенение растений значительно труднее, чем акклиматизация северных растений в южных широтах. Фактически все

обстоит иначе. При акклиматизации растений Урала или Сибири в южных районах с умеренно сухим летом и мягкой зимой (многие районы Украины, Краснодарского края, Крыма) или в жарких засушливых районах Средней Азии мы имеем многочисленные случаи плохого роста и развития растений. Сибирская черная смородина и сибирская ягодоплодная яблоня подмерзает в Киеве в связи с невызреванием побегов этих растений, а северные растения сильно повреждаются в ботанических садах среднеазиатских республик, где они часто страдают как недостаточно засухо- и жаростойкие.

При сопоставлении условий акклиматизации на севере и на юге нельзя обойти вопрос о взаимозаменяемости акклиматизационных комплексов условий. Еще во время первых своих работ по акклиматизации И. В. Мичурин отмечал, что воспитание устойчивости к низким температурам зимы может осуществляться и путем воспитания засухоустойчивости. Умеренное водоснабжение растений приводит к формированию более вызревших побегов и повышает как морозоустойчивость растений, так и устойчивость к зимней засухе. Позже эти взгляды были обоснованы опытами известного русского акклиматизатора Н. Ф. Кащенко (1963). В последнее время А. Д. Тяжелыников (1951) провел интересные опыты по воспитанию северных гибридных яблонь на юге с последующим их возвращением на родину с целью улучшить качество плодов при сохранении высокой зимостойкости растений.

Возможность частичной замены одного комплекса условий другим, который, не снижая полезных адаптационных изменений, вызываемых адекватным комплексом, обуславливает новые изменения, пополняющие приспособительный арсенал растений, заслуживает внимательного изучения. Дополнительные комплексы возможны не только для усиления акклиматизационного процесса осевенения, но и для других случаев акклиматизации, например, при повышении солеустойчивости, что доказали опыты П. А. Генкеля (1954) с однолетними растениями.

Сама взаимозамена стадийных комплексов условий и их использование для усиления акклиматизации представляет часть общей физиологической проблемы частичной заменяемости условий жизни растения, основанной на критике закона ограничивающих факторов.

Таким образом, наряду с использованием для первых поколений таких факторов, способствующих акклиматизации, как создание для них «переходной» обстановки, т. е. предоставление нужного для развития длинного или короткого дня, регулирования температуры, величины летней и зимней транспирации и другого поддерживающего режима, должна использоваться и возможность воздействия на стадии развития различными комплексами условий.

Акклиматизационные перестройки стадийных требований растений, необходимых для их нормального развития, основываются на тех же изменениях материального субстрата жизни, т. е. изменениях протопластов, с которыми связаны и все остальные физиолого-биохимические особенности растительного организма. Поэтому, хотя непосредственные экспериментальные исследования того, как изменяются конституционные компоненты протопласта (белки, в том числе и ферментные, нуклеиновые кислоты и нуклеопротенды) в период постепенной акклиматизации растений, немногочисленны, тем не менее о природе этих перестроек мы можем с полным основанием судить по отличиям конституционных соединений протоплазмы и ядра растений морозоустойчивых, засухоустойчивых, солеустойчивых, газоустойчивых и при других видах резистентности растений.

В настоящее время многие особенности белков протоплазмы, ферментов и нуклеопротендов у стойких растений изучены достаточно хорошо, и это позволяет представлять, как постепенно или более резко («скачкообразно»)

могут происходить такие же изменения и у более пластичных из акклиматизируемых растений. Естественно, что эти разнообразные изменения протопластов настолько многочисленны, что их сколько-нибудь полный анализ здесь невозможен и можно указать лишь часть фактов.

Так, например, у морозостойких растений, в отличие от неустойчивых, увеличено количество альбуминов и притом не коагулирующих при понижении температуры. Имеются данные о разукрупнении в период закаливания белковых мицелл, изменении соотношения гидрофильных и гидрофобных групп, происходящем из-за изменения конфигурации белковых глобул. Констатируется увеличение гидрофильности протоплазмы морозостойчивых растений, приводящее к уменьшению количества свободной воды и накоплению воды, связанной, не отсасываемой кристаллами льда, образующимися в межклетниках. Установлены процессы накопления липопротеидов, особенно в пограничных зонах протопласта, что препятствует потерям воды в период зимовки. Важна устойчивость поверхностного слоя протопласта в процессе обособления и отхождения от оболочки, наблюдающегося в период зимнего покоя у клеток многих зимующих растений. Отмечены адаптивные изменения ферментов морозостойчивых растений, в частности, приобретение ими в период закаливания способности сравнительно меньше снижать свою активность при понижении температур, чем это наблюдается у незакаленных и неморозостойчивых растений.

К сожалению, количество исследований этих адаптационных изменений (особенно нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов) совершенно недостаточно.

Как следствие изменений конституционных соединений протопластов наступают изменения всех физиологических процессов растений: будут типичны это дыхание и фотосинтез, минеральное питание и водный режим и т. д. Многочисленные примеры своеобразия физиологических процессов, наблюдающегося у засухоустойчивых, морозостойчивых или солеустойчивых растений, рассматриваются в специальной литературе и здесь обсуждаться не будут.

Как указывалось выше, акклиматизация — это система физиолого-биохимических изменений, вызванных средой и передающихся по наследству у выживающих растений. Тем самым, по своей сути, это физиолого-биохимическая проблема. Для сознательного управления акклиматизацией, в частности, для ее ускорения и детерминации, необходимо всемерное усиление физиолого-биохимической части исследований. Это составит основу применения новых методов «активной» акклиматизации с использованием разнообразных способов воздействия на растения, в том числе и новых, слабо выраженных в природе, в виде радиационных, ультразвуковых, химических (например, применение газов и микроэлементов) и пр. Интересно изучение связи между особенностями питания растений и акклиматизационными изменениями, выявление стадий развития более лабильных к различным воздействиям, установление взаимодополняющих комплексов воздействия на одну стадию развития и т. д.

В результате, место современной акклиматизации, где пока преобладает метод проб («выживает — или нет») и отбор удачных растений, займет новая «активная» акклиматизация растений, отличающаяся интенсивностью и целенаправленностью воздействия с предопределенными итогами работы по перестройке природы растительного организма применительно к местным условиям. Все это позволит акклиматизировать растения на более высокий уровень, позволит оценить и систематизировать значение различных способов и комплексов воздействия на интенсивность и специализацию адаптационных перестроек физиологических процессов растений. В итоге, создание акклиматизации будет строго научным способом управления растениями и станет производной дисциплиной.

ЛИТЕРАТУРА

- Базилевская П. А. Ритм развития и акклиматизация травянистых растений. — Растение и среда, т. 2. М., Изд-во МГУ, 1950.
Гейкель П. А. Солеустойчивость растений. М., Изд-во АН СССР, 1954.
Кащенко Н. Ф. Сибирское садоводство. М., Сельхозгиз, 1963.
Коломиец И. А. О стадийной готовности к плодоношению и предплодоносящем периоде у семян плодовых культур. — Изв. АН СССР, сер. биол., 1952, № 3.
Крокер В. Рост растений. М., ИЛ, 1950.
Лаптев И. П. Против искажения учения И. В. Мичурина об акклиматизации организмов. — Уч. зап. Томского гос. ун-та, 1952, № 18.
Мичурин И. В. Акклиматизация растений. М., Сельхозгиз, 1950.
Мичурин И. В. Полн. собр. соч., т. 4. М., Сельхозгиз, 1948.
Родионов А. П. Изучение стадии яровизации у персика и песчаной вишни. — Изв. АН СССР, сер. биол., 1950, № 2.
Сергеев Л. И. Биологический анализ годового цикла развития древесных растений. — Докл. АН СССР, 1950, 71, № 1.
Тяжелников А. Д. Выведение крупноплодных сортов яблони. — Агробиология, 1951, № 3.
Шульц Г. Э. Реакция древесно-кустарниковых пород на непрерывный день. — Докл. АН СССР, 1949, 66.
Яблоков А. С. Селекция древесных пород. М., Гослесбуиздат, 1952.

С. А. МАМАЕВ
Ботанический сад

Института экологии растений и животных УФАИ СССР

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ УРАЛА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ

Интродукционная деятельность человека преследует цель обогатить культурную флору новыми полезными видами и сортами растений. Комплекс факторов, определяющих объем культурной флоры, т. е. ассортимент используемых в культуре растений, можно разделить на две группы — естественные географические и историко-антропогенные. К первой группе относятся флорогенетические, климатические, почвенные и биоценозные условия того или иного района, а ко второй — древность и интенсивность земледельческой культуры, существующей в зоне интродукции. Значение почвенных, и особенно биоценозных, особенностей района для введения в культуру новых растений пока еще мало известно. Гораздо лучше выяснена роль особенностей флоры, климата и деятельности человека в их распространении. Надо заметить, что в условиях Урала оба последних фактора оказались мало благоприятными для расширения культурной флоры.

Как известно, планомерное и широкое разведение сельскохозяйственных растений началось на Урале сравнительно недавно — в основном всего лишь 300—400 лет назад, в связи с приходом в этот район русских поселенцев из Центральной России. Правда, на территории Башкирии земледельческая культура существовала еще во времена Болгарского царства (X—XIV вв.). Однако ассортимент использовавшихся видов был весьма незначителен и сам район земледелия ограничивался крайним юго-западом Урала, тяготей к древнему центру болгар, расположенному в низовьях р. Камы, у места ее впадения в р. Волгу. Болгары уже возделывали пшеницу, рожь, ячмень, просо. Зерна пшеницы обнаружены были в раскопках городища IX—XI вв. близ г. Кудымкар Пермской области (Кривошеков и Зеленов, 1911; Якубинер, 1956). В еще более отдаленные времена, когда на Урале жили племена неолитической культуры (II тысячелетие до н. э. и раньше), существовало, по-видимому, примитивное земледелие на плодородных черноземах. Но его масштабы были крайне ограничены и не оставили каких-либо следов в ассортименте используемых теперь сельскохозяйственных видов. Вообще же на основе исторических данных можно считать вполне вероятным, что современные сорта некоторых зерновых культур, разводимых на Урале, в известной степени сложились на базе древних местных предков. Русские крестьяне, пришедшие в XV—XVI вв. и раньше в Предуралье, нашли здесь местные сорта хлебных злаков. В XVI в. в районе г. Тюмени аборигенное население возделывало ячмень, полбу и пшеницу (Миддендорф, 1867). Таким образом, сельское хозяйство современной исторической эпохи сложилось не на голом месте и имело древние корни. Однако интенсивность освоения новых сельскохозяйствен-

ных культур на Урале была очень низкой по сравнению с другими районами мира.

Климатические условия Урала также мало способствовали внедрению новых растений и сортов, сформировавшихся, как правило, в древних очагах интродукции (Вавилов, 1926). Эти очаги характеризуются более мягким типом климата (отсутствием зимних отрицательных среднемесячных температур и снегового покрова). Переселяемые на Урал растения попадали в мало благоприятную обстановку, коренным образом отличавшуюся от условий их родины, и обычно погибали.

Местная дикорастущая флора Урала в силу естественноисторических причин также относительно небогата видами. Для сравнения приведем краткие данные о количестве видов, произрастающих в различных районах земного шара, и степени их использования (табл. 1).

Растительные ресурсы мира (округленные данные)

Таблица 1

Район	Число видов				Источник
	Всего	Используется интенсивно		Полезные растения данной флоры, %	
		шт.	%		
Европа	15 000	1300	9	12 (по-видимому занижен)	Г. Н. Шлыков (1963)
Азия	125 000	7900	5	—	»
Америка	97 000	2150	2	41	»
Африка	40 000	600	2	—	»
Урал	1 600	130	8	41	»
Западная Сибирь	3 000	—	—	32	А. А. Хребтов (1941)
Камчатка	830	—	—	—	В. Н. Верещагин и др. (1959)
Средняя Азия	5 030	—	—	—	В. Л. Комаров (1930)
Кавказ	Около 6 000	—	—	20	А. А. Гроссгейм (1936)
					»

Из флоры Урала используются достаточно интенсивно всего лишь около 130 видов растений, причем это количество набирается, главным образом, за счет дикорастущих ягодников, лесных деревьев и луговых трав. Непосредственно же в культуре находится всего лишь 50—60 местных видов, а основная масса представлена экзотами из различных районов земного шара. Таких насчитывается около 260—270 видов.

Может возникнуть законный вопрос: целесообразно ли и далее заниматься переносом на Урал новых видов растений? Ведь флора Урала насчитывает около 660 видов полезных растений, а используется по-настоящему пока всего около 130. Несмотря на то, что местные ресурсы еще далеко не использованы полностью, интродукция растений несомненно должна расширяться. Дело в том, что среди уральских видов довольно немного перспективных для сельского хозяйства, особенно для использования в качестве пищевых растений. Поэтому из культивируемых примерно 50 видов пищевых растений лишь три-четыре имеют местное происхождение. Очень немного и цветочно-декоративных растений: из 120 культивируемых многолетников и однолетников только около одного-полтора десятков взяты из местной флоры. И перспективных дикорастущих не так уж много. Гораздо лучше положение с лекарственными, техническими и древесными

растениями, резерв которых у нас еще велик. Но и в этом случае интродукция новых растений обещает дать много полезного.

Как уже отмечалось, климатические условия Урала характеризуются рядом неблагоприятных моментов (табл. 2). Из них необходимо отметить следующие:

1) в горной полосе и на Среднем Урале пониженное количество теплых дней в течение вегетационного периода, короткий вегетационный период;

2) в большинстве районов Урала большая амплитуда температур — холодная зима и жаркое лето;

3) поздние весенние заморозки на всей территории;

4) на юге и юго-востоке слабая влагообеспеченность в период вегетации. В то же время на Среднем Урале и в Предуралье большинство лет характеризуется нормальной влагообеспеченностью и глубоким снежным покровом, что благоприятствует перезимовке растений.

Территория Урала весьма многообразна по климатологическим показателям. Совершенно разные условия складываются в суровых горных районах севера Пермской и Свердловской областей и дубово-липовых лесах Башкирии, во влажных районах Прикамья и сухой Оренбургской степи. Поэтому нельзя говорить об Урале как едином в отношении условий, складывающихся для акклиматизации растений, регионе. Правильный подход к изучению климатических условий в связи с интродукцией новых растений заключается в расчленении этого большого комплексного района на более однородные единицы.

Районирование Урала с целью использования для интродукции растений проводилось рядом исследователей. Наиболее полно агроклиматическое районирование, предложенное Г. Т. Селянниковым (Сапожникова, 1945) на основе изучения требований сельскохозяйственных культур климату. В результате исследования интродуцированных растений в различных зонах Урала мы разработали карту районов акклиматизации ра-

Таблица 2

Некоторые показатели климата Урала в сравнении с другими районами мира

Географический район	Среднемесячная температура, °C		Средняя продолжительность периода, дни			Сумма температур дней с $t > 10^{\circ}\text{C}$, град	Количество осадков, мм
	Январь	Июль	$t > 0^{\circ}$	$t > 5^{\circ}$	$t > 10^{\circ}$		
Средний Урал	(-16)	15-18	90-130	140-160	100-120	1500-2000	450-650
Южный Урал	(-15)	15-22	110-150	150-180	120-150	1800-2800	300-600
Западная Сибирь (юг)	(-16)	17-19	110-130	140-160	110-130	1600-2200	300-500
Центр СССР (Подмосковье)	(-11)	17-19	130-150	170-180	130-140	2000-2200	550-600
Украина (Киев-Харьков)	(-5)	19-21	150-170	200	150-170	2400-2700	500-600
Центральная Европа	(-3)	15-19	170-200	200-230	140-180	2100-2900	550-850
Дальний Восток (Приморский край)	(-13)	17-21	150-180	170-190	140-150	2300-2600	550-650
Канада (Саскачеван)	(-14)	16-19	90-120	150-190	100-140	1700-2100	400-700
США (Сев. Дакота)	(-13)	18-21	90-130	180-190	130-150	2000-2500	400-600

При агроклиматической оценке условий того или иного района основной задачей является разработка прогнозов акклиматизации. Необходимо знать источники и ассортимент новых сортов и видов растений. Наиболее общей схемой прогнозирования является теория климатических аналогов. Впервые она была предложена Майром (Мауг, 1906), хотя ее предпосылки развивались практиками-интродукторами значительно раньше. Большое значение, в частности, имели работы А. Н. Краснова (1909) и др. Однако теория климатических аналогов далеко не учитывает всей сложности проблемы и была подвергнута справедливой критике (Малеев, 1933; Гурский, 1957; Шлыков, 1963; Schenk, 1939, и др.). Вместе с тем, нельзя отрицать и тот факт, что теория климатических аналогов и до сих пор во многих случаях является единственной теоретической основой работ по интродукции растений.

Рассматривая итоги интродукционной деятельности на Урале, мы также сталкиваемся с очень резкими и частыми отклонениями практики растениеводства от теории климатических аналогов. Из древесных можно назвать белую акацию, жасмин кавказский, аморфу кустарниковую, лох узколистный, каштан конский, гордовину, вяз перисто-ветвистый, сирень венгерскую, катальпу овальную и другие, на родине которых условия не соответствуют климату Урала. Среди травянистых растений можно найти еще больше примеров. В озеленении г. Свердловска, например, используются виды, происходящие из теплых районов Средиземноморья: львиный зев, ноготки, гвоздика барбатус, ирис германский и другие; из Латинской Америки: далия, ипомея, сальвия, бархатцы и др.; южноафриканские: арктотис, диморфотека, гладиолусы, пеларгония и т. д. Вообще нужно сказать, что в ассортименте цветочно-декоративных видов много теплолюбивых субтропических растений.

Таким образом, далеко не всегда только области — климатические аналоги могут использоваться при отборе растений для интродукции. Иногда среди акклиматизировавшихся видов оказываются совершенно неожиданно растения теплого юга и, наоборот, некоторые довольно холодостойкие и зимостойкие на родине, вымерзают в условиях Урала. С этой точки зрения высказывание Шверина о принципе интродукции: «Сначала пробуй, потом изучай» — не лишено определенного смысла. Указанные противоречия объясняются рядом причин. Наиболее важные из них следующие.

1. Недостаточное знание экологических и микроклиматических ниш, в которых виды произрастают на родине, в связи с чем интродуктор не может создать более соответствующие условия в новом для них районе. Обычно исследователь судит об экологической нише очень приблизительно и грубо, в макроклиматическом плане, нередко основываясь на средних температурах и среднем количестве осадков местности. В этом случае, как правило, не учитывается жизненная ритмика растения.

2. Недоучет «резерва» генетической изменчивости вида и его способности к приспособлению. В пределах каждого вида существует масса более мелких единиц, характеризующихся различной устойчивостью и по-разному реагирующих на ситуацию, складывающуюся в новых климатических условиях. И само растение не является абсолютно консервативным в своих требованиях к среде, а непрерывно приспосабливается к ее изменениям. Надо заметить, что пока мы очень слабо знаем пределы изменчивости и так называемый «резерв» изменчивости, позволяющий растению приспособиться к новому ритму жизни, иному температурному и гидрологическому режиму. В значительной степени этот резерв, вероятно, зависит от филогении вида.

3. При разработке климатических аналогов обычно не принимается во внимание необходимость неодинаковых критериев для различных групп

растений — древесных или травянистых, покрытосеменных и голосеменных, однолетних и многолетних и т. д. А в том, что эти критерии должны быть различными, сомнений нет. Безусловно, древесные виды, например, менее устойчивы обычно по сравнению с травянистыми, травянистые многолетники требуют высокого снегового покрова, а культивируемые однолетники (не озимые) к нему почти безразличны и т. д.

4. Большое значение имеет агротехника возделывания растения, которая в сильной степени изменяет условия его жизни, создавая более благоприятную обстановку, способствующую лучшей приживаемости, перезимовке и росту.

Кроме указанных причин, заставляющих подходить к методу климатических аналогов с большой осторожностью, существуют и другие, менее важные. Однако обойтись без подбора климатических аналогов нельзя, ибо тогда интродукция вообще лишается какого-либо научного обоснования и превращается в сплошную эмпирику, руководствующуюся только уже упомянутым выше девизом Шверина.

Разработка климатических аналогов должна осуществляться для каждого географо-экономического района, в котором ведется интродукция растений. Мы предприняли попытку найти климатические аналоги для зоны Урала с учетом изложенных замечаний.

Основой для выделения климатических аналогов послужили показатели суммы положительных температур и продолжительности безморозного периода, приведенные в работах П. И. Колоскова (1962) и И. А. Бересневой (1962). На этой основе составлена схема климатических аналогов Урала (рис. 2).

Многие исследователи пытаются построить карты климатических аналогов на основе флористической близости областей. Этот, казалось бы, вполне обоснованный метод на деле неприемлем в практике растениеводства, так как несходство флор не является еще препятствием интродукции. Для анализа флористической общности мы использовали формулу Экмана, которая была предложена для установления степени взаимосвязи между разными фаунистическими районами (Екман, 1940). После ее модификации в новейший период она выглядит следующим образом (Зайцев, 1964):

$$q = \frac{x+y-z}{x+y+z}.$$

Здесь q — коэффициент зоогеографической (а в нашем случае — ботанико-географической) взаимосвязи, или коэффициент дискриминации или корреляции; x — число видов, распространенных в районе А, но отсутствующих в районе В; y — число видов, распространенных в районе В, но отсутствующих в районе А; z — число видов, распространенных и в А и в В. Не имея возможности произвести полный расчет коэффициента q для всех видов изученных флор, мы вычисляли его только для древесных видов, причем сюда не включены мелкие кустарники и полукустарники. Во всех трех вариантах, выбранных нами, значение коэффициента положительно, что означает дискриминацию флор. Коэффициент дискриминации для древесной флоры Урала и Алтая равен +0,23, для Урала и Дальнего Востока +0,90, для Урала и Канады +0,96. Следовательно, флористические связи между Уралом и всеми другими районами очень слабы, так как общих видов весьма немного. Особенно это касается связей древесных флор Урала и Дальнего Востока, Урала и Канады. Несмотря на это, на Урале произрастают в культуре около 60 видов дальневосточного и около 30 видов канадского происхождения, что составляет почти половину всех древесных экзотов Урала. Это лишний раз подтверждает, что при определении районов интродукции нельзя ориентироваться на близость флористических комплексов и брать за основу геоботаническое районирование, как это иногда делается.



Таким образом, наиболее пригодными для построения интродукционных схем являются климатические показатели, характеризующие тепловой режим периода вегетации растений.

Мы выделили следующие области интродукции растений — климатические аналогии Урала.

I. Область широкой интродукции растений (сумма температур до 2500° , продолжительность безморозного периода до 120 дней). Расположена на северо-востоке европейской части СССР, в Западной и Восточной Сибири, на Камчатке, в советской части Дальнего Востока, на Аляске, в Канаде, на севере центральных районов США.

II. Область ограниченной интродукции древесных растений и обеспеченной интродукции травянистых растений (сумма температур $2500-3000^{\circ}$, безморозный период 120—150 дней) охватывает часть Восточной Европы, северные штаты США, Маньчжурию, южные горные районы Аргентины, Гималаи.

III. Область спорадической интродукции древесных растений и ограниченной интродукции травянистых растений (сумма температур $3000-4000^{\circ}$, безморозный период 150—180 дней). Центральная Европа, Кавказ, северные районы Китая и Японии, некоторые части США и Аргентины.

IV. Область возможной интродукции травянистых растений (сумма температур выше 4000° , продолжительность безморозного периода более 180 дней). Западная Европа, Балканы, горные районы Малой Азии, Ирана, Индии, Китая и Японии, горные поднятия Латинской Америки, степи Аргентины, возвышенности крайнего юга Африки и Новой Зеландии.

Указанная схема разработана, в основном, применительно к земледельческим районам Среднего и северной части Южного Урала, располагающимся в пределах Пермской, Свердловской и Челябинской областей и Башкирской АССР, между 52 и 60° с. ш. и характеризующимся общей суммой положительных температур от 1800 до 2800° . Не приняты в расчет и малонаселенные северные районы и крайний юг (Оренбургская обл.). Это заставляет относиться к использованию схемы интродукционных областей с большой осторожностью. Кроме того, необходима дальнейшая дифференциация областей интродукции по зонам и районам акклиматизации, описанным выше.

Мы попытались подсчитать приблизительно, какое же количество видов может произрастать на Урале с учетом их переселения из первых двух областей, то есть из районов обеспеченной интродукции. При этом взяты, естественно, не все виды того или иного флористического района, а только полезные.

Основываясь на глубоком анализе большой флоры Кавказа, проведенном Гроссгеймом (1936), мы исходили из того, что примерно 20% видов растений имеют полезные особенности. Данные по Уралу, полученные А. А. Хребтовым (1941) и выявившие 41% полезных растений, являются, по-видимому, несколько завышенными, ибо учитывают и те растения, перспектива использования которых весьма неясна. Да и флора Урала слишком невелика по своему объему для получения средних показателей. По ориентировочным подсчетам на Урале способны произрастать $4500-5000$ видов полезных растений. В настоящее время в Ботаническом саду Уральского филиала АН СССР, имеющем наиболее крупную на Урале коллекцию растений, в открытом грунте произрастает всего лишь около 1100 видов растений, считая и местные.

Возможности для интродукции на Урал новых полезных растений чрезвычайно велики. Можно сказать, что эта работа только начинается и ее перспективы неограниченны.

- Береснева И. А. Мировые карты дат начала и конца заморозков и длительности безморозного периода.—Тр. ГГО, вып. 132. Л., Гидрометеиздат, 1952.
- Васильев Н. И. Центры происхождения культурных растений.—Тр. по прикладной ботанике, садоводству и селекции, 1936, 17, вып. 3.
- Варшавский В. Н., Соболевская К. А., Якубов А. И. Полезные растения Западной Сибири. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1959.
- Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа.—Тр. Бот. ин-та Аз. фил. АН СССР, 1936, вып. 1.
- Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1967.
- Зайцев Г. Н. Опыт применения формулы Экинса в региональной ботанической географии.—Применение математических методов в биологии, сб. III. Л., Изд-во ЛГУ, 1964.
- Колосков Н. И. Опыт климатического районирования мировой территории для целей сельского хозяйства СССР.—Тр. НИИА, вып. 15. М., Гидрометеиздат, 1962.
- Комаров В. Л. Флора Кавказа, т. III. Л., Изд-во АН СССР, 1930.
- Краснов А. Н. Курс земледелия. СПб., 1909.
- Кривошеков И. Я. и Зеленев Н. К. Описание примечательных пунктов на р. Кама.—Иллюстрированный путеводитель по р. Кама и по р. Вишере с Кол-вой, т. III. Пермь, 1911.
- Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации растений. Л., Сельхозгиз, 1933.
- Миддендорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири. СПб., 1857.
- Сапожникова С. А. Климатические ресурсы Урала в сельскохозяйственной оценке. Научный отчет ВНИР. М., Сельхозгиз, 1945.
- Сельвинков Г. Т. Мировой агроклиматический справочник. М.—Л., Гидрометеиздат, 1937.
- Хребтов А. А. Полезные и вредные растения Урала. Свердловск, 1941.
- Шликов Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. М., Изд-во с.-х. лит., журналов и плакатов, 1963.
- Якубинер М. М. К истории культуры пшеницы в СССР.—Мат-лы по истории земледелия в СССР, II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
- Ekman S. Begründung einer statischen Methode in der regionalen Tiergeographie, nebst einer Analyse der paläarktischen Steppen und Mästenfauna.—Nova acta reg. soc. sci. Upsalensis, ser. 4, 1940, 12, № 2.
- Mayer H. Die Naturgesetzlicher Grundlage des Waldbaus. Berlin, 1906.
- Schenk C. A. Fremdländische Wald und Parkbäume, B. 1—3. Berlin, 1939.

Н. А. КОНОВАЛОВ, В. И. ШАБУРОВ

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ КАК МЕТОД АККЛИМАТИЗАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Как известно, при акклиматизации древесных растений мы встречаемся с более значительными трудностями, чем при акклиматизации травянистых растений. Крупные жизненные формы и долговечность древесных растений ставят их в большую зависимость от сильно изменчивых факторов климатического порядка, чем это имеет место у травянистых, обладающих более коротким жизненным циклом и находящих защиту от климатических невзгод под снежным покровом, под пологом древесных растений и т. д.

Климатические факторы при акклиматизации древесных растений часто приобретают решающее значение. Но в акклиматизационной практике мы всегда встречаемся с совокупным действием различных экологических факторов, взаимосвязанных между собой, и точно отделить эффект влияния одного фактора от другого в условиях так называемого открытого грунта невозможно. Это можно сделать лишь в специальных климатических камерах. Поэтому акклиматизацию следует понимать в широком смысле.

Успешное приспособление древесных растений к условиям нового климата (в широком понимании этого слова), то есть их акклиматизация, невозможно без существенного изменения наследственности в соответствии с новыми условиями существования. Среди методов акклиматизации, наиболее полно отвечающих этому требованию, следует назвать отдаленную гибридную, под которой мы понимаем скрещивание особей, отдаленных как в систематическом, так и в экологическом отношении.

Отдаленная гибридная стимулирует формообразовательные процессы, расширяет возможности и пределы изменчивости в производных поколениях. В результате мы в несравненно более короткие сроки, чем это происходит естественно в природе, получаем богатый и разнообразный материал для отбора. Отсюда ясно, что чем шире и разнообразнее проявления изменчивости у растений, чем богаче их наследственная основа, тем больше предпосылок для успешной их акклиматизации. Значение отдаленной гибридной при этом трудно переоценить.

Этот метод для нас не является новым. В акклиматизационной науке и практике как у нас в стране, так и за рубежом к настоящему времени накоплено немало фактов успешного применения метода отдаленной гибридной. Перспективность и высокая результативность этого метода ярко доказаны в работах отечественных ученых.

Отдаленная гибридная как метод акклиматизации для плодовых древесных растений была использована и теоретически разработана

И. В. Митуриным. Результаты этих работ хорошо всем известны и не требуют подробного изложения.

Для лесных древесных растений отдаленная гибридизация применялась В. Н. Сукачевым (1939), А. В. Албемским (1951), А. С. Яблочковским (1953), С. С. Пятницким (1954), П. Л. Богдановым (1956), Ф. Л. Щегалевым (1957) и др. Результаты этих работ также хорошо известны и убедительно показывают большую эффективность применения данных метода для акклиматизации древесных пород.

На Урале этот метод впервые был применен в условиях Башкирской АССР А. М. Березиным (1938; 1939) для тополя. Работы по кистым мичуринским гибридам автора во время Великой Отечественной войны и в послевоенные годы не возобновились. Впоследствии как Сибирскому, так Уральскому отделению гибридизация как метод акклиматизации древесных растений в связи с выведением хозяйственно ценных форм наплатотропических пород Н. А. Коновалова (1959; 1960; 1964) подтопольями И.В. ПИЩЕВА (1965) по двум. Эти работы продолжают и в настоящее время.

Применение метода отдаленной гибридизации приобретает особое значение в тех случаях, когда другие методы оказываются мало эффективными или совсем не эффективными. С подобными трудностями мы столкнулись при акклиматизации в условиях Севера различных культурных видов и форм южного происхождения. Это привело к созданию пирамидальных форм тополя, тополя, Ботте, тополя пирамидальный сердечный, и плакучие виды и формы, из них вавилонская, а также гибриды, а также аравановидность и др. в условиях южной формы.

Полученные гибриды оказались жизнеспособными в условиях ГС Свердловска, особенно в тех случаях, когда исходные формы подвергались переносу — оказались без-
успешными. Анализируя результаты селекционных работ, можно отметить, что в наших условиях оказался возможным только перенос гибридную гибридизацию случа-
нием морозостойких компонентов из местной флоры. В результате мы получили не только и не менее ценные виды, вернее, их гибри-
дные формы, которые в значительной мере устойчивы в новых для них
условиях, в то же время сохраняют определенные хозяйственные достоин-
ства родителей. Это означает, практически, смысл акклиматизации. нас
интересуют с этой точки зрения, прежде всего, хозяйственно-ценные виды
древесных растений. Не случаен и наш интерес к упомянутым видам дре-
весных растений. Пирамидальные и плакучие формы лиственных деревьев
играют немаловажную роль в усилении эстетического эффекта декоратив-
ных посадок. На Урале же в практике декоративного садоводства из
пирамидальных форм лиственных деревьев изредка можно встретить лишь
тополь берлинский, а из плакучих форм — березы.

В настоящей статье мы приводим некоторые результаты проделанной работы и на конкретных примерах показываем роль отдаленной гибри-зации в акклиматизации древесных растений, имея в виду еще далеко не достаточное применение этого метода в акклиматизационной практике на Урале.

Работы по отдаленной гибридизации тополей начаты в 1947 г. на бывшей Уральской опытной станции зеленого строительства, затем продолжены в Уральском лесотехническом институте, но наибольшего размаха эти работы получили, начиная с 1952 г., в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАИ СССР. Основной задачей было выведение ценных в декоративном отношении морозостойких форм с пирамидальной кроной, отсутствующих в зеленых насаждениях на Урале. Были получены многочисленные комбинации с участием как распространенных на Урале морозостойких, так и наиболее декоративных южных видов тополей. В качестве материнских растений брали местные или инорайонные,

полные акклиматизированные виды тополей: белый, осякорь, осина, бальзамический, душистый, пирамидальный, лавролистный. Отцовскими родителями были названные выше южные виды. Для выведения пирамидальных форм с серебристой листвою был взят тополь Болле, родом из Средней Азии, а для черных тополей — тополь пирамидальный, родом из Афганистана, давно и широко культивируемый на юге европейской части СССР. Ветви с мужскими сережками нарезали с особей, растущих в декоративных насаждениях городов Ташкента, Ялты, Киева, Воронежа.

Наиболее перспективной с декоративной точки зрения оказалась комбинация тополя белого в качестве материнского родителя и тополя Болле — в качестве отцовского, давшая серию серебристолистных гибридных сеянцев, унаследовавших от тополя Болле пирамидальную форму кроны, а от тополя белого — достаточную в условиях г. Свердловска зимостойкость, т. е. в гибридном потомстве получена именно та совокупность признаков, которая была определена целевой установкой гибридизации. По основным морфологическим признакам полученная семья гибридных сеянцев мало чем отличается от отцовского вида — тополя Болле, а по декоративному эффекту не уступает последнему. Некоторое варьирование сеянцев в сторону более или менее выраженной лопастности листьев в существенном не отражается на их внешнем декоративном облике. С этой точки зрения вся семья гибридных сеянцев, отобранных по признакам пирамидальности кроны и зимостойкости, оказалась практически однородной. Это позволило объединить их под общим названием Свердловский серебристый пирамидальный тополь (рис. 1 и 2).

Работы по скрещиванию тополя белого с тополем Болле проводили в период 1952—1954 гг., так что к настоящему времени возраст гибридных семян составляет 11—13 лет. Срок этот уже сам по себе достаточно большой, чтобы составить определенное представление о морозостойкости испытываемых гибридов. К тому же, в отдельные зимы наблюдалось значительное понижение температур воздуха. Абсолютный температурный минимум достигал: зимой 1953/54 г. — 34,1°; 1954/55 г. — 35,2°; 1955/56 г. — 38,7°; 1956/57 г. — 33,8°; 1957/58 г. — 40,0°.

—40,0°. Самая низкая среднемесячная температура воздуха (—22,1°) была в декабре 1954 г. Переходный период от весны к лету и от лета к осени

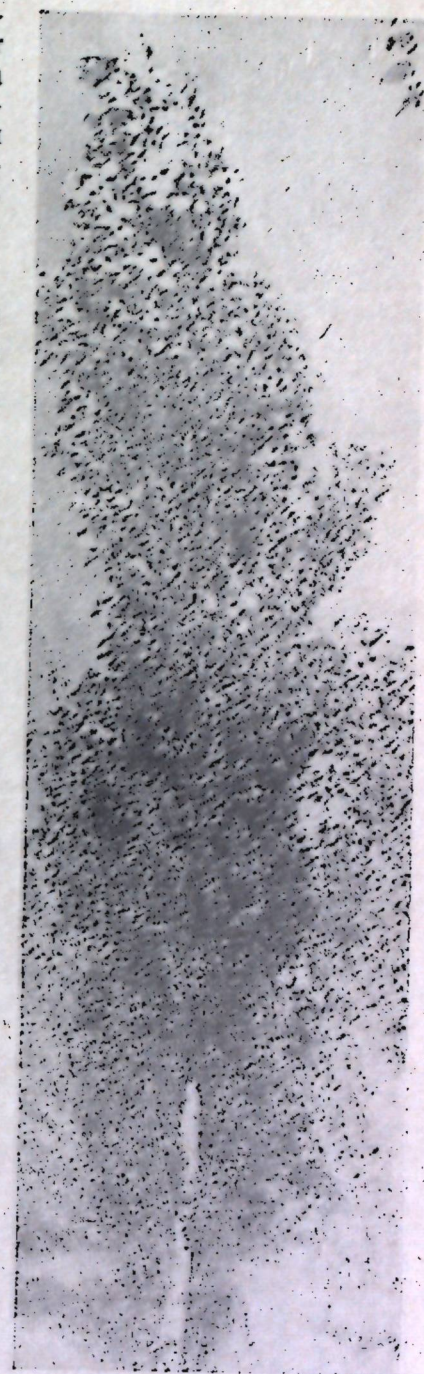


Рис. 1. Тополь Свердловский серебристый пирамидальный. Элита № 1.
Возраст 11 лет.

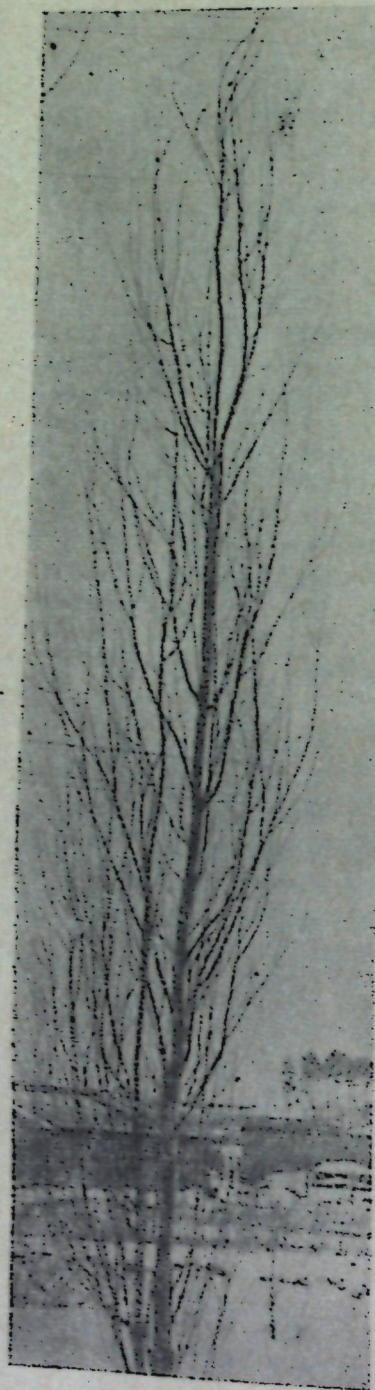


Рис. 2. Тополь Свердловский серебристый пирамидальный. Элита № 4. Возраст 11 лет.

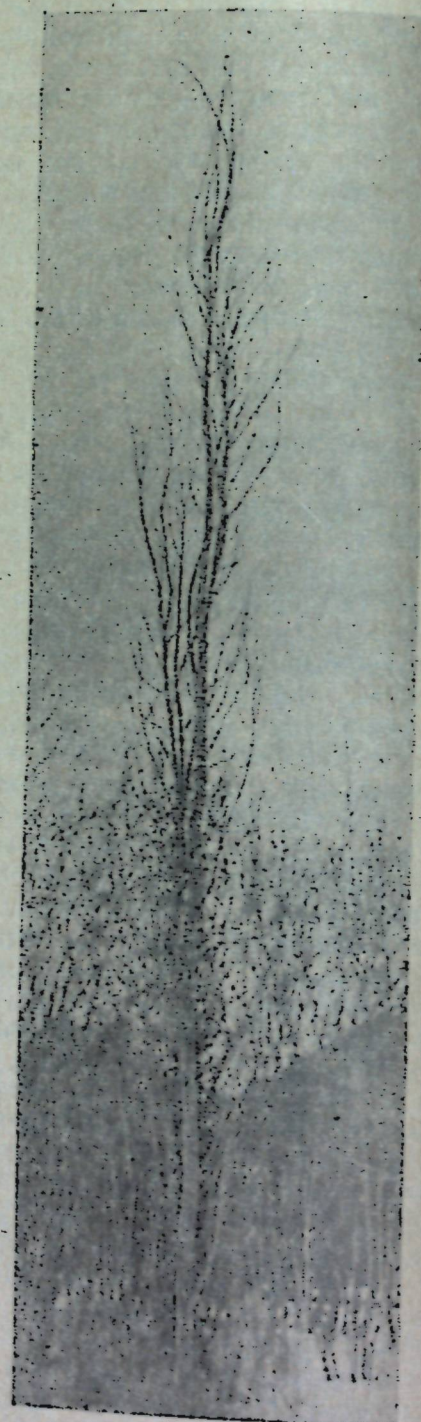


Рис. 3. Свердловская пирамидальная осина. Элита № 4. Возраст 9 лет.

усугублялся поздними весенними и ранними осенними заморозками различной интенсивности. Последние весенние заморозки в воздухе с абсолютным значением $(-1) - (-3)^{\circ}$ в прошедшем периоде обычно наблюдались в первой декаде июня, а наиболее ранние осенние — в первой декаде сентября.

Из многочисленного потомства отобрано 14 элитных сеянцев, из которых 12 произрастают на элитном участке гибридных тополей в Ботаническом саду. Отобранные элитные сеянцы на тяжелых суглинистых почвах в Ботаническом саду оказались вполне зимостойкими, только в первые три-четыре года наблюдалось незначительное подмерзание годичных побегов. При этом гибриды отличаются быстрым ростом (табл. 1). В 11-летнем воз-

Таблица 1

Динамика роста элитных сеянцев гибридных тополей (осень 1964 г.).

Гибрид	Возраст, годы	Количество, шт.	Высота, м		Средний годичный прирост, см	Прирост текущего года, см
			средняя	максимальная		
Тополь Свердловский серебристый пирамидальный	12	2	9,67	10,1	80	142
То же	11	8	8,18	9,9	74	107
Свердловская пирамидальная осина	11	2	7,65	8,45	69	105
То же	10	8	6,66	7,35	67	97
Тополь Сукачева	11	1	—	8,1	74	110
Тополь Свердловчанин	11	1	—	7,8	71	125
Тополь Лидия	11	1	—	6,7	61	125
Тополь Свердловский пирамидальный						
№ 2	12	2	8,18	9,25	68	73
№ 3	12	2	9,4	9,55	78	65
№ 4	12	8	9,76	10,65	81	112

расте они имеют среднюю высоту 8,18 м. Прирост текущего года почти в 1,5 раза превышает средний годичный, что свидетельствует о значительном усилении темпов роста. Все эти гибриды достаточно хорошо размножаются одревесневшими черенками, хотя методика их размножения более сложная, чем, к примеру, тополя бальзамического. Выращенные из черенков саженцы растут сравнительно быстро, и подмерзания не наблюдалось даже в первые годы их жизни. Кондиционных размеров они достигают уже в 3-летнем возрасте (средняя высота на тяжелых суглинистых почвах в Ботаническом саду 208 см, максимальная 270—275 см).

Не менее интересна семья гибридных тополей, полученная в 1953—1955 гг. от скрещивания осины местного происхождения и тополя Болле из Ташкента и Ялты. Отобранные сеянцы этой комбинации стройны и имеют пирамидальную форму кроны. У отдельных особей этой комбинации очень четко унаследованы пирамидальное строение кроны от отцовского и форма листьев от материнского родителей при наличии достаточной зимостойкости в условиях г. Свердловска. Эта гибридная семья также сравнительно однородна по внешнему декоративному облику и объединена под названием Свердловская пирамидальная осина. По степени пирамидальности гибридные сеянцы не совсем однородны. Среди них выделяется сеянец с очень узкой, почти колонновидной кроной. Высота его в 10-летнем возрасте 9 м, диаметр кроны 1 м (рис. 3). Свердловская пирамидальная осина по размерам и темпам роста не уступает Свердловскому серебристому пирамидальному тополю (см. табл. 1). Она размножается как зелеными, так и одревесневшими черенками, но сравнительно хуже, чем Свердловский серебристый пирамидальный тополь. Наиболее надежный и эффективный способ

размножения этой ценной гибридной осины — окулировка на легко укореняющийся подвой.

Кроме того, в 1954 г. были получены три сложных гибрида, где в качестве материнского растения использован гибрид осины с тополем сереющим, выведенный А. С. Яблоковым. Отцовским родителем является также среднеазиатский тополь Болле. Все три гибрида имеют пирамидальную



Рис. 4. Гибридный сеянец 12/3¹. Получен от скрещивания желточной разновидности ивы белой (Латвийская ССР) с гибридом ивы вавилонской и ивы белой (г. Алма-Ата). Возраст 5 лет. Высота 86 см.

крону последнего, но сильно варьируют по ряду других морфологических признаков (форме и опушенности листьев, опушенности и цвету коры годичных побегов и др.), сочетая признаки трех родительских видов тополей: осины, тополя белого и тополя Болле. Это обусловлено их сложной наследственностью, сформировавшейся на уже расшатанной, склонной к большей изменчивости наследственной основе гибридного материнского растения.

По степени различия и сочетанию родительских признаков выделены и отдельно описаны (Коновалов, 1964) три гибридные формы этой комбинации: тополь Сукачева, Свердловчанин и Лидия. Они также достаточно зимостойки и их размножение возможно прививкой и черенкованием. Наиболее рослым из них является тополь Сукачева (см. табл. 1).

Серия гибридных пирамидальных черных тополей получена от скрещивания тополей бальзамического, душистого и осокоря местного происхождения с пирамидальными тополями — черным и харьковским из городов Воронежа и Киева. В результате выделены четыре зимостойких гибрида с пирамидальной формой кроны, названные Свердловским пирамидальным тополем и обозначенные номерами 1, 2, 3, 4. Свердловский пирамидальный тополь № 1 получен от скрещивания тополя бальзамического с тополем пирамидальным, № 2 — от скрещивания тополя душистого с тополем харьковским, № 3 — от скрещивания тополя душистого пирамидаль-

¹ В числителе — номер комбинации, в знаменателе — номер сеянца.

ного с тополем пирамидальным, № 4 — от скрещивания осокоря с тополем пирамидальным. При скрещиваниях с участием в качестве материнского родителя осокоря в гибридном потомстве выделено гораздо меньше особей с пирамидальным строением кроны, чем при скрещиваниях с тополями бальзамическим и душистым. Здесь налицо доминирующее влияние местного дикорастущего вида. В табл. 1 приводятся данные роста элитных сеянцев гибридных тополей в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАН СССР осенью 1964 г.

Массовые работы по отдаленной гибридизации ив проводятся с 1960 г. и продолжают ранее начатые работы (Коновалов, 1960). Основное внимание



Рис. 5. 2-летний саженец гибридной ивы 20/35, полученный от скрещивания плакучей формы ивы белой (Свердловская обл.) с плакучей ивой (УССР, Кировоградская обл.). Высота 128 см.

было сосредоточено на древовидных ивах, представляющих наибольший интерес для декоративного садоводства. При этом также ставилась конкретная задача выведения плакучих форм, совершенно отсутствующих в зеленых насаждениях на Урале.

В результате исследований формового разнообразия местной древовидной ивы (ивы белой) выделены хорошие плакучие формы, но все же лучшие из них, несмотря на явные признаки плакучести и несомненную декоративность, значительно уступают в декоративном отношении распространенным в культуре на юге и западе нашей страны плакучим видам и формам. Акклиматизация последних в условиях Урала опять-таки становится возможной путем отдаленной гибридизации. Подбирали родительские компоненты из местной флоры с учетом предварительно изученного формового разнообразия ивы белой. Из инорайонных плакучих видов в качестве исходных родителей использована ива вавилонская из городов Ялты и Ужгорода, желточная плакучая разновидность ивы белой и гибридная плакучая ива¹ из различных пунктов Украины, Прибалтики, Черноморского побе-

¹ Ее называют также *Salix blanda* Anderss. (Скворисв, 1962).

режья Кавказа, Средней Азии. Кроме того, при отдаленных скрещиваниях в 1962 г. в качестве исходного родителя была также привлечена ива белая из Западной Сибири (пойма р. Оби близ г. Томска).

В табл. 2 приведены результаты скрещивания древовидных ив в 1960—1961 гг. с участием в качестве одного из родителей плакучих видов и форм

южного происхождения. Эти гибриды к настоящему времени имеют возраст четыре и пять лет. Они представлены 39 комбинациями. Из 394 сохранившихся гибридных семян этой серии скрещиваний 166, т. е. более 40%, с хорошо выраженными в этом возрасте признаками плакучести, а из числа плакучих 90 семян, т. е. более 50%, оказались сравнительно зимостойкими. У них только слегка подмерзают концы годичных побегов, тогда как ива вавилонская вымерзает у нас с корнем, а все остальные плакучие ивы южного происхождения ежегодно подмерзают до уровня снежного покрова, нередко — до шейки корня.

Гибридное потомство, где материнскими родителями являлись ива белая местного происхождения и гибридные плакучие ивы, отличалось большей зимостойкостью в сравнении с гибридами, где в качестве материнского родителя была привлечена ива вавилонская. Среди гибридов скрещиваний 1960 и 1961 гг. по совокупности

Рис. 6. Гибридный сеянец 21/10. Получен от скрещивания плакучей формы ивы белой (Свердловская обл.) с плакучей желточной разновидностью ивы белой (УССР, г. Умань). Возраст 5 лет. Высота 253 см.

ценных признаков выделяются 18 перспективных сеянцев (рис. 4, 5, 6). При этом необходимо подчеркнуть предварительность публикуемых сведений.

Работы по отдаленной гибридизации ив находятся еще в начальной стадии.

В отношении достаточной зимостойкости отдаленных гибридов ив в условиях г. Свердловска пока не приходится говорить столь определенно, но уже сейчас закладываются реальные предпосылки успешного завершения этой работы, особенно если учесть, что зимостойкость гибридов с возрастом, как правило, усиливается. Это очень хорошо прослеживается на примере гибридных пирамидальных тополей, у которых в первые три-четыре года также подмерзали концы однолетних побегов, а впоследствии они уже больше не повреждались ни морозами, ни заморозками.

Таблица 2
Результаты скрещивания древовидных ив с участием плакучих видов и форм южного происхождения

№ комбинации	Родительские пары	Возраст, годы	Количество, шт.	Число растений с хорошо выраженной плакучестью	
				всего	из них зимостойких
1 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая № 10в (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	5	5	2	2
3 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива ломкая (г. Свердловск)	5	6	4	3
7 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая (Латвийская ССР, г. Казданга)	5	9	2	1
9 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая желточная плакучая (УССР, г. Умань)	5	3	3	—
10 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая № 10з форма слабо плакучая (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	5	7	6	5
13	Ива гибридная плакучая — самоопыление (УССР, Кировоградская обл.)	5	2	2	—
14 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая (Свердловская обл., смесь пыльцы)	5	6	2	1
16 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива русская (г. Свердловск)	5	1	—	1
82 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива гибридная плакучая (г. Батуми)	4	7	4	2
83 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива гибридная плакучая (г. Тбилиси)	4	1	—	—
87 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая № 26 (Башкирская АССР, К.-Усольский р-н)	4	3	1	1
88 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая № 37 (г. Уфа)	4	5	2	2
89 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая × ломкая (Свердловская обл., г. Ирбит)	4	10	4	4
90 ×	Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.) Ива белая × ива пятиязычковая (Липецкая обл., Лесостеп. опытная станция)	4	18	9	5
2 ×	Ива белая вар. плакучая желточная (УССР, г. Умань) Ива белая № 10в (Свердловская обл., Красноуфимский район)	5	1	1	—

Таблица 2 (продолжение)

№ комбинации	Родительские пары	Возраст, годы	Количество, шт.	Число растений с хорошо выраженной плакучестью	
				всего	из них зимостойких
12	× { Ива белая форма желточная (Латвийская ССР, г. Казданга) Ива вавилонская × ива белая (г. Алма-Ата)	5	2	2	2
27	× { Ива белая форма желточная (Латвийская ССР, г. Казданга) Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.)	5	1	—	—
26	× { Ива гибридная плакучая (Латвийская ССР, г. Казданга) Ива белая № 10з форма слабо плакучая (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	5	6	2	2
18	× { Ива вавилонская × ива белая (г. Алма-Ата)	5	1	—	1
19	× { Ива вавилонская × ива белая (г. Алма-Ата) Ива белая № 10в (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	5	4	2	2
94	× { Ива вавилонская × ива белая (г. Алма-Ата) Ива белая × ломкая (Свердловская обл., г. Ирбит)	4	1	—	1
57	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива гибридная плакучая (г. Тбилиси)	4	3	3	—
66	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая плакучая (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	4	71	29	11
67	< { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая плакучая (Башкирская АССР, Салдыбаш)	4	12	1	—
70	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая плакучая № 35 (г. Уфа)	4	2	—	2
71	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая плакучая № 37 (г. Уфа)	4	16	5	2
72	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая (Свердловская обл., смесь пыльцы)	4	6	1	1
73	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая (Свердловская обл., смесь пыльцы)	4	14	12	2
74	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая № 10в (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	4	45	10	2
78	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива ломкая (г. Свердловск)	4	2	—	—
79	× { Ива вавилонская (г. Ялта) Ива белая × ломкая (Свердловская обл., г. Ирбит)	4	9	4	3
80	× { Ива вавилонская (г. Ужгород) Ива белая × ломкая (Свердловская обл., Красноуфимский р-н)	4	51	23	11
20	× { Ива белая плакучая № 10 (Свердловская обл., Красноуфимский р-н) Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.)	5	29	12	8

Таблица 2 (окончание)

№ комбинации	Родительские пары	Возраст, годы	Количество, шт.	Число растений с хорошо выраженной плакучестью	
				всего	из них зимостойких
21	× { Ива белая плакучая № 10 (Свердловская обл., Красноуфимский р-н) Ива белая плакучая желточная (УССР, г. Умань)	5	6	3	1
22	× { Ива белая плакучая № 10 (Свердловская обл., Красноуфимский р-н) Ива белая плакучая желточная (г. Киев)	5	2	2	2
28	× { Ива Шверина (г. Свердловск) Ива белая плакучая желточная (УССР г. Умань)	5	1	1	—
91	× { Ива белая № 18 (Башкирская АССР, Салдыбаш) Ива гибридная плакучая (УССР, Кировоградская обл.)	4	12	8	6
92	× { Ива белая № 18 (Башкирская АССР, Салдыбаш) Ива вавилонская × ива белая (г. Алма-Ата)	4	11	4	4
95	× { Ива белая (Свердловская обл., Красноуфимский р-н) Ива гибридная плакучая (г. Батуми)	4	3	2	1
Всего . . .		—	394	166	90

Примечание. В графе «Из них зимостойких» учтены сеянцы, у которых слегка подмерзают концы годичных побегов. Исходный селекционный материал ивы плакучей из Кировоградской области был заготовлен в дендропарке «Веселые Боксеньки».

Гибридное растение обладает большими потенциальными возможностями, которые мы можем выявить в результате широко поставленного сортоиспытания в различных эколого-географических условиях. Здесь нужно подчеркнуть особенную перспективность испытания наших гибридов в центральных, северных и восточных районах европейской части СССР, являющихся в климатическом отношении в той или иной степени промежуточными по сравнению с условиями обитания исходных родителей. В этих районах также испытывается большая нужда в названных выше декоративных формах деревьев. Вряд ли можно считать успешно завершённой акклиматизацию отдельных плакучих форм ив на Украине и в Прибалтике, где они хотя и повсеместно распространены в культуре, но часто и в значительной степени подмерзают. Необходимость дальнейшей гибридизационной и селекционной работы с плакучей формой ивы в условиях Прибалтики в связи повышением ее зимостойкости подчеркивает также и А. П. Расиньш (1958). То же самое можно сказать и о пирамидальных видах тополей. Поэтому значение нашей работы может быть распространено на более широкий, чем только Урал, регион, где мы уже проводим массовое сортоиспытание перспективных гибридов.

Метод отдаленной гибридизации хотя и широко известен, но пока в акклиматизационной практике с древесными растениями используется слабо. Особенно это касается районов с суровыми климатическими условиями, т. е. тех, где применение этого метода наиболее целесообразно. Наши работы лишней раз подтверждают правильность этого положения.

- Альбенский А. В. Итоги гибридизации лиственниц, кленов, ильмовых.—Тр. Ин-та леса АН СССР, 1951, т. 8.
- Березин А. М. Из работ по селекции тополей.—Сб. работ по лесному хозяйству, № 1. Уфа, 1938 (БашЛОС).
- Березин А. М. Описание гибридов тополей.—Тр. ВНИИЛХ, 1939, вып. 5.
- Богданов П. Л. Селекция и гибридизация тополей.—Отдаленная гибридизация растений и животных. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Коновалов Н. А. Уральские пирамидальные тополя. Свердловск, 1959 (Ин-т биологии УФАИ СССР).
- Коновалов Н. А. Работы по отдаленной гибридизации в Свердловском ботаническом саду.—Отдаленная гибридизация растений и животных. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Коновалов Н. А. Новые формы гибридных пирамидальных тополей.—Зап. Свердловского отд. Всесоюз. бот. о-ва 1964, вып. 3.
- Коновалов Н. А., Петухова И. П. Интродукция и селекция древесных растений на Урале.—Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, 1960, вып. 14.
- Мичурин И. В. Полн. собр. соч., т. 1, 2, 3, 4. М., Сельхозгиз, 1948.
- Пятницкий С. С. Селекция дуба. М., Гослесбумиздат, 1954.
- Расиньш А. П. Ивы Латвийской ССР.—Растительность Латвийской ССР. Рига, Изд-во АН Латв. ССР, 1958.
- Скворцов А. К. Краткий обзор ив Средней Азии.—Бот. мат-лы гербария Ин-та ботаники АН Узб. ССР, 1962, вып. 17.
- Сукачев В. Н. Работа по селекции ив.—Лесн. х-во, 1938, № 3.
- Шабуров В. И. Природная изменчивость ивы белой на Урале как основа селекции древовидных ив.—Вопросы рационального использования растительных ресурсов Южного Урала. Мат-лы совещ. по растительным ресурсам Южного Урала. Уфа, 1963 (Ин-т биологии Баш. фил. АН СССР).
- Щепотьев Ф. Л. Акклиматизация древесных растений методами отдаленной гибридизации и направленного воспитания.—Тр. БИН АН СССР, сер. 6, 1957, вып. 5.
- Яблоков А. С. Акклиматизация деревьев и кустарников методом отдаленной половой гибридизации. Стенограмма публ. лекции. М. изд-во «Знание», 1953.

С. А. МАМАЕВ, Н. А. ЛУГАНСКИЙ,
И. П. ПЕТУХОВА

Ботанический сад УФАИ СССР и УНИИ АКХ им. К. Д. Памфилова

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА УРАЛЕ

Интродукция деревьев и кустарников, естественно, представляет обычно более сложный процесс, чем переселение травянистых растений. Решающее влияние климата на их зимостойкость и морозостойкость выражается более четко. Многие из них являются микотрофными организмами, в высокой степени чувствительными к изменениям микробиологической почвенной среды и отсутствию привычной микрофлоры. Часть древесных растений, главным образом хвойные, более требовательны к чистоте атмосферного воздуха. Но сам факт особой сложности интродукции древесных растений явился одновременно и причиной того, что проблема акклиматизации чаще решается на примере этой группы растений, а наиболее важные научные данные получены в этой области.

На Урале интродукция деревьев и кустарников ведется довольно давно, и целесообразно уже подвести некоторые ее итоги.

Можно наметить несколько исторических периодов в большой деятельности человека по переселению на Урал древесных растений из других районов мира. Соответственно каждому периоду менялись как масштабы, так и методы интродукции, которые постепенно усложнялись и получали научное обоснование.

I период — стихийная интродукция — продолжался несколько столетий и характеризовался отсутствием каких-либо научных предпосылок. Несмотря на это, вековая стихийная интродукция, проводившаяся русскими, переселявшимися с запада на восток, принесла известные результаты. На Урале появились относительно многочисленные сорта плодовых культур, особенно распространившиеся в Предуралье с более благоприятным климатом. Наряду с плодовыми, русские крестьяне разводили и некоторые породы местных лесных деревьев, главным образом, в лесостепных и степных районах Южного Урала.

II период отмечен значительным участием в интродукционной работе кроме крестьянства также и местной дворянской и разночинной интеллигенции (Теплоухов, Лобанов), любителей из числа помещиков, заводчиков и т. д. (Демидов, Рязановы, Харитоновы, Паклевский и др.). Как и прежде, в основном господствует стихийный метод, но значительное место занимает использование, правда неосознанное, метода климатических аналогов. Интродукторы уже пытаются сопоставить климатические условия Урала с климатом родины того или иного вида. В результате в городах стали появляться иноземные деревья и кустарники: сирень, тополь бальзамический, клен ясенелистный, тополь печальный, желтая акация и др.

III период начинается с созданием на Урале первых научно-исследовательских и учебных заведений агрономического и лесного профиля. Наибольшую роль играют в этот период любители, нередко уже имеющие специальное лесоводческое образование (Вронский, Осваиников, Невский, Кухинский, Мамонтов, Гриднев, Паланов, Мартени, Паникуля и др.). В это время осталось большое число ценных насаждений, разбросанных по всем областям Урала. В них можно найти много довольно редких пород деревьев и кустарников американского, дальневосточного и западносибирского происхождения: ель колючую, ель пенсильванский, черешня виргинская, туя западная, бархат амурский, виноград амурский и др.

Широко применяется метод климатических аналогов наряду с экспериментально-опытной работой по интродукции деревьев и кустарников в различных растительных областях.

IV период, современный, отмечен появлением на Урале ряда специальных научно-исследовательских учреждений, предназначенных для выполнения планомерной работы по интродукции растений. Организованы ботанические сады в городах Перми, Уфе и Свердловске. Уральская опытная станция по озеленению, дендрарий Уфимского лесного техникума, затем Башкирская лесная опытная станция. Кроме использования климатических аналогов и опытно-экспериментальной деятельности, начинают внедрять метод отдаленной гибридизации, также принесяший определенные успехи.

Широчайшее распространение получила опытная работа многочисленных энтузиастов из числа практиков-лесоводов и специалистов по озеленению и строительству. По всей территории Урала созданы дендрарии, парки и сады. Сейчас насчитывается уже около 200 известных видов деревьев и кустарников, большая часть которых хорошо акклиматизировалась и служит ценными маточниками. Итоги интродукции древесных растений по отдельным районам Урала и по группам видов освещены в работах М. Л. Стельмахович, П. В. Луговых, Н. А. Коновалова, Е. Ф. Минина, Б. И. Федорако, Л. А. Коркешко, Р. Н. Роговой, А. С. Сахарова, В. М. Нонина, Ю. Ф. Косоурова, Н. П. Петуковой, С. А. Мамонтова, Д. А. Ильичева, Н. А. Луганского. В таблице представлено по данным инвентаризации, проведенной Ботаническим садом УФАИ СССР, распределение древесного фонда в наиболее крупных коллекциях, расположенных в различных природных зонах Урала. Как видно, наибольшее число видов сосредоточено в предуральской лесостепи и лесной зоне Зауралья. Это объясняется прежде всего тем, что здесь находятся Башкирский и Свердловский ботанические сады и бывшая Уральская опытная станция зеленого строительства, накопившие значительные дендрологические ценности. Однако и во многих других районах Урала в открытом грунте произрастает много редких видов. По приведенным данным трудно судить о зонально-природном распределении экзотов на Урале. Оно обусловлено, главным образом, наличием в том или ином районе так называемого очага интродукции. То же самое можно сказать и о распределении видов по семействам: оно в известной мере случайно, хотя и в большей степени отражает соотношение различных групп растений во флорах мира. Наибольшее количество интродуцированных видов относится к семейству розоцветных (более 70), несколько больше десятка видов насчитывают березовые, маслиновые, жимолостные, сосновые, кленовые, бобовые, ивовые. Остальные семейства имеют один-два-четыре вида из числа интродуцированных.

По своему происхождению древесные экзоты делятся на пять групп. Из них больше всего североамериканских и дальневосточных видов (обычно 30-40%). Гораздо меньше видов европейских (10-20%), сибирских (10-20%) и совсем мало - среднеазиатских. Как и в большинстве дру-

Распределение декоративного фонда древесных растений в наиболее крупных коллекциях, расположенных в различных природных зонах Урала*

Зона	Пункт	Культивируемые виды						Естествен- но произ- растают**
		всего	из север- ной Аме- рики	с Дальнего Востока и Китая	из Европы	из Сибири	из Средней Азии	местные
Предуралье: лесная зона	г. Пермь	83	16	24	11	11	1	20
	г. Березники	75	15	27	9	9	—	15
лесостепь	города Уфа, Бирск, Благовещенск	148	42	36	18	17	5	30
	Шингак-Куль	82	18	14	7	11	3	29
степь	г. Оренбург	72	13	11	15	7	4	25
	г. Челябинск	204	55	67	36	17	9	20
Зауралье: лесная зона	г. Свердловск	59	16	13	7	8	—	20
	г. Талица	58	15	11	10	6	3	13
лесостепь	г. Пласт	45	8	2	11	8	3	13
	г. Троицк	62	10	12	14	5	5	16
степь	г. Магнитогорск, г. Орск	65	10	13	—16	8	7	11
	г. Первоуральск	40	9	8	2	4	—	17
Горные районы: Средний Урал Южный Урал	Ильменский заповедник	56	11	14	6	6	4	15
	г. Пермь	25	—	—	—	—	—	30

* Учтены только те породы, которые выносят местные условия без особых повреждений. Не включены сильно подмерзающие породы, а также декоративные формы.
** Включены только виды, перспективные для озеленения.

В Ботаническом саду УФАИ СССР в основном изучается физиология устойчивости интродуцированных древесных растений. Удалось установить, что многие интродуцированные в г. Свердловске древесные растения не уступают по морозостойкости близким им местным в отношении динамики запасных веществ, водного режима, активности ферментов. Интродуцированные породы в ряде случаев обладают большей пыле- и газоустойчивостью, менее требовательны к почвам и имеют другие преимущества перед местными породами. Так, интродуцированные тополя легче размножаются вегетативно, чем местные. Большое число интродуцированных растений значительно декоративнее местных, а по зимостойкости не уступают им, например, черемуха Маака, виргинская, пенсильванская, ель колючая, жимолость каприфоль, роза морщинистая и целый ряд других.

Ботанический сад использует ряд методов повышения устойчивости древесно-кустарниковых пород:

- 1) создание благоприятного микроклимата для недостаточно зимостойких растений (холодные теплицы);
- 2) массовые посевы семян различного географического происхождения и из различных популяций;
- 3) воздействие различными химическими веществами, способствующими выработке приспособлений для устойчивости к пониженным температурам;
- 4) воздействие путем промораживания и др.

Целый ряд материалов с результатами этих работ опубликован.

Остановимся на применяемом в Ботаническом саду УФАИ СССР методе воспитания сеянцев слабоморозостойких видов в холодных теплицах. Это круглые стеклянные покрытия высотой более 2 м, поставленные непосредственно на поверхность почвы. В весенне-летний период температура в них выше, чем в окружающей среде, за счет солнечных лучей, и вегетация растений в теплицах начинается примерно на месяц раньше, чем на открытом месте. Древесным растениям предоставляется в первые годы жизни развиваться значительно быстрее. В зимних условиях тепловой режим и глубина промерзания почвы почти такие же, как в открытом грунте (разница в средних температурах 2°), но ветровое иссушение отсутствует, что имеет большое значение. Плодоношение наступает много быстрее.

Данный метод особенно благоприятен для выращивания кустарников, полукустарников и лиан, которые плодоносят в теплице уже в первый год (ампелопсис аконитолистный, клематис). Высокосростные и поздно начинающие плодоносить растения целесообразно выращивать в подобных условиях первые два-четыре года, а затем высаживать в открытый грунт, результатом чего является большое преимущество в развитии. Сейчас в Ботаническом саду ведется сравнительное изучение физиологии растений, культивируемых в теплице и в открытом грунте (различия в водоудерживающей способности почек, активности ферментов, концентрации клеточного сока и т. д.).

Начата также работа по внутривидовой изменчивости древесных растений в связи с повышением их зимостойкости в процессе акклиматизации. Уже собран большой материал с Дальнего Востока и из Средней Азии, на примере которого и проводится данная работа. При этом мы исходили из того, что популяция вида неоднородна не только по морфологическим признакам составляющих ее особей, но и по биологическим их свойствам. Как показали исследования, проведенные главным образом с сосной обыкновенной, местные популяции обладают большой разнокачественностью реакции на условия существования.

На Дальнем Востоке (Приморский край) собраны семена и растения различных биотипов лещины разнолистной, клематиса и др. В горах Средней

Азии (Памир и Тянь-Шань) взяты образцы семян различных биотипов грецкого ореха и клематиса. В Ботаническом саду УФАИ СССР проводились также довольно большие работы по гибридизации древесных растений с целью продвижения на север ценных видов. Кроме опытов с селекцией тополей и ив, получены гибриды клена остролистного и клена ясенелистного, лещины разнолистной и медвежьего ореха, различных видов берез.

Ведутся работы по выведению гибридов обычной и рассеченнолистной форм березы бородавчатой, ильмолостной и других, а также по селекции декоративных форм ольхи при использовании в качестве материнских экземпляров черной и серой ольхи.

Перед дендрологами-интродукторами стоит ряд важных научных и научно-практических задач. Сформулируем те из них, которые нам кажутся особенно насущными.

1. Более широкое использование дендрологического резерва различных районов мира с вовлечением в интродукцию новых древесно-кустарниковых видов с Дальнего Востока и Северной Америки, а также и из других мест. Планомерное исследование экологических ниш, в которых растения живут у себя на родине и формового разнообразия древесных пород.

2. Закладка опытно-экспериментальных участков в различных природных географических зонах Урала и изучение жизненной ритмики и морфофизиологической периодичности видов на широком эколого-географическом фоне.

3. На основе глубокого познания физиолого-биохимических процессов, происходящих в растении, разработка так называемых активных методов акклиматизации (воздействие различными химическими веществами, воспитание в специальных теплицах, регулирование фотопериода, режима влажности и т. д.).

4. Исследование особенностей эмбриогенеза и плодоношения интродуцированных деревьев и кустарников, на основе чего возможно создание семенной базы и выращивание ценных видов из семян, полученных в местных условиях.

Е. В. КУЧЕРОВ, Д. К. РЯХОВА,
И. Б. ГУФРАНОВА

Институт биологии Башкирского государственного университета

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БАШКИРИИ

Из культивируемых в СССР лекарственных растений в настоящее время полностью обеспечивают потребность здравоохранения в сырье только 25 видов (речень тангутский, мята, шалфей, марь, наперстянки и др.). Остальные виды собирают из дикорастущих зарослей.

В настоящей статье освещен семилетний (1958—1964 гг.) опыт изучения лекарственных растений в условиях культуры в Ботаническом саду Института биологии Башкирского госуниверситета. Исходный семенной материал был получен из отдела селекции и семеноводства Всесоюзного института лекарственных растений (ВИЛАР), из некоторых ботанических садов СССР, использовались также семена из дикорастущих зарослей.

Нами изучены, в основном, новые лекарственные культуры, которые не растут дико в условиях Башкирии. К ним относятся: дурман индийский, ноготки лекарственные, амми зубная, марь противоглистная, марь амброзиевидная, кассия остролистная, скополия гималайская, речень тангутский, наперстянки пурпуровая и шерстистая, белладонна, шалфей лекарственный, эфедра хвощевая, полынь цитварная, левзея сафлоровидная, тимьян обыкновенный, ромашка кавказская и ромашка далматская.

Кроме того, изучались в условиях культуры лекарственные растения нашего климата, заросли которых в природе незначительны: горичвет весенний, ромашка аптечная, мордовник шароголовый, живокость высокая, желтушник серый, валериана лекарственная, синюха лазурная, алтей лекарственный, термopsis ланцетовидный.

Ромашка домашняя. В СССР встречается в южных районах европейской части. Однако большой спрос на сырье вызвал ее изучение во всех районах страны, в том числе и в Башкирии. У нас ромашка аптечная имеет короткий вегетационный период (56—80 дней). Она цветет с конца июня до начала августа. Высеивать ее нужно очень рано (в конце апреля — начале мая), когда почва еще влажная. Ее мелкие семена закладывают на глубину не более 1 см. На одном растении было 14—25 соцветий, сухой вес которых составлял 1,2—2,0 г. Отмечено, что ромашка аптечная очень хорошо размножается самосевом, в Ботаническом саду на делянках от самосева наблюдалось даже более обильное цветение и высокий урожай соцветий.

Ноготки лекарственные. В СССР известны только в культуре. В Ботаническом саду вегетационный период ноготков продолжался 82—88 дней. У них весьма продолжительный период цветения (31—46 дней), что дает возможность собирать соцветия для лекарственных целей не од-

новременно. Лучше всего проводить сбор во время массового цветения, когда на растениях появляются крупные соцветия. Если в начале цветения воздушно-сухой вес одного соцветия 0,19—0,21 г, то в фазе массового цветения — уже 0,31—0,38 г. Однако и первые соцветия имеют хорошие качества и их можно заготавливать. Ноготки ежегодно дают зрелые семена высокой всхожести. В культуре они неприхотливы, прекрасно акклиматизировались в наших условиях.

Дурман индейский. Теплолюбивое растение из Мексики. Опыт акклиматизации в условиях г. Уфы показал, что у него период вегетации продолжителен: от всходов до начала созревания проходит 92—135 дней. Дурман обычно до наступления ранних осенних заморозков (25—28 сентября) за все годы его изучения не успевал дать зрелых семян, созревали только отдельные коробочки, да и те не успевали растрескиваться. Дурман индейский может возделываться у нас только для использования надземной массы. Так, в конце августа 1958 г. с одного растения дурмана индейского было собрано 129,9 г сырых листьев, 120,6 г зеленых коробочек и 175,6 г стеблей. У дурмана обыкновенного в это же время сырой вес надземной массы был в два раза меньше, но зато у него были уже плоды со зрелыми семенами.

Дурман обыкновенный. При посеве в конце апреля почти всегда дает зрелые семена, коробочки на растениях полностью растрескиваются уже в начале сентября. Поэтому он более перспективен, чем предыдущий вид.

Опыт акклиматизации в г. Уфе таких теплолюбивых лекарственных культур, как амми зубная, марь противоглистная, марь амброзиевидная, не дал положительных результатов.

Амми зубная. В наших условиях начинает цвести в конце июля — первой половине августа и в фазе массового цветения побивается ранними осенними заморозками. Ее возделывание проводится ради получения семян, из которых извлекается гликозид келлин, используемый в медицине. В связи с тем, что амми зубная у нас не созревает, возделывать ее в Башкирии не следует.

Марь противоглистная и марь амброзиевидная. При посеве в конце апреля и в начале мая давали очень изреженные всходы. В дальнейшем их развитие из-за недостатка тепла шло очень медленно, и во второй декаде сентября они побивались заморозками в фазе бутонизации (марь противоглистная) или в фазе цветения (марь амброзиевидная).

Большой интерес для культуры представляют многолетние лекарственные растения, многие из которых могут возделываться в наших условиях.

Левзея сафлоровидная. За последние годы широко стали применять в качестве стимулирующего средства при усталости, упадке сил, бессоннице настойку из ее корней и корневищ или марального корня (рис. 1). В естественных условиях (горы Алтая и Восточной Сибири, Северной Монголии и др.) левзея не образует больших зарослей, в связи с чем ее стали вводить в культуру.

В Ботаническом саду левзея сафлоровидная возделывается с широкими междурядьями (50 см). В первый год она образует мощную розетку листьев. Весеннее отрастание на второй год жизни начинается рано, вскоре после схода снега. Уже во второй декаде апреля, с наступлением теплых дней, образуются листья. Развитие идет очень быстро: от весеннего отрастания до бутонизации проходит 20—30 дней, цветение 8—17 дней. Таким образом, продолжительность вегетационного периода всего 61—76 дней. В конце июня — начале июля семена ее убирают. С возрастом высота растений

левзеи увеличивается. Если средняя высота левзеи второго года жизни составляла 79,4, то на третий год 91,8, а на четвертый 95,5 см.

Для лекарственных целей используются корни и корневища левзеи. В связи с этим мы ежегодно осенью (конец октября) проводим учет корней.

Вес сырых и воздушно-сухих корней левзеи наибольший у старовозрастных растений (четвертого и пятого года жизни), которые и целесообразно заготавливать. Средний вес сухого корня на второй год достигал 24—54, на третий 48—88, на четвертый 102—109, а на пятый 131 г.



Рис. 1. Левзея сафлоровидная в фазе цветения (1962 г., Ботанический сад, г. Уфа).

Интродукция левзеи в условиях Башкирии прошла успешно. Растение ежегодно хорошо перезимовывает и с возрастом не изреживается.

Ромашка кавказская. У себя на родине растет в альпийской и субальпийской зонах. В Ботаническом саду, который находится на высоте 177,4 м над ур. м., она также хорошо акклиматизировалась. За все годы ее изучения не наблюдалось изреживания. В первый год жизни ромашка образует мощную розетку листьев, а иногда отдельные экземпляры образуют стебли и начинают цвести. На второй год жизни она сразу же после схода снега отрастает и в конце мая или в начале июня цветет. В июле ромашка уже созревает. Длительный период цветения (до 55—60 дней) дает возможность проводить сбор цветов ромашки кавказской несколько раз, по мере зацветания растений.

Далматская ромашка. Родина — горы Балканы. Недостаточно зимостойка, изреживается и на третьем-четвертом году жизни совершенно выпадает. Оставшиеся после перезимовки экземпляры начинают цвести с середины июня и до конца июля. Созревание семян отмечается только в годы с теплым сухим летом.

В Ботаническом саду проводилась интродукция еще двух высокогорных растений — скополии гималайской и ревеня тангутского.

Скополия гималайская. В диком виде растет в Центральных Гималаях в районе Непала на высоте до 2000 м над ур. м. (рис. 2). Для лекарственных целей используются корни и листья. Скополия в наших



Рис. 2. Скополия гималайская в фазе цветения (1964 г., Ботанический сад, г. Уфа).

условиях в первый год образует стебель, достигающий высоты 27—44 см. Она очень чувствительна даже к небольшим осенним заморозкам (-2°C), при этом вся надземная часть буреет и засыхает. Корни хорошо перезимовывают. Весеннее отрастание начинается довольно поздно, только во второй половине мая, когда почва уже сильно прогреется. Цветение скополии начинается в конце июня — начале июля. Было отмечено, что плоды в первые четыре года жизни совершенно не образовывались. Завязи все опадали. На пятом году жизни на скополии начали появляться единичные плоды. Вероятно, здесь при интродукции южных растений, к которым относится и скополия, постепенно изменяется ритм их роста и повышается степень приспособленности к новым условиям существования, к ритмам развития местных форм. В конце второго года жизни средний вес корней скополии составлял 42,3, а третьего 440 г. Корни скополии третьего года жизни вполне могут использоваться в медицине.

Ревень тангутский. Растет в горах Центрального Китая (провинция Цинхай) на высоте до 3000 м над ур. м. Ревень при посеве его в конце апреля в первый год жизни образует лишь три-четыре небольших прикорневых листа. На второй год он развивается очень медленно, отра-

стает хотя и рано, но образует только мощные прикорневые листья. Цветение ревеня тангутского начинается с третьего года. Он зацветает в середине июня, а в конце месяца уже созревают семена.

Культура белладонны. В Башкирии неустойчива. Это теплолюбивое растение (родина — Крым, Кавказ), на второй год жизни изреживается, а на третий часто вымерзает совсем. Однако сохранившиеся растения даже в первый год дают большое количество сырья. С одного растения было собрано 25 листьев, сырой вес которых составлял 50,7 г. Основная масса плодов у белладонны созревает в третьей декаде августа и в сентябре. На растениях второго года жизни (3/X 1961 г., высота 89 см) мы насчитали в среднем по 177 плодов, из которых 14,7% были зеленые.

Лучшие препараты, используемые при заболеваниях сердца (гитален, дигитазид, кордигид и др.), изготавливаются из листьев наперстянки.

Наперстянка. В СССР возделываются два вида — пурпуровая и шерстистая. Опыт выращивания этих видов в Ботаническом саду показал, что наиболее устойчивой в нашем климате оказалась наперстянка шерстистая. Наперстянка пурпуровая при посеве в конце апреля в первый год образует мощную розетку листьев и зимует в этой фазе. После перезимовки весной листья желтеют, буреют и растения погибают. Сохраняется не более 20—25% растений. У наперстянки шерстистой после перезимовки сохраняется 50—70%. Оба вида наперстянок в Башкирии ведут себя как растения двухлетние, в то время как в южных районах страны наперстянка шерстистая — многолетнее растение.

Акклиматизация в наших условиях эфедры хвощевой, полыни цитварной, шалфея лекарственного, тимьяна обыкновенного и кассии остролистной не дала положительных результатов. Полынь цитварная, кассия остролистная полностью вымерзли после перезимовки. У эфедры хвощевой ежегодно вымерзают основные ветви, и часто растения на третий-четвертый год совсем выпадают. Шалфей лекарственный, тимьян обыкновенный также не выдерживают наших суровых зим и полностью погибают на третьем году жизни.

В Ботаническом саду проводили также интродукцию некоторых лекарственных растений из дикой флоры нашей республики.

Алтей лекарственный. В Башкирии встречается очень редко, потребность же в его корне, который применяется как обволакивающее, смягчительное средство, велика. Семена его имеют высокую полевую всхожесть. В первый же год жизни алтей быстро развивается, начинает цвести и дает зрелые семена. Созревание отмечается поздно (15—25 сентября). Растения в первый год жизни низкорослые (83—86 см). На второй и последующие годы жизни алтей достигает 176 см. У него очень растянутый период цветения, продолжающийся 47—60 дней, до самых заморозков. Отмечалось изреживание посевов алтея на третьем году жизни. Ежегодно в сентябре мы проводили учет продуктивности надземной массы и корней алтея различных лет жизни. Для учета брали по 10 растений с каждой делянки (табл. 1). С возрастом алтея увеличивается высота растений, их облиственность, сырой вес надземной массы, и особенно возрастает вес сырых корней. Так, при учете в 1962 г. сырой вес корней с одного растения третьего года жизни составил 820, а четвертого — уже 2398 г. Следовательно, уборку корней алтея в условиях культуры Башкирии нужно проводить с третьего года жизни, надземная масса может использоваться с первого же года.

Синюха лазурная. Ее корни и корневища применяются при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Опыт выращивания синюхи показал, что при посеве весной сухими семенами она хорошо растет на протяжении нескольких лет. В первый год синюха образует розетку прикорневых листьев, а на второй начинает цвести и образует семена. За

Таблица 1

Продуктивность алтея лекарственного

Возраст, годы	Дата взятия проб	Фаза развития	Высота растения, см	Число побегов на одном растении	Сырой вес одного растения, г			
					Стебли	Листья	Бутоны, цветы и плоды	Корни
1	1/IX 1959	Массовое цветение	83,3	2,0	16,97	19,3	6,80	—
2	5/IX 1959	Плодоношение	176,9	7,6	69,56	16,8	22,20	—
1	10/IX 1960	Массовое цветение	86,4	—	24,10	26,8	0,28	—
2	10/IX 1960	Конец цветения	139,8	2,0	56,80	22,4	16,40	44,8
3	10/IX 1960	То же	136,0	4,0	75,70	20,5	30,90	296,0
2	4/IX 1961	Плодоношение	152,1	7,0	486,00	188,0	191,00	383,0
3	4/IX 1961	То же	168,7	13,0	603,00	289,2	169,50	470,0
3	1/VIII 1962	»	129,0	42,0	262,30	148,3	117,00	820,0
2	1/VIII 1962	»	122,0	22,0	204,50	137,0	109,00	239,8

все годы изучения синюхи изреживания посевов не наблюдалось. У синюхи с возрастом увеличивается высота растения, корни становятся мощнее. Учет корней и корневищ показал, что с одного растения второго года жизни было собрано 30, третьего года — 58, четвертого — 103 г сырых корней. Синюха лазурная может с успехом вводиться в культуру.

Валериана лекарственная. Интродукция ее в условиях Башкирии дала хорошие результаты. Хорошо размножается семенами, и ее уже начали вводить в культуру в совхозе Шафраново на больших площадях.

Мордовник шароголовый. Это новое лекарственное растение, культура которого успешно освоена. Его плоды служат сырьем для получения препарата азотнокислого ахинопсина. В наших опытах в лесостепи Башкирии мордовник шароголовый — двухлетнее растение. В литературе он считается многолетним растением. Семена имеют хорошую лабораторную всхожесть (до 90—95%), но полевая всхожесть зависит от глубины заделки семян. Они дружно всходят при мелкой заделке, при заделке на 2 см всхожесть была 53,8, при заделке на 3 см — 41,3%. Мордовник — высокостебельное растение, достигающее в наших условиях высоты в 156—166 см. При весеннем посеве он в первый год образует мощную розетку прикорневых листьев. На второй год он образует стебель, цветет, плодоносит и погибает. Мордовник продолжительно цветет, созревание семян идет неравномерно. В 1963 г. был проведен учет семенной продуктивности. С одного растения мордовника было собрано 6,7 г семян. При перестое мордовник сильно осыпается, поэтому убирать его нужно тогда, когда созревают плоды на ветвях первого порядка.

Живокость высокая. За последние годы в медицине стали широко использовать препараты из нее. В надземной массе этого растения содержится алкалоид элатин, действующий на окончание двигательных нервов и вызывающий расслабление скелетной мускулатуры. Живокость высокая хорошо идет в культуру. При посеве семян весной она иногда начинает цвести в первый же год. Наши опыты показали, что с одного растения можно заготовить значительное количество надземной массы (табл. 2).

Как видно из данных табл. 2, особенно продуктивны растения четвертого и пятого годов жизни.

Горицвет весенний. Очень трудно осваивается в культуре (рис. 3). Его семена при посеве весной не дают всходов от двух до шести месяцев. Рост горицвета идет очень медленно. В первый год он образует небольшое растение высотой до 6—7 см. На второй год горицвет дости-

Таблица 2

Продуктивность живокости высокой

Возраст растения, годы	Год наблюдения	Высота растения, см	Сырой вес одного растения, г			
			Листья	Стебли	Бутоны	Всего
1	1961	51,0	—	—	—	—
2	1962	147,6	33,3	26,6	6,1	66,6
3	1963	128,8	37,0	31,3	2,6	70,9
4	1961	211,0	72,6	73,9	11,6	158,1
5	1962	187,0	60,0	63,9	13,2	137,1

гает высоты до 15 см и образует небольшой куст. Цветение горицвета происходит только на третий год жизни. Обильное цветение начинается на пятый год.

Термопсис ланцетовидный. Как корневищное растение может с успехом возделываться на запольных участках.



Рис. 3. Горицвет весенний в фазе цветения.

Желтушник серый. Это двухлетнее растение в Башкирии страдает от засухи. При недостатке влаги в почве, высокой температуре (+29°C) воздуха и низкой его относительной влажности желтушник плохо развивается, растения бывают низкорослые и малопродуктивные. Желтушник требователен также к интенсивному освещению, поэтому посевы его следует размещать на открытых солнечных участках. С одного растения в фазе цветения собрано от 4 (1959 г.) до 7,9 г (1963 г.) надземной массы. Желтушник в первый год жизни к осени образует стебель высотой в 12—15 см, который заканчивается верхушечной розеткой. Растение зимует и на второй год цветет, плодоносит и отмирает. Созревание семян заканчивается в начале августа.

Таким образом, опыт интродукции и акклиматизации лекарственных растений в условиях лесостепи показал, что такие иноземные растения, как ноготки лекарственные, скополия гималайская, ремень тангутский, хорошо акклиматизировались.

Амми зубная, марь противоглистная, марь амброзиевидная, кассия остролистная, ромашка далматская, тимьян обыкновенный, эфедра хвощевая, шалфей лекарственный, полынь цитварная, как растения теплолюбивые и имеющие продолжительный период вегетации, не подходят для возделывания в наших условиях.

Дурман индийский может возделываться только для получения надземной массы при условии, если семена будут завозиться из других южных районов СССР. Неустойчива культура наперстянки шерстистой, белладонны. Успешно прошла интродукция ромашки кавказской, мордовника шарохового, горичвета весеннего, ромашки аптечной, живокости высокой, желтушника серого, валерианы лекарственной, синюхи лазурной, алтея лекарственного, термописа ланцетовидного.

ФИЗИОЛОГИЯ И АГРОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

М. И. ЧУВИЛОВ

Управление Южно-Уральской железной дороги

ТРАНСПИРАЦИЯ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Наиболее трудным районом для выращивания снегозащитных лесонасаждений на Южно-Уральской дороге являются участки пути, проходящие по территории сухостепного Зауралья, где среднегодовое количество осадков составляет 260—300 мм. Почвы этого района — южные черноземы и каштановые, нередко встречаются солонцовые и солонцы.

Крупный знаток степного лесоразведения Г. Н. Высоцкий указывал, что главной причиной неблагоприятных условий для выращивания леса в степи является недостаток влаги. Важно изучить водный режим древесных пород для разработки в дальнейшем приемов и способов культуры, обеспечивающих выращивание леса.

Большинство исследований по транспирации проводилось в лесных массивах, меньше — в полосных насаждениях. Об изучении транспирации снегозащитных насаждений нам неизвестно. Поэтому в 1964 г. мы решили исследовать интенсивность транспирации древесно-кустарниковых растений, изучить количество транспирационной массы, образуемой различными породами в разных насаждениях, и определить сравнительный транспирационный расход воды деревьями и кустарниками. Наши наблюдения проводились в районах железных дорог Карталы — Айдырля и Карталы — Магнитогорск на следующих трех объектах:

- 1) десятирядная полоса 23-летнего возраста с 1-метровыми сомкнувшимися междурядьями;
- 2) пятирядная полоса 6-летнего возраста с несомкнувшимися 2—3-метровыми междурядьями;
- 3) порослевая 2-летняя полоса с 1-метровыми, почти сомкнувшимися междурядьями.

Насаждения созданы по цикловой схеме (кустарник — дерево — кустарник — подгон — кустарник и т. д.), принятой для снегозащитных полос всех железных дорог сети.

Интенсивность транспирации изучалась методом А. А. Иванова — быстрым взвешиванием срезанных под парафином веточек. Определения проводились в августе в утренние, дневные и вечерние часы и сопровождалась всеми необходимыми сопутствующими измерениями. В силу специфики снегозащитных лесонасаждений транспирация определялась в каждом ряду полос одновременно в двух повторностях и на двух растениях. Средние показатели вычислялись из 6—10 повторностей. Учет транспирирующей массы проводили на средних деревьях каждой породы, обрывая и взвешивая листья.

Запасы влаги в почве, в силу исключительно влажного года, были не-

обычно большими. Поэтому следует предположить, что и транспирация растений оказалась максимальной.

Рядом исследований (Иванов, 1956, и др.) удалось установить, что интенсивность транспирации на единицу транспирационной массы у большинства кустарниковых пород выше, чем у деревьев. Наши данные подтверждают это положение (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность транспирации древесно-кустарниковых пород в различных насаждениях, мг/г·ч

Порода	Интенсивность транспирации		
	в семенном насаждении		в 2-летнем порослевом насаждении
	23-летнем	6-летнем	
Береза бородавчатая	396	—	470
Вяз мелколистный	215	778	631
Яблоня сибирская	462	—	454
Клен ясенелистный	195	466	263
Акация желтая	333	997	673
Жимолость татарская	320	—	488

Наибольшую интенсивность транспирации имеют молодые 6-летние насаждения, а у разных пород она различна. Среднюю интенсивность транспирации между двумя указанными насаждениями имеют древесно-кустарниковые растения 2-летнего возраста в порослевом насаждении.

При степном лесоразведении исследования по транспирации должны оказать практическую помощь в выборе наиболее рациональных схем

смещения и размещения древесно-кустарниковых пород в насаждениях.

Некоторые исследователи, основываясь на сравнительно высокой интенсивности транспирации кустарников, делают выводы о их большей, по сравнению с деревьями, способности иссушать почву. Например, Н. Т. Макарычев (1964) в связи с этим делает вывод о необходимости изгнания из-под полога древесных пород снегозащитных насаждений всех кустарников, как сильных испарителей влаги. Тем самым игнорируется снегозащитная роль кустарника и его общеизвестная лесоводственная полезность. Такое заключение без учета транспирирующей массы, образуемой деревьями и кустарниками, и без их количественного учета в насаждении, несостоятельно.

Наши исследования подтвердили работы физиологов, показавших, что деревья за счет наибольшей листовой массы испаряют влаги намного больше, чем кустарники (табл. 2).

Таблица 2

Транспирирующая масса (листья) и расход воды на испарение средним деревом за один день в различных насаждениях, кг

Порода	Семенное 23-летнее насаждение		Семенное 6-летнее насаждение		Порослевое 2-летнее насаждение	
	Масса листьев	Расход воды	Масса листьев	Расход воды	Масса листьев	Расход воды
Береза бородавчатая	3,84	15,2	—	—	0,40	1,9
Вяз мелколистный	13,80	29,7	—	—	2,49	15,7
Яблоня сибирская	2,14	9,9	5,26	40,9	0,38	1,7
Клен ясенелистный	8,48	16,5	—	—	4,36	11,5
Акация желтая	0,73	2,4	4,15	19,3	0,41	2,7
Жимолость татарская	0,91	2,9	1,50	14,9	0,78	3,8

Расход воды и различия в транспирирующей массе у отдельных растений заметно увеличиваются с возрастом. Например, в 6-летнем возрасте

листовая масса клена ясенелистного составляет 4,15, у акации желтой 1,5 кг. Расход воды на испарение, соответственно, 19,3 и 14,9 кг. Если сравнить эти же породы в 23-летнем насаждении, то листовая масса у клена ясенелистного оказывается 8,48, у акации желтой 0,73 кг, а расход воды на транспирацию у этих пород, соответственно, 16,5 и 2,4 кг. Несколько необычно, правда, уменьшение с возрастом листовой массы у акации желтой. Наблюдения показывают, что во взрослых насаждениях, она, как правило, имеет облиственные только до половины, а нередко и до одной трети верхней части куста из-за недостаточной освещенности под пологом деревьев. Это оказывает влияние и на уменьшение интенсивности транспирации во взрослых насаждениях по сравнению с молодыми посадками. Такое явление наблюдается и у других кустарников (жимолость татарская и др). Уменьшая потребление влаги с возрастом, кустарники сохраняют ее этим самым для деревьев. В то же время они не теряют снегозащитных качеств.

Наиболее интересны данные о транспирационной массе и расходе воды на испарение снегозащитным насаждением в целом и сравнительное потребление влаги деревьями и кустарниками. Такие расчеты, произведенные нами на основе экспериментальных данных, представлены в табл. 3. Необходимо заметить, что исследования проводили в условиях достаточного увлажнения и поэтому транспирация была максимальной. Такое явление в этих районах наблюдается весьма редко.

Снегозащитные насаждения образуют громадное количество листовой массы. Этому способствует сама конструкция насаждений, которая обеспечивает достаточное поступление света почти ко всем рядам посадок.

Таблица 3
Количество растений, транспирирующая масса (листья) и расход воды на испарение за один день различными насаждениями на 1 га

Порода	Семенное 23-летнее насаждение						Семенное 6-летнее насаждение						Порослевое 2-летнее насаждение					
	Количество растений		Масса листьев		Расход воды		Количество растений		Масса листьев		Расход воды		Количество растений		Масса листьев		Расход воды	
	шт.	%	кг	%	кг	%	шт.	%	кг	%	кг	%	шт.	%	кг	%	кг	%
Береза бородавчатая	1333	13,1	5119	14,8	20271	21,3	696	18,6	3660	35,6	28465	42,4	1400	14,5	553	3,8	2559	3,8
Вяз мелколистный	833	8,2	11495	33,3	24714	26,0	783	20,9	3246	31,5	5126	7,6	2000	23,0	5478	37,8	34566	51,0
Клен ясенелистный	1166	11,5	9888	28,7	19282	20,3	—	—	—	—	—	—	1200	12,5	5228	36,1	13750	20,4
Яблоня сибирская	1667	16,4	3569	10,3	16489	17,4	—	—	—	—	—	—	1400	14,6	568	3,9	3823	5,6
Акация желтая	1500	14,7	1089	3,2	3626	3,8	2261	60,5	3387	32,9	33768	50	3400	35,4	2666	18,4	13010	19,2
Жимолость татарская	3667	36,1	3337	9,7	10678	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	10166	100	34497	100	95060	100	3740	100	10293	100	67369	100	9600	100	14492	100	67748	100
В том числе:	4999	49,2	30071	87,1	80756	85,0	1479	39,5	6906	67,1	33601	50	4800	50	11259	77,7	50915	75,2
деревья	5167	50,8	4426	12,9	14304	15,0	2261	60,5	3387	32,9	37738	50	4800	50	3233	22,3	16833	24,8
кустарники																		

Из указанной таблицы можно видеть, что объем транспирационной массы с возрастом изменяется незначительно. Однако соотношение ее между деревьями и кустарниками очень резко изменяется. Если в 6-летнем насаждении, в котором деревья составляют меньше половины (39,5%), листовая масса 67,1%, то в 23-летнем они, имея почти половину (49,2%) процентного состава, образуют 87,1% транспирационной массы. В 23-летнем насаждении листовая масса у кустарников в процентном отношении в 2,5 раза меньше, чем в 6-летних.

При равном количестве деревьев и кустарников в порослевом насаждении листовая масса деревьев также значительно больше, чем у кустарников, на долю которых приходится только немногим более 22%. Относительное увеличение листовой массы у деревьев в порослевом насаждении по сравнению с семенным связано с тем, что деревья после рубки, особенно вяз мелколистный и клен ясенелистный, дают громадное количество побегов. При недостатке влаги в почве, очевидно, следовало бы уже на второй год проводить изреживание поросли.

Значительное превышение листовой массы деревьев по сравнению с кустарниками в снегозащитных лесонасаждениях способствует и наибольшему потреблению влаги древесными породами. Об этом говорят данные наших исследований, помещенные в той же таблице. В молодом 6-летнем насаждении, где деревья составляют около 40%, расход воды на транспирацию равен 50%. Во взрослом же насаждении, 23-летнего возраста, где на древесные породы приходится 50% состава, трата влаги на испарение доходит до 84,9%. Эти данные подтверждают исследования Ю. Л. Цельникер (1958). В 2-летнем порослевом насаждении кустарники расходуют влаги в три раза меньше, чем деревья. Это объясняется, как указано выше, обильным порослевым насаждением деревьев после рубки.

ВЫВОДЫ

У большинства древесных пород интенсивность транспирации ниже, чем у кустарников. Однако решающее значение в абсолютном потреблении влаги на испарение имеет не интенсивность транспирации, а количество транспирирующей массы, образуемой деревьями и кустарниками. Поэтому при подборе компонентов для лесонасаждений в условиях недостаточного увлажнения необходимо руководствоваться данными не только по интенсивности транспирации, а прежде всего способностью древесных и кустарниковых пород образовывать листовую массу.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванов, Л. А. О транспирации ползучих пород в Деркульской степи. — Тр. Ин-та леса АН СССР, 1956, 30.
Макарычев Н. Т. Конструкции снегозадерживающих насаждений и особенности их действия. — Лесн. х-во, 1964, № 7.
Цельникер Ю. Л. О водном режиме лесных насаждений в степи в первые годы их жизни. — Тр. Ин-та леса АН СССР, 1958, 16.

Л. И. СЕРГЕЕВ, А. М. ЗИГАНГИРОВ

Институт биологии Башкирского государственного университета

О ЗИМОСТОЙКОСТИ И МОРОЗОБОЙНАХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ УРАЛА

Неблагоприятное воздействие сильных морозов, усугубляющееся резкими колебаниями температуры, продолжительными оттепелями, сильными ветрами и недостаточностью снежного покрова, является причиной почти ежегодных повреждений древесных растений на Урале. В годы с суровыми зимами (1941/42, 1958/59 гг.) происходит массовая гибель насаждений. Наиболее чувствительны генеративные почки многих деревьев и кустарников. Например, у клена остролистного наблюдаются ежегодно повреждения соцветий, которые в отдельные годы охватывают до 70% почек. У зимостойкого экотипа розы коричной происходит обмерзание зачатков генеративных органов. Ежегодно повреждаются почки и завязи у черемухи Маака, мужские сережки лещины лесной. Часто вымерзают плодовые почки вишни, сливы, крупноплодных яблонь и других древесных растений и многих видов, обмерзают побеги, подпревает основание стебля, происходят «ожоги» коры.

У дуба (особенно часто), яблонь, тополей и других растений встречаются морозобойны. Л. И. Сергеев наблюдал их не только на Урале, но и в Иркутской области (у тополей) и Северо-Восточном Китае (у яблонь европейских и американских сортов). Его обследования показали, что морозобойны бывают не только на стволах, но и на скелетных ветках. В одних случаях морозобойны бывают неглубокими, в других трещина может доходить до центра ствола и быть даже сквозной, как это было в Юматовском лесхозе Башкирской АССР. Образование морозобойны, по-видимому, связано с резким изменением обводненности тканей.

Чем выше обводненность, тем больше опасность образования морозобойн. При охлаждении и замерзании ткани ствола сжимаются неравномерно. В результате обычно образуются трещины в коре и наружных слоях древесины (Крамер и Козловский¹). Наблюдения показывают, что не все древесные растения на Урале подвергаются повреждениям. Большинство местных пород: лиственница Сукачева, сосна и ель обыкновенные, пихта сибирская, береза пушистая и бородавчатая, липа мелколистная, черемуха обыкновенная и другие — как правило, зимуют без повреждений. Но есть и такие местные породы, как вишня степная, лещина лесная, которые хорошо зимуют лишь под защитой снежного покрова или лесного полога.

В чем же причины различной зимостойкости растений?

Многолетние исследования лаборатории физиологии древесных расте-

¹ П. Крамер и Т. Козловский. «Физиология древесных растений». М., ИЛ, 1963.

ний Института биологии Башкирского государственного университета позволили выдвинуть концепцию о биологических годичных ритмах древесных растений как основном факторе их зимостойкости и установить, что зимостойкие и незимостойкие породы имеют существенные различия в интенсивности и продолжительности ряда физиологических процессов и процессов морфогенеза.

Годичный цикл деревьев и кустарников разделяется на четыре периода, каждый из которых имеет определенное значение для их продуктивности и зимостойкости: 1) рост побегов; 2) «скрытый рост»; 3) «глубокий покой»; 4) вынужденный покой.

Рассмотрим морфо-физиологические и другие особенности зимостойких и незимостойких древесных растений на примере различных по зимостойкости шиповников.

В период роста побегов зимостойкие розы отличаются от незимостойких более интенсивным и кратковременным ростом побегов и формированием генеративных органов (которое происходит в год цветения); обусловленными высокой физиологической активностью, высоким уровнем процессов синтеза. В это время у зимостойких роз наблюдаются высокая интенсивность фотосинтеза и дыхания листьев, их повышенная обводненность, высокое содержание общего и белкового азота, аминокислот, фосфора, сахаров и хлорофилла. Зимостойкие розы в период роста побегов характеризуются высокими биоэлектрическими потенциалами (БЭП) «покою» и действенной способностью протоплазмы клеток (высокой относительной электропроводностью, вытяжек из побегов). У незимостойких роз максимум физиологической активности сдвинут к середине вегетации, но в это время уровень процессов синтеза в их клетках оказывается ниже, чем у зимостойких роз. Все это приводит к преждевременному старению листьев незимостойких роз, о чем, например, может свидетельствовать снижение их вододерживающей способности во второй половине вегетации.

В период «скрытого роста» у незимостойких роз, в отличие от зимостойких, несмотря на более высокую интенсивность фотосинтеза и дыхания, происходит значительное снижение содержания азота, фосфора и сахаров в листьях. Это снижение, по-видимому, является следствием несоответствия характера метаболизма внешним условиям, а также обусловлено затратами на репаративные процессы (некробиотические повреждения после заморозков). Очевидно, именно в это время (период роста побегов) целесообразно проводить летнюю подкормку шиповников азотными фосфорными удобрениями.

В период «скрытого роста» происходит изменение физико-химических свойств протоплазмы клеток, повышается их устойчивость. Об этом можно судить по повышению сорбционной способности протоплазмы побегов (прежде всего зимостойких роз). В этот период хорошо проявляются явления температурного фактора на изменение устойчивости. При снижении температуры десорбция электролитов, как правило, снижается, при повышении — увеличивается. Подобные изменения десорбции электролитов отражают изменение физиологической активности протоплазмы клеток (снижение десорбции электролитов при снижении физиологической активности и повышение — при увеличении активности). В начале периода «скрытого роста» БЭП побегов незимостойких роз снижается, а к концу этого периода — повышается. У зимостойких роз такие изменения происходят раньше, чем у незимостойких. Всплеск БЭП побегов незимостойких роз в этот период также изменяется, а точнее определенно снижается. В этот период также изменяется водное состояние (аналогично БЭП «покою»). Об этом состоянии протоплазмы клеток роз в период «скрытого роста» отличается от

периода роста побегов свидетельствует и изменение (увеличение) времени проявления БЭП действия.

В период «глубокого покоя» увеличиваются различия между зимостойкими и незимостойкими шиповниками, обусловленные неодинаковой степенью соответствия их годичного ритма развития условиям среды. В результате этого зимостойкие шиповники оказываются лучше подготовленными к зимовке, чем незимостойкие. В период «глубокого покоя», как и в другие периоды годичного цикла, в зимующих органах зимостойких роз (особенно зимостойких) повышается содержание азота и фосфора в результате их оттока из листьев. В октябре их содержание в коре побегов снижается, очевидно, в результате оттока из коры в почки и подземные органы. В конце же периода в коре побегов роз, особенно зимостойких, содержание белкового, а также общего азота и фосфора повышается, по-видимому, в результате синтеза в них белка. В период «глубокого покоя» осенью накапливаются защитные вещества: олигосахариды и пролины, которые раньше появляются и больше накапливаются в зимующих органах зимостойких роз. Однако весьма значительное повышение содержания пролина в органах незимостойких роз (как это наблюдалось зимой после резких понижений температуры у незимостойкой морщинистой розы) может свидетельствовать о несовершенстве действия защитного механизма протоплазмы их клеток.

Неодинаковая подготовленность роз к зимовке тесно связана с различиями в физико-химических свойствах протоплазмы клеток. Перед листопадом у зимостойких роз, в отличие от незимостойких, резко снижается десорбция электролитов из листьев в результате миграции электролитов в зимующие органы, а также вымывания их дождями. О лучшей подготовленности их к зиме свидетельствует также низкая десорбция электролитов из побегов зимостойких роз, и ее минимальная величина наблюдается раньше, чем у незимостойких.

Углубление различий между зимостойкими и незимостойкими розами проявляется и в изменении биоэлектрических потенциалов. Происходящее в этом периоде повышение БЭП «покою» у незимостойких роз значительно превышает БЭП «покою» зимостойких. Выше у незимостойких роз также время проявления БЭП действия.

После завершения «глубокого покоя» (по времени выхода из этого состояния четкая граница между розами не установлена) древесные растения переходят в период «вынужденного покоя», когда особенно важно сохранение уровня физиологической активности протоплазмы клеток на определенной высоте. Именно в этот период происходит мобилизация всех средств, защищающих клетки от повреждающего действия температур. Устойчивое состояние протоплазмы клеток зимостойких роз обеспечивается более высокими, чем у незимостойких, содержанием (наименьшим в годичном цикле) защитных веществ: олигосахаридов (особенно галактоза-содержащих) и пролина, а также белков (белкового азота) и фосфора. Зимующие органы зимостойких роз в это время содержат меньше свободных аминокислот (без пролина), и их содержание меньше подвергается мобилизации, чем у незимостойких. Как известно из работ П. А. Пешковой и Е. З. Овчинной, в это время у древесных растений происходит максимальное обособление протоплазмы клеток.

Тем не менее, в начале периода «вынужденного покоя» происходит повышение уровня метаболизма тканей. В это время продолжается начатый

¹¹ П. А. Пешковой и Е. З. Овчинной. «Состояние тканей морозостойких и нестойких растений». М., изд-во «Наука», 1981.

в конце предыдущего периода синтез белка, очевидно, связанный прежде всего с синтезом белка ферментов, необходимых, в свою очередь, для синтеза защитных веществ. Повышаются интенсивность дыхания почек, относительная электропроводность выжимок из побегов и т. д. Подобное состояние, по-видимому, обусловлено изменением самой направленности метаболизма в связи с переходом в новый период — период «вынужденного покоя». У зимостойких роз более значительное, чем у зимостойких, повышение уровня метаболизма в это время и невозможность его перестройки в дальнейшем приводят к повреждению клеток морозом и т. п. В результате этого зимостойкие розы приходят к началу вегетации ослабленными, и у них не повышается резко, как у зимостойких, физиологическая активность тканей, обеспечивающая своевременное и интенсивное начало роста побегов.

Перед началом вегетации у роз (у зимостойких более значительно) повышается интенсивность дыхания почек, содержание азота (свободных аминокислот), фосфора, сахаров. Этим изменениям предшествует исчезновение из тканей роз ингибиторов-олигосахаридов (раффиноза и др.). В это же время повышаются биологические потенциалы «покоя» и действия (время проявления БЭП действия уменьшается), десорбция электролитов.

Установление морфо-физиологических и других особенностей зимостойких и зимостойких растений позволяет намечать конкретные пути повышения зимостойкости последних. Одним из них может быть использование различных физиологически активных веществ.

Ю. З. КУЛАГИН

Башкирский государственный университет

О МОРОЗОСТОЙКОСТИ И ЗИМНЕЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ БЕЛОЙ АКАЦИИ, АМОРФЫ КУСТАРНИКОВОЙ И СКУМПИИ В ГОРОДЕ УФЕ

В скверах и парках г. Уфы начинают использоваться такие интродуцированные виды, как белая акация, аморфа кустарниковая и скумпия. Однако в связи с крайне слабой изученностью их экологии в условиях Предуралья в настоящее время еще неясна перспектива использования прежде всего зимостойкости посадок этих видов. В настоящем сообщении излагаются некоторые результаты исследований, проведенных в г. Уфе в период 1960—1964 гг. Методика работы описана нами ранее (Кулагин, 1961).

В г. Уфе белая акация в возрасте 14 лет — дерево высотой до 5 м. Аморфа и скумпия сохраняют кустовидную форму; высота кустов достигает 1,5 м. Посадки этих видов страдают от морозов: у значительного количества их побегов почти ежегодно вымерзают верхние части. Так, в зимы 1961—1962 гг. и 1962—1963 гг. у однолетних побегов белой акации длиной 80 см от морозов погибла верхушка в 20—30 см, у аморфы побеги длиной 120 см потеряли от морозов до 40 см, а у скумпии побеги в 50 см потеряли 15—20 см. Причина вымерзания верхних частей побегов этих видов — слабое их одревеснение в связи с поздним (25—27/VIII) завершением роста в длину. Более полно одревесневающие средние и нижние части побегов, как правило, не вымерзают. Однако особо надо подчеркнуть, что летнее затенение деревьев белой акации кронами тополя бальзамического, вяза гладкого и других соседних деревьев резко отрицательно сказывается на морозостойкости: вымерзанию подвергаются не только однолетние побеги, но и скелетные ветви кроны, а в очень суровые зимы, с понижением температуры до минус 42—46°C, гибнет и ствол вплоть до уровня снежного покрова.

Аморфа по сравнению со скумпией менее морозостойка. Без защиты снегом стебли аморфы вымерзают целиком, жизнеспособность сохраняет лишь корневая система и комлевая часть стволиков. Скумпия же в этих условиях лишается только верхней половины или реже двух третей стеблей. Кусты обоих видов характеризуются весьма высокой порослевой способностью, позволяющей быстро и успешно восстанавливать надземную часть.

Рассмотрим фактический материал, характеризующий водный режим 6—14-летних экземпляров исследуемых видов. Мы установили, что порог смертельного обезвоживания однолетних побегов, т. е. та минимальная влажность, ниже которой происходит отмирание от обезвоживания, расположен довольно высоко. У белой акации он соответствует 34—35, аморфы 36—37, скумпии 35—36% (в пересчете на сухое вещество). Уместно заметить, что у таких высокостойких видов, как береза бородавчатая и липа мелколистная, порог смертельного обезвоживания почек и стеблей

в конце предыдущего периода синтез белка, очевидно, связанный прежде всего с синтезом белка ферментов, необходимых, в свою очередь, для синтеза защитных веществ. Повышаются интенсивность дыхания почек, относительная электропроводность вытяжек из побегов и т. д. Подобное состояние, по-видимому, обусловлено изменением самой направленности метаболизма в связи с переходом в новый период — период «вынужденного покоя». У незимостойких роз более значительное, чем у зимостойких, повышение уровня метаболизма в это время и невозможность его перестройки в дальнейшем приводят к повреждению клеток морозом и т. п. В результате этого незимостойкие розы приходят к началу вегетации ослабленными, и у них не повышается резко, как у зимостойких, физиологическая активность тканей, обеспечивающая своевременное и интенсивное начало роста побегов.

Перед началом вегетации у роз (у зимостойких более значительно) повышается интенсивность дыхания почек, содержание азота (свободных аминокислот), фосфора, сахаров. Этим изменениям предшествует исчезновение из тканей роз ингибиторов-олигосахаридов, (раффиноза и др.). В это же время повышаются биоэлектрические потенциалы «покоя» и действия (время проявления БЭП действия уменьшается), десорбция электролитов.

Установление морфо-физиологических и других особенностей зимостойких и незимостойких растений позволяет намечать конкретные пути повышения зимостойкости последних. Одним из них может быть использование различных физиологически активных веществ.

Ю. З. КУЛАГИН

Башкирский государственный университет

О МОРОЗОСТОЙКОСТИ И ЗИМНЕЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ БЕЛОЙ АКАЦИИ, АМОРФЫ КУСТАРНИКОВОЙ И СКУМПИИ В ГОРОДЕ УФЕ

В скверах и парках г. Уфы начинают использоваться такие интродуцированные виды, как белая акация, аморфа кустарниковая и скумпия. Однако в связи с крайне слабой изученностью их экологии в условиях Предуралья в настоящее время еще неясна перспектива использования прежде всего зимостойкости посадок этих видов. В настоящем сообщении излагаются некоторые результаты исследований, проведенных в г. Уфе в период 1960—1964 гг. Методика работы описана нами ранее (Кулагин, 1961).

В г. Уфе белая акация в возрасте 14 лет — дерево высотой до 5 м. Аморфа и скумпия сохраняют кустовидную форму; высота кустов достигает 1,5 м. Посадки этих видов страдают от морозов: у значительного количества их побегов почти ежегодно вымерзают верхние части. Так, в зимы 1961—1962 гг. и 1962—1963 гг. у однолетних побегов белой акации длиной 80 см от морозов погибла верхушка в 20—30 см, у аморфы побеги длиной 120 см потеряли от морозов до 40 см, а у скумпии побеги в 50 см потеряли 15—20 см. Причина вымерзания верхних частей побегов этих видов — слабое их одревеснение в связи с поздним (25—27/VIII) завершением роста в длину. Более полно одревесневающие средние и нижние части побегов, как правило, не вымерзают. Однако особо надо подчеркнуть, что летнее затенение деревьев белой акации кронами тополя бальзамического, вяза гладкого и других соседних деревьев резко отрицательно сказывается на морозостойкости: вымерзанию подвергаются не только однолетние побеги, но и скелетные ветви кроны, а в очень суровые зимы, с понижением температуры до минус 42—46°C, гибнет и ствол вплоть до уровня снежного покрова.

Аморфа по сравнению со скумпией менее морозостойка. Без защиты снегом стебли аморфы вымерзают целиком, жизнеспособность сохраняет лишь корневая система и комлевая часть стволиков. Скумпия же в этих условиях лишается только верхней половины или реже двух третей стеблей. Кусты обоих видов характеризуются весьма высокой порослевой способностью, позволяющей быстро и успешно восстанавливать надземную часть.

Рассмотрим фактический материал, характеризующий водный режим 6—14-летних экземпляров исследуемых видов. Мы установили, что порог смертельного обезвоживания однолетних побегов, т. е. та минимальная влажность, ниже которой происходит отмирание от обезвоживания, расположен довольно высоко. У белой акации он соответствует 34—35, аморфы 36—37, скумпии 35—36% (в пересчете на сухое вещество). Уместно заметить, что у таких высокзимостойких видов, как береза бородавчатая и липа мелколистная, порог смертельного обезвоживания почек и стеблей

однолетних побегов определяется всего лишь 10—17%. В этом отношении белая акация, аморфа и скумпия, по сравнению с березой и липой, находятся в явно невыгодном положении, так как располагают значительно меньшим количеством воды, которое может быть без серьезного риска для жизнеспособности побегов израсходовано на испарение. Так, без опасности погибнуть от обезвоживания в зимнее время побеги белой акации могут терять до 36, аморфы — до 39, скумпии — до 59, а побеги березы и липы — до 77—85% воды от ее первоначального содержания.

Такое положение интересующих нас видов усугубляется тем, что интенсивность расходования воды на испарение у них весьма значительная (табл. 1).

Таблица 1

Среднесуточная интенсивность испарения воды различными частями однолетних побегов белой акации, аморфы кустарниковой и скумпии в зимне-весенний период 1962/63 г.

Вид	Часть побега	25/XII 1962 г.— 8/I 1963 г. $t_{cp}=-11,1^{\circ}$		9/I—22/I 1963 г. $t_{cp}=-17^{\circ}$		30/III—12/IV 1963 г. $t_{cp}=-4^{\circ}$	
		Среднесуточная интенсивность испарения воды, %					
		от перво- началь- ного веса	от общего запаса воды	от перво- началь- ного веса	от общего запаса воды	от перво- началь- ного веса	от общего запаса воды
Акация	Верхняя . . .	0,35	1,35	0,05	0,16	0,92	3,08
	Средняя . . .	0,33	0,90	0,04	0,10	0,64	1,77
	Нижняя . . .	0,20	0,46	0,03	0,07	0,50	1,44
Аморфа	Верхняя . . .	0,26	0,93	0,05	0,21	1,85	4,71
	Средняя . . .	0,13	0,40	0,06	0,20	0,50	1,84
	Нижняя . . .	0,12	0,37	0,05	0,18	0,38	1,26
Скумпия	Верхняя . . .	0,38	0,88	0,15	0,36	0,93	2,66
	Средняя . . .	0,16	0,60	0,06	0,14	0,70	2,72
	Нижняя . . .	0,13	0,25	0,05	0,12	0,57	1,69

Интенсивность зимнего испарения верхних частей, как мы видим, настолько велика, что лишённые связи (отрезанные) с материнским растением побеги белой акации, аморфы и скумпии к концу собственно зимнего периода

Таблица 2

Водный режим верхних частей однолетних побегов белой акации, аморфы кустарниковой и скумпии в зимне-весенний период 1962/63 г.

Вид	Влажность, % сухого веса				
	исход- ная 21/X 1962 г.	побегов в кроне		отрезанных побегов	
		21/III 1963 г.	21/IV 1963 г.	21/III 1963 г.	21/IV 1963 г.
Акация . . .	54,1	45,2	60,0	26,2	16,2
Аморфа . . .	60,0	41,1	62,4	31,5	20,3
Скумпия . . .	87,4	54,7	56,9	28,4	15,1

к концу апреля их влажность повышается. Причиной достаточно устойчивой обводненности побегов, находящихся в кроне, следует считать приток в них

Необходимо указать на то, что более полно одревесневающие средние и особенно нижние части побегов белой акации, аморфы и скумпии, не подвергаясь вымерзанию, в то же время отличаются более экономным расходованием воды на испарение (см. табл. 1). В данном случае еще раз с очевидностью можно констатировать, что с повышением морозостойкости происходит и повышение водоудерживающей способности побегов (Сергеев, Сергеева, Мельников, 1963, и др.).

Итак, приведенные материалы позволяют нам утверждать, что однолетние побеги белой акации, аморфы и скумпии несмотря на низкую зимнюю засухоустойчивость, все же в зимнее время повреждаются и гибнут не от высыхания, а от вымерзания. Отсутствие смертельного зимнего обезвоживания может быть объяснено смягченным характером зимней засухи в Башкирском Предуралье, обусловленным, во-первых, отсутствием длительных периодов с устойчивыми сильными морозами, приводящими к полному промерзанию ствола, прекращению передвижения воды и, следовательно, к изоляции однолетних побегов, во-вторых, высокой и устойчивой влажностью воздуха, в-третьих, обильными снегопадами, и, в-четвертых, относительно слабыми ветрами. Причиной же широкого распространения вымерзания следует считать резко выраженный неблагоприятный характер температурного режима зимнего воздуха и, прежде всего, его скачкообразный ход и сильные морозы.

ВЫВОДЫ

1. В г. Уфе белая акация, аморфа кустарниковая и скумпия отличаются пониженной зимостойкостью, подвергаясь губительному действию морозов; зимняя засухоустойчивость их оказывается достаточно высокой.
2. Белая акация и скумпия, по сравнению с аморфой кустарниковой, характеризуются большей зимостойкостью. Важнейшим условием для успешной перезимовки кустов скумпии и особенно аморфы является защита снегом; отсутствие угнетающего рост затенения деревьев белой акации способствует повышению их зимостойкости. Созданием благоприятных условий водного и минерального почвенного питания в начале вегетации можно быстро ликвидировать зимние повреждения посадок белой акации, аморфы и скумпии благодаря их высокой порослевой способности. Возможно, более раннее прекращение роста побегов в длину, в частности, путем прекращения полива и удобрения почвы, окажется полезным для повышения зимостойкости исследуемых видов.

ЛИТЕРАТУРА

- Кулагин Ю. З. Особенности водного режима деревьев и кустарников в связи с их зимостойкостью. Статья в книге Л. И. Сергеева, К. А. Сергеевой и В. К. Мельникова «Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений». Уфа, 1961 (Баш. фил. АН СССР).
- Сергеев Л. И. Сергеева К. А., Мельников В. К. Некоторые вопросы водного режима древесных растений. — Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивности. М., Изд-во АН СССР, 1963.

И. П. ПЕТУХОВА

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

О ПОВЫШЕНИИ МОРОЗОСТОЙКОСТИ В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ

Повышение морозостойкости является основой для решения проблемы акклиматизации растений на Урале. Существует мнение, что с возрастом морозостойкость интродуцированных пород повышается. Обратимся к некоторым физиологическим и биохимическим показателям, характеризующим это свойство на примере ореха маньчжурского 7- и 23-летнего.

Способность удерживать воду путем ее связывания является защитной реакцией растительного организма. Как правило, более морозостойкие растения удерживают большее количество связанной воды. Динамика форм воды у ореха показана в таблице.

Определение различных форм воды и концентрации клеточного сока проводилось рефрактометрическим методом (методика Н. А. Гусева, 1960). Анализируем таблицу. На первый взгляд кажется, что большей устойчивостью отличаются молодые экземпляры ореха маньчжурского.

Поскольку орех маньчжурский обладает довольно высокой зимостойкостью, что отмечалось в наших прежних работах (Мамаев и Петухова, 1965), обратимся к наиболее критическим периодам его жизни. На весеннее время, благодаря очень ранней вегетации, приходится большее число повреждений у этого вида. Количество связанной воды весной несколько преобладает у старших экземпляров, особенно в верхушечных почках, что говорит о большей их морозостойкости. Наиболее часты подмерзания однолетнего прироста.

Водоудерживающая способность в тканях боковых почек (количество воды через 24 ч подсушивания, в % ее первоначального содержания) в течение зимы также несколько выше у молодого ореха. Однако весной водоудерживающая способность молодых и старших экземпляров очень близка.

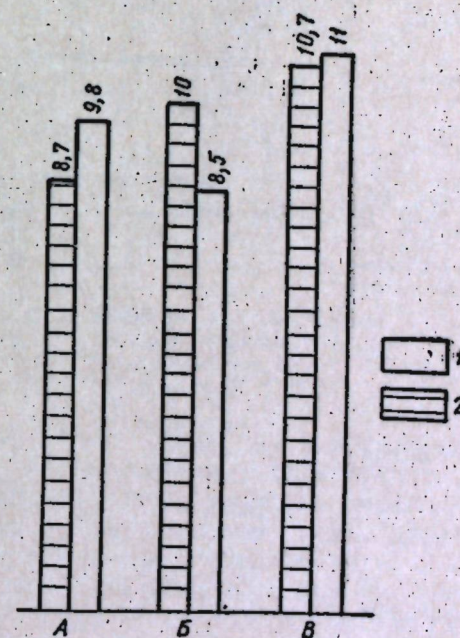


Рис. 1. Концентрация клеточного сока ореха маньчжурского (в вес. %):
1 — молодого; 2 — старого. А — ветви только что срезаны; Б — выдержаны 2 ч при $t = -3^{\circ}\text{C}$; В — 20 ч при той же температуре.

Таблица 1. Активность пероксидазы в тканях растений

Вид	Возраст, лет	Количество пероксидазы, усл. ед. на 1 г ткани			Содержание клеточного сока, %	Концентрация клеточного сока, усл. ед. на 1 г сока	Водоудерживающая способность, усл. ед. на 1 г сока
		мат.	перв.	втор.			

1963 г.

Каприфоль	мат.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	перв.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
	втор.	0.18	0.22	0.25	—	—	—
Ива	мат.	0.10	0.12	0.15	—	—	—
	перв.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	втор.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
Тополь	мат.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
	перв.	0.18	0.22	0.25	—	—	—
	втор.	0.22	0.25	0.28	—	—	—
Виноградник аконитовый	мат.	0.10	0.12	0.15	—	—	—
	перв.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	втор.	0.15	0.18	0.22	—	—	—

1964 г.

Каприфоль	мат.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	перв.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
	втор.	0.18	0.22	0.25	—	—	—
Ива	мат.	0.10	0.12	0.15	—	—	—
	перв.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	втор.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
Тополь	мат.	0.15	0.18	0.22	—	—	—
	перв.	0.18	0.22	0.25	—	—	—
	втор.	0.22	0.25	0.28	—	—	—
Виноградник аконитовый	мат.	0.10	0.12	0.15	—	—	—
	перв.	0.12	0.15	0.18	—	—	—
	втор.	0.15	0.18	0.22	—	—	—

В таблице приведены также данные о водоудерживающей способности верхушечных почек. Как видно, у более старых экземпляров она значительно выше. Это подтверждает большую подверженность подмерзанию однолетних побегов и молодых экземпляров.

Рассмотрим изменения концентрации всех растворенных в клеточном соке веществ, выдерживая срезанные в мае ветви 2 ч при температуре -3°C . У ореха 23-летнего содержание сухого вещества больше в почках после промораживания ветвей в сравнении с пробями, взятыми с ветвей только что срезанных. Однако при более длительном промораживании (20 ч при температуре -3°C) это соотношение начинает нарушаться, концентрация клеточного сока у 7-летних экземпляров в данном случае больше (рис. 1).

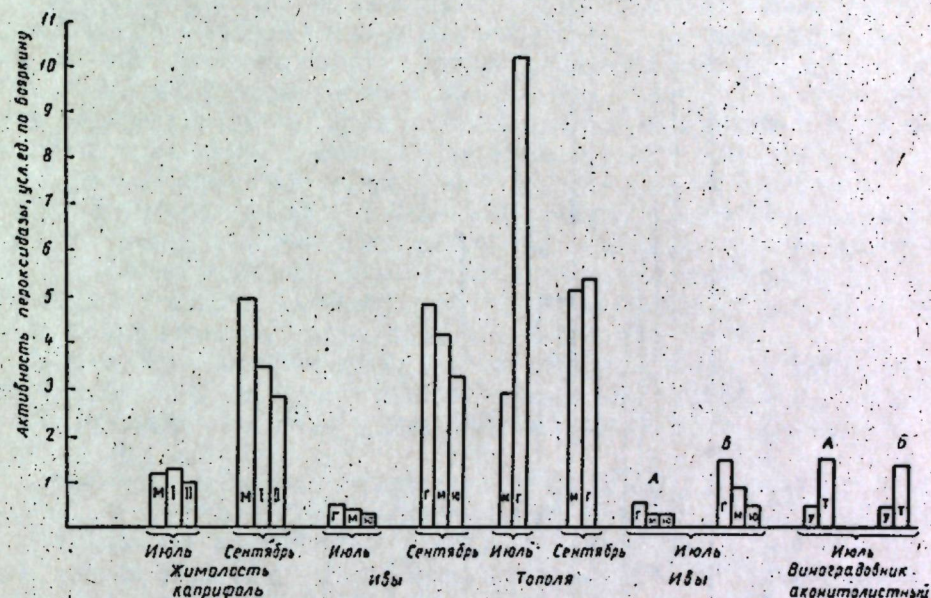


Рис. 2. Активность пероксидазы:

М — маточное растение; I — первое поколение; II — второе поколение; г — гибридное растение; м — местное растение; ю — южное; р — культивируемое на участке; т — культивируемое в теплице; А — свежесрезанные ветви; Б — промороженные.

Нам кажется, на основании этого можно предполагать, что молодые экземпляры более чувствительны к кратковременным понижениям температуры и морозостойкость их ниже. С возрастом морозостойкость повышается.

Как известно, растение, воспитанное в ряде поколений в новых для него условиях существования, отличается повышенной устойчивостью в этих условиях. В качестве опытного растения была взята каприфоль: маточные растения, растения первого поколения и растения второго поколения (все плодоносящие). Проследим динамику форм воды (см. таблицу). Выявить закономерность, свидетельствующую о повышении морозостойкости в ряде поколений каприфоль, здесь не удастся. Очевидно, это противоречие возникает потому, что мы оперируем с разновозрастным материалом.

Обратимся к изменениям в концентрации всех растворенных в клеточном соке веществ (см. таблицу). Здесь, несмотря на разный возраст, выявляется закономерность: концентрация клеточного сока в поколениях повышается. Причем, сначала, в первом поколении, она несколько снижается, а затем повышается во втором, что свидетельствует об усилении морозостойкости.

То, что не удастся акклиматизировать путем многократного отбора и ступенчатой акклиматизации, возможно при гибридизации. Гибридные

растения обладают более широкими границами изменчивости и вследствие этого легче приспосабливаются к новым условиям существования. Уже наименьшее количество общей воды у гибрида (см. таблицу) говорит о его большей морозостойкости. Количество связанной воды и отношение связанной воды к свободной осенью также повышается у гибрида по сравнению с отцовским и материнским растениями. Сказанное относится и к гибриду ивы (селекции В. И. Шабурова). Самая малая водоудерживающая способность у ивы южного происхождения, самая большая — у местной. Гибрид

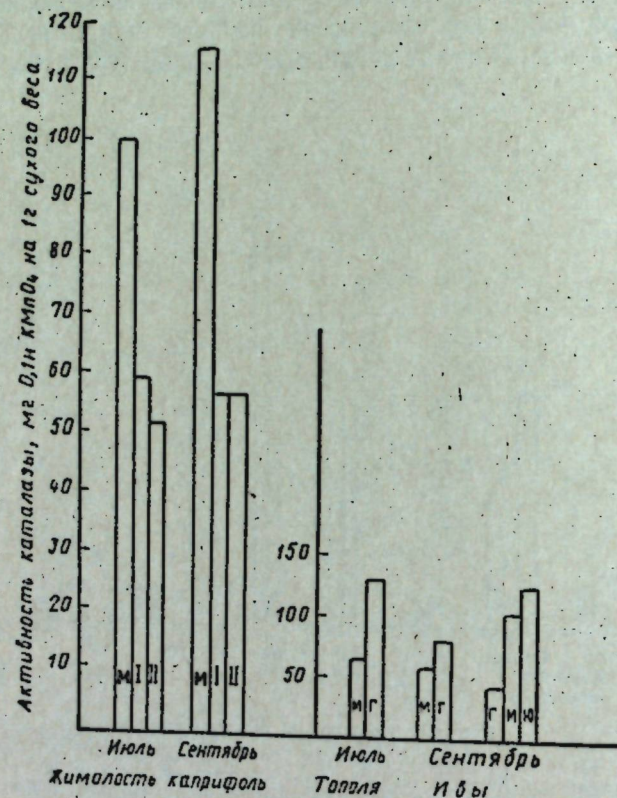


Рис. 3. Активность каталазы.
М — маточное растение; I — первое поколение; II — второе поколение; г — гибридное растение; м — местное; ю — южное.

занимает промежуточное положение, значительно приближаясь к местной. У тополя Свердловского серебристого пирамидального и тополя белого эти показатели очень близки. Близки они и по зимостойкости.

Изменения в концентрации всех растворенных в клеточном соке веществ также подтверждают высокую морозостойкость гибридов.

Окислительно-восстановительные ферменты участвуют при дыхании в высвобождении и переносе химической энергии, необходимой для осуществления всех жизненных реакций. Их активность, очевидно, отражает общее состояние и свойства растений.

Большое число работ показывает прямую связь между устойчивостью растений и активностью ферментов. В своих опытах мы пользовались методикой А. Н. Баха и А. И. Опарина (Вальтер и др., 1957) для определения активности каталазы и методикой А. Н. Бояркина (1951) для определения активности пероксидазы.

Обратимся к рис. 2 и 3. Активность ферментов пероксидазы и каталазы у тополя Свердловского серебристого пирамидального несколько выше,

чем у тополя белого. Активность пероксидазы у гибрида ивы также выше, чем у родительской пары. Однако активность каталазы в осенний период у гибрида снижается. При изучении влияния пониженной температуры на активность фермента пероксидазы видим, что у гибрида ивы наблюдается повышение активности этого фермента. Видимо, это обусловливается большей устойчивостью гибрида.

Воспитание морозостойкости требует продолжительного времени. Для ускорения формирования этого свойства в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАИ СССР используются неотапливаемые теплицы.

Мы попытались провести некоторые сравнения растений, культивируемых на участке и в теплице. Ива южного происхождения, высаженная в открытый грунт, ежегодно очень сильно обмерзает. А в неотапливаемой теплице она прекрасно развивается. Показатели водного режима в летнее время у тех и других растений почти одинаковы (см. таблицу). Однако способность удерживать связанную воду у растений, культивируемых в теплице, несколько выше. Концентрация сухих веществ в соке ивы южного происхождения в теплице также выше, чем у растений в открытом грунте.

Для сравнения влияния пониженной температуры на активность фермента пероксидазы берем ветки только что срезанные и замороженные при температуре -3°C (1 ч 30 мин) с дополнительным понижением до -13°C (30 мин). Активность фермента у растения, культивируемого в теплице после промораживания, значительно снижается (см. рис. 2).

Ампелопсис аконитолистный, выращенный в теплице, обладает большей способностью удерживать связанную воду (см. таблицу), чем растения, культивируемые в открытом грунте. Однако концентрация клеточного сока у них почти одинакова.

Активность фермента пероксидазы повышается у растений, культивируемых в теплице. После перемораживания ветвей при -3°C (1 ч 40 мин) хотя и наблюдается некоторое понижение активности, однако она значительно выше у растений из неотапливаемых теплиц. Жизненные процессы у растений, культивируемых в неотапливаемой теплице, в летнее время проходят более интенсивно, а устойчивость к неблагоприятным условиям перезимовки у них не уменьшается, а повышается.

ЛИТЕРАТУРА

- Бояркин А. Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы. — Биохимия, 1951, 16, вып. 4.
Вальтер О. А., Пиневич Л. М. и Варасова Н. Н. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. М.—Л., Сельхозгиз, 1957.
Гусев Н. А. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л., 1960 (Всесоюз. бот. о-во).
Мамаев С. А., Петухова И. П. Устойчивость интродуцированных древесных растений на Урале. — Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, 1965, вып. 43.

Е. Н. ПРОТОПОПОВА

Институт леса и древесины СО АН СССР

ПОВЫШЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

Вопросы зимостойкости интродуцированных видов в Сибири слабо изучены, что в значительной степени задерживает введение новых древесных пород в озеленение сибирских городов. С другой стороны, и это, пожалуй, главное, мы не располагаем достаточным материалом исследований, на ос-

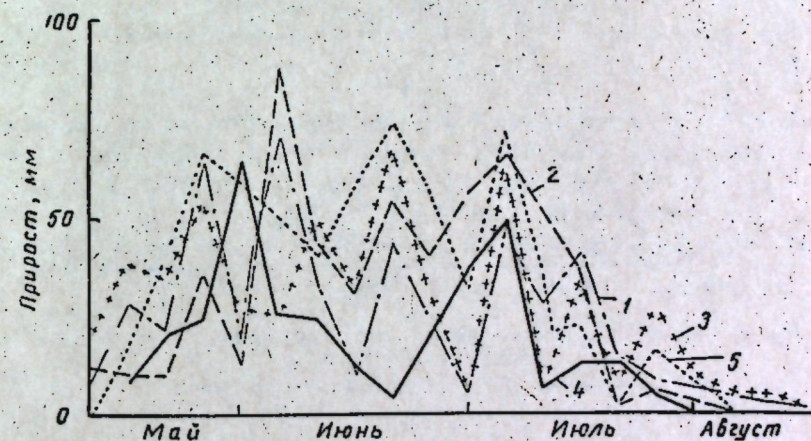


Рис. 1. Прирост однолетних побегов.

1 — орех маньчжурский; 2 — ясень пенсильванский; 3 — ясень маньчжурский;
4 — ранет пурпурный; 5 — тополь серебристый.

новании которых можно разработать и рекомендовать надежные приемы, позволяющие повысить зимостойкость ценных в декоративном отношении иноземных видов древесных растений. В связи с этим мы провели исследования по изучению зимостойкости некоторых интродуцированных видов и разработке приемов, которые могли бы повысить ее. С этой целью проводились наблюдения за ходом роста сеянцев 100 интродуцированных и местных видов, опыты с применением микроэлементов и некоторые биохимические исследования. Возраст сеянцев три — шесть лет. Фенологические исследования вели по методике С. Я. Соколова, определение зимостойкости — по методике Н. К. Вехова. В результате установлена разница в динамике роста местных и интродуцированных видов и выявлена зависимость вида от периода и характера роста вершинных побегов в течение вегетационного периода.

Почти все интродуцированные виды имеют более продолжительный период роста, чем местные, отличаясь также различными сроками окончания

Е. Н. ПРОТОПОПОВА

Институт леса и древесины СО АН СССР

ПОВЫШЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

Вопросы зимостойкости интродуцированных видов в Сибири слабо изучены, что в значительной степени задерживает введение новых древесных пород в озеленение сибирских городов. С другой стороны, и это, пожалуй, главное, мы не располагаем достаточным материалом исследований, на ос-

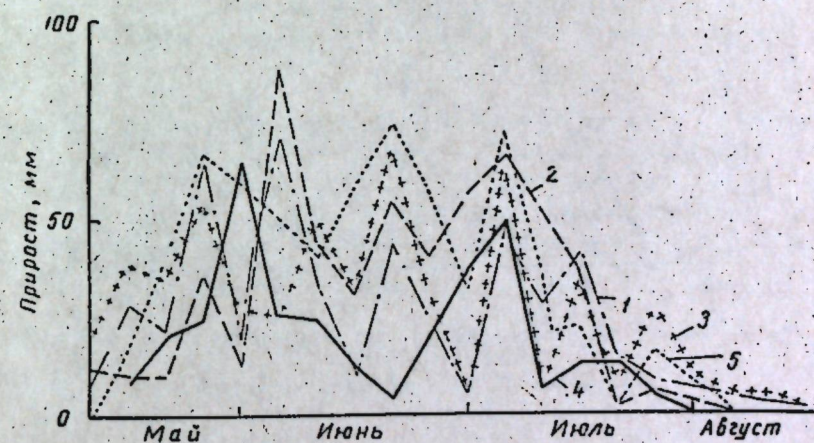


Рис. 1. Прирост однолетних побегов.

1 — орех маньчжурский; 2 — ясень пенсильванский; 3 — ясень маньчжурский;
4 — рябина пурпурная; 5 — тополь серебристый.

новании которых можно разработать и рекомендовать надежные приемы, позволяющие повысить зимостойкость ценных в декоративном отношении иноземных видов древесных растений. В связи с этим мы провели исследования по изучению зимостойкости некоторых интродуцированных видов и разработке приемов, которые могли бы повысить ее. С этой целью проводились наблюдения за ходом роста сеянцев 100 интродуцированных и местных видов, опыты с применением микроэлементов и некоторые биохимические исследования. Возраст сеянцев три — шесть лет. Фенологические исследования вели по методике С. Я. Соколова, определение зимостойкости — по методике Н. К. Вехова. В результате установлена разница в динамике роста местных и интродуцированных видов и выявлена зависимость вида от периода и характера роста вершинных побегов в течение вегетационного периода.

Почти все интродуцированные виды имеют более продолжительный период роста, чем местные, отличаясь также различными сроками окончания

роста побегов и, следовательно, различной зимостойкостью. Для зимостойких пород характерен сравнительно короткий период роста с наибольшей интенсивностью в первую половину вегетационного периода. Эти породы заканчивают рост в июле — начале августа (рис. 1), что обеспечивает удовлетворительное одревеснение побегов, приводит к большому накоплению защитных веществ в клетках и, следовательно, увеличивает их зимостойкость.

У незимостойких пород наблюдается иная картина. Рост побегов продолжается более длительное время, окончание роста относится к августу — началу сентября. Интенсивный рост у них зафиксирован во вторую половину вегетационного периода, тогда как зимостойкие породы уже закон-

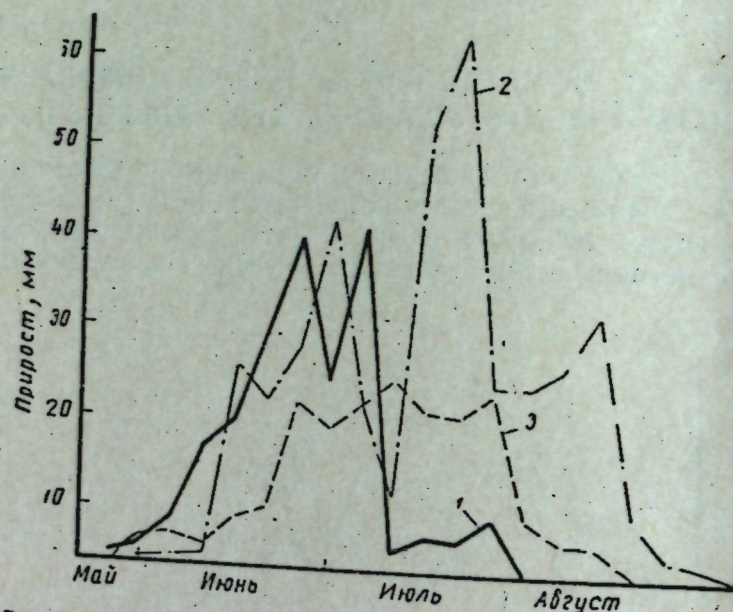


Рис. 2. Прирост вершинного побега интродуцированных и местной лиственницы в 1962 г.
1 — *Larix sibirica*; 2 — *Larix eurolepis*; 3 — *Larix europea*.

чили его. Побеги пород, имеющих такой характер прироста, повреждаются зимой низкими температурами.

Ярко выраженную зависимость зимостойкости растений от сроков окончания роста можно наблюдать при анализе хода роста побегов местной и интродуцированных лиственниц (рис. 2). Анализ географических данных показывает, что незимостойкие лиственницы отличаются от местного вида более продолжительным периодом роста и более поздними сроками его окончания. Аналогичная картина прослеживается при анализе зимостойких и незимостойких видов черемух (рис. 3).

Таким образом, наблюдения за динамикой роста растений в высоту показали, что сезонный характер прироста зимостойких пород отличается от характера прироста незимостойких. Все зимостойкие виды в условиях Центральной Сибири имеют максимальные приросты в первой половине вегетационного периода, а незимостойкие виды хорошо растут в высоту в течение всего вегетационного периода, и максимальные приросты у них наблюдаются в конце вегетационного периода, когда зимостойкие виды уже закончили свой рост. Таким образом, по характеру сезонной динамики ритма роста исследованных нами интродуцированных древесных и кустар-

никовых пород можно судить о степени их зимостойкости. Этот вывод вполне согласуется с выводами ряда исследователей.

Сейчас можно считать вполне доказанным, что зимостойкость — не постоянное свойство растений. Ее можно изменить путем регулирования продолжительности роста интродуцированных растений в течение вегетационного периода. Как показывают наши исследования, наиболее пер-

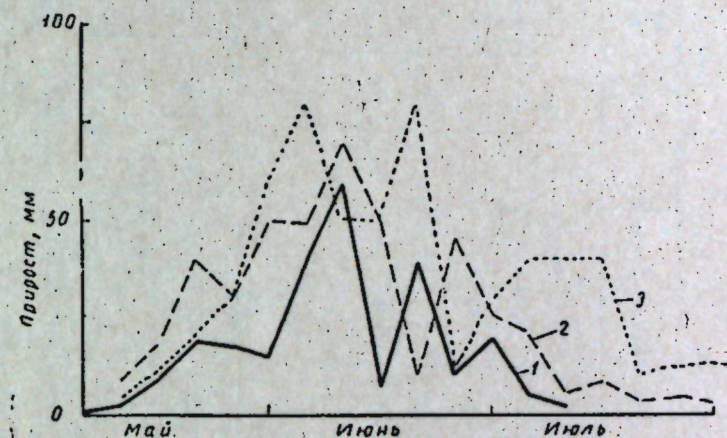


Рис. 3. Прирост вершинных побегов.
1 — черемуха обыкновенная; 2 — черемуха Маака; 3 — черемуха поздняя.

спективным методом управления ритмом роста и развития растений с целью повышения их зимостойкости является применение микроэлементов. Была проведена серия опытов по внекорневой подкормке нескольких видов древесных растений растворами, содержащими микроэлементы Mn, Zn, Al, Cu, B, K. Опрыскивания проводились в начале и в конце вегетационного

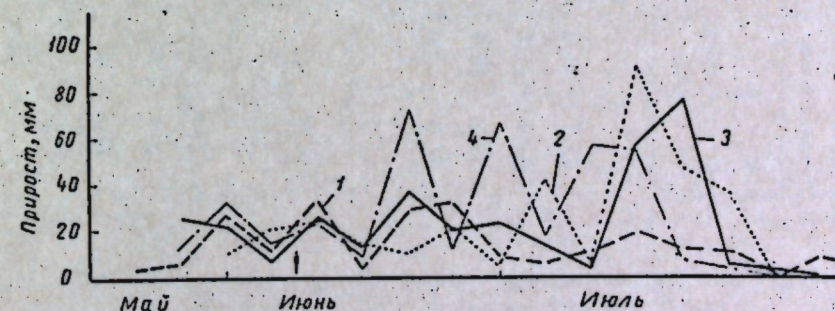


Рис. 4. Прирост вершинных побегов клена гиннала после опрыскивания растворами микроэлементов 13/VI и контрольных экземпляров.
1 — контроль; 2 — $ZnSO_4$; 3 — $KAl(SO_4)_2$; 4 — KBr .

периода. Концентрация 40 мг/л. Установлено, что опрыскивание семян растворами микроэлементов оказывает положительное влияние на рост вершинных побегов. По сравнению с контролем прирост их значительно усиливается. Несколько меняются и сроки окончания роста побегов. Так, при ранних опрыскиваниях 13 июня, рост обработанных растворами солей семян клена гиннала закончился раньше контрольных (рис. 4).

При поздних опрыскиваниях также наблюдается усиление роста растений. Но в этом случае период роста обработанных растений несколько затягивается по сравнению с контрольными (рис. 5).

Порода	Контрольные		Опытные растения, обработанные											
	Листья		PO ₄		KBr		ZnSO ₄		KAl(SO ₄) ₂		CuSO ₄		KMnO ₄	
	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли

13 июня 1962 г.														
Слива уссурийская	28,7	14,3	35,7	17,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Клен гиннала	24,4	14,3	37,6	38,9	19,7	24,6	10,5	11,0	—	—	—	—	—	—
Абрикос сибирский	26,5	15,8	19,9	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Акация белая	27,0	51,9	17,5	30,7	22,8	37,7	33,8	66,2	—	—	—	—	—	—

26 июля 1963 г.														
Слива уссурийская	—	11,8	—	—	—	—	—	13,6	—	—	—	—	—	—
Клен гиннала	38,0	50,1	—	—	40,0	60,4	29,0	45,5	22,4	34,6	—	—	—	—
Абрикос сибирский	57,5	42,1	—	—	31,6	32,7	—	—	44,2	24,5	—	—	—	—
Акация белая	33,7	61,6	—	—	30,9	41,4	42,2	71,5	43,2	31,4	—	—	—	—
Клен ясенелистный	145,3	49,1	—	—	141,0	65,6	116,5	91,5	108,7	76,9	151,6	79,0	163,0	48,5
Жимолость татарская	32,4	23,9	—	—	30,2	31,0	56,0	44,5	—	—	—	—	—	—
Акация желтая	31,4	39,7	—	—	44,8	33,6	32,8	43,0	46,6	86,0	—	—	36,1	45,8

При опрыскивании белой акации наблюдается увеличение интенсивности роста обработанных экземпляров, причем заканчивается рост обработанных растений почти одновременно с контрольными (рис. 6). Таким образом, во всех опытах с внекорневой подкормкой у растений отмечалось усиление ростовых процессов, но при более ранних опрыскиваниях повреждения растений низкими температурами в зимний период были меньше. Вполне очевидно, что объяснение зимостойкости растений только сроками окончания их роста недостаточно. Эти показатели морфологического

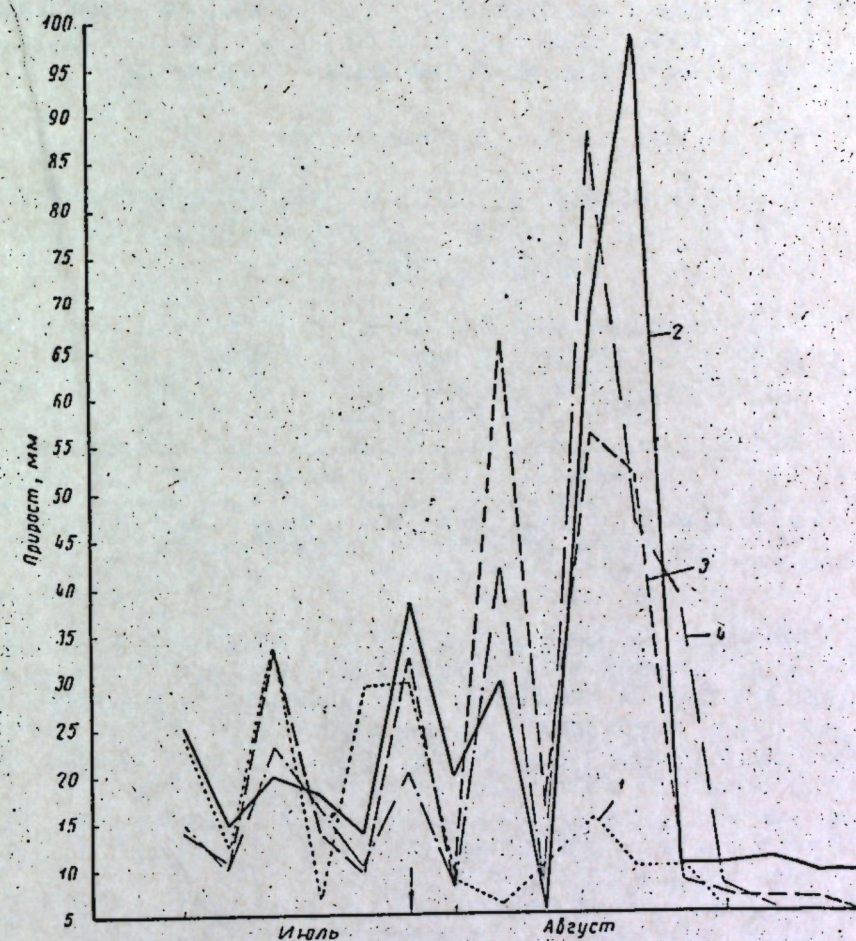


Рис. 5. Прирост вершинных побегов контрольных экземпляров клена гиннала и при опрыскиваниях 26/VI растворами микроэлементов.
1 — контроль; 2 — KAl(SO₄)₂; 3 — KBr; 4 — ZnSO₄.

характера не объясняют скрытых внутренних причин этого явления, связанного со спецификой протекающих в растениях физиологических, биохимических и других процессов и накоплением в них определенных компонентов.

Достаточно надежным показателем, отражающим характер указанных процессов, протекающих в растениях, может служить количественное изменение сахаров. С этой целью мы изучили содержание сахаров в растениях (по Бертрану) после их внекорневой подкормки растворами, содержащими микроэлементы Mn, Zn и ион PO₄ (таблица).

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Зимостойкие и незимостойкие виды в условиях Центральной Сибири отличаются спецификой в динамике прироста вершинных побегов. Ранние сроки окончания роста и интенсивный рост растений в первую половину вегетационного периода могут служить в наших условиях признаком зимостойкости растений.

2. Внекорневая подкормка семян древесных пород растворами, содержащими микроэлементы, изменяет темпы их сезонного развития. Характерным для всех опрысканных растений является усиление ростовых процессов и связанное с ним увеличение годичного прироста вершинного побега, причем степень реакции на процессы роста и развития у растений, обработанных различными микроэлементами, неодинакова.

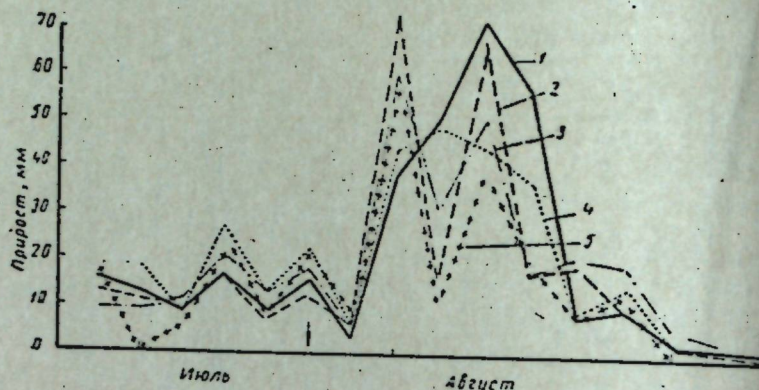


Рис. 6. Прирост вершинных побегов акации белой после опрыскивания растворами микроэлементов и контрольных экземпляров.
1 — контроль; 2 — NH_4Cl ; 3 — KBr ; 4 — ZnSO_4 ; 5 — CuSO_4 .

3. Основываясь на наших исследованиях, проведенных в Центральной Сибири, можно полагать, что в целях сокращения периода вегетации интродуцированных пород и увеличения их зимостойкости, опрыскивание растений растворами, содержащими Mn , Zn , целесообразно проводить в начале вегетационного периода (первые числа июня). Этот срок введения микроэлементов в растения обеспечивает их быстрый и интенсивный рост, более раннее окончание роста побегов в первой половине вегетационного периода, способствует большему накоплению сахаров в их органах, что приводит к усилению эффекта зимостойкости пород.

В заключение следует отметить, что проведенные нами исследования и полученные результаты не разрешают проблему повышения зимостойкости древесных пород в условиях Центральной Сибири в целом. Эта проблема сложна и многогранна и требует для окончательного решения значительного периода времени и усилий больших творческих коллективов.

И. П. ПЕТУХОВА

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ РЯДА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ГОРОДА СВЕРДЛОВСКА

При оценке успешности акклиматизации новых видов растений ценным методом является сравнительное физиолого-биохимическое изучение их. Интродуцированная порода должна развиваться в новых условиях не хуже, а может быть даже и лучше близкой ей местной породы.

При интродукции растений на Урал наиболее важным показателем, на наш взгляд, является их морозостойкость и зимостойкость. Нужно знать, уступает ли интродуцированная порода по этим качествам близкой ей местной породе. Подобное сравнение мы и пытались провести. Наиболее морозостойкой породой условно считали местный вид — березу бородавчатую. Из местных пород исследовались также жимолость татарская и лещина обыкновенная. Из интродуцированных видов — лещина разнолистная, жимолость каприфоль, орех маньчжурский, виноград амурский и виноград пятилиственный. При анализах растения брали парами — интродуцированный вид и близкий ему местный.

Состояние воды в тканях обычно считается показателем устойчивости растений. Морозостойкость растений зависит от способности противостоять действию обезвоживающих факторов.

В таблице представлена динамика водного режима ряда пород (в зимнее время для анализов брали почки, в летнее — листья).

У интродуцированного вида лещины разнолистной общее количество воды в течение года держится на более высоком уровне, чем у лещины обыкновенной. Однако высокая обводненность тканей при слабой способности связывать воду может говорить и о малой морозостойкости.

Наиболее критическим для лещины является период цветения. Отношение связанной воды к свободной в это время у лещины разнолистной гораздо выше, чем у обыкновенной. У жимолости каприфоль общее количество воды несколько больше, чем у жимолости татарской. Однако способность связывать воду у жимолости каприфоль ниже. Сравнивая этот показатель у приведенных выше видов со способностью березы бородавчатой связывать воду, видим, что они близки. В ряде случаев эта способность у березы бородавчатой даже ниже.

У ореха маньчжурского общее количество воды в зимне-весенний период значительно ниже, чем у других рассматриваемых нами пород. То же самое относится и к способности связывать воду.

Обратимся теперь к водоудерживающей способности почек, сережек и листьев в течение года у исследованных видов.

Лещина разнолистная обладает более высокой водоудерживающей спо-

Динамика форм воды у ряда интродуцированных и местных пород

Дата	Порода	Количество воды, % от сырого веса			Отношение связанной воды к свободной	Концентрация клеточного сока, вес. %	Водоудерживающая способность через 24 ч. % от первоначального содержания
		всего	свободной	связанной			
19/I 1963 г.	Лещина обыкновенная	39,0	18,3	20,7	1,13	—	33,8
	Лещина разнолистная	37,1	30,6	6,5	0,20	—	33,8
	Жимолость татарская	34,3	8,08	26,2	3,20	—	34,3
	Жимолость каприфоль	38,8	14,8	24,0	1,60	—	36,5
	Орех маньчжурский	12,7	9,8	2,9	0,30	—	10,2
15/II 1963 г.	Береза бородавчатая	26,0	7,63	18,4	2,40	—	20,6
	Лещина обыкновенная	31,0	7,86	23,1	2,90	—	20,7
	Лещина разнолистная	33,6	10,6	23,0	2,20	—	24,2
	Жимолость татарская	45,8	35,6	10,2	0,30	—	33,5
	Жимолость каприфоль	40,7	31,0	9,7	0,30	—	30,9
15/III 1963 г.	Орех маньчжурский	17,2	13,6	3,6	0,30	—	8,8
	Береза бородавчатая	25,2	9,7	15,5	1,50	—	15,2
	Лещина обыкновенная	29,3	15,1	14,2	0,90	—	27,1
	Лещина разнолистная	34,6	8,36	26,2	3,10	—	27,5
	Жимолость татарская	39,3	12,9	26,4	2,05	—	33,1
1/I 1963 г.	Жимолость каприфоль	43,7	22,5	21,2	0,90	—	42,0
	Орех маньчжурский	21,3	15,1	6,2	0,40	—	16,2
	Береза бородавчатая	25,9	13,3	12,6	0,90	—	21,7
	Лещина обыкновенная (мужские сережки)	—	—	—	—	—	16,5
	Лещина разнолистная (мужские сережки)	—	—	—	—	—	15,4
15/IV 1963 г.	Береза бородавчатая (мужские сережки)	—	—	—	—	—	28,2
	Лещина обыкновенная	26,8	12,9	13,9	1,07	—	24,4
	Лещина разнолистная	42,0	9,0	33,0	3,60	—	34,6
	Жимолость татарская	41,2	8,2	33,0	4,00	—	29,6
	Жимолость каприфоль	41,7	10,0	31,7	3,20	—	43,7
15/IV 1963 г.	Орех маньчжурский	17,0	12,0	5,0	0,40	—	28,7
	Береза бородавчатая	26,8	9,4	17,4	1,80	—	26,2
	Лещина обыкновенная (мужские сережки)	—	—	—	—	—	9,8
	Лещина разнолистная (мужские сережки)	—	—	—	—	—	29,4
	Береза бородавчатая (мужские сережки)	—	—	—	—	—	20,8
18/V 1964 г.	Лещина обыкновенная	71,7	46,8	24,9	0,53	12,0	66,6
	Лещина разнолистная	73,0	47,5	25,5	0,53	10,0	68,9
20/VII 1964 г.	Лещина обыкновенная	64,2	26,1	38,1	1,45	17,0	57,5
	Лещина разнолистная	64,4	22,9	41,5	1,80	18,5	60,2
11/IX 1964 г.	Лещина обыкновенная	62,6	18,0	44,6	2,47	17,5	51,2
	Лещина разнолистная	66,2	26,7	38,8	1,45	19,0	59,98
15/V 1963 г.	Жимолость татарская	—	—	—	—	—	66,8
	Жимолость каприфоль	—	—	—	—	—	72,8
	Орех маньчжурский	—	—	—	—	—	81,7
	Береза бородавчатая	—	—	—	—	—	57,0

(Окончание таблицы)

Дата	Порода	Количество воды, % от сырого веса			Отношение связанной воды к свободной	Концентрация клеточного сока, вес. %	Водоудерживающая способность через 24 ч. % от первоначального содержания
		всего	свободной	связанной			
15/VII 1964 г.	Жимолость каприфоль	—	—	—	—	—	70,9
15/IX 1964 г.	Жимолость каприфоль	—	—	—	—	—	64,6
15/VII 1964 г.	Виноград амурский	—	—	—	—	—	73,0
15/IX 1964 г.	Виноград пятилистный	—	—	—	—	—	71,0
15/IX 1964 г.	Виноград амурский	—	—	—	—	—	60,6
15/IX 1964 г.	Виноград пятилистный	—	—	—	—	—	58,1

способностью, чем лещина обыкновенная, и даже выше, чем береза бородавчатая. В самом начале цветения водоудерживающая сила мужских сережек лещины разнолистной ниже, чем у лещины обыкновенной, но затем постепенно начинает превышать ее. В период массового цветения мужские сережки лещины разнолистной близки по водоудерживающей способности к мужским сережкам березы бородавчатой, что говорит о их высокой морозостойкости.

Водоудерживающая способность жимолости каприфоли выше, чем у татарской. У ореха маньчжурского эта способность довольно низкая. Однако

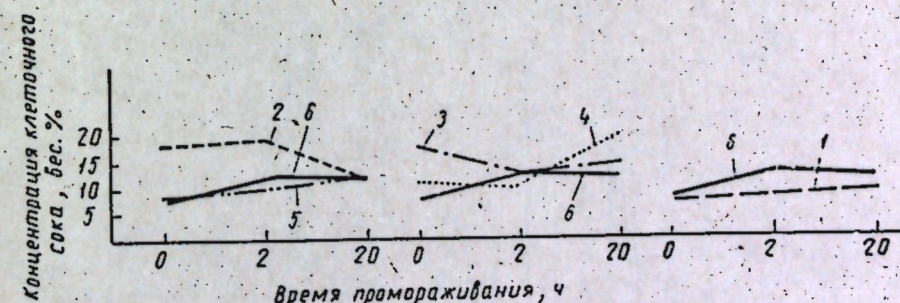


Рис. 1. Концентрация клеточного сока свежесрезанных ветвей после промораживания при -3°C .

1 — орех маньчжурский; 2 — лещина обыкновенная; 3 — жимолость татарская; 4 — жимолость каприфоль; 5 — лещина разнолистная; 6 — береза бородавчатая.

в весеннее время, когда погодно-климатические условия наиболее критические, водоудерживающая способность ореха значительно возрастает, приближаясь к таковой у березы бородавчатой.

Виноград амурский в летнее время имеет более высокую водоудерживающую способность, тогда как в осенний период эта способность значительно понижается по сравнению с виноградом пятилистным. Этим можно объяснить значительные повреждения винограда амурского осенними заморозками.

Изменения в концентрации всех растворенных в клеточном соке веществ

также характеризуют устойчивость растительного организма по отношению к неблагоприятным условиям среды. Видимо, чем выше эта концентрация, тем выше морозостойкость. Опыт проводился в мае, июле и сентябре рефрактометрическим методом.

Концентрация клеточного сока у лещины обыкновенной в мае выше, чем у разнолистной. В июле и сентябре — обратная закономерность. После кратковременного понижения температуры она начинает подниматься пропорционально у обоих видов. Однако при более длительном охлаждении концентрация клеточного сока лещины обыкновенной понижается, тогда как у лещины разнолистной она повышается и в дальнейшем (рис. 1).

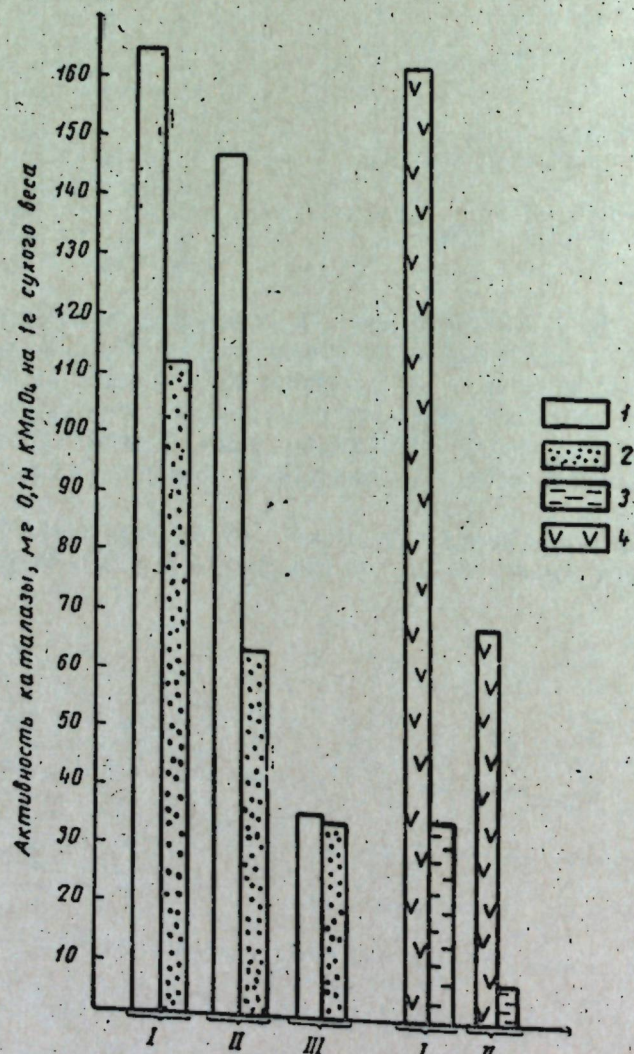


Рис. 2. Активность каталазы.
1 — лещина обыкновенная; 2 — лещина разнолистная; 3 — виноград амурский; 4 — виноград пятилистный.
I — в июле; II — в сентябре; III — в декабре.

Жимолость татарская имеет более высокую концентрацию клеточного сока, чем каприфоль. Однако после понижения температуры у последней она резко повышается. Концентрация клеточного сока винограда амурского несколько превышает этот показатель винограда пятилистного.

Морозостойкость растений непосредственно связана с интенсивностью обмена веществ, а следовательно, и с активностью ферментов. Чем выше активность ферментов, тем меньше зависимость катализируемой ими реакции от притока энергии извне и, следовательно, от температуры. В связи с этим у более морозостойких растений активность ферментов с понижением температуры падает не так сильно.

Относительно более высокая активность ферментов присуща более морозостойким растениям.

Обратимся к нашим данным (рис. 2, 3). В летнее время активность пероксидазы и каталазы у винограда пятилистного значительно превышает этот показатель у винограда амурского. При переходе к осеннему периоду активность пероксидазы у последнего поднимается. Однако активность каталазы в осенний период значительно выше у винограда пятилистного.

У лещин в апреле активность пероксидазы в почках очень близка у обоих видов. В мае эта активность у лещины разнолистной падает. Однако в пе-

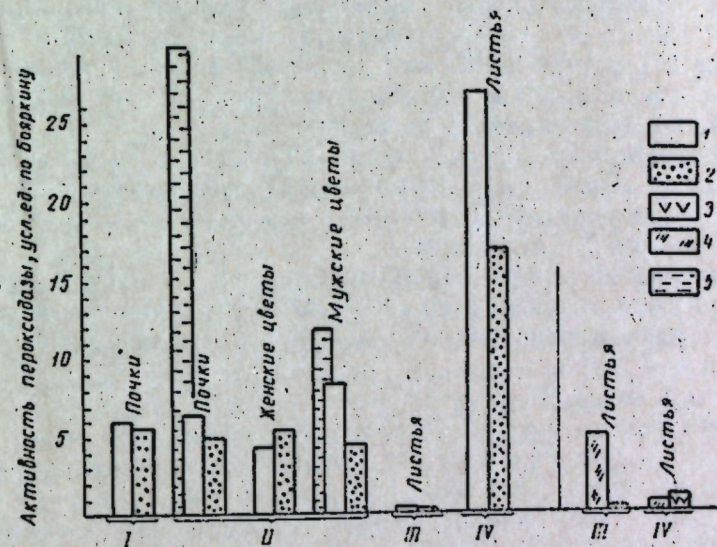


Рис. 3. Активность пероксидазы.
1 — 2 — те же, что на рис. 2; 3 — виноград амурский; 4 — виноград пятилистный; 5 — береза бородавчатая.
I — в апреле; II — в мае; III — в июле; IV — в сентябре.

риод цветения у женских цветов лещины разнолистной активность больше, чем у цветов лещины обыкновенной. Активность мужских сережек выше у лещины обыкновенной. Если сравнить активность пероксидазы в мае у лещин и березы, оказывается, что у березы она выше как у почек, так и у сережек.

Летом активность пероксидазы очень незначительна, и у лещин обоих видов очень близка по величине. В осенний период активность этого фермента снова возрастает и достигает большего уровня у лещины обыкновенной.

Активность каталазы в летне-осенний период преобладает у лещины обыкновенной. Однако в зимний период (декабрь) активность этого фермента у обоих видов практически одинакова.

Наши данные говорят о том, что использование того или иного изолированного показателя для косвенной диагностики морозостойкости растений малоперспективно. Это объясняется высокой их пластичностью и изменением значения данной системы у различных групп растений и у одного и того же растения в онтогенезе.

Прежние наши работы по изучению зимостойкости ряда интродуцированных и местных пород прямым лабораторным методом и изучение динамики запасных веществ, проводимые в 1962—1963 гг., можно присовокупить к настоящей, для более полной характеристики отдельных пород.

Так, например, орех маньчжурский обладает по физиолого-биохимическим показателям в зимний период довольно низкой морозостойкостью. Однако мы знаем, что выведение его из состояния глубокого покоя в осенне-зимний период крайне затруднено. В период же вынужденного покоя, в весенние месяцы орех маньчжурский имеет достаточно высокие физиолого-биохимические показатели. Следовательно, зимостойкость его и морозостойкость достаточно высокие.

В результате наших исследований хочется еще раз обратить внимание на большую морозостойкость в период цветения у лещины разнолистной, чем у обыкновенной. Этот факт говорит о целесообразности введения лещины разнолистной в культуру в естественные насаждения лещины обыкновенной. Такое сочетание, видимо, значительно повысит продуктивность их. Недостатки одного вида будут перекрываться достоинствами другого.

Введение в культуру жимолости каприфолы вполне оправдано, так как морозостойкость ее высокая. Необходимо учесть и тот факт, что липа в декоративном ассортименте Урала почти нет.

Часто считают, что виноград амурский обладает высокой морозостойкостью, и рекомендуют его в ассортименте по первой группе. Наши данные показывают, что значительно перспективнее на Урале использовать для озеленения виноград пятилистный.

Морозостойкость многих интродуцированных древесно-кустарниковых пород не уступает местным, а по своим качествам они значительно ценнее, и, следовательно, интродукция их на Урал вполне оправдана.

В. С. НИКОЛАЕВСКИЙ

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

ГАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Значительные успехи в интродукции древесных растений на Среднем Урале (Мамаев и Петухова, 1961; Петухова, 1962) дают возможность использовать для озеленения городов и промышленных предприятий кроме местных более богатый ассортимент акклиматизированных растений, многие из которых часто характеризуются более высокими декоративными свойствами и газоустойчивостью.

Для озеленения промышленных предприятий и населенных пунктов с повышенной загрязненностью атмосферного воздуха сернистым газом (городов Красноуральска, Кировграда, Ревды) ассортимент пригодных древесных растений будет значительно уже, чем в обычных условиях.

Повышенная газоустойчивость многих интродуцированных древесных растений заставляет предполагать, что она связана в некоторой степени с большей пластичностью и приспособляемостью их к новым экологическим условиям обитания. Действительно, высокой газоустойчивостью обладают виды, успешно акклиматизировавшиеся на Среднем Урале: клен ясенелистный, бересклет европейский и др. Древесные породы, подмерзающие в зимне-весенний период (ясень пенсильванский, лещина, барбарис), менее газоустойчивы. Исключение из этого составляют акация желтая и лох серебристый. Первая в условиях Среднего Урала не подмерзает, но слабоустойчива к сернистому газу, второй, наоборот, подмерзает в отдельные годы, но является газоустойчивым видом. Причина высокой устойчивости лоха серебристого заключается в том, что обе поверхности листа его сплошь покрыты зонтикообразными выростами кутикулы. В результате этого затруднен доступ газов в мезофилл листа.

В течение 1960 г. на основании детального изучения анатомо-физиологических особенностей и газоустойчивости пяти видов древесных растений были выявлены характерные показатели их, коррелирующие с газоустойчивостью (Николаевский, 1964). Среди них можно отметить интенсивность и направленность физиолого-биохимических процессов в листьях (фотосинтез, дыхание, окислительно-восстановительный потенциал и окислительно-восстановительная активность), некоторые показатели водного режима (содержание свободной воды, общая обводненность, водоудерживающая способность). Газоустойчивые виды характеризуются пониженной интенсивностью фотосинтеза и дыхания, пониженным окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) и окислительно-восстановительной активностью (ОВА), более низким содержанием аскорбиновой кислоты. Что касается водного режима, то эти же виды обладают большим содержанием

Таблица 1
Некоторые анатомо-физиологические особенности листьев древесных растений в связи с их газоустойчивостью.

Группа пород по газоустойчивости	Повреждаемость, по Н. П. Красинскому (1950б)	Повреждаемость в газовой камере, %	Физиолого-биохимические показатели листьев древесных растений						Показатели водного режима листьев				Анатомические показатели листьев		
			Фотосинтез, μCO_2 на 1 дм ² за 10 мин	Содержание аскорбиновой кислоты, мг %	Окисляемость, мг % аскорбиновой кислоты	Подвостановленность, мг % аскорбиновой кислоты	Активность, по Гейри	Содержание, мг % аскорбиновой кислоты на 1 г сырого веса	Общая обводненность, %	Содержание свободной воды, %	Водоудерживающая способность, %	Концентрация клеточного сока, %	Кол-во устьиц на 1 мм ²	h_n/h_r	Вентилируемость губчатой паренхимы, мм %
1-я	Слабая	5-10	6,1	13,4	157,0	8,0	395	12,1	70,5	39,4	67	13,0	397	2,10	7,5
3-я	Слабо-средняя	13,5	8,0	16,9	164,9	131,2	446	15,6	65,6	36,4	56,7	17,2	351	1,37	28,0
4-я	Средняя	27,0	8,0	18,2	171,0	149,0	435	24,0	64,8	28,1	53,8	17,2	285	0,93	38,0
5-я и 6-я	Средне-сильная	48,0	8,5	18,2	182,0	158,0	446	19,8	64,1	24,6	45,7	16,3	254	0,82	48,0
7-я	Очень сильная	74,0	12,5	18,3	252,0	204,0	615	29,4	64,4	28,6	49,1	16,5	257	0,78	50,0
			+0,7	+0,3	+0,46	+0,28	+0,20	+0,54	-0,54	-0,97	-0,35	—	-0,505	-0,47	+0,45
			7,4	2,2	3,4	2,5	1,65	7,7	6,8	97	3,2	—	4,2	3,7	3,2
			r												
			m_r												

общей и свободной воды, а также большей водоудерживающей способностью.

Среди анатомических показателей существует определенная связь между числом устьиц на 1 мм, отношением высоты палисадной ткани к высоте губчатой (h_n/h_r), вентилируемостью губчатой паренхимы, по Е. И. Князевой (1950), и газоустойчивостью. Особенности анатомического строения листа, сокращающие скорость газообмена, способствуют повышению газоустойчивости. Только этим можно объяснить, что листья устойчивых видов характеризуются повышенным отношением h_n/h_r и пониженной вентилируемостью губчатой паренхимы. С другой стороны, анатомические особенности листьев хорошо коррелируют с интенсивностью и направленностью некоторых физиолого-биохимических процессов в них (фотосинтез, дыхание, ОВП, ОВА).

Большое практическое значение для озеленения промышленных центров имеет установление ассортимента газоустойчивых древесных растений. Имеющиеся литературные данные на этот счет довольно противоречивы. Естественно, что физико-географические условия того или иного района могут накладывать свой отпечаток на устойчивость отдельных видов. Несомненно, многие из рекомендуемых списков, составленных на основе глазомерных наблюдений, субъективны и неточны (Кунцевич и Турчинская, 1957; Юнин и Колташева, 1962; Чернышев, 1962).

С целью проверки газоустойчивости обширного списка древесных растений (47 лиственных и 6 хвойных пород) мы в 1961 г. проводили

периодически три раза за лето фумигацию ветвей в газовой камере для определения повреждаемости. Одновременно в те же сроки определялись ОВП и ОВА, содержание аскорбиновой кислоты, количество окисляемых веществ, по Н. П. Красинскому (1950а), обводненность листьев и водоудерживающая способность. Кроме того, на фиксированном материале подробно изучалось анатомическое строение листьев.

На основании данных о повреждаемости древесных растений в газовой камере и в заводских условиях изученные виды были распределены на шесть групп по устойчивости, в соответствии с классификацией Н. П. Красинского (1950б). Краткая характеристика их по средним за вегетационный период данным представлена в табл. 1. Показатели для отдельных групп растений — средние из числа видов в каждой группе. В этой же таблице приводятся данные статистической обработки — коэффициент корреляции r и показатель статистической достоверности $\frac{r}{m_r}$.

Приведенные средние физиолого-анатомические показатели листьев отдельных групп и статистические характеристики подтверждают выводы, приведенные выше, полученные при исследовании газоустойчивости пяти видов. Получена статистически достоверная корреляционная связь между интенсивностью фотосинтеза древесных растений и повреждаемостью листьев кислыми газами. Достоверная связь установлена также между содержанием аскорбиновой кислоты, количеством окисляемых веществ, общей обводненностью, содержанием свободной воды, водоудерживающей способностью листьев и повреждаемостью их газами. Приведенные анатомические показатели листьев (число устьиц на 1 мм поверхности листа, отношение h_n/h_r и вентилируемость губчатой паренхимы, по Е. И. Князевой, 1950, имеют статистически достоверную связь с повреждаемостью листьев газами. Особенно тесную связь с повреждаемостью обнаруживают фотосинтез и содержание свободной воды.

Можно предполагать, что поглощение листьями сернистого газа пропорционально интенсивности газообмена. Наличие корреляционных связей между анатомическими показателями листьев и повреждаемостью, а также подтверждение нами роли движения устьиц в газоустойчивости (Томас, 1962; Николаевский, 1964) увеличивает достоверность этого предположения. Именно в этом видим мы причину связи повреждаемости листьев с интенсивностью фотосинтеза.

Обнаруженная связь газоустойчивости листьев древесных растений с пониженной активностью фотосинтеза и дыхания, а также определенной направленностью физиолого-биохимических процессов ($r_{H_2} < 14$), на наш взгляд, хорошо объясняет причину зависимости повреждаемости от количества окисляемых веществ, по Н. П. Красинскому (1950а). Так как окисляемые перманганатом калия органические вещества растений создаются в процессе фотосинтеза и дыхания, то, по-видимому, их количество связано с интенсивностью и направленностью этих процессов. Действительно, клен ясенелистный, устойчивый к сернистому газу, характеризуется пониженной интенсивностью фотосинтеза и дыхания, ОВП и в то же время имеет мало окисляемых веществ в 1 г сырого веса. Береза бородавчатая обладает в два раза большим фотосинтезом, $r_{H_2} = 17,3$, и в ее листьях почти в два раза больше окисляемых веществ.

Для обоснованных рекомендаций по ассортименту пород мы изучали газоустойчивость наиболее широко используемых на Среднем Урале видов. На 47 лиственных породах, использованных для проверки газоустойчивости, интересно проследить степень участия местных и интродуцированных видов в различных по газоустойчивости группах. В табл. 2 представлено соотношение местных и интродуцированных древесных растений по отдельным группам устойчивости в абсолютных и относительных показателях.

Таблица 2

Газоустойчивость местных и интродуцированных древесных растений на Среднем Урале

Группы по газоустойчи- вости	Повреждаемость, по Н. П. Красинскому (1950)	Изучено видов древесных растений						Распреде- ление видов по груп- пам, %
		в абсолютных цифрах			и %			
		местных	интроду- цирован- ных	всего	местных	интроду- цирован- ных	всего	
1-я	Очень слабая	0	0	0	0	0	0	0
2-я	Слабая	0	2	2	0	100	100	4,2
3-я	Слабо-средняя	2	9	11	18	82	100	23,4
4-я	Средняя	3	11	14	21	79	100	29,8
5-я и 6-я	Средне-сильная и сильная	2	7	9	22	78	100	19,2
7-я	Очень сильная	4	7	11	36	64	100	23,4
Итого		11	36	47	21	79	100	100

телях. В ней наглядно видно, что в группах 2 и 3 преобладают интродуцированные виды. По мере падения газоустойчивости (группы 6 и 7) увеличивается число местных видов.

Подобному анализу мы подвергли шкалу Н. П. Красинского и Е. И. Князевой (1950). В ней виды разделены на три группы: рекомендуемые, допускаемые и нерекомендуемые. В этих группах соотношение местных и интродуцированных видов в процентах оказалось следующее:

1-я группа — местные 11, интродуцированные 89%;

2-я группа — местные 28, интродуцированные 72%;

3-я группа — местные 50, интродуцированные 50%.

Наша шкала (Николаевский, 1964) имеет сходство со шкалой Н. П. Красинского и Е. И. Князевой (1950) лишь на 50%. Однако в условиях городов Москвы и Горького интродуцированные древесные растения также проявляют большую газоустойчивость, чем местные.

Последнее можно объяснить большей пластичностью и приспособляемостью этих видов к новым экологическим условиям, включая и загрязнение атмосферного воздуха. Особенно убедительно это обнаруживается, если проследить газоустойчивость видов клена. Наиболее успешно акклиматизировавшимся из них и довольно зимостойким считается клен ясенелистный. По степени повреждаемости он входит во вторую группу. Клен остролистный, татарский и гиннала менее успешно акклиматизировались, по сравнению с первым, и по устойчивости отнесены в 3, 4 и 6-ю группы.

В связи с этим для озеленения промышленных предприятий и населенных пунктов с повышенным загрязнением атмосферного воздуха нужно рекомендовать преимущественно интродуцированные виды, как более газоустойчивые. К ним относятся клен ясенелистный, бузина красная, бересклет европейский, снежноягодник, лох серебристый и узколистный, вяз обыкновенный, сирень мохнатая, тополь канадский и бальзамический. Из местных видов можно использовать жимолость татарскую и иву козью.

В городах с невысоким уровнем загрязнения ассортимент пород может быть увеличен за счет менее газоустойчивых и местных видов. Здесь возможно использование даже некоторых хвойных пород: можжевельника казацкого, лиственницы сибирской и Сукачева.

ВЫВОДЫ

1. Более широкое, по сравнению с местными, использование интродуцированных древесных пород в озеленении промышленных объектов и городов со значительным загрязнением атмосферного воздуха кислыми газами вызвано не только более высокими декоративными свойствами, но и зачастую более высокой газоустойчивостью.

2. Повышенная газоустойчивость ряда интродуцированных видов по сравнению с местными может быть объяснена более высокой пластичностью и приспособляемостью их к новым экологическим условиям, включая и загрязненный атмосферный воздух.

3. Изучение физиолого-биохимических особенностей древесных растений и анатомо-морфологического строения их листьев позволило выделить шесть групп пород по газоустойчивости. Среди устойчивых древесных растений в группах преобладают интродуцированные виды, которые и рекомендуются для озеленения промышленных предприятий и населенных пунктов вблизи них.

ЛИТЕРАТУРА

- Ионин В. М. и Колташева В. Ф. О газоустойчивости древесно-кустарниковых растений. — Докл. науч.-техн. конф. по озеленению городов Пермской области. Свердловск, 1962 (УНИИ АКХ им. К. Д. Памфилова).
- Князева Е. И. Газоустойчивость растений в связи с их систематическими и биологическими особенностями. — Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты. М. — Горький, 1950 (Горьковский гос. ун-т и АКХ им. К. Д. Памфилова).
- Красинский Н. П. Теоретические основы построения газоустойчивых ассортиментов. — Там же, 1950а.
- Красинский Н. П. Методы изучения газоустойчивости растений. Там же, 1950б.
- Красинский Н. П. и Князева Е. И. Дымоустойчивые ассортименты. Там же, 1950.
- Куцевич И. П. и Турчинская Т. Н. Озеленение фабрично-заводских площадей и промышленных поселков. М., 1957 (АКХ им. К. Д. Памфилова).
- Мамаев С. А. и Петухова И. П. Ассортимент древесных пород для озеленения населенных мест Свердловской области. Свердловск, 1961 (Бот. сад Ин-та биологии УФАИ СССР).
- Николаевский В. С. Влияние сернистого ангидрида на древесные растения в условиях Свердловской области. — Охрана природы на Урале, вып. 4. Свердловск, 1964 (УФАИ СССР, Ур. гос. ун-т).
- Петухова И. П. Итоги интродукции деревьев и кустарников на Среднем Урале. (Автореф. канд. дисс.). Красноярск, 1962.
- Томас М. Д. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на растения. — Загрязнение атмосферного воздуха. В. О. З. Женева, 1962.
- Чернышев И. А. О газоустойчивости некоторых древесных и кустарниковых пород Урала. — Лесн. ж., 1962, № 4.

Е. Н. КАЗАНЦЕВА

Уральский научно-исследовательский институт
АКХ им. К. Д. Памфилова

АССОРТИМЕНТЫ ГАЗОУСТОЙЧИВЫХ ГАЗОННЫХ ТРАВ

Озеленение промышленных районов неотъемлемо от благоустройства. Подбор устойчивых к газам растений, при соблюдении правил агротехники, позволит с их помощью бороться с загрязнением окружающей среды.

Изучение поведения растений в условиях загазованности необходимо для подбора газоустойчивых видов, менее повреждаемых в данных условиях.

Мы проводили исследование газоустойчивости газонных трав на Уральском алюминиевом заводе в г. Каменске-Уральском Свердловской области. Основные выбросы здесь — фтористые соединения, максимальная концентрация которых достигает 0,612 мг на 1 м³ воздуха у электролизных цехов завода.

Целью наших работ было исследование физиологических причин повреждаемости газонных трав и подбор устойчивого ассортимента для озеленения промышленных площадок в условиях фтористого задымления. Изучалась повреждаемость растений (Красинский, 1950), интенсивность фотосинтеза методом Л. А. Иванова, Н. А. Коссович (1946), водоудерживающая способность (Ничипорович, 1926), определялось содержание свободной и связанной воды, концентрация клеточного содержимого (Гусев, 1960).

Опыты проводили в течение вегетационного периода 1964 г. с травами третьего года жизни, которые были выращены у электролизного цеха (опыт) и в соцгороде (контроль). Аналогичные исследования проводили в первый и второй годы жизни растений (Казанцева, 1963).

Фотосинтез и водный режим подробно изучали у овсяницы луговой, овсяницы красной, мятлика лугового, полевицы белой, тимopheевки луговой. Повреждаемость трав наблюдали ранней весной, когда появлялись листья. В этот период ожоги были на концах листьев, затем появлялась точечность, пятнистость. Ожог постепенно распространялся к основанию листа, что вызывало его гибель. С развитием надземной массы повреждаемость увеличивается и наибольшей величины достигает к концу сезона (в августе).

На рис. 1 показана повреждаемость трав в течение вегетационного периода. Наименьший процент повреждаемости (5%) весной 1964 г. наблюдался у овсяницы луговой, овсяницы красной, мятлика лугового. Наибольшая повреждаемость была у полевицы белой и регнерии (25%), костра безостого и тимopheевки луговой (30%). К концу сезона повреждаемость у овсяницы луговой, мятлика лугового, овсяницы красной составляла 35—40, у костра безостого, полевицы белой, регнерии, тимopheевки луговой до 50—60%. Следовательно, неустойчивые к фтору травы имеют процент повреждаемости, по сравнению с более устойчивыми, больше почти в два раза.

Средние данные повреждаемости у трав за 1964 г. показаны в табл. 1.

Таблица 1
Зависимость повреждаемости газонных трав от фотосинтеза (средние данные за 1964 г.)

Растение	Повреждаемость, %	Интенсивность фотосинтеза, мг CO ₂ на 1 дм ² в 1 ч
Овсяница луговая	23	44,9
Овсяница красная	23	39,6
Мятлик луговой	26	49,9
Полевица белая	33	81,1
Тимофеевка луговая	46	43,5
Регнерия	38	—
Костер безостый	40	—

синтез растений указывалось в работе ряда авторов (Thomas a. Hill, 1937; Фортунатов, 1958). Наши исследования по фотосинтезу газонных трав показали, что интенсивность фотосинтеза у изученных видов различна. На рис. 2 представлен фотосинтез газонных трав в течение вегетационного периода. Из этих данных видно, что наивысшая интенсивность фотосинтеза в течение лета наблюдается у полевицы белой.

Если сравнить эти среднемесячные данные по фотосинтезу, то видно, что у наиболее повреждаемой травы — полевицы белой — интенсивность фотосинтеза была выше, чем у менее повреждаемых овсяницы луговой, овсяницы красной, мятлика лугового почти в два раза. Немного странно вела себя тимофеевка луговая. Эта трава очень сильно повреждается фтором с июля, а данные фотосинтеза были низкими по сравнению с сильноповреждаемой полевицей белой. Это, видимо, объясняется анатомическими и физиолого-биохимическими особенностями тимофеевки.

Из полученных данных следует, что слабоповреждаемые газонные травы имеют меньшую интенсивность фотосинтеза по сравнению с сильноповреждаемыми (за исключением тимофеевки луговой). Эту закономерность можно объяснить тем, что травы с меньшей энергией фотосинтеза характеризуются менее активной деятельностью ферментативных систем, а это в свою очередь понижает газообмен, уменьшает накопление фтора тканями листа, в результате чего наблюдается меньшая повреждаемость их. У

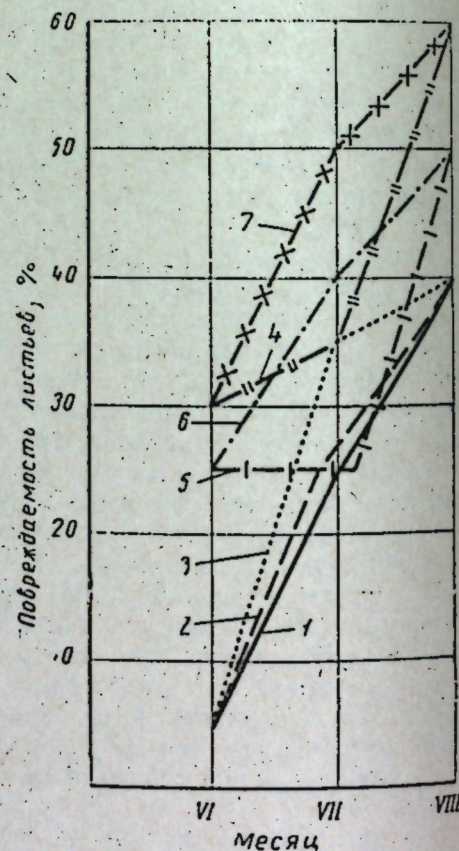


Рис. 1. Повреждаемость трав за вегетационный период 1964 г.

1 — овсяница луговая; 2 — овсяница красная; 3 — мятлик луговой; 4 — костер безостый; 5 — полевица белая; 6 — регнерия; 7 — тимофеевка.

сильно повреждаемых газонных трав наблюдается обратное. Эта связь была установлена исследованиями древесных растений В. С. Николаевского (1963). Интенсивность фотосинтеза у трав, произрастающих в зоне загозованности, ниже, чем в соцгороде, на 40—10% (см. рис. 2).

Таблица 2
Водоудерживающая способность у листьев газонных трав, % (средние месячные данные)

Растение	Загозованный участок			Контроль		
	Июнь	Июль	Август	Июнь	Июль	Август
Овсяница луговая	12,0	12,0	6,0	12,0	12,3	10,0
Овсяница красная	8,0	9,0	6,0	9,0	10,5	6,0
Мятлик луговой	7,0	8,0	7,0	8,0	11,0	11,0
Полевица белая	6,0	7,5	4,0	7,0	12,0	8,0

Следовательно, под действием фтористых соединений угнетается фотосинтез газонных трав в связи с ухудшением условий произрастания, освещенности и накоплением фтора в растении. Средние данные за год по фотосинтезу и повреждаемости трав третьего года жизни приведены в табл. 1.

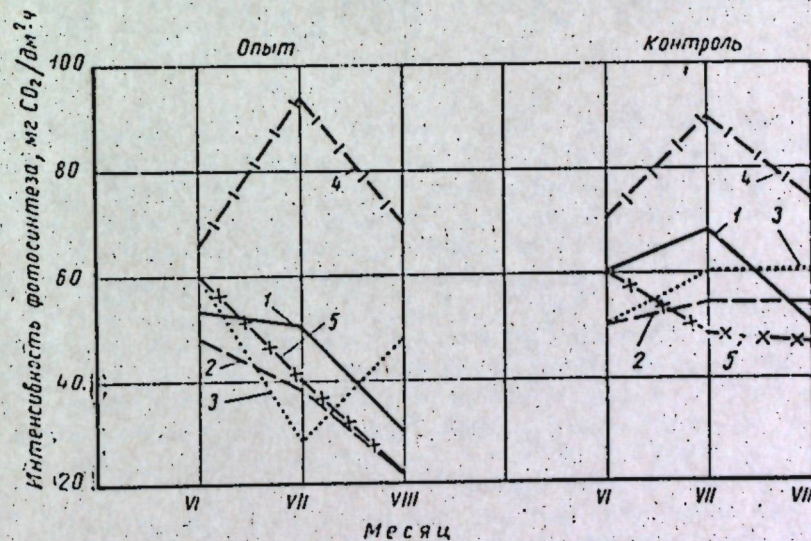


Рис. 2. Фотосинтез трав за вегетационный период 1964 г.
1 — овсяница луговая; 2 — овсяница красная; 3 — мятлик луговой; 4 — полевица белая; 5 — тимофеевка.

из которой видна та же связь между интенсивностью фотосинтеза и повреждаемостью, что и по средним месячным показателям. Более сильно повреждаемая полевица белая (33%) имеет наибольшую интенсивность фотосинтеза (81,1 мг CO₂). Тимофеевка луговая имеет самую большую величину повреждаемости (46%) и небольшую интенсивность фотосинтеза (43,5 мг CO₂). Это объясняется ее спецификой.

Водный режим растений представляет собой часть общего процесса обмена веществ в растении (Гусев, 1960). Характер водного режима может способствовать повышению выносливости растений по отношению к неблагоприятным условиям. Различия водного режима определяются специфичностью белков и обмена веществ в растении. Водоудерживающая способ-

ность листьев, по мнению Н. А. Максимова (1952) и других исследователей, может служить показателем устойчивости растений.

Проведенные исследования водного режима у трав третьего года показали, что водоудерживающая способность их листьев после 24 ч подсушивания была различной (табл. 2). Сильно повреждаемая фтором полевица белая имеет меньшую водоудерживающую способность, менее повреждаемые: овсяница луговая, овсяница красная, мятлик луговой — обладают большой водоудерживающей способностью. Данные таблицы указывают, что на контрольном участке водоудерживающая способность трав выше, чем у растений на промышленной площадке.

Таблица 3

Количество связанной и свободной воды в листьях газонных трав, %

Растение	Загазованный участок				Контроль			
	Связанная вода		Свободная вода		Связанная вода		Свободная вода	
	Июль	Август	Июль	Август	Июль	Август	Июль	Август
Овсяница луговая	63,0	25,0	13,5	47,0	18,0	34,0	62,0	47,0
Овсяница красная	59,0	30,0	13,0	40,0	48,0	34,0	31,0	41,0
Мятлик луговой	54,0	23,0	16,0	51,0	32,0	26,0	45,0	50,0
Полевица белая	66,0	26,0	12,0	40,0	39,0	63,0	38,0	12,0
Тимофеевка луговая	65,0	36,0	10,0	40,0	47,0	48,0	29,0	26,0

При определении форм воды у газонных трав (табл. 3) оказалось, что овсяница луговая, мятлик луговой, овсяница красная содержат больше свободной воды, чем сильноповреждаемые полевица белая, тимофеевка луговая. Более четкая разница в содержании свободной воды отмечалась в июле 1964 г.: у овсяницы луговой 13,5, у мятлика лугового 16, у овсяницы красной 13, у полевицы белой 12, тимофеевки луговой 10%. Количество свободной воды у трав, растущих в соцгороде, было больше, чем у трав на промышленной площадке. Данные таблицы указывают, что у сильноповреждаемых трав полевицы белой и тимофеевки луговой большее количество связанной воды, чем у трав менее повреждаемых: овсяницы луговой, мятлика лугового, овсяницы красной. При определении концентрации клеточного содержимого выяснено, что существенной разницы между данными у различных трав не наблюдается.

Сравнивая показатели водного режима за 1964 г. с повреждаемостью трав (табл. 4), видим, что между повреждаемостью и водоудерживающей

Таблица 4

Показатели водного режима листьев трав в связи с их газоустойчивостью, % (среднегодовые данные)

Растение	Водоудерживающая способность	Свободная вода	Связанная вода	Концентрация сока	Повреждаемость
Овсяница луговая	10,0	30,0	44,0	5,50	23
Овсяница красная	7,6	26,5	44,5	7,50	23
Мятлик луговой	7,3	33,5	38,8	5,75	26
Полевица белая	5,8	26,0	46,0	5,50	33
Костер безостый	7,0	—	—	—	40

способностью, а также формами воды имеется связь. Менее повреждаемые травы характеризуются более повышенной водоудерживающей способностью, большим содержанием свободной воды, обратное наблюдается у сильноповреждаемых трав.

ВЫВОДЫ

1. Фтористые соединения повреждают газонные травы, снижают фотосинтез, водоудерживающую способность, количество свободной воды.

2. Слабоповреждаемые виды трав имеют меньшую интенсивность фотосинтеза, большую водоудерживающую способность, большее количество свободной воды. Для сильноповреждаемых видов характерно обратное.

3. Для озеленения промплощадок с выбросами фтора можно рекомендовать следующие газонные травы:

а) для участков сильной загазованности — овсяницу луговую, овсяницу красную, мятлик луговой;

б) для участков слабой загазованности — регнерию, костер безостый, полевицу белую, тимофеевку луговую.

ЛИТЕРАТУРА

- Гусев Н. А. Некоторые методы исследования водного режима растений, Л., Изд-во АН СССР, 1960.
- Иванов Л. А. Физиология растений. М.—Л., Гослесбумиздат, 1936.
- Иванов Л. А., Коссович Н. Л. Полевой метод определения фотосинтеза в ассимиляционной колбе.— Бот. ж., 1946, 31, № 5.
- Казанцева Е. Н. О газоустойчивости некоторых газонных трав.— Благоустройство городов, вып. 24. М.—Л., 1963 (АКХ им. К. Д. Памфилова).
- Красинский Н. А. Теоретические основы построения ассортиментов газоустойчивых растений.— Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты. М.—Горький, 1950 (Горьковский гос. ун-т и АКХ им. К. Д. Памфилова).
- Максимов Н. А. Внутренние факторы устойчивости.— Избр. тр. по засухоустойчивости и зимостойкости растений, ч. II. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Николаевский В. С. О показателях газоустойчивости древесных растений.— Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, 1963, вып. 31.
- Ничипорович А. А. О потере воды срезанными растениями в процессе завядания.— Опытная агрономия Юго-Востока, 1926, 3, вып. 1.
- Фортунов И. К. Критический обзор американских работ по влиянию промышленных дымов и газов на леса.— Докл. ТСХА, 1958, вып. 36.
- Thomas M. D. a. Hill G. R. Relation of sulfur dioxide in the atmosphere to photosynthesis and respiration of alfalfa.— Plant Physiology, 1937, 12, № 2.

С. А. МАМАЕВ

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОСНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ТЕМПЕРАТУРЫ

При интродукции растений, осуществляемой путем использования семенного потомства, акклиматизатор сталкивается с необходимостью учета, прежде всего, теплового воздействия среды на прорастающие семена. При наличии достаточной влажности субстрата важнейшим, ограничивающим прорастание фактором является тепло. В условиях Среднего Урала, где количество весенней влаги в почве обычно достаточно для набухания семян, низкая температура ее нередко задерживает прорастание. Поэтому важно определить потребность прорастающего семени в тепле и изучить особенности влияния температурного режима.

Мы поставили в связи с этим ряд опытов по исследованию прорастания семян сосны обыкновенной в различных тепловых режимах. Семена сосны очень удобны для проведения подобного рода опытов, ибо обладают способностью быстро прорасти. Кроме того, сосна на Урале ежегодно плодоносит, что дает возможность ставить опыты в разные годы репродукции.

Семена были взяты в Талицком лесхозе Свердловской области (Припышминские боры, подзоны сосново-березовых лесов Зауралья), в чистых сосновых насаждениях II бонитета, VI—VII классов возраста, зимой 1959/60 и 1962/63 гг. Для устранения в опыте влияния на свойства семян высоты расположения шишек в кроне дерева, взяты только шишки с верхушки (верхние 2 м). В опыте использованы только полнозернистые семена. Проращивание вели в закрытых чашках Петри на фильтровальной бумаге.

В чашки помещали по 50 штук семян, а всего использовано около 50 образцов семян, по 100 штук в каждом. Для изучения индивидуальных особенностей материнских экземпляров проращивание семян разных индивидуумов вели отдельно. Число прорастающих семян подсчитывали ежедневно, начиная с третьего дня после закладки опыта.

Проращивание велось при трех режимах.

I. При комнатной температуре 16—20°, с периодическими суточными колебаниями: в холодные дни и ночью — до 12°, а в теплые дни — до 22°.

II. При повышенной температуре 30—31° в термостате с автоматическим регулированием.

III. При пониженной температуре в хранилище для семян при 8—10°, с колебаниями в отдельные дни от 5 до 12°.

Были взяты семена: а) хранившиеся два месяца после сбора и б) хранившиеся 28 месяцев, т. е. почти 2,5 года. Период проращивания — май — июль. Старые семена в чашках Петри предварительно помещали на 10 суток в холодильник (температура 0—2°), где прорастания не наблюдалось. В табл. 1 представлены результаты опытов.

Таблица 1

Прорастание семян сосны при различной температуре

Режим проращивания	Срок хранения семян, месяцы	Проросшие семена (в %) через										Абсолютная всхожесть, %
		2 су-ток	3 су-ток	4 су-ток	5 су-ток	7 су-ток	15 су-ток	20 су-ток	25 су-ток	30 су-ток	40 су-ток	
I	2	0	2,0	40,9	91,0	96,6	—	—	—	—	—	93,1
	28	0	0,8	28,5	58,6	67,8	—	—	—	—	—	68,0
II	2	14,5	33,9	41,2	43,7	45,2	—	—	—	—	—	48,4
	28	0,2	6,4	13,7	18,8	22,5	—	—	—	—	—	23,1
III	2	—	—	—	—	—	0,2	12,0	38,0	48,3	74,2	89,7
	28	—	—	—	—	—	0	11,6	55,4	63,4	63,6	63,6

Семена сосны, как известно, отличаются высокой всхожестью (обычно выше 90%). Это подтвердил и наш опыт. По мере их старения при хранении всхожесть уменьшается. В опыте (режим I) она снизилась до 68%. Не исключено, конечно, и некоторое влияние индивидуальных особенностей деревьев, с которых получены семена, и погодных условий периода созревания. Как отмечено, мы собирали семена в разные годы и с разных деревьев. Однако эти условия не могли существенным образом повлиять на соотношение величин абсолютной всхожести, поскольку использовалось значительное число индивидуумов, а оба года сбора семян были достаточно урожайными.

При комнатной температуре семена начали прорастать на третьи-четвертые сутки. На первый взгляд кажется, что прорастание свежих семян все время опережает прорастание старых, то есть с возрастом падает и энергия прорастания. Однако более глубокий анализ (табл. 2) показывает, что прорастание идет у свежих и старых семян почти одинаково. Различие лишь в том, что при хранении многие семена погибают. Те же из них, которые остались жизнеспособными, имеют и обычную энергию прорастания. Через семь-восемь суток все жизнеспособные семена уже проросли.

Таблица 2

Прорастание семян, сохранивших жизнеспособность (абсолютная всхожесть принята за 100%)

Режим проращивания	Срок хранения семян, месяцы	Проросшие семена (в %) через									
		2 су-ток	3 су-ток	4 су-ток	5 су-ток	7 су-ток	15 су-ток	20 су-ток	25 су-ток	30 су-ток	40 су-ток
I	2	0	2,0	41,7	92,8	98,5	—	—	—	—	—
	28	0	1,2	41,9	86,2	99,7	—	—	—	—	—
II	2	30,0	70,1	85,1	90,3	93,4	—	—	—	—	—
	28	0,9	27,7	59,3	81,4	97,4	—	—	—	—	—
III	2	—	—	—	—	—	0,2	13,4	42,3	53,8	82,7
	28	—	—	—	—	—	0	18,2	87,1	99,7	100

При повышенной температуре ферментативные процессы в семенах идут быстрее: заметная часть семян дала проростки уже через двое суток после закладки опыта. Однако очень большой процент семян оказался в условиях термостата нежизнеспособным. Семена на $1\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ погибли от избытка тепла. Их эндосперм сначала набирал влагу, в результате чего оболочка

семени лопалась. Затем зародыш и эндосперм отмирали, и мертвые клетки рассыпались, разлагались и загнивали. Те семена, которые дали ростки, впоследствии также гибли в результате теплового воздействия, и ростки загнивали. Практически при температуре 30—31° нам не удалось получить ни из одного образца здоровых, выживавших в дальнейшем всходов сосны. Известную роль здесь, кроме повышенного количества тепла, по-видимому, играла и высокая относительная влажность воздуха в закрытом термостате.

Аналогично первому режиму прорастание здесь также завершалось на седьмой-восьмой день, хотя основная масса семян, пожалуй, проросла даже несколько раньше — на четвертый-пятый день в связи с тем, что теплая вода стимулировала быстрее начало процесса ферментативного гидролиза в эндосперме и рост зародыша. Старые семена здесь показали явное снижение не только абсолютной всхожести (см. табл. 1), но и энергии прорастания (см. табл. 2).

Обратимся к третьему режиму проращивания — при пониженной температуре. В этом варианте семена не прорастали очень долго. Первые ростки появились примерно на пятнадцатый-шестнадцатый день, а интенсивное прорастание началось через 20—25 суток. Интересно, что семена, хранившиеся 28 месяцев и предварительно охлажденные, закончили прорастание раньше, чем свежие, примерно через месяц, тогда как у последних этот процесс растянулся более чем на полтора месяца (50 суток). Энергия прорастания первых была заметно выше. Абсолютная всхожесть семян при пониженной температуре мало отличалась от оптимальной (режим I).

В общем, температура 16—20° наиболее благоприятна для семян сосны по сравнению с другими изучаемыми режимами. Вероятно, большое значение имеет и наличие суточных колебаний температуры, что должно благоприятно сказываться на ходе прорастания (Крокер и Бартон, 1955).

Оценивая результаты опытов, заметим, что имеется общая тенденция гораздо более резкой отрицательной реакции семян на повышение температуры прорастания примерно на 10°, по сравнению со средней (16—20°), чем на снижение на такую же величину. Нагрев до +30° вызывает быструю активацию ферментов, гидролиз запасных веществ, а также денатурацию белков и гибель зародыша. Охлаждение до 8—10° влечет за собой чрезвычайно медленную активацию ферментов и соответствующую задержку прорастания.

При этом развитие биохимических процессов, происходящих в период длительного хранения семян, приводит к тому, что, во-первых, зародыш во многих из них теряет способность к прорастанию, а во-вторых, семена становятся как бы более холодостойкими. Действительно, старые семена, по сравнению со свежими, медленнее прорастают при температуре 30—31°, при промежуточной температуре 16—20° энергия прорастания и тех и других одинакова. При 8—10° старые семена прорастают быстрее, потому что они прошли нечто вроде предварительного закалывания в холодильнике.

В практике лесного семеноводства (Огиевский и Попова, 1954) принят режим проращивания семян при переменной температуре 20—30° (для субстрата). Следовательно, периодический подъем температуры до 30° не вреден для семян сосны, в то время как постоянное их нахождение при этой температуре действует уже губительно.

При проращивании была установлена также следующая интересная закономерность: чем больше отличаются условия, в которых находятся семена, от обычных, тем выше степень варьирования значения абсолютной всхожести. Так, у семян в варианте III с пониженной температурой коэффициент вариации (C) был несколько выше, чем в варианте I. И еще более резко увеличивался коэффициент вариации при проращивании в условиях

повышенной температуры (табл. 3). У старых семян амплитуда колебания абсолютной всхожести была чрезвычайно велика, в связи с тем, что многие семена потеряли способность к прорастанию в процессе хранения.

Свежие семена в благоприятных условиях прорастают почти полностью, степень варьирования абсолютной всхожести низкая. Ухудшение теплового режима действует дифференцирующим образом. Выявляются особи более и менее устойчивые к перегреву. Поскольку охлаждение до 8—10° в итоге не приводит к большой гибели семян, а только тормозит прорастание, то и дифференциация семян по абсолютной всхожести невелика.

Таблица 3

Семена	Изменчивость абсолютной всхожести семян, %					
	Режим проращивания					
	I		II		III	
	Лимиты	С	Лимиты	С	Лимиты	С
Свежие	92—100	2,7	10—83	39,7	80—97	6,4
Старые	3—97	44,7	1—88	84,0	3—97	50,0

При старении семян резко проявляются индивидуальные наследственные особенности

деревьев: одни из них сохраняют способность к прорастанию, а довольно значительная часть теряет. Это вызывает наблюдаемый эффект варьирования. Неоднородность рассматриваемого свойства существует у свежих семян как бы в скрытом виде и проявляется в определенных условиях, создающихся в результате биохимических процессов, происходящих при старении семян. Однако эту неоднородность можно обнаружить и в свежих семенах, если изучить другое свойство — энергию прорастания.

ВЫВОДЫ

1. Для прорастания семян сосны наиболее благоприятна переменная температура, примерно в пределах 12—22°. При посевах в питомнике следует иметь в виду, что при температуре ниже 10° семена прорастают очень медленно и всходы менее жизнеспособны.
2. При старении семян их свойства существенно изменяются. Семена становятся более требовательными к температурному режиму, происходит значительная дифференциация их по абсолютной всхожести. Они благоприятно отзываются в этом случае на предварительное охлаждение их (в намоченном состоянии) при температуре 0—5°. О повышении всхожести старых семян сосны ладанной после выдерживания их в мокром торфе при 5° свидетельствуют и опыты Л. Бартон (1964).
3. При работах по интродукции растений из рода сосна необходимо учитывать указанные особенности семян, а также возможность наличия индивидуумов, семена которых отличаются повышенной холодостойкостью при прорастании, что позволит разработать более эффективные методы их культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. М., изд-во «Колос», 1964.
 Крокер У. и Бартон Л. Физиология семян. М., ИЛ, 1955.
 Огневский В. В. и Попова Н. С. Лесные питомники и культуры. М.—Л., Сельхозгиз, 1954.

Л. И. ВИГОРОВ

Уральский лесотехнический институт

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АККЛИМАТИЗАЦИИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ ПШЕНИЦ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ

При перенесении на Средний Урал пшениц из районов с резко отличающимися почвенно-климатическими условиями в ряде случаев наблюдаются значительные морфологические новообразования и физиологические изменения растений. Это полностью соответствует известным указаниям И. В. Мичурина о том, что акклиматизация, в ее наиболее полном выражении, сопровождается резкими перестройками не только физиологических особенностей, но и внешнего вида растений.

При посеве в наших условиях позднеспелых яровых или полуозимых пшениц в обычные весенние сроки они или не заканчивают развитие, давая незрелое зерно, или погибают в период осеннего колошения и цветения, или не колосятся. Перевод таких растений на яровой тип жизни с ежегодным устойчивым образованием зрелого зерна и представляет собой акклиматизацию пшениц.

Известно, что пшеницы, особенно их поздние сорта, замедляют свое развитие при коротком световом дне. Во второй половине лета у пшениц, не завершивших световую стадию в период длинных дней, должно было бы замедляться развитие. Однако часто наблюдается, что полуозимые пшеницы, находившиеся первую половину лета в фазе кущения, обнаруживают массовое выколашивание в конце августа — начале сентября, то есть в период, когда наступают короткий день и холодные ночи. Очевидно, происходит своеобразная замена обычного стадийного комплекса, и для завершения световой и последующих стадий оказываются пригодными укороченный день при низкой температуре почвы и воздуха. Эта связь между низкими температурами конца лета и массовым выколашиванием запаздывающих растений наблюдается совершенно отчетливо у многих сортов пшениц.

Изучая в течение 1946—1964 гг. поведение на Среднем Урале более 1000 сортов различных видов пшениц, мы имели возможность много раз наблюдать те сильные изменения, которые происходили с ними в новой обстановке. Подзолистые почвы Среднего Урала, длинный световой день в первой половине лета и раннее наступление низких температур во второй представляют тот комплекс условий, который оказывает особенно сильное влияние на формирование новых стадийных требований растений.

Мы остановимся лишь на тех изменениях растений, которые не связаны с гибридным образованием новых разновидностей, представляя морфологические новообразования того же исходного сорта.

Опыты по акклиматизации проводили с большим набором поздних пшениц (свыше 100 сортов), являющихся большей частью в районах их хозяй-

ственного возделывания озимыми сортами, однако при весенних посевах в наших условиях часть их может быть полуозимыми. Для переделки растений применялся метод сверхранних посевов (при малейшем оттаивании верхнего слоя почвы), что должно было в какой-то степени удовлетворить растение на первой стадии развития. Индивидуальная изменчивость растений, а отчасти прохождение первой стадии развития зародышами еще в период их формирования в предыдущем году на материнском растении¹ приводили к тому, что наблюдалось выколашивание части растений, а иногда и массовое выколашивание с образованием обычно незрелого, но всхожего зерна. Контрольные посевы в нормальные сроки, как правило, не давали выколашивающихся растений или давали немногочисленные растения в годы с особенно холодной весной и ранней холодной осенью. Собирая зерно «выскочек» и отбирая более зрелое зерно, мы имели возможность при последующих пересевах, с применением того же отбора, усиливать признак яровости, формируя растения, склонные вызревать в наших условиях и при нормальных сроках посевов.

Если комплекс условий какого-либо вегетационного периода обуславливает более быстрое развитие растений (очень продолжительная холодная весна, раннее наступление холодной погоды во второй половине лета), то выколашивается слишком много растений, достаточная их дифференциация на более или менее пластичные не происходит, и их семена менее ценны для получения акклиматизированных растений.

Если же зерно отдельных растений, полученное в годы с неблагоприятными для развития условиями, в следующем году попадает в условия, особенно благоприятные для быстрого развития (теплая непродолжительная весна, дождливое малосолнечное лето, теплая дождливая осень), то выколашивание не происходит и у растений, полученных из семян растений «выскочек». При массовом выколашивании растений, еще недостаточно изменивших свои свойства в сторону яровости, происходит нивелирование индивидуальных особенностей, своеобразное «снятие» изменений предыдущего года. Акклиматизационный процесс замедляется.

Задача акклиматизации однолетнего растения в том и состоит, чтобы выращивать первое время растение на той грани минимальных требований, которые могут обеспечить получение всхожего (не обязательно зрелого) зерна у более пластичных растений, а в дальнейшем, путем постепенного перевода потомства отбираемых более быстро развивающихся растений, в условия, создающиеся при нормальном посеве, закрепить эти первые изменения наследственной природы растений.

В тех случаях, когда получение растений, приспособленных к местным условиям путем пересева зерна предыдущего года, затягивалось, мы прибегали к методу «накопления признака яровости». С этой целью для посева использовали зерно лишь того года, когда обстановка была неблагоприятной для массового получения зерна и когда происходила особенно резкая дифференциация растений. Если в год очередного посева условия были также неблагоприятными (но не настолько, чтобы вообще не получить семян), то часть полученного зерна использовали для очередного посева, а часть сохраняли на случай, если условия следующего года окажутся слишком благоприятными. Этим приемом исключается как нивелирование, так и риверсия признаков озимости и яровости, что часто наблюдается при непрерывном пересеве зерна предыдущего урожая, особенно если регулярно чередуются годы, способствующие и мешающие акклиматизации растений.

¹ И. А. Костюченко, Т. Я. Зарубайло. Естественная яровизация зерна на растениях. «Соц. растениеводство», сер. А, 1936, № 17.

Таким образом, удавалось перевести на яровой тип жизни ряд сортов, которые продолжали оставаться полуозимыми или неустойчиво яровыми при многолетнем последовательном посеве зерна.

Ознакомимся кратко с группами пшениц, морфологические особенности которых изменились особенно сильно в период их выращивания на Урале. Эти данные относятся прежде всего к потомству растений, подвергавшихся длительному отбору по более резко выраженным признакам своевременного вызревания зерна.

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЕ ТВЕРДЫЕ ПШЕНИЦЫ

Пшеницы Шарк, Хоранка, Захмет и ряд других первые два-четыре года после их получения из Азербайджана при яровом посеве были низкорослыми, толстостебельными, неполегающими, сильно кустящимися растениями, с короткими, толстыми, крупными колосьями. Ости длинные, жесткие. Листья блестящие, ярко-зеленые. Корневая система мощная, вегетационный период продолжительный. После 12—15-летнего выращивания на Урале внешний вид растений сильно изменился. Растения стали высокорослыми (приблизительно в 1,5 раза выше), тонкостебельными, сильно полегающими, слабо кустящимися. Корневая система резко уменьшилась, облиственность стала слабой и листья мелкими, тускло-зеленой окраски. Колосья измельчали, стали более вытянутыми, ости более короткими и мягкими. По внешнему виду растения стали напоминать сорта той же разновидности леукурум Поволжья (г. Безенчук) и Сибири (Камалинской станции).

Сходные изменения наблюдались и у других твердых пшениц близкого морфологического типа, например у Гордеформе 1316, Мелянопус 17369.

ГРУЗИНСКИЕ, НАГОРНО-КАРАБАХСКИЕ, ДАГЕСТАНСКИЕ МЯГКИЕ И ТВЕРДЫЕ ПШЕНИЦЫ

Наиболее существенные изменения отмечены у сортов Имеретинская ранняя (Велютинум) и представителей разновидности леукурум, как-то Тавтухи-Тетри, Конкурент, 926 и др.

Первые три-четыре поколения этих сортов представляли собой высокорослые крупнолистные растения с длинным большим колосом и очень крупным зерном. Обильные листья при основании стеблей указывают на их полуозимую природу. Вегетационный период растянутый, и зрелое зерно растения давали лишь в годы с холодной затяжной весной, ранним наступлением холодной погоды во второй половине лета, но с длинным безморозным осенним периодом. У разновидности велютинум колосья были густо опушенными, листья крупные, нижние долго не желтели. После трех-пяти лет пересевов и отбора растения стали более скороспелыми, более низкорослыми, сильно уменьшился размер колосов и листьев и усилилось отмирание листьев нижних ярусов, появилась неустойчивость к засухе, у разновидности велютинум сильно уменьшилась опушенность и т. д.

У некоторых сортов грузинских пшениц сходного типа (Грдзелтовтава, Долис-пури, Рачула, Ипкли) несмотря на многолетние пересевы местным зерном (без применения метода «суммирования» признака яровости) достаточная скороспелость не сформировалась, и сейчас на двенадцатый-пятнадцатый год акклиматизации они все еще остаются позднеспелыми. Не сократили существенно свой вегетационный период за этот срок выращивания также полуозимые твердые пшеницы из среднеазиатских республик (Гордеформе 44, Гордеформе 95), Нагорного Карабаха (Аффине Нагорно-карабахская, Мелянопус Кара-Клчик), а также полуозимые Тургидум, Кабардинская красавица и Ривет (последний сорт из Англии).

Первые посевы большинства изученных разновидностей диких двузернянок давали низкорослые (20—30 см) сильно кустящиеся растения озимого типа с выколашиванием отдельных растений (а у них лишь отдельных стеблей куста) в конце лета. Эти растения были использованы для получения зеленого, но всхожего зерна путем доращивания в люменостате. При посеве в нормальные сроки растения обычно не выколашивались или выколашивались в некоторые более благоприятные для этого годы. Через пять-шесть лет пересевов, вначале в сверххранилище, а позже в обычные сроки, и систематического отбора более скороспелых растений они стали давать хорошо вызревающее зерно (кроме лет с сырой, дождливой, холодной осенью), а сами растения сильно изменились. Утратилась низкорослость, и сейчас растения ярового типа достигают 70—90 см высоты, исчезли обильные прикорневые листья, растения утратили сильную кустистость и сейчас, обычно одностебельные, колосья значительно увеличились в размере (в два раза), приобрели большую прочность (не рассыпаются при созревании, хотя еще сохраняют ломкость), ости стали более нежными и менее отогнутыми, у черноколосых форм окраска колосьев стала значительно светлее.

Интересно, что проходившие такое же воспитание дикие двузернянки из Армении так и остались озимыми, хотя происходят из района с такой же мягкой зимой, как и предыдущие формы.

ОТДАЛЕННЫЕ СОРОДИЧИ ПШЕНИЦ

Несколько замечаний об особенностях поведения родственных пшенице диких злаков. Мы изучали возможность перевода на яровой тип жизни нескольких видов пырея, элимуса, гайнальдии и эгилопса. При сверххранилищных посевах пыреев удлиненного, сизого, волосоносного растения или оставались все лето в фазе кущения, или у отдельных кустов возникали своеобразные одиночные колосоносные стебли, резко отличающиеся от обычных форм. На такой очень высокой коленчато-изогнутой соломинке размещались мелкие листья с пластинками, отогнутыми под другим углом, чем обычно. Колосья на таких стеблях или отсутствовали, или были зачаточными, с малым числом колосков и стерильными цветами. Верхние листья приближены к колосу, стеблевые листья — с сильно удлиненными влагалищами и укороченной маленькой листовой пластинкой. Яровые формы получить не удалось. Не были получены однолетние и яровые растения также у изученных видов элимуса.

У гайнальдий, например гайнальдии мохнатой, в годы с продолжительной холодной весной при сверххранилищных посевах удавалось получать достаточно вызревшее зерно, однако без применения метода накопления признака яровости, при простых пересевах получить яровые формы не удалось.

У эгилопсов наблюдалось резко неодинаковое поведение различных видов, а также одного вида, в зависимости от происхождения семян. Так, у эгилопса толстого первых же весенних посевов представилась возможность отобрать скороспелые яровые растения. Эгилопсы трехдвоймовый, овальный и спельтовидный были полуозимыми. При этом у эгилопса трехдвоймового более озимыми были образцы из ботанических садов Кавказа и Средней Азии и менее озимыми — из ботанических садов европейской части Союза.

Сейчас, после 12—15 лет выращивания, все эти три вида дают у нас достаточно зрелые зерновки, хотя в дождливые годы колоски остаются зелеными. Что же касается эгилопса цилиндрического, то, несмотря на почти

20-летний срок его акклиматизации, пересев зерном немногочисленных более яровых «выскачков» к получению яровых форм не привел.

Здесь, однако, следует заметить, что процессы акклиматизации в природных условиях, без вмешательства человека, связаны с менее резкими изменениями внешней среды при постепенном расширении или смещении ареала и могут продолжаться не десятилетия, а сотни и тысячи лет.

ДРУГИЕ ГРУППЫ ПШЕНИЦ

У многих экологических групп пшениц существенные морфологические изменения за весь период их возделывания не отмечены, хотя они и находились все эти 12—18 лет в почвенно-климатических условиях, резко отличных от условий их исходного местообитания.

Так, например, сколько-нибудь заметно не изменились среднеазиатские знобывносильные сорта пшениц типа «сурхаков» (Эритроспермум Сурхак, Грекум 289, Ферругинеум Хаджент и близкая к ним поволжская Эритроспермум 841). Они плохо акклиматизировались, сильно страдают, особенно в богатые осадками холодные вегетационные периоды, часто дают щуплое зерно (по-видимому, следствие процесса «стекания») и низкий урожай зерна.

Европейские культурные влаголюбивые сорта, такие как Атлэ, Рюмкерс, Красная Кесслера, а также сходные сорта США и Австралии (Хоуп, Флоренс и др.) несмотря на их пересевы с 1946 до 1964 г. все еще не приспособились к местным условиям и дают хороший урожай лишь в годы со значительным и равномерным количеством осадков в достаточно теплое, но не жаркое лето.

Наиболее успешно натурализируются в наших условиях пшеницы Сибири, Поволжья и Украины, т. е. преимущественно лесостепного экотипа, примером чего может служить успешное выращивание таких сортов как Саратовская 43, Лютесценс 758, Цезиум 111, Саррубра, Мильтурум 553, Лютесценс 62, Мильтурум 321 и других сходного типа. Именно из пшениц этого экотипа и должны, в первую очередь, привлекаться на Урал новые сорта.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно отметить следующие основные факты по акклиматизации пшениц и их диких сородичей на Среднем Урале.

1. Формы пшениц, сравнительно легко становящиеся яровыми или более устойчиво сохраняющие полуозимность или длительный вегетационный период, могут быть встречены у сортов как из районов с суровой и продолжительной зимой, так и из районов с мягкими непродолжительными зимами. Нередко наиболее консервативны к акклиматизации формы пшениц из районов с мягкими зимними климатическими условиями. Таким образом, большая разница исходных и новых условий местообитания не всегда препятствует акклиматизации, так же как не всегда сходство условий обеспечивает ей успех.

2. Наиболее ценными для акклиматизации оказываются те единичные растения, которые наиболее быстро развиваются в годы с неблагоприятным сочетанием стадийных комплексов, например, с теплой весной, недостаточным солнечным дождливым летом и теплой осенью. Напротив, в годы, когда условия среды приводят к массовому выколашиванию растений и нивелируют их индивидуальную изменчивость, получаем зерно, менее пригодное для акклиматизационного накопления признаков.

3. Метод суммирования акклиматизационных изменений путем выборочного посева зерна предыдущих лет и сохранения зерна лишь в годы с условиями, более неблагоприятными для развития, позволяют интенсифицировать акклиматизацию пшениц по сравнению с обычными «инвельдующими» посевами зерна предыдущего года с любыми условиями среды. Этот принцип может иметь значение и для других однолетних растений.

4. Акклиматизация пшениц отдельных сортов позднего или полуозимого типа сопровождается не только выработкой у растений новых стадийных требований, но и резкими морфологическими изменениями растений. Особенности этих изменений в основном соответствуют различиям между яровыми и озимыми пшеницами. При этом в пределах каждого экотипа могут встречаться как морфологически пластичные, так и консервативные сорта.

5. Один и тот же вид диких предков пшениц (эгилопсов) акклиматизируется совершенно неодинаково, в зависимости от того, в каких экологических условиях он предварительно выращивался. При этом хорошо проявляются закономерности ступенчатой акклиматизации.

Многолетние отдаленные дикие сородичи пшениц (элимусы, пыреи) при тех условиях переделки, какие достаточны для полуозимых (и озимых) пшениц, на однолетний яровой тип жизни не переходят.

Б. М. МИРКИН, Л. И. СЕРГЕЕВ,
Н. Г. ИЖБУЛОВА, Л. Ш. КИЛЬДИЯРОВА

Башкирский и Ленинградский
государственные университеты

КУСТАРНИКОВЫЕ СТЕПИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТА СУБАРИДНОЙ ПОЛОСЫ СССР И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Заросли степных кустарников, образованные видами спирея и карагана, являются характерным элементом полосы луговых степей европейской и азиатской частей СССР. Еще работами С. Г. Коржинского, Г. Н. Танфильева, А. Я. Гордягина была показана буферная роль степных кустарников как форпоста в наступлении леса на степь. Н. Ф. Комаров (1951), а затем Б. А. Быков и Е. Ф. Степанова (1953) акцентировали внимание на агрессивном характере кустарниковых зарослей, их способности захватывать при ослаблении сенокосения и выпаса огромные массивы, занятые луговыми и даже настоящими степями.

Есть и противоположное суждение о роли степных кустарников. Так, В. А. Михеев¹ считает карагану кустарниковую ценным кормовым растением, содержащим в листьях большое количество протеина и охотно поедаемым животными (коровами, овцами). Он даже предлагает ввести этот кустарник в культуру, что вызывает возражения из-за обилия колючек на стеблях растения, делающих его малодоступным для животных.

В условиях Башкирии «кустарниковые степи» представлены достаточно большими массивами закустаренных склонов Урала как в степном Предуралье, так и в Зауралье. Кроме того, «кустарниковые степи» занимают обширные пространства в пойме р. Белой на отрезке Бугульчан — Салават, где они не защищают почву от эрозии, а засоряют пойменные сенокосы и пастбища.

В пойме р. Белой заросли степных кустарников представлены двумя типами, которые мы условно назвали «высоким» и «низким» кустарником. «Низкий» образован зарослями спиреи городчатой и акации кустарниковой, к которым в небольших количествах примешиваются миндаль-бобовый и вишня кустарниковая. Кустарники распределены по площади неравномерно, проективное их покрытие на метровых площадках колеблется от 100 до 40—30%. В зависимости от степени сомкнутости кустарниковой заросли в травостое встречаются травянистые растения разной экологии: от ксерофитов до мезофитов, хотя основное ядро травянистого яруса составляют мезоксерофиты и ксеромезофиты, такие как типчак бороздчатый, вейник наземный, осока ранняя, клевер горный, таволга шестилепестная, земляника зеленая и пр.

¹ «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР», т. 1. Под ред. И. В. Ларина. М.—Л., Сельхозгиз, 1953.

Такие заросли — первый этап наступления леса на пойменные степи. Под пологом спирей и караганы селятся жимолость татарская и крушина слабилетная, в результате чего состав зарослей становится более пестрым, а высота их увеличивается. Эту стадию наступления леса на степь мы и называем «высоким кустарником». Под полог жимолости часто селится вяз, а иногда и дуб. Нередко сложение высокого кустарника кольчатое: в центре кольца вяз или крушина, потом следует кольцо из жимолости и, наконец, полоса спирей и караганы. В травянистом покрове вместе с жимолостью и крушиной появляются лесные и луговые элементы, такие, как пырей собачий, мятлик дубравный, болиголов крапчатый, костер безостый, валериана русская и др.

Вопросы борьбы с нежелательными массивами кустарниковых зарослей поднимались в литературе. В ряде работ рекомендовалось многократное подкашивание, усиление выпаса, хотя результаты от применения этих мер свидетельствуют об их недостаточной эффективности. И выпас, и даже вспашка стимулируют кущение этих корневищных растений. Наибольший эффект следует ожидать от применения для борьбы со степными кустарниками химических средств — арборицидов.

Вопросы применения химических средств для борьбы с нежелательными древесно-кустарниковыми растениями не новы, но все рекомендации касаются древесно-кустарниковых растений преимущественно лесной зоны, которые в результате меньшей засухоустойчивости значительно легче подавляются действием арборицидов, чем кустарники степной полосы.

В литературе есть указания об устойчивости к арборицидам лишь жимолости и крушины. Я. М. Величко (Декатов, 1956) считает жимолость татарскую малоустойчивой породой против действия препарата 2,4-Д. Крушина в той же работе указывается как сильноустойчивая порода по отношению к действию препаратов 2,4-Д, 2М-4Х, 2,4-Т. В сборнике «Химический метод уничтожения сорных кустарников и деревьев» (1964) и жимолость, и крушина рассматриваются как относительно устойчивые к действию арборицидов 2,4-Д и 2,4,5-Т. Данных о карагане кустарниковой и спирее городчатой в известной нам литературе нет.

Учитывая важность разработки рекомендации по уничтожению степных кустарников для южных районов Башкирской АССР, мы летом 1964 г. провели испытание препаратов 2,4-Д, 2,4,5-Т и сульфата аммония для борьбы с этими засорителями сенокосов и пастбищ. Работа проводилась в пойме р. Белой на территории колхоза «Трудовик» Мелеузовского района. На площадях в 100 м² в двукратной повторности мы испытали 12 вариантов дозирования указанных препаратов и их смесей. Опрыскивание проводили в середине июня ручным опрыскивателем «Автомаск» при давлении 4—5 атм. Количество воды брали из расчета 1000 л/га при низком кустарнике и 2000 — при высоком.

На основании данных первого года выводы могут быть сделаны только предварительные, так как необходим учет отрастания на следующий год после проведения опрыскивания. Тем не менее можно утверждать, что ряд устойчивости четырех основных засорителей естественных кормовых угодий сходен для всех трех испытанных препаратов. Самая устойчивая — крушина, затем следуют жимолость, карагана, спирей. Оптимальные дозы препарата для уничтожения низкого кустарника составляют: сульфата аммония 100—150 кг/га, бутилового эфира 2,4-Д и 2,4,5-Т или их смесь — 3 кг/га.

Для уничтожения высокого кустарника требуется сульфата аммония 200—250 кг/га, бутиловых эфиров 2,4-Д, 2,4,5-Т или их смеси 4 кг/га (в пересчете на действующее вещество).

В дальнейшем будут проведены дополнительные наблюдения и ряд

новых опытов, которые позволят разработать рекомендации для использования их в колхозах и совхозах степной полосы Башкирии и других районов.

ЛИТЕРАТУРА

- Быков Б. А. и Степанова Е. Ф. Кустарниковые степи как тип растительности. — Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, 1953, 85, вып. 1.
Декатов Н. Е. Химические меры борьбы с сорной древесной и кустарниковой растительностью. Л., Лениздат, 1956.
Комаров Н. Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземной степи. М., Географиз, 1951.
Химический метод уничтожения сорных кустарников и деревьев. Под ред. И. В. Шутова. М., изд-во «Колос», 1964.

М. А. КУДИНОВ

Центральный ботанический сад АН БССР

ЛЕТАЛЬНЫЕ И КРИТИЧЕСКИЕ ДОЗЫ ГАММА-ЛУЧЕЙ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛОРУССИЮ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Вопросу радиоустойчивости растений в настоящее время уделяется много внимания (Дубинин, 1961; Васильев, 1962, и др.). Определение летальных и критических доз — первый этап для дальнейшей селекционной работы с растениями. Мы определили эти показатели для 30 видов.

Облучению гамма-лучами подвергались семена местной репродукции в воздушно-сухом состоянии, нестратифицированные, сбора этого же года. Мощность облучения была одинакова и составляла 100 p/сек. Одну часть семян проращивали в термостате при температуре 20—25°C в темноте, а другую высевали в грунт. Семена, требующие стратификации, высевали осенью. Критическая доза устанавливалась по сумме признаков: снижение всхожести семян не менее 50%, выживаемость сеянцев не ниже 20—30% всех появившихся всходов. Результаты опытов представлены в сводной таблице.

Радиоустойчивость семян древесно-кустарниковых пород в условиях Белоруссии

Вид	Доза облучения, p	
	критическая	летальная
Клен гиннала <i>Acer ginnala</i> Maxim	15 000	60 000
Клен татарский <i>Acer tataricum</i> L.	15 000	60 000
Клен серебристый <i>Acer dasycarpum</i> Ehrh	10 000	15 000
Жимолость красивая <i>Lonicera bella</i> Zabl	>15 000	30 000
Жимолость золотистая <i>Lonicera chrisantha</i> Turcz.	10 000	30 000
Жимолость многоцветковая <i>Lonicera floribunda</i> Boiss. et Buhse	10 000	30 000
Жимолость душистая <i>Lonicera fragrantissima</i> Zindl. et Paxt.	5 000	30 000
Жимолость Моррова <i>Lonicera Morrowil</i> A. Graj	15 000	30 000
Жимолость сетчатая <i>Lonicera nervosa</i> Maxim.	>15 000	30 000
Жимолость ложнозолотистая <i>Lonicera pseudochrysantha</i> A. Br	>10 000 <15 000	30 000

(Окончание таблицы)

Вид	Доза облучения	
	критическая	летальная
Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	> 15 000	30 000
Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i> L.	10 000	30 000
Жимолость Кене <i>Lonicera Koehneana</i> Rehd.	5 000	10 000
Жимолость канадская <i>Lonicera canadensis</i> Marsh.	15 000	30 000
Жимолость Королькова <i>Lonicera Korolkovii</i> Stapf.	5 000	15 000
Жимолость пиренейская <i>Lonicera pyreneica</i> L.	30 000	60 000
Жимолость мелколистная <i>Lonicera microphylla</i> Willd.	10 000	15 000
Жимолость восточная <i>Lonicera orientalis</i> Lam.	> 15 000	30 000
Жимолость Рупрехта <i>Lonicera Ruprechtiana</i> Rgl.	15 000	30 000
Дерен Бейли <i>Cornus Baileyi</i> Coult. et Evans	> 10 000 < 15 000	30 000
Дерен кроваво-красный <i>Cornus sanguinea</i> L.	> 15 000	30 000
Дерен отпрысковый <i>Cornus stolonifera</i> Michx.	> 10 000 < 15 000	30 000
Ясень обыкновенный <i>Fraxinus excelsior</i> L.	30 000	60 000
Ясень зеленый <i>Fraxinus viridis</i> Michx.	< 15 000	30 000
Ясень оregonский <i>Fraxinus oregona</i> Nutt.	15 000	30 000
Ракитник лежащий <i>Cytisus supinus</i> L.	> 60 000	> 60 000
Ракитник чернеющий <i>Cytisus nigricans</i> L.	> 60 000	> 60 000
Ракитник русский <i>Cytisus ruthenicus</i> Fisch.	> 60 000	> 60 000
Липа крупнолистная <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	30 000	> 60 000
Облепиха крушиновая <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	10 000	30 000

Различные виды имеют различную резистентность к гамма-лучам. Наибольшую устойчивость из всех испытанных нами видов показали раkitники, для которых доза в 60 000 р еще мала, чтобы вызвать заметное расстройство физиологических функций. Из жимолостей особенно устойчива пиренейская, для которой критическая доза в 2—3 раза выше, чем у других.

Наименее устойчивы жимолости из Юго-Западного и Восточного Китая (жимолости Кене, душистая), из Средней Азии (жимолость Королькова), для которых критическая доза всего 5000 р.

Ясень обыкновенный местного происхождения оказался более устойчив, чем интродуцированный (зеленый и оregonский).

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев И. М. Действие ионизирующих излучений на растения. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Дубинин Н. П. Проблемы радиационной генетики. М., Госатомиздат, 1961.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

вып. 54

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

1967

Е. Т. МАМАЕВА

Уральский научно-исследовательский институт
АКХ им. К. Д. Памфилова

ПОЧВЕННОЕ ПИТАНИЕ — ВАЖНЫЙ ФАКТОР РОСТА, РАЗВИТИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Принято считать, что успех акклиматизации растений зависит только от климатических условий новой зоны. Между тем нельзя забывать о других факторах, существенным образом влияющих на приспособляемость растений. Один из таких факторов — почвенное питание растений.

Для построения органического вещества и протекания всех жизненных процессов растению нужны всевозможные зольные элементы пищи и азот, которые оно получает, за редким исключением, только из почвы. От того, насколько растение обеспечено теми или иными необходимыми для его развития элементами пищи, будет зависеть отношение его к неблагоприятным климатическим условиям новых местобитаний. Устойчивость растений против заморозков, жары и болезней в значительной степени также зависит от условий почвенного питания. Игнорированием этого важного фактора можно нередко объяснить неудачи в акклиматизации растений.

От наличия основных элементов питания в почве, их соотношения между собой и форм, в которых они находятся, зависит рост и развитие растений.

Для получения наибольшего эффекта от декоративных растений необходимо помимо всех прочих факторов (климатических, гидрологических, биоценологических и др.) учитывать требовательность их к элементам питания и реакции среды и стремиться к созданию благоприятных для нормального роста и развития концентраций питательных веществ.

Как известно, азот способствует развитию вегетативных органов, увеличению размеров и массы листьев. При усиленном азотном питании несколько замедляется старение листьев, а следовательно, задерживается созревание растений. Это необходимо иметь в виду при выращивании интродуцированных декоративных растений в условиях Урала в связи с коротким вегетационным периодом. Усиленное азотное питание может быть причиной подмерзания и гибели растений.

В 1960 г. при обследовании ряда городов Свердловской области нам неоднократно приходилось отмечать факт подмерзания такого, казалось бы, неприхотливого к нашим условиям растения, как клен ясенелистный. Как правило, подмерзал клен на участках с торфянистыми или сильно удобренными торфом или азотными удобрениями почвами.

В большом количестве азот нужен растениям весной в период интенсивного образования вегетативной массы листьев.

Неблагоприятное влияние обильного азотного питания может быть значительно снижено, если в почвах будет достаточное количество других

питательных веществ, таких как калий, фосфор, кальций (Максимов, 1958; Коллингс, 1960).

Фосфор играет очень большую роль в жизни растений. Он способствует активации сахаров при дыхательном процессе и различных брожениях, принимает участие в фотосинтезе и имеет исключительно большое значение в плодоношении. Регулируя фосфатный режим, можно направленно изменять темпы роста и развития растений, так как фосфор, входя в состав органических веществ клетки и ферментов, оказывает существенное влияние на углеводный обмен. Он способствует также ускорению развития растений и особенно — корневой системы. В связи с этим очень важно поддерживать высокий уровень фосфатного режима в первые фазы жизни, в начале роста и развития растений. Обильное фосфатное питание значительно ускоряет переход растений к образованию репродуктивных органов и повышает зимостойкость.

Калий потребляется растениями в больших количествах, чем фосфор и другие элементы. Он тесно связан с жизнедеятельностью протоплазмы, влияет на осмотическое давление клеточного сока, понижая вязкость протоплазмы и увеличивая ее проницаемость. Калий оказывает влияние на углеводный обмен, способствуя накоплению сахаров в растении, регулирует отток элементов фотосинтеза, в частности, углеводов из листьев и повышает засухоустойчивость и устойчивость растения к заболеваниям (Максимов, 1958; Дробков, 1964, и др.).

Таким образом, обеспеченность азотом, фосфором и калием играет значительную роль в развитии растений и перенесении ими неблагоприятных климатических условий.

В наших опытах по разработке способов подготовки городских почв под зеленые насаждения учитывалось влияние удобрений на рост и развитие декоративных растений.

Для одного из опытов взяли сирень обыкновенную четырех-восьми лет как одно из наиболее распространенных декоративных растений в озеленении. Для повышения плодородия дерново-подзолистой городской почвы использовались торф низинный и перегной из городского мусора. Под влиянием торфа повысилось содержание в почве азота, а от перегноя резко возросло количество подвижного фосфора, калия, водорастворимых хлора и серы и изменилась реакция среды; содержание азота повысилось только в варианте с большой дозой торфа (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв участка при посадке сирени обыкновенной

Вариант опыта	Подвижные соединения, мг на 100 г почвы			Водорастворимые вещества, %		pH солевой вытяжки	Гидролитическая кислотность, мг. экв	Сумма поглощенных оснований, мг. экв	Степень насыщенности почвы основаниями
	P ₂ O ₅ по Курбанову	K ₂ O по Пфауе	Легкогидролизуемый азот, по Кельдалю	Cl'	SO ₄ "				
Контроль	2,5	3,6	3,0	0,008	0,024	5,7	6,34	8,02	55,8
I. Торф, 6 кг/куст . .	3,7	3,6	9,2	—	—	5,3	9,97	11,82	54,2
II. Торф, 4 кг/куст . .	5,0	3,6	6,7	—	—	5,9	8,23	11,95	59,2
III. Торф, 2 кг/куст . .	3,7	6,6	5,6	—	—	5,3	6,61	10,26	60,81
IV. Перегной, 4 кг/куст	60,0	60,0	8,1	0,04—	0,20	6,8	1,05	42,72	97,6
V. Перегной, 2 кг/куст	25,0	35,0	5,0	—	—	6,3	0,98	28,23	96,4

Наблюдения за развитием растений в год посадки и позже показали, что сирень сильно реагирует на почвенные условия. Рост растений и развитие по фазам проходило неодинаково в разных вариантах опыта (табл. 2).

Таблица 2

Показатели развития сирени обыкновенной

Вариант опыта	1960 г.			1961 г.			1964 г.	
	Суммарный прирост на 1 растение		Окончание роста растений (до 15/VII), %	Среднесуммарный прирост на 1 растение		Окончание роста (после 7/VIII), %	Количество цветущих растений	
	см	Превышение над контролем, %		см	Превышение над контролем, %		%	Превышение над контролем, %
Контроль	202	—	82,0	427	—	52,0	51,8	—
I. Торф, 6 кг/куст	221	+9,4	66,0	506	+18,4	63,0	41,8	—10,0
II. Торф, 4 кг/куст	270	+33,6	62,0	700	+63,9	52,0	59,2	+7,4
III. Торф, 2 кг/куст	207	+0,2	70,0	541	+26,7	56,0	55,5	+3,7
IV. Перегной, 4 кг/куст . .	258	+27,7	55,0	610	+42,9	34,0	62,9	+11,1
V. Перегной, 2 кг/куст . .	227	+12,3	85,0	491	+15,0	44,0	62,9	+11,1
							17,7	—
							21,3	+20,3
							27,4	+54,8
							16,9	—4,5
							16,9	—4,5
							19,9	+12,4

Растения все прижились в первый год и дали прирост побегов. Суммарный прирост побегов на одно растение оказался наибольшим в варианте II как в 1960, так и в 1961 гг. Рост растений был растянут в вариантах I—IV с повышенным содержанием в почве гидролизующего азота, но отрицательного влияния это не оказало, так как азот не был в избытке.

На второй год в этих вариантах отмечалось более раннее облиствение и незначительное отставание в развитии у растений в варианте II. Раньше всех закончился рост у растений с повышенным фосфорно-калийным питанием в вариантах IV—V. Прирост побегов был наивысшим в варианте II, где превышение над контролем составляло 64%, затем в варианте I (42,9%).

Различные условия питания, особенно фосфатного, оказали влияние на интенсивность цветения (см. табл. 2). Обильнее цвели растения варианта II. Повышенное фосфорно-калийное питание (варианты IV—V) положительно сказалось на цветении только на второй год после посадки, в последующие годы эффект был незначительным в связи с отрицательным влиянием избытка серы, поступившей с перегноем.

Приведенный пример по выращиванию сирени обыкновенной говорит о том, что можно значительно повысить интенсивность роста и развития растений и улучшить их декоративность регулированием условий почвенного питания.

Еще более резкая реакция на почвенное питание была отмечена нами у 4-летних саженцев липы мелколистной.

Для улучшения условий питания использовались, так же как и в первом опыте, торф и перегной из городского мусора в различных дозах. В почве от внесения торфа и перегноя произошли те же изменения, что и в первом опыте (табл. 3).

Наблюдения за развитием растений показали, что липа мелколистная в молодом возрасте лучше растет на слабокислых почвах при умеренном обеспечении азотом и калием (табл. 4). В более взрослом состоянии требовательность у липы к почвенным условиям будет другая, о чем говорят исследования.

Таблица 3

Агрохимическая характеристика почвы под липой мелколистной

Вариант опыта	Подвижные формы, мг на 100 г почвы			pH солевой вытяжки	Водорастворимые вещества		Гидролитическая кислотность, мг экв	Сумма поглощенных оснований, мг экв	Степень насыщенности основными, %
	P ₂ O ₅ по Кур-санову	K ₂ O по Пейве	Легкогидролизующий азот, по Кельдалю		Cl'	SO ₄ "			
Контроль	5,0	24,0	5,0	5,4	0,002	0,01	5,14	10,0	48,6
I. Торф, 90 т/га . . .	7,5	18,0	9,2	5,3	—	—	5,4	10,9	50,5
II. Торф, 60 т/га . . .	6,9	18,0	7,5	5,3	—	—	6,1	10,7	43,0
III. Торф, 30 т/га* . .	7,5	18,0	6,8	5,3	—	—	4,6	10,7	57,0
IV. Перегной, 60 т/га .	25,0	40,0	10,7	6,9	0,004	0,03	2,30	16,4	86,0
V. Перегной, 30 т/га .	15,4	30,0	9,8	6,4	0,003	—	2,40	15,1	84,1

* Перед посадкой саженцев были внесены минеральные удобрения (NPK) из расчета по 30 кг действующего начала на 1 га.

В варианте II липа на второй год после посадки быстрее пошла в рост, дала наибольший суммарный прирост побегов; темпы роста ее были высокими и на третий год.

Таблица 4

Показатели развития липы мелколистной в зависимости от условий питания

Вариант опыта	1960 г.					1961 г.			1962 г.	
	Средний суммарный прирост на 1 растение		Окончание роста растений, % (7-9/VII)		Окончание роста побегов, % (до 7/VIII)	Суммарный прирост побегов		Суммарный прирост побегов на 1 растение		
	см	Превышение над контролем, %	Окончание роста побегов, % (до 7/VIII)	Окончание роста побегов, % (до 7/VIII)		см	Превышение над контролем, %		см	Превышение над контролем, %
Контроль	26,5	—	60,0	75,0	75,0	77,0	—	256	—	—
I. Торф, 90 т/га . . .	27,5	+0,3	55,0	75,0	85,0	55,0	80,0	+3,9	305	+19,0
II. Торф, 60 т/га . . .	29,0	+9,4	85,0	45,0	85,0	60,0	84,0	+9,1	225	-1,0
III. Торф, 30 т/га NPK (30 кг д. н.)	24,6	-7,2	70,0	45,0	95,0	55,0	104,0	+35,0	294	+14,0
IV. Перегной, 60 т/га . . .	26,4	-0,1	60,0	30,0	78,0	69,0	48,0	-37,7	123	-52,0
V. Перегной, 30 т/га . . .	18,5	-30,2	60,0	25,0	78,0	74,0	63,0	-18,2	131	-49,0

Совершенно отрицательно реагировала липа на удобрение перегноем. Во все годы наблюдений отмечался незначительный рост ее побегов, причем чем дальше от времени посадки, тем она все больше отставала в росте от контрольных растений. Причиной такого подавляющего действия мы считаем повышенное содержание сульфатов и, возможно, калия, которые вносятся в почву с перегноем.

Еще более наглядный пример такого подавляющего действия сульфатов, хлоридов и высокой концентрации фосфора, калия и азота отмечен нами в опыте с большими дозами перегноя (табл. 5).

Таблица 5

Агрохимическая характеристика почв с большими дозами перегноя и развитие липы мелколистной

Вариант опыта	pH солевой вытяжки	Подвижные соединения, мг на 100 г почвы			Водорастворимые вещества, %		Облиственные растения, % (24-27/V)	Окончание роста, % (до 7/VIII)	Суммарный прирост на 1 растение	
		P ₂ O ₅ по Кур-санову	K ₂ O по Пейве	Легкогидролизующий азот, по Кельдалю	Cl'	SO ₄ "			см	Превышение над контролем, %
Контроль	5,95	25,0	34,0	7,0	0,003	—	73,0	64,0	32,0	—
Перегной										
1/4 объема земли	6,7	62,5	40,0	15,0	0,005	0,028	50,0	100,0	14,0	-56,3
1/3 объема земли	6,75	62,5	47,0	16,8	0,018	0,072	19,0	100,0	14,0	-56,3
1/2 объема земли	6,9	75,0	68,0	18,5	0,021	0,18	12,0	100,0	8,5	-73,5

Растения в этом опыте очень плохо развивались, дали незначительный прирост, поздно начали и очень скоро закончили рост и сбросили немногочисленные мелкие листья.

Между прочим, в этом опыте были воспроизведены приемы посадки крупномерных лип в г. Свердловске. При посадке крупномерных декоративных деревьев зимой ямы засыпают очень часто одним перегноем из городского мусора из-за отсутствия другой талой земли. В первый год жизни после пересадки растения оказываются в самых неблагоприятных условиях питания. Щелочная реакция среды, большое количество хлоридов и сульфатов, а также фосфора и калия сильно угнетают и без того ослабленное пересадкой растение. В результате очень часты неудачи при пересадке из леса даже нашей местной липы. Гибнет она часто не от подмерзания корневой системы, оголенной при выкопке, а от высокой концентрации солей в посадочных ямах. Необходимо подбирать более подходящую засыпную землю.

Регулированием почвенного питания можно добиться не только хорошей приживаемости растений при пересадке и нужной нам декоративности, но и ускорить цветение и плодоношение интродуцированных декоративных, особенно цветочных, растений и получать семена местной репродукции.

ЛИТЕРАТУРА

- Дробков А. А. Взаимное влияние различных условий азотного, фосфорного и калийного питания на урожай и изменение химического состава растений.— Изв. АН СССР, сер. биол., 1964, № 3.
 Коллингс Г. Х. Промышленные удобрения, их производство и применение. М., Сельхозгиз, 1960.
 Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. М., Сельхозгиз, 1958.

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ
ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

А. С. САХАРОВА, Н. Я. ЯКУПОВ

Ботанический сад
Башкирского государственного университета

НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ДЕКОРАТИВНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В БАШКИРСКОЙ АССР

Современное состояние озеленения большинства наших городов характеризуется, с одной стороны, колоссальными объемами ежегодно осуществляемых посадок, с другой стороны, крайне скудным ассортиментом декоративных деревьев и кустарников, практически используемых в озеленении. В связи с этим вопросы обогащения ассортимента, внедрения в зеленое строительство ценных декоративных деревьев и кустарников и массовое выращивание их на питомниках приобретают исключительное значение.

По нашему мнению, здесь необходимо разграничивать понятия научного и практического значения этих вопросов. Так, интродукция, изучение интродуцируемых растений, разработка порайонных ассортиментов имеют в основном научное значение. При этом устанавливается видовой состав местных и интродуцированных пород, вскрываются их биологические особенности и полезные свойства в различных условиях культуры. И только после того, как рекомендованные для озеленения породы будут выращиваться на питомнике и широко использоваться в озеленении городов, вопрос обогащения ассортимента приобретает большое практическое значение.

Ботанический сад Башкирского государственного университета проводит большую работу по изучению биологических особенностей, зимостойкости, ритма роста и развития местных и интродуцированных растений в условиях Башкирии, их декоративных качеств в течение вегетационного периода. Кроме того, разрабатываются способы ускоренного выращивания некоторых особенно ценных в декоративном отношении видов, которые размножают на питомнике сада с целью внедрения их в озеленение. При этом до 1960 г. ставилась задача — испытать в культуре интродуцируемые растения, отобрать лучшие из них, т. е. определить устойчивый ассортимент декоративных деревьев и кустарников для озеленения г. Уфы и районов, сходных с ним по почвенно-климатическим условиям. С 1960 г. поставлена задача внедрения наиболее ценных декоративных деревьев и кустарников в озеленение республики, разработать способы их ускоренного выращивания. Для выполнения первой задачи были обследованы зеленые насаждения естественного и искусственного происхождения, выявлен видовой состав местных и интродуцированных декоративных древесных растений, используемых во всех пятнадцати городах республики. Одновременно проводились исследования на территории Ботанического сада. Здесь

с 1935 г. начала создаваться коллекция деревьев и кустарников, насчитывающая в настоящее время 260 видов, форм и сортов, в том числе 25 местных и 235 интродуцированных из различных географических районов СССР и, частично, зарубежных стран.

На территории Башкирской АССР естественно растут 27 видов деревьев и 24 — кустарников, из которых 20 видов (15 деревьев и 5 кустарников) включены в ассортимент растений, рекомендуемых для озеленения Башкирской АССР (см. приложение). Среди них такие ценные в декоративном отношении породы, как липа мелколистная, клен остролистный, рябина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, сосна обыкновенная, ель сибирская, береза бородавчатая и др. Как видно, видовой состав местной древесной флоры очень беден, в нем мало красивоцветущих деревьев и кустарников, которые так необходимы для украшения садов, парков и скверов в весеннее и летнее время и без которых невозможно создать красивые насаждения.

Изучение озеленения городов показало, что только в г. Уфе используется более или менее разнообразный ассортимент для озеленения парков, скверов. Здесь встречаются, хотя в очень незначительных количествах, розы, сирени, чубушники, спирей, клены, ели, сосны, рябины, плодовые и другие. Наиболее распространены такие малоценные в декоративном отношении и недолговечные породы, как тополь (37%) и клен ясенелистный (более 20%), а на долю декоративных долговечных пород — липы, рябины, ясени — приходится по 10—12%. В остальных четырнадцати городах в озеленении встречается всего лишь 18 видов деревьев и кустарников, из них 10 местных и 8 интродуцированных. При этом необходимо отметить, что города Давлеканово и Октябрьский озеленены на 70% кленом ясенелистным, Белорецк — сосной. На долю тополя, липы, желтой акации в этих городах приходится 25—30%. В остальных одиннадцати городах озеленение в основном проведено тополем (58%) и кленом ясенелистным (5—20%), реже встречается (5—10%) береза и липа. И только единично используются в озеленении рябина, черемуха, жимолость, сирень, бузина, ясень, ель, яблоня, шиповник, ива, лиственница, вяз перистоветвистый (процент участия пород определен примерно по занимаемой площади). В результате изучения местных и интродуцированных пород, произрастающих в коллекции Ботанического сада, разработан ассортимент деревьев и кустарников для озеленения. В 1959 г. в него были включены 72 вида, в 1961 г. — 82, а в 1964 г. этот ассортимент был расширен до 120 пород (см. приложение). В него включены деревья и кустарники, успешно произрастающие в наших условиях и отличающиеся высокими декоративными качествами.

Все эти породы по возможности должны выращиваться в питомниках республики и обеспечивать широкий выбор посадочного материала для полного и удачного использования декоративных свойств деревьев и кустарников. При этом, конечно, не все рекомендованные породы одинаково широко могут быть использованы. Практика озеленения выработала некоторую специализацию ассортимента древесных растений для различных типов посадок.

По данным Л. О. Машинского, в нашей отечественной и зарубежной практике озеленения городов подбор ассортимента для садов и парков обычно основан на сравнительно ограниченном составе важнейших массовых пород, оказавшихся лучшими в данных условиях, на большем и разнообразном ассортименте дополнительных пород, имеющих в насаждении сравнительно небольшой удельный вес.

По использованию предложенного ассортимента деревьев и кустарников для различных типов посадок в Башкирской АССР можно дать следующие рекомендации. Основными породами озеленения улиц Башкирии должны

быть местные породы: липа мелколистная, береза бородавчатая, клен остролистный (для южных районов), ива белая (в районах с близким уровнем грунтовых вод), рябина обыкновенная. Из интродуцированных пород желательна посадка ясени зеленого, яблони сибирской, бархата амурского, вяза перистоветвистого, груши уссурийской.

Для посадки на улицах одного города или района в городе достаточно выбрать три-пять основных пород с учетом их соответствия почве и водному режиму. На каждой отдельной улице желательна посадка одной породы. В палисадниках около домов следует садить красивоцветущие кустарники: сортовые сирени, чубушники, шиповники, айву японскую низкую, аронию, таволги, снежноягодник.

Во внутриквартальных насаждениях и придомовых участках возможно использование более широкого ассортимента. Здесь можно подбирать любые из 120 рекомендованных пород, с учетом различных требований и вкуса. При этом большую часть должны составлять плодовые, ягодники и красивоцветущие деревья и кустарники. Последние надо подобрать с учетом их сроков цветения, добиваясь того, чтобы в течение всего вегетационного периода на участке были цветущие растения. Для создания насаждений в крупных парках подбирают несколько основных пород, наиболее подходящих для данных условий. Для этой цели вполне пригодны десять пород, рекомендованных выше для озеленения улиц, а для создания живой изгороди вокруг парка, оформления дорожек, партерных участков можно применять самые разнообразные породы, отдавая предпочтение красивоцветущим кустарникам. В мелких городских насаждениях, скверах, садах, бульварах применяется более широкий ассортимент деревьев и кустарников, включающий до 50 и более пород.

У нас для посадки в скверах, садах и бульварах могут быть использованы любые породы из числа рекомендованных для озеленения в Башкирской АССР.

На пришкольном участке необходимо сосредоточить по возможности больше видов деревьев и кустарников, чтобы полнее представить растительность края. В четырехрядной защитной полосе вокруг участка можно разместить все 120 видов, рекомендованных для озеленения, или, по крайней мере, большинство из них. Это позволит познакомить учащихся с местными и интродуцированными породами, успешно произрастающими в республике. Уже в раннем возрасте дети научатся отличать хвойные породы от лиственных, деревья от кустарников. Они увидят, как различаются древесные растения по высоте, форме кроны, окраске листьев и плодов, когда и как они цветут. От биологов школ потребуется умелый подбор пород при посадке их в аллеях и особенно в группах. Чем красивее будут группы растений или их сочетание в аллее, тем больше они будут развивать эстетический вкус и наблюдательность у ребенка.

При озеленении территории больниц в защитную лесную полосу, создаваемую по периметру участка шириною не менее 10 м, необходимо вводить хвойные вечнозеленые растения, такие как сосна, ель и особенно колючая с ее формами голубой и серебристой. Такая полоса с хвойными породами эффективно будет защищать больницу зимой от ветров, шума и загрязненности воздуха. Внутри участка надо высаживать больше плодовых деревьев; если позволяет площадь, создавать сады. Аллеи обсаживать красивоцветущими кустарниками, подбирая их так, чтобы были цветущие растения в течение всего вегетационного периода. Например, для весеннего вида очень красива группа из одновременно обильноцветущих яблони сибирской и сирени обыкновенной, в особенности ее сортов с темно-фиолетовыми просирени обыкновенной, в особенности ее сортов о Людвиге Шпет, Карл X) и махстыми крупными цветами (Воспоминание о Людвиге Шпет, Карл X) и махровыми (Максимович, Шарль Жюли). Для осеннего вида красиво сочета-

ние ели сибирской или колючей с рябиной обыкновенной. Для зимнего вида хороши стабильные группы, созданные из вечнозеленых растений сосны, ели, туи и т. д.

Для внедрения разработанного ассортимента в практику на питомнике Ботанического сада с 1960 по 1964 г. было выращено 83 тыс. сеянцев и саженцев декоративных пород, в том числе: ели голубой 31, сирени 18, чубушника 8, аронии черноплодной 9,5 и прочих (туя западная, груша уссурийская, магония, спирей, ирга, кизильники, боярышники, клены и др.) 16,5 тыс. шт. Кроме того, выращен и передан питомникам посадочный материал для создания маточных участков и размножения сортовых и видовых сиреней, видовых чубушников, спирей японской.

Ежегодно собираются и передаются питомнику зелентреста г. Уфы семена около 50 видов и форм деревьев и кустарников. Разработаны способы ускоренного выращивания сирени, чубушника, позволяющие сократить на два года срок выращивания стандартных сеянцев, пригодных для озеленения. Эти способы в 1963—1964 гг. испытаны в производственных условиях и внедрены, что и обеспечило массовое (по 30—50 тыс. шт.) выращивание этих ценных кустарников для озеленения города.

В заключение можно сказать, что с первой задачей Ботанический сад справился успешно. Испытано в культуре, изучено и рекомендовано для озеленения 120 пород.

Можно на некоторое время приостановить работы по интродукции и испытанию новых видов древесных растений. Необходимо в ближайшие пятьдесят лет сосредоточить все внимание на выполнении второй задачи — внедрении рекомендованного ассортимента в озеленение.

ПРИЛОЖЕНИЕ

АССОРТИМЕНТ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БАШКИРСКОЙ АССР

(в скобках дается начало и конец цветения)

Местные деревья: береза бородавчатая и пушистая, боярышник кроваво-красный (30/V—4/VI), вяз гладкий и вяз шершавый, дуб черешчатый, ель сибирская, ива белая, клены татарский и остролистный, липа мелколистная (28/VI—11/VII), лиственница сибирская, рябина обыкновенная (23/V—8/VI), сосна обыкновенная, черемуха обыкновенная (15/V—23/V).

Местные кустарники: бересклет бородавчатый, бузина кистистая (14/V—21/V), вишня кустарниковая (18/V—24/V), смородина черная, шиповник коричный (10/VI—5/VII).

Интродуцированные деревья: бархат амурский, боярышники Максимовича (25/V—6/VI), Дугласа (25/V—6/VI), перистонадрезанный (6/VI—17/VI) и крупноколючковый (2/VI—11/VI), вяз перистоветвистый, вишня обыкновенная (26/V—5/VI), груши обыкновенная (14/V—25/V) и уссурийская (12/V—21/V), ель колючая, клены гиннала и серебристый, лох узколистный и серебристый, орехи маньчжурский и серый, облепиха, пteleя трехлистная, рябина гранатная (16/V—29/V), скумпия (3/VII—14/VII), сосна веймутова, сосна сибирская (кедр), слива уссурийская (16/V—21/V), трескун амурский (25/VI—8/VII), туя западная, тополь бальзамический, черемуха виргинская (24/V—2/VI), Маака (24/V—4/VI), пенсильванская (19/V—25/V), ясень маньчжурский, зеленый и обыкновенный, яблони вишнеплодная (28/V—3/VI), маньчжурская (29/V—3/VI) и сибирская (16/V—25/V).

Интродуцированные кустарники: акация желтая (28/V—12/VI), арония черноплодная (27/V—9/VI), барбарис Тунберга (24/V—4/VI), обыкновенный (3/VI—17/VI) бересклет европейский, виноград амурский, гордовина обыкновенная (22/V—31/V), девичий виноград, пятилистный, дерен белый (25/V—11/VI), жимолость альпийская (29/V—3/VI), ирга канадская (17/V—23/V), колосистая (19/V—26/V), обильноцветущая (21/V—29/V), круглолистная (18/V—24/V), кизильники блестящий (13/VI—18/VI) и черноплодный (27/V—4/VI), лещина маньчжурская, малина душистая (27/VI—9/VII), магония (17/V—13/VI), миндаль-посредник (18/V—26/V), пузыреплодник калинолистный, рябинник (9/VII—3/VIII), сирени венгерская (4/VI—14/VI), персидская, мохнатая, Вольфа и обыкновенная, смородина золотая, снежноягодник (24/VI—27/VII), таволги иволистная,

дубовколистная, средняя, японская (10/VI—25/IX), Дугласа, хеномелес Маулея (23/VI—10/VII), церападус (10/V—19/V), чубушники венечный (2/VI—18/VI), шерстистый (18/VI—9/VII) и мелколистный (18/VI—9/VII), шиповник морщинистый (3/VI—17/VII) и сизолистный (8/VI—9/VII).

Сорта сирени: а) белоцветные немахровые: Мари Легрей, мадам Флорен Стеман, Экселенц; махровые — мадам Лемуан, мадам Казимир Перье; б) с голубыми и лиловыми цветами немахровые — Слава Хорстенштейна; махровые: Леон Симон, Мишель Бюхнер, Президент Гревю, Фрау Екатерина Хавемейер; в) с лилово-розовыми, розовыми и пурпурно-розовыми цветами, немахровые: Бюффон, Капитан Бальте, Конго; махровые: Красавица Нанси, мадам Антуан Бюхнер, Жюль Симон, Президент Лубе; г) с пурпуровыми и темно-лиловыми цветами, немахровые — Воспоминание о Людвиге Шпет, Карл X; махровые — Шарль Жюли, Максимович. Время цветения сирени 23/V—15/VI (в зависимости от сорта).

С. А. МАМАЕВ, В. М. ЯЦЕНКО

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

ИНТРОДУКЦИЯ ХВОЙНЫХ ИЗ РОДА *PINUS* НА УРАЛ

В лесном хозяйстве и зеленом строительстве на Урале почти совершенно не используются иноземные хвойные растения из рода *Pinus*. Обычно же широко разводится лишь местный вид — сосна обыкновенная и реже — кедр сибирский, являющийся аборигеном для Среднего и интродуцентом для большей части Южного Урала. В то же время экзотические виды сосны могут оказаться ценными декоративными и лесохозяйственными растениями. Многие из них обладают быстрым ростом, декоративной кроной и ценными техническими свойствами.

В настоящее время на Урале инорайонные представители рода *Pinus* произрастают, главным образом, в двух местах — городах Уфе и Свердловске. Кроме того, во многих районах Башкирской АССР, Курганской и Челябинской областей введен в культуру за пределами своего естественного ареала кедр сибирский. Общее количество интродуцированных пород очень невелико и насчитывает всего восемь видов. Это представители подрода *Diploxylon*, секции *Eupitys* Spach.: сосны черная, горная и могильная. Далее, представители того же подрода, но секции *Banksia* Mayr.: сосна Банкса и сосна Муррея. И, наконец, сосны подрода *Haploxylon*, секции *Strobus* Shaw.; сосна веймутова, сосна румелийская Gris. и секции *Cembrae* Spach. — сосна кедровая сибирская, или кедр сибирский.

Кедр сибирский. Наиболее распространен, как уже отмечалось, на Урале. Это красивое раскидистое дерево с густой кроной, темно-зеленой и пятичленной хвоей. В городских посадках он растет значительно быстрее, чем в естественных условиях. Лишь в первые пять-семь лет его годичный прирост достигает 3—5 см. Затем он быстро увеличивается и составляет 10—20 см. В возрасте 20—25 лет кедр может ежегодно образовывать побеги в 30—50 см длиной, к этому периоду высота его достигает, например, в г. Свердловске (Ботанический сад) 4—5, а в Уфе даже 7 м (?) (Сахарова, 1961). В то же время для 20-летнего кедра приводят величину 1,2 м (Косоуров и Письмеров, 1959). В Башкирии на черноземах кедр плохо растет, представляя собой в 10—15 лет мелкие хилые кусты высотой 30—40 см.

В 15—20 лет кедр начинает плодоносить, правда, еще очень слабо. Наиболее старые экземпляры кедра растут в Белорецком леспромхозе в Башкирии и в дендрарии А. С. Невзорова, в с. Птичьем Курганской области. В возрасте 50—60 лет в районе г. Белорецка их высота 12—14 м, диаметр 23 см (на высоте 1,3 м), а в с. Птичьем — 10—12 м при диаметре 20—24 см.

Сосна веймутова. Пятихвойная сосна, происходит из Северной Америки. Интродуцирована на Урале (в городах Свердловске и Уфе). Она чувствует себя хорошо лишь в более мягких условиях Башкирии.

В г. Уфе она имеет размеры 1,5—2,1 м в 8-летнем возрасте, 2,3—4,6 м в 11—12 лет (Косоуров и Письмеров, 1959), а по данным А. С. Сахаровой (1961) даже до 7 м (?) — в 20 лет. Сосна плодоносит. В г. Свердловске нет длительного опыта выращивания этой породы. На бывшей Уральской опытной станции зеленого строительства (УОСЗС) имеется лишь один, сильно поврежденный экземпляр в возрасте 20 лет. Молодые 7-летние деревца в большом количестве растут в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАИ СССР. Они растут относительно медленно (в 7 лет достигают всего 60 см), страдают от неблагоприятной погоды. В известной степени это обусловлено южным происхождением семян (Кавказ).

По внешнему облику сосна веймутова сходна с кедром. У нее гибкие тонкие побеги и мягкая сизовато-зеленая хвоя. Применение сосны веймутовой, по-видимому, возможно в лесостепной зоне Предуралья. Необходимо дальнейшее испытание этого вида в различных районах Урала.

Румелийская сосна. Также относится к пятихвойным соснам. Отличается от предыдущих видов совершенно голыми побегами и более яркой и жесткой хвоей. Родина ее — Балканы. Разводится сосна румелийская только в г. Свердловске. На УОСЗС имеется три дерева, посаженных в 1936 г. 10-летними саженцами, привезенными из Москвы. В возрасте 31 года она имела высоту 3,6 м, диаметр у корней шейки 16,5 см и плодоносила, хотя и слабо. В дендрарии Ботанического сада УФАИ СССР растут саженцы 6—7-летнего возраста, происходящие из Польши (г. Голухов) и лесостепи Липецкой области — Лесостепной опытной станции (ЛОС). Прирост у них плохой (4—6 см в год), и максимальная высота всего 39 см при диаметре корневой шейки 19 см.

Сосна горная. Из интродуцированных двуххвойных сосен разводится несколько чаще, дико встречается в горах Западной Европы. Это кустарник или небольшое деревцо с изогнутыми искривленными густо разветвленными стволиками. Хвоя короткая, по окраске довольно похожа на хвою местной сосны, но гораздо короче. В посадках УОСЗС растет кустообразно, в 28 лет имеет высоту около 2 м, довольно хорошо плодоносит. В Ботаническом саду сосна горная представлена растениями, происходящими из семян, полученных из г. Минска, Лесостепной опытной станции и г. Каунаса. Уже в раннем возрасте (6—8 лет) горная сосна начинает приобретать стелющуюся форму. Ее годичный прирост очень невелик (5—7 см), однако иногда достигает и 15—18 см, в 8 лет растения начали цвести. Этот вид хорошо переносит условия г. Свердловска и вполне может быть рекомендован для введения его в парки в виде солитеров. По данным А. С. Сахаровой (1961), в Уфе сосна горная приобретает вид дерева высотой 8 м. Не исключена, однако, вероятность того, что в Уфимском ботаническом саду был выращен горный экотип сосны обыкновенной, семена которого ошибочно высланы под названием горной сосны.

Сосна Банкса. Хорошо растет в городах Свердловске и Уфе. В дендрарии Юматовского лесхоза в возрасте 35 лет деревья имеют высоту 7,8—8 м при диаметре на высоте груди 18—20 см, обильно плодоносят (Косоуров и Письмеров, 1959). В г. Свердловске (Ботанический сад) в возрасте 4 лет высота растений 0,4 м (диаметр 13 мм у шейки корня) и 1,3 м — в 8 лет (диаметр 33 мм). Каких-либо повреждений не наблюдается. В 8 лет хорошо освещенные экземпляры уже плодоносят. Сосна Банкса — североамериканское дерево, имеет довольно редкую крону, короткую светло-зеленую хвою. За год образует две-три мутовки. Шишки сероватого оттенка похожи по форме на шишки обыкновенной сосны, но всегда изогнутые, чаще с плоскими гладкими апофизами. Долго не раскрываются и несколько лет держатся на ветвях. Сосна Банкса уступает местной по скорости роста, поэтому вряд ли ее целесообразно рекомендовать для лесного хозяйства.

Однако необходимо изучение пыле- и газоустойчивости этой породы, чтобы судить о ее пригодности в городских посадках.

Сосна Муррея. Также североамериканская порода. На родине имеет узкую остроконечную крону с тонкими короткими ветвями. Шишки мелкие коричневые. На Урале ее можно встретить только в г. Уфе (дендрарий Юматовского лесхоза), где она достигает высоты 5,5 м в 20 лет, довольно сильно уступая в росте сосне обыкновенной. На родине сосна Муррея произрастает в западных районах Канады и США. Ее ареал расположен в менее континентальной зоне, чем ареал сосны Банкса. Поэтому она, очевидно, менее зимостойка на Среднем Урале, чем вторая. Кроме того, необходимо уточнение видовой принадлежности сосны Муррея, поскольку она по вегетативным органам сходна с сосной Банкса.

Сосна черная. Разводится в Ботаническом саду УФАИ СССР. Ее 8-летние экземпляры достигают размера 50—70 см. Прирост в последние два года усилился и достигает 20—30 см, тогда как ранее он составлял всего 3—7 см в год. Растения, полученные из Липецкой области, в хорошем состоянии, густо охвоены, ветвление также густое. Растения из семян, полученных из г. Каунаса имеют более слабое ветвление.

Сосна могильная. Полученная семенами из г. Хабаровска она хорошо растет в нашем Ботаническом саду, обычно не повреждается морозами и другими неблагоприятными факторами. Однако прирост ее гораздо слабее, чем сосны обыкновенной. В возрасте 8 лет ее высота всего лишь 80—100 см, а ежегодный прирост 20—30 см (в последние два года).

Сосна желтая. Ее тоже испытывали на Урале. Однако данных о ее росте в Башкирии (Юматовский лесхоз) нет, хотя о наличии посадок сосны желтой и говорил Б. И. Федорако. В Ботаническом саду сосна желтая в вегетационном домике в возрасте четырех лет имеет размеры 40—60 см. Прирост ее значителен, она не подмерзает в связи с тем, что растения защищены стеклянной крышей (от поздних весенних заморозков и зимних ветров). В вегетационном домике растут также сосна смолистая, кедровый стланик того же возраста.

В заключение приведем краткие сведения о местонахождении деревьев различных видов сосны с указанием происхождения семян или сеянцев возраста и размеров (таблица).

Виды сосны, интродуцированные на Урале

Вид	Местонахождение	Происхождение семян или сеянцев	Год посева (посадки)	Год наблюдения	Средние	
					высота, м	диаметр, см
Кедр сибирский	г. Уфа, Бот. сад	Неизвестно	1939	1960	7	—
	г. Уфа, дендрарий	»	1939	1959	1,2	—
	Шингак-Куль, дендрарий	»	Неизвестно	—	0,3 (15 лет)	—
	Белорецкий ЛПХ	»	900-е годы	1959	13	23
Сосна веймутова	с. Птичье	»	900-е годы	1961	10—12	20—24
	г. Свердловск, Бот. сад	Свердловская область	1941	1964	4,8	7
	г. Уфа, дендрарий	Неизвестно	Неизвестно	1959	2,3 (11 лет)	—
	г. Свердловск, Бот. сад	г. Адлер	1958	1964	0,6	—

Вид	Местонахождение	Происхождение семян или сеянцев	Год посева (посад- ки)	Год наблю- дения	Средние	
					высота, м	диаметр, см
Сосна вейму- това	г. Свердловск, УОСЗС	г. Москва	1936	1957	3,6	16,5 (у кор. шейки)
Сосна руме- лийская	г. Свердловск, Бот. сад	ЛОС	1958	1964	0,4	—
Сосна чер- ная	г. Свердловск, Бот. сад	ЛОС	1957	1964	0,6	—
	г. Свердловск, Бот. сад	г. Каунас	1957	1964	0,5	—
Сосна гор- ная	г. Свердловск, УОСЗС	г. Москва	1936	1964	2,0	—
	г. Свердловск Бот. сад	г. Минск г. Каунас, ЛОС	1957	1964	0,3— 0,4	—
Сосна мо- гильная	г. Свердловск, Бот. сад	г. Хабаровск . . .	1957	1964	0,9	—
	г. Уфа, дендрарий	Неизвестно	Около 1925	1959	8,0 (35 лет)	18—20
Сосна Банк- са	г. Свердловск, Бот. сад	ЛОС	1957	1964	1,3	3 (у кор. шейки)
Сосна Мур- рея	г. Уфа, дендрарий	Неизвестно	1937	1955	5,4	5

ЛИТЕРАТУРА

- Косоуров Ю. Ф. и Письмеров А. В. Состояние и рост экзотических видов деревьев и кустарников в Юматовском опытном лесхозе.— Сб. тр. БашЛОС, 1959, вып. 4.
- Сахарова А. С. Изучение интродуцируемых древесных растений методом биологического анализа.— Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии, Уфа, 1961.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

ВЫП. 54

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

1967

А. О. ТАРАСОВ, И. Б. МИЛОВИДОВА,
Ф. А. ХРУНИН, В. А. ТАРЕНКОВ

Ботанический сад
Саратовского государственного университета

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ГОРОДА САРАТОВА

Созданный в 1962 г. Ботанический сад Саратовского университета, как и другие ботанические сады, призван разрабатывать теоретические и практические вопросы интродукции и акклиматизации растений, в том числе декоративных деревьев и кустарников, с целью использования их для озеленения городов и населенных пунктов юго-востока страны. До настоящего времени этой проблемой в г. Саратове никто не занимался, поэтому нет сведений по фенологии растений, их долголетию, устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам, вредителям и болезням, запыленности и загазованности воздуха. В связи с этим Ботанический сад СГУ поставил перед собой задачу установить видовой состав существующих зеленых насаждений, собрать имеющиеся отрывочные данные по интродукции и акклиматизации новых для г. Саратова видов и сортов, провести анализ местной дендрофлоры и выявить новые перспективные для озеленения высокодекоративные растения.

Природные условия г. Саратова определяются его географическим положением в юго-восточной части Приволжской возвышенности, на правом берегу р. Волги. Климат здесь континентальный (средняя годовая температура воздуха 4,9°). Продолжительность вегетационного периода 187 дней. Длительность залегания снежного покрова 130 дней. Весенние заморозки заканчиваются обычно в конце апреля — начале мая, осенние наступают в конце сентября или начале октября. Почва — обыкновенный чернозем.

В то время, когда г. Саратов начинал строиться (с конца XVI в.), эта территория была покрыта преимущественно дубравами. В настоящее время леса отступили. В них преобладают дуб черешчатый, липа мелколистная, береза бородавчатая, клен остролистный, осина, клен татарский, бересклет бородавчатый, в пойме р. Волги — осокорь, ветла, калина, крушина, шиповник; реже встречается ольха, орешник, вяз, рябина, черемуха, яблоня лесная. Вопрос об озеленении города возник лишь в XIX в., когда естественные леса отступили под воздействием человека. Насаждения этого периода сохранились до настоящего времени: городской парк культуры и отдыха, созданный на основе естественной дубравы, сад им. Горького, бывший «Липки», заложенный в 1813—1814 гг., сад им. Пушкина, бульвары на улицах Рахова и Астраханской. Первоначально для озеленения г. Саратова были использованы тополя черный и пирамидальный, ясень обыкновенный, клены остролистный и ясенелистный, липа, сирень, белая акация, каштан конский, груша, шелковица, акация желтая.

Реконструкция зеленых насаждений проводилась в 1935 г. и в послевоенное время, начиная примерно с 1952 г. Сейчас общая площадь зеленых насаждений 845,3 га, число парков, садов, бульваров и скверов 49, их площадь 238 га. Площадь зеленых насаждений в среднем на одного человека всего лишь 2,3 м². В результате недостаточного количества зелени в г. Саратове содержание пыли в воздухе, по многолетним данным, превышает нетоксичную норму (в пять-семь раз), содержание окиси углерода повсеместно превышает предельно допустимое (в четыре-пять раз). В отдельных случаях концентрация пыли в 1964 г. (3-я дачная остановка) была в десятки раз, концентрация CO₂ — в семь-восемь раз выше нормы.

В результате обследования в 1964 г. десяти важнейших городских зеленых объектов установлено, что их видовой состав насчитывает 31 вид деревьев и 29 видов кустарников, относящихся к 22 семействам. Наибольшим разнообразием видов представлены следующие семейства: розоцветные — девять видов, ивовые — шесть, кленовые, сосновые, жимолостные, бобовые, маслинные — по четыре, ильмовые — три, тутовые и камнеломковые — по два, остальные 12 семейств (кипарисовые, барбарисовые, березовые, бигониевые, буковые, виноградные, деренные, липовые, лоховые, ложнокаштановые, ореховые, тамариксовые) — по одному виду. Из древесных ведущие: клен ясенелистный, тополь черный, ясень обыкновенный, вяз мелколистный, акация белая; из кустарников — лох узколистный, акация желтая, сирень обыкновенная, смородина золотистая. За исключением ясеня обыкновенного, вяза мелколистного, акации белой и сирени обыкновенной декоративные качества этих видов очень низкие, поэтому большинство садов, скверов и бульваров г. Саратова однообразны и некрасивы.

Декоративные и устойчивые к местным условиям деревья и кустарники: клены остролистный и серебристый, липа мелколистная, береза бородавчатая, каштан конский, дуб черешчатый, рябина обыкновенная, тополь пирамидальный, снежногидник, шиповник, кизильник черноплодный, магония, жимолость, боярышник — играют весьма малую роль в озеленении.

В городе встречаются лишь единичные экземпляры ореха маньчжурского, клена Шредера, катальпы, черемухи обыкновенной, ивы плакущей и кустарников: калины обыкновенной, бузины красной, аморфы, фонтанезии, спиреи, чубушника, пузыреплодника, дерена белого. Совершенно ничтожна в насаждениях роль плодовых: лишь изредка встречаются единичные старые экземпляры груши, яблони, редко — бордюры из стриженной яблони. Очень мало хвойных. В последнее десятилетие высажены единичные экземпляры ели, сосны, пихты, лиственницы; в последние годы практикуются бордюрные посадки туй западной.

Из лиан в условиях г. Саратова в культуре у любителей успешно произрастает виноград девичий, но вертикальное озеленение в городе не применяется. Характер озеленения города в целом иллюстрируется видовым составом некоторых зеленых насаждений.

Детский парк. Зеленый массив заложен в 1830 г. В насаждениях его 16 видов деревьев и 9 видов кустарников. Преобладают клен ясенелистный, ясень обыкновенный, акация белая, тополь черный. В последние годы вдоль главной аллеи посажен бордюр из кизильника и пузыреплодника. В 1964 г. реконструкция парка продолжена, около главного входа высажены каштаны, ива плакучая, береза бородавчатая.

Сквер им. Пушкина. Площадь 1 га, существует с дореволюционного времени, неоднократно реконструировался. В породном составе 10 видов деревьев и 10 — кустарников. Преобладают клен ясенелистный, тополь черный, ясень обыкновенный, акация белая. Некоторое разнообразие вносят несколько экземпляров березы бородавчатой и каштана конского, бордюр из стриженной яблони, посадки туй и роз.

Городской парк культуры и отдыха. Площадь 20,6 га, расположен на территории старой естественной дубравы. Посадка деревьев и кустарников в естественное насаждение осуществлялась в разные годы. Сейчас в парке растет 19 видов деревьев и 18 — кустарников. Вековые дубы определяют ярко выраженную индивидуальность парка. Разнообразие вносят липа, молодые березы, единичные экземпляры каштана, лиственницы, тополя пирамидального, тополя серебристого, ивы плакущей. Кустарники представлены малым количеством экземпляров, роль их невелика. В парке высажен ряд хвойных: сосна обыкновенная, ель обыкновенная, лиственница, сделаны бордюрные посадки из туй западной.

Сквер им. Кирова. Площадь 0,7 га. Видовой состав насчитывает 11 деревьев и 9 кустарников. Из деревьев преобладает ясень обыкновенный, клен ясенелистный, есть лиственница, береза бородавчатая, каштан конский, акация белая, тополь пирамидальный. Отличительная особенность насаждений сквера — большое количество кустарников: жимолости, снежногидника, кизильника, встречается калина, крушина, аморфа, сирень. Только здесь применено вертикальное озеленение виноградом девичьим.

Сад им. Горького. Существует с 1813—1814 г. Первоначально в древостое преобладала липа, клен остролистный, сирень. К дореволюционному времени относятся старые экземпляры каштана конского, ясеня обыкновенного, тополя серебристого. Начиная с 1952 г. в саду посажены многие новые деревья и кустарники: береза бородавчатая, черемуха обыкновенная, рябина обыкновенная, шиповник, ива белая, тамарикс, лиственница, ель, снежногидник, чубушник, розы. Из экзотов высажена катальпа, орех маньчжурский, туя. В настоящее время в саду насчитывается 5 видов деревьев и кустарников.

Сквер около музея им. Радищева. Создавался в 30-е годы. Преобладает ясень обыкновенный, клен ясенелистный, вяз мелколистный. В последнее десятилетие ассортимент деревьев и кустарников достиг 17 видов, высажена лиственница, ель, береза, дуб, каштан, кизильник, ива плакучая, липа.

Сквер на площади им. Революции. Наиболее бедный из всех насаждений по видовому составу (восемь видов). Здесь преобладает тополь черный, липа, высажены отдельные экземпляры каштана конского, пихты, ели, сирени. Бордюр образован яблоней и вязом мелколистным.

Бульвар на набережной р. Волги. Создан в последнее десятилетие с использованием 18 видов высокдекоративных деревьев и 17 видов кустарников. Отличительная черта бульвара — хорошая планировка с правильным соотношением площадей деревьев, кустарников и газонов. Ведущие породы: каштан конский, ясень обыкновенный, тополь пирамидальный, вяз мелколистный. Значительная роль клена серебристого, рябины, березы, встречается клен остролистный, акация белая, ива плакучая. Из хвойных высажена пихта, лиственница, ель (две формы), туя. Редкие в г. Саратове кустарники: дерен белый, тамарикс, бузина красная, магония, пузыреплодник, акация желтая (форма плакучая), наряду со снежногидником, образуют красивые композиции в сочетании с деревьями. Газоны и бордюр из кизильника черноплодного дополняют общую гармонию.

Бульвар на улице им. Рахова. Площадь 6,3 га. Относится к дореволюционным посадкам, но в последние годы значительно реконструирован. Здесь учтено 12 видов деревьев и 9 видов кустарников. Преобладает вяз мелколистный, клен ясенелистный, ясень обыкновенный, тополь черный. Высажено много молодых березок, лип, рябин, растет чингиль.

Бульвар вдоль улицы Астраханской. Создавался одновременно с предыдущими, но более беден в видовом отношении — ассортимент его исчерпывается 16 видами деревьев и кустарников. Сохранились старые посадки акации белой, ясеня, вяза, сирени, груши. Очень много клена ясенелистного. В районе товарной станции сквер интенсивно реконструируется. В 1964 г. высажены бордюры из кизильника черноплодного, посажена ива плакучая.

Видовой состав уличных насаждений значительно беднее видового состава деревьев и кустарников, растущих в саратовских парках, скверах, садах и бульварах. Преобладают клен ясенелистный, ясень обыкновенный, тополь черный, вяз мелколистный, изредка каштан конский, липа, тополь пирамидальный. Кустарники в уличных насаждениях не применяются.

Отличным фондом для выявления декоративных свойств деревьев и кустарников являются газоны, однако площадь их в г. Саратове чрезвычайно мала. Чтобы улучшить озеленение города, надо расширить ассортимент декоративных деревьев и кустарников. Резервом для этого является прежде всего местная флора. Весьма перспективны ее аборигены: клен татарский, бобовник, барбарис обыкновенный, тамарикс, спирен, терн, раkitник русский, дрок красильный, бересклет бородавчатый, вишня степная, карагана степная, черемуха, крушина, орешник. Типичные деревья байрачных лесов юго-востока страны: дуб черешчатый, липа мелколистная, береза бородавчатая, клен остролистный — должны занять подобающее им место в зеленых насаждениях города.

Как можно шире должны привлекаться инорайонные декоративные виды из мест со сходными условиями. Некоторые научно-исследовательские и производственные учреждения Саратовской области накопили большой опыт по интродукции и акклиматизации деревьев и кустарников, однако этот опыт слабо используется. В дендрологическом саду Института сельского хозяйства юго-востока страны в течение ряда лет выращиваются деревья и кустарники для лесополос. Живая коллекция дендросада насчитывает сейчас около 300 видов и сортов, относящихся к 33 семействам. Широко представлено семейство розоцветных — 94, жимолостных — 32, соевых — 22, бобовых — 17, березовых — 14, маслиновых — 14, камнеломковых — 11 видов. Остальные семейства представлены одним — шестью видами. Лишь немногие из них обнаруживают низкую зимостойкость в условиях г. Саратова и не могут быть рекомендованы для озеленения: айлант, айва обыкновенная, груша кавказская, гледичия, катальпы сиренелистная и величественная, леспедеца, лещина кавказская, мушмула, орехи грецкий и черный, пteleя, пузырник восточный и древовидный, родотипус, скумпия, софора японская, туя восточная и другие. Некоторые виды, побеги которых подмерзают зимой, хорошо отрастают и не теряют своих декоративных качеств. Их с успехом можно привлекать для озеленения. Это — аралия маньчжурская, бузина черная, бирючина обыкновенная, винограды амурский и душистый, дуб красный, дерены южный и Амома, клены полевой и колосистый и др. Многие виды обладают в местных условиях высокой морозо- и засухоустойчивостью и прекрасными декоративными качествами: акации, березы, боярышники, барбарисы, жимолости, клены, калины, спирей, ирги, черемухи (особенно черемуха Маака), можжевельники, сосны и другие; эти виды наиболее перспективны.

В. Л. МИНДОВСКИЙ
Пермский горзеленстрой

ВВЕДЕНИЕ НОВЫХ ПОРОД В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДА ПЕРМИ

Среди основных недостатков в практике зеленого строительства на Урале в настоящее время следует признать крайнюю ограниченность ассортимента применяемых в озеленении видов и садовых форм древесных и кустарниковых растений. Подавляющая масса зеленых насаждений в крупных промышленных центрах Урала до сих пор представлена женским клоном тополя бальзамического, кленом ясенелистным, акацией желтой и жимолостью татарской. Примерно такая же картина, к сожалению, еще наблюдается и в г. Перми, хотя в последнее время мы испытываем и вводим в озеленительные посадки новые виды и садовые формы деревьев и кустарников. Начало массовой интродукции древесных и кустарниковых пород в зеленое строительство в условиях г. Перми было положено в 1959 г. В этом направлении сделаны лишь первые шаги, но полученные, пока еще не столь значительные результаты уже сейчас убеждают нас в перспективности начатого дела. Некоторые из интродуцированных древесных пород стало возможным ввести в основной ассортимент. Среди них следует назвать грушу уссурийскую, черемуху Маака, черемуху пенсильванскую.

Вполне понятно, что для выполнения массовых производственных экспериментов необходимо большое количество посадочного материала новых пород. А эта задача разрешима лишь при условии создания на производственных питомниках специальных маточников семенного и вегетативного материала испытываемых растений.

В настоящее время при Пермском горзеленстрое в своеобразном дендрарии собрано и испытывается 807 видов, из которых 347 деревьев и 460 кустарников. Собрать в относительно короткий срок столько декоративных растений стало возможным только благодаря существованию таких интродукционных центров, как Уральская опытная станция зеленого строительства, Ботанический сад Института экологии растений и животных УФАИ СССР, Лесостепная опытная селекционная станция декоративных культур (Липецкая обл.), Главный ботанический сад АН СССР (г. Москва), Лесотехническая академия им. С. М. Кирова (г. Ленинград).

Наибольшую нужду мы, производственники, сейчас испытываем в расширении разнообразия декоративных деревьев за счет быстрорастущих пород и оригинальных садовых форм. Нам известны преимущества медленно растущих пород, часто более долговечных по сравнению с породами быстрорастущими, но для озеленения многоэтажных районов при современных темпах строительства требуются прежде всего породы быстрорастущие, притом в массовых количествах. Поэтому наши основные усилия сейчас направлены на изыскание новых холодоустойчивых быстрорастущих, ценных в декоративном отношении древесных пород. С этой точки

зрения наибольший интерес для нас представляют тополя, древовидные ивы, и мы очень внимательно присматриваемся ко всем интродукционным и селекционным работам с ними. Из 347 видов, разновидностей, форм и сортов древесных пород, находящихся в производственном испытании, 221 — тополя. В основном это гибридные тополя селекций А. С. Яблокова, П. Л. Богданова, Н. А. Коновалова и др.

За пять лет сравнительного испытания тополей в условиях питомника г. Перми на достаточно однородном агрофоне стало возможным выделить небольшую группу «лучших», среди которых наиболее перспективны тополя селекций А. С. Яблокова — Русский и Подмосковный. Тополь Русский — пока один из лучших зеленых пирамидальных тополей. Он менее густ и несколько шире своего южного родича — тополя пирамидального (итальянского), но декоративен благодаря пирамидальности кроны, сочной зеленой окраске листьев. Тополь Ивантеевский и Подмосковный внешне схожи, у обоих широкопирамидальные густые кроны с узкими, по краям гофрированными листьями. Подмосковный растет быстрее, но Ивантеевский более изящен. Подмерзания их не наблюдалось. Рост 5-летних тополей в условиях г. Перми показан ниже:

Тополь	Высота, м	Диаметр на высоте груди, см
Русский	5,2	6
Ивантеевский	5,1	6
Подмосковный	5,6	9

Из серебристых тополей особое предпочтение следует отдать Свердловскому серебристому пирамидальному тополю селекции Н. А. Коновалова. Это исключительно красивый тополь с узкопирамидальной кроной, хорошо размножающийся одревесневшими черенками и вполне зимостойкий в наших условиях.

Названные выше тополя пока бесспорно лучшие из испытываемых у нас, мы уже начали в массовом порядке размножать их для производственных целей. Имеются и другие кандидаты в группу «лучших». Для сравнительной оценки практических достоинств тополей в условиях производственной культуры мы в 1964 г. в городе заложили опытный тополевый сад, где группами высажены 40 видов, разновидностей, форм и сортов тополей в возрасте пяти лет и более.

Другую многочисленную группу (109 видов, разновидностей, форм и сортов) испытываемых нами пород составляют ивы, в числе которых 87 видов и форм — древовидных. Древовидные ивы представляют для нас сейчас наибольший практический интерес. Специальной селекцией ив в декоративном направлении, насколько нам известно, в нашей стране занимается только Ботанический сад Института экологии растений и животных УФАИ СССР. Работа эта начата сравнительно недавно, но уже с 1963 г. в порядке научно-производственного сотрудничества на питомнике Пермского горзеленстроя испытывается более 80 сортообразцов гибридных древовидных ив селекции В. И. Шабурова, в числе которых 49 — плакучие. Из древовидных ив, испытываемых у нас, большого внимания заслуживает также шаровидная форма ивы ломкой, распространенная в Прибалтике. Эта ива естественно формирует шаровидную форму кроны, что для озеленителей особенно ценно. В условиях г. Перми она вполне зимостойка. Все более широко применяются в озеленительных посадках и некоторые другие древовидные и кустарниковые ивы, давно культивируемые в Пермской области (серебристая разновидность ивы белой, ива ломкая и Шверина).

Очень ценными декоративными породами являются клены. Кроме клена ясенелистного, не представляющего большой декоративной ценности, в настоящее время успешно размножается клен остролистный. Он вполне удо-

влетворительно растет в условиях г. Перми. На ближайший период мы ставим перед собой задачу изучить возможности культуры в г. Перми ряда ценных декоративных форм этого клена.

К числу лучших декоративных пород вполне заслуженно относятся липы. При этом наибольший интерес представляют виды и формы более быстрорастущие, чем липа мелколистная, или с более крупными листьями. Среди последних заслуживают внимания липа крупнолистная, маньчжурская и некоторые другие виды и гибридные формы лип.

Из берез пытаемся размножать разрезнолистные и плакучие виды и формы.

Ассортимент декоративных кустарников мы стремимся обогащать, в основном, за счет сортовых роз, сиреней и чубушников, почти отсутствующих в декоративных насаждениях промышленных городов Урала. Успешное освоение культуры парковых и садовых роз в условиях г. Перми стало возможным благодаря квалифицированному руководству со стороны уральского розиста О. К. Шишкина (Уральский научно-исследовательский институт АКХ). Внедрение сортовых сиреней и чубушников проводится у нас крайне медленно именно из-за отсутствия на Среднем Урале специальных научных работ с этими культурами.

В целом практика озеленения в настоящее время обеспечена достаточно большим разнообразием видов и форм красивоцветущих кустарников, но среди них отсутствуют раноцветущие виды, за исключением бобовника, айвы японской и некоторых раноцветущих спирей. Пополнение ассортимента раноцветущих кустарников возможно за счет рододендронов и других видов. Желательно, чтобы научные учреждения Урала обратили на это больше внимания.

Научно-исследовательские учреждения проводили и проводят большую нужную работу по интродукции и селекции декоративных древесных растений, но они, конечно, не смогут снабжать производственные питомники огромным количеством посевного и посадочного материала. Массовое размножение новых ценных пород — обязанность работников производства. Но успех к нам придет гораздо быстрее при деловом содружестве с наукой.

О. К. ШИШКИН

Уральский научно-исследовательский институт
АКХ им. К. Д. Памфилова

ЗИМОСТОЙКОСТЬ РОЗ В СВЯЗИ С АККЛИМАТИЗАЦИЕЙ ИХ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

В условиях сурового континентального климата Среднего Урала успех акклиматизации зависит в первую очередь от степени зимостойкости растений.

В течение трех последних лет мы изучали зимостойкость некоторых видов и сортов роз с целью выбора устойчивого ассортимента для озеленения городов Среднего Урала.

Основными лимитирующими факторами акклиматизации роз на Среднем Урале, как и везде в СССР, являются низкие температуры в течение зимы и длина вегетационного периода. Поэтому так важна морозоустойчивость растений, глубина и продолжительность их зимнего покоя. По И. И. Туманову (1950), причиной частого вымерзания древесных растений является отсутствие способности закаливаться в начале осеннего похолодания, которая возникает только после успешного окончания всего цикла летнего развития. Если по каким-либо причинам этот цикл не закончится до наступления осенних температур, то такое растение, не достигнув необходимого физиологического состояния, будет плохо закаливаться. Оно может вымерзнуть при температурах, обычно для такого дерева совершенно не опасных.

И. И. Туманов (1955) установил также, что процесс закаливания у растений протекает постепенно, в две фазы. Первый этап проходит при относительно низких температурах, когда сильно приостанавливаются ростовые процессы и в клетках растений накапливаются защитные вещества в виде различных сахаров и других соединений, а второй — при более низких температурах, которые еще не повреждают клеток растения. Чем более морозостоек организм, тем при более низких температурах у него заканчивается закаливание. И. И. Тумановым также выяснено, что падение зимостойкости деревьев происходит не только во время оттепелей, но и при слабых морозах.

Исследованиями ряда авторов показано, что в период покоя древесные растения приспосабливаются к сезонным изменениям климата. Эта способность вырабатывается в процессе длительного воздействия условий окружающей среды, принимавших участие в создании того или иного вида растений; покой не является результатом какого-то автономного развития растений. Различают покой органический и вынужденный. В период органического покоя растение невозможно вывести из этого состояния. Из состояния вынужденного покоя растение выходит при благоприятных внешних условиях.

Работ, посвященных изучению продолжительности и глубины покоя и их влияния на зимостойкость роз, мало. Для условий Урала эти вопросы рассматривались Л. И. Сергеевым (Сергеев и др., 1961), установившим, что наименьшей продолжительностью периода покоя среди изучаемого им ассортимента древесных и кустарниковых пород обладает роза морщинистая (25 дней). Другой вид — роза иглистая — в его опытах имел продолжительность покоя 65 дней.

Некоторые исследователи установили, что длительность зимнего покоя тем больше, чем выше зимостойкость породы или сорта. С другой стороны, некоторые авторы утверждают, что растения, формировавшиеся в условиях сурового континентального климата, имеют меньший период покоя по сравнению с сортами более мягкого климата. Они объясняют это явление тем, что в южных условиях с неустойчивой зимой, частыми зимними оттепелями и возвратом холодов растения в ходе эволюции выработали более продолжительный период покоя.

С целью изучения в уральских условиях связи между продолжительностью покоя и зимостойкостью некоторых видов и сортов роз, различных по происхождению, мы поставили прямой лабораторный опыт, который заключался в учете времени, необходимого для снятия периода покоя и разворачивания почек по методике П. А. Генкеля и Е. З. Окниной (1954). С декабря по апрель раз в месяц срезался однолетний прирост у следующих видов роз: роза иглистая, морщинистая, собачья, желтоватая махровая, гибрида розы белой Майденс Блеш, розы персидской желтой, ремонтантной розы Ульрих Бруннер фис. Ветки срезали с южной стороны кустов, с верхней не укрытой снегом части и помещали в воду. Температура воды и воздуха — комнатная (18—20°C). Сроки выхода из покоя веток показаны в табл. 1.

Таблица 1

Время выхода роз из состояния покоя по фазе распускания листовых почек (в днях)

Вид	Дата проведения опыта					
	1/XII	1/I	1/II	1/III	1/IV	
Роза иглистая	9	5	5	5	6	
Роза морщинистая	10	5	6	8	6	
Роза собачья	10	6	6	7	7	
Роза персидская желтая	12	7	6	8	7	
Роза желтоватая махровая	13	6	6	7	6	
Роза Майден Блеш	13	Из состояния покоя не вышли Подмерзли				
Роза Ульрих Бруннер фис.	12					

Как видно из таблицы, все испытываемые розы имеют короткий период покоя и быстро из него выходят при благоприятных условиях уже в декабре. Раньше всех выходит из состояния покоя местный вид — роза иглистая. Интересно, что в первую очередь выходят из состояния покоя почки, расположенные в верхней части побегов. У менее же зимостойких сортов именно эти почки погибают быстрее. Так, у розы Майденс Блеш в опыте 1 декабря верхние почки пробудились на тринадцатый день, но после резкого декабрьского похолодания (ниже — 30°) они подмерзли. Почки же, расположенные в средней и нижней части, остались живыми, но из состояния покоя не выходили. У ремонтантной розы Ульрих Бруннер погибли в декабре не только почки, но и кора на побегах по всей длине.

При наблюдении за побегами, помещенными в воду в течение месяца, удалось выявить также, что у разных испытываемых видов и сортов роз, вы-

шедших из состояния покоя, почки проходят развитие до определенной фазы.

Так, у розы иглистой развитие распутившихся почек при всех сроках проведения опыта заканчивалось образованием бутонов на отдельных побегах, у розы морщинистой, собачьей и желтоватой — на фазе образования листьев и побегов; у розы персидской — при разворачивании листьев.

Таким образом, зимостойкие виды роз быстрее проходят фазы развития в лабораторных условиях, чем менее зимостойкие. Это подтверждается аналогичными результатами работ других авторов и объясняется биологическими особенностями видов, требующих определенной суммы положительных температур для своего развития.

Наблюдения за фенологией местных и интродуцируемых видов показали тесную связь зимостойкости с продолжительностью вегетации растений.

Как видно из табл. 2, наиболее зимостойкие розы в местных условиях иглистая, коричневая, краснолистная, желтоватая, имеющие короткий период вегетации и успевающие закончить ее до наступления заморозков. Рано заканчивая рост, они значительную часть вегетационного периода используют для накопления запасных веществ. Исключение составляет роза морщинистая, продолжающая вегетацию до самых заморозков, в результате чего верхняя часть однолетних побегов не успевает одревеснеть и зимой частично подмерзает.

Таблица 2

Характер вегетации роз в связи с их зимостойкостью (средние данные за 1961—1963 гг.)

Вид	Начало распускания почек	Цветение		Листопад		Продолжительность вегетации, дни	Период покоя, дни	Зимостойкость, баллы (по Вольфу)
		Начало	Конец	Начало (конец вегетации)	Конец			
<i>R. acicularis</i> Zindl.	25/IV	23/V	8/VI	20/IX	5/X	148	217	I
<i>R. canina</i> L.	4/V	20/VI	3/VII	5/X	18/X	154	211	II
<i>R. cinnamomea</i> L.	27/IV	15/VI	28/VI	26/IX	7/X	152	213	I
<i>R. pimpinellifolia</i> L.	27/IV	30/V	21/VI	19/IX	8/X	145	220	I
<i>R. rubrifolia</i> Will.	29/IV	15/VI	30/VII	18/IX	13/X	142	223	I
<i>R. rugosa</i> , fl. alba	26/IV	2/VI	11/IX	1/X	1/XI	158	207	I
<i>R. rugosa</i> Thunb.	27/IV	24/VI	13/IX	1/X	1/XI	157	208	I
<i>R. Kaiserindes</i> Nordens Rug. H.	3/V	21/VI	16/VII	7/X	5/XI	157	208	I
<i>R. Parfum dee'Hay</i> Rug. H.	6/V	27/VI	12/IX	8/X	3/XI	155	210	I
<i>R. gallica</i> L.	5/V	20/VI	11/VII	18/X	1/XI	166	199	III
<i>R. alba</i> Maiden's Blush	5/V	4/VII	25/VII	15/X	1/XI	163	202	II
<i>R. centifolia</i> L.	7/V	29/VI	25/VII	15/X	1/XI	161	204	III
<i>R. centifolia</i> L. var. <i>muscosa</i>	7/V	23/VI	13/VII	16/X	1/XI	162	203	III
<i>R. Persian Yellow</i>	6/V	28/VI	5/VII	10/X	1/XI	157	208	II
<i>R. Ulrich Brunner</i> fils.	5/V	7/VII	15/IX	Листья не опали				IV

Менее зимостойкими являются розы собачья, персидская, Майденс Блеш, имеющие более длительный период вегетации, в результате чего они не успевают своевременно закончить рост и накопить достаточное количество запасных веществ. У этих роз подмерзают верхушки однолетних побегов, не укрытые снегом. У роз столбистой и французской подмерзает также однолетний прирост, расположенный выше поверхности снега. Укрытые снегом однолетние побеги этих роз, так же как и розы персидской и Майденс Блеш, почти полностью сохранялись от подмерзания. Совершенно зимостойкие в условиях открытого грунта без укрытия розы ремонтантные, чайно-гибридные и другие из группы так называемых садовых роз. Они имеют

продолжительный период вегетации и до самых заморозков не прекращают рост, в результате чего подмерзают. Таким образом, большинство видов роз обладает коротким периодом покоя, который завершается у них до наступления устойчивых морозов.

Раньше выходят из состояния покоя и быстрее других закармливают вегетацию местные виды — роза игольчатая.

Большинство неморозостойких видов имеет более длинный период роста и вегетации, что не позволяет им накопить достаточное количество запасных веществ и своевременно пройти осенне-зимнее закаливание.

Знание глубины и продолжительности покоя роз имеет большое практическое значение в декоративном садоводстве. По этому признаку отбираются прививки для использования в качестве подвоев для выносливых роз.

Так, в Западной Европе и Северной Америке в качестве подвоев для почечных роз часто используется так называемая роза Манетти, которая зимует за очень короткий период зимнего покоя.

Большое значение приобретает этот вопрос при выборе подвоя для стриженой культуры роз.

Для северных районов Урала очень важно, чтобы растения имели короткий период вегетации и раньше вступали в состояние покоя. Очевидно, использование местных видов шиповника в качестве подвоя для садовых роз будет способствовать сокращению сроков вегетации привоя, следовательно, окончанию роста побегов и, следовательно, повышению его зимостойкости. Не исключено, что таким подвоем может стать роза игольчатая. В этом направлении нужны специальные исследования. Использование гибридных шиповников, имеющих продолжительный период вегетации, в качестве подвоя для почечных роз не имеет перспектив, так как они не могут создать условий для своевременного окончания роста и прокаливания привоя у привоя.

ЛИТЕРАТУРА

- Генисаль П. А. и Овчинникова Е. З. Зимостойкость растений по глубине покоя их тканей и клеток. М., Изд-во АН СССР, 1954.
Смирнов Л. И., Сергеев К. А. и Мельников В. П. Морфо-физиологическая зимостойкость и зимостойкость древесных растений. Уфа, 1951 (Бюл. фил. АН СССР).
Пучинкин П. И. О физиологических основах зимостойкости растений. — Бюл. АН СССР, 1955, № 5.

Ф. А. АЛЕКСАНДРОВ

Кировский пединститут

ФОРМЫ ЧЕРЕМУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

Дикорастущие растения представляют большую ценность как резерв новых декоративных форм для введения в культуру с целью обогащения ассортимента декоративных растений. К их числу относятся разные формы черемухи обыкновенной, произрастающей в Кировской области и отличающейся ценными декоративными качествами.

В литературе по флоре и дендрологии указываются три формы черемухи, встречающиеся в природе: раннецветущая, позднецветущая и с розовыми лепестками. В Кировской области кроме указанных в литературе форм встречаются еще три формы: полумахровая, махровая и крупноцветная.

Полумахровая форма. Лет 65 назад житель с. Бобино Григорий Малинухин пересадил к себе на усадьбу корневую поросль полумахровой черемухи, которую он нашел в пойме р. Вятки близ оз. Корчажного. Через три года черемуха зацвела, и цветы ее, как и у материнского растения, были полумахровыми. Количество лепестков в цветке было от пяти до девяти. В зависимости от года цветков с пятью лепестками бывает 30—40% общего количества. Цветочные кисти густые и красивые. Из посаженной Г. Малинухиным поросли черемухи выросли 13 деревьев — целый шатер, который в свою очередь пустил свежую поросль. Стволы некоторых деревьев достигают 10 м и имеют толщину до 25 см. Эта черемуха относится к раноцветущей форме. Материнское растение около оз. Корчажного не сохранилось.

Махровая форма. Она найдена в овраге, заросшем кустарником, между деревнями Малый Конь и Кривой бор Куменского района Кировской области. Материнское растение представляет небольшое дерево 8,5 м высоты, и вокруг него — многочисленные кусты, образовавшиеся из корневой поросли. Кусты эти разного возраста и размера, многие из них цветут. Длина кисти махровой черемухи 9—12 см, количество цветков в кисти 15—33, диаметр цветка 1,3—1,5 см. Лепестки внутренних кругов по размеру меньше, чем наружного.

Из 500 анализированных цветков махровой черемухи (кисти взяты из разных частей кроны) получены следующие результаты:

Количество		Количество	
лепестков в цветке	цветков	лепестков в цветке	цветков
5	3	10	109
6	29	11	88
7	40	12	57
8	44	13	15
9	107	14	8

Количество цветов с лепестками от пяти до девяти 223 и с лепестками от 10 до 14—277. Это указывает на то, что при соответствующем отборе можно получить формы с десятью или более лепестками в цветке.

Махровая черемуха относится к позднецветущей форме. В указанных населенных пунктах имеются другие растения черемухи с цветами разной степени махровости, но у них махровость выражена слабее.

Крупноцветная форма. Произрастает там же, где и махровая черемуха. Она имеет вид небольшого дерева, высотой 7,3 м с несколькими кустами, выросшими рядом со стволом материнского растения. Кусты эти молодые и не цветут.

Биометрические данные показывают, что крупноцветная черемуха отличается от обыкновенной черемухи рядом признаков (в скобках приведены данные по черемухе обыкновенной): длина кисти 12—16 (7,5—12) см, количество цветов в кисти 25—42 (16—32), диаметр цветка 1,9—2,1 (1,2—1,8) мм. Это растение также позднецветущее.

Л. А. ТИМШИН
Уралмашзавод

ВНЕДРЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОГО СЕРЕБРИСТОГО ПИРАМИДАЛЬНОГО ТОПОЛЯ

Один из наиболее перспективных видов тополей в озеленении на Урале — Свердловский серебристый пирамидальный тополь, выведенный путем гибридизации в Ботаническом саду Уральского филиала Академии наук СССР в 1952 г. под руководством проф. Н. А. Коновалова.

Гибриды имеют узкопирамидальную крону. Листья кожистые темно-зеленые сверху и серебристые от густого опушения снизу. Форма листьев чаще пятиугольная с лопастями, напоминающая форму листьев тополя белого. Побеги густо покрыты белым налетом, а кора на стволе сероватая и серо-зеленая. По данным Н. А. Коновалова, гибриды в 10-летнем возрасте достигают высоты 8,1 м.

На Уралмашзаводе Свердловский серебристый пирамидальный тополь был высажен весной 1958 г. в 4-летнем возрасте, в количестве 25 шт. Посадка рядовая, вдоль восточной стороны высотного цеха.

В настоящее время деревья достигли 5—6 м высоты, диаметр ствола 7—12 см. Пира-

мидальность деревьев хорошо выражена, облиствление кроны плотное. Характеристика прироста стволов деревьев по радиусу и боковых побегов по длине выражается показателями, составленными на основании 5-летних наблюдений (таблица).

Как видно из таблицы, прирост стволов Свердловских серебристых пирамидальных тополей по радиусу в заводских условиях мало отличается от контрольного (3,7%), а также мало отличается прирост боковых побегов по длине (4%).

По нашим наблюдениям, Свердловский серебристый пирамидальный тополь заметных газовых ожогов не имеет (оценка газовых ожогов определялась по пятибалльной системе, предложенной Н. П. Красинским). Серебристость листьев хорошо сохраняется весь вегетационный период. Шестилетний опыт внедрения Свердловского серебристого пирамидального тополя показал полную его перспективность даже в условиях загазованных промышленных предприятий. Между тем в озеленительных посадках на

Прирост стволов и боковых побегов у
Свердловского серебристого пирамидального
тополя

Объект	Средний текущий прирост стволов по радиусу		Средний текущий прирост боковых побегов по длине	
	мм	% к контролю	см	% к контролю
Завод	7,8	96,3	43,1	96
Ботанический сад (контроль)	8,1	100	44,9	100

Урале совершенно отсутствуют древесные растения с пирамидальной кроной и почти нет деревьев с серебристой листвой. Поэтому быстрое внедрение тополей, обладающих этими ценными качествами, является назревшей необходимостью.

Л. А. ТИМШИН
Уралмашзавод

ОПЫТ ВВЕДЕНИЯ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛМАШЗАВОДА

Хвойные породы очень слабо используются для озеленения городов, потому что в сравнении с лиственными они сильнее страдают от задымления и загазованности воздуха. Однако можно указать на ряд примеров их внедрения в озеленительные посадки в г. Свердловске. Наиболее разнообразны хвойные породы на бывшей опытной станции озеленения Уральского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства, в Ботаническом саду УФАИ СССР, на территории Уральского лесотехнического института, в Дендропарке-выставке. В последнее время введена ель в посадки на площади им. С. М. Кирова у Политехнического института, в парке им. XXII съезда КПСС и ряде других объектов.

Атмосферный воздух г. Свердловска, в том числе Уралмашзавода, по данным Л. В. Тимофеевой, В. М. Козак и других, содержит сернистый газ в пределах $0,002-0,64 \text{ мг/м}^3$ в летнее время и $0,01-1,0 \text{ мг/м}^3$ в зимнее время. Концентрация фенола, выбрасываемого газогенераторной станцией Уралмашзавода, по городу в целом $0,001-0,96 \text{ мг/м}^3$. Кроме того, атмосферный воздух загрязняется выхлопными газами автотранспорта, работающего на этилированном бензине, что особенно характерно для Уралмашзавода. Концентрации выхлопных газов превышают предельно допустимую норму в 1,5 раза.

При озеленении Уралмашзавода с 1958 г. мы применяли ель сибирскую, ель колючую (голубую форму), лиственницы Сукачева, даурскую и европейскую. При посадках учитывалась степень загазованности района их внедрения. Участок № 1 расположен от основного источника загазованности (газогенераторной станции) на расстоянии 50—150 м, а участок № 2 — в 1—1,3 км от нее. Для сравнения в качестве контроля взят Ботанический сад УФАИ СССР, расположенный вне зоны действия загазованности (для ели сибирской). Результаты наблюдений по некоторым породам приводим ниже.

Ель сибирская. На территорию завода введена в 1958 и 1962 гг. В июне 1958 г. на участок № 2 было пересажено 25 экземпляров ели, взятых из Ботанического сада. Деревья пересаживали с комом размером $0,7 \times 0,7 \times 0,4 \text{ м}$. Ком устанавливали в ящик соответствующих размеров и упаковывали рогожей. Посадку проводили конвертом по пять штук в каждом с расстоянием между деревьями по 1,5 м. Полив, прополка, рыхление почвы и дождевание кроны проводили по мере надобности.

Данные, характеризующие состояние деревьев на участке № 2 в 1964 г., приведены в таблице, где для сравнения дана характеристика посадок и в Ботаническом саду. Следует прежде всего заметить, что деревья на завод при посадке выбирали несколько меньших размеров по сравнению с осталь-

ными посадками, этим и, конечно, пересадкой можно объяснить довольно большую, достигающую 2 м, разницу в высоте деревьев.

Состояние деревьев на чистом и загазованном участке

Место произрастания	Возраст, лет	Высота деревьев, м	Диаметр ствола на высоте груди, см	Средний текущий прирост боковых ветвей, см	Средний прирост по высоте за 1964 г., см
Уралмашзавод	23	3,0—3,5	6,0—6,5	16,4	50,0
Ботанический сад	23	5,0—6,5	6,5—10,0	13,4	65,0

Увеличение среднего текущего прироста боковых ветвей по длине у деревьев, растущих на заводе, по сравнению с контролем можно объяснить условиями освещения. В Ботаническом саду ели растут в загущенных посадках, а на заводе группы расположены свободно, на фоне газона, в 25 м друг от друга.

В заводских условиях хвоя, по нашим наблюдениям, держится лишь пять лет, в Ботаническом же саду, как правило, — шесть. Общий декоративный вид ели хороший.

Весной 1962 г. 30 деревьев ели посадили вблизи источника загазованности (участок № 1), а всего по заводу в тот год их было высажено 100. Материал взят из Нижне-Исетского питомника г. Свердловска. Пересаживали и ухаживали за деревьями так же, как за посадками ели 1958 г. Они были высажены частично в группы и одиночно. В настоящее время возраст елей около 15 лет. Высота их 1,3—1,8 м. Средний текущий прирост боковых ветвей по длине равен 8,0 см, по высоте деревьев с момента посадки — 15,1 см в год, а в 1964 г. — только 4,4 см, что можно объяснить повышением действия загазованности. Хвоя деревьев держится только три-четыре года. Около 20% деревьев начали плодоносить. Деревья ели, расположенные одиночно на этом участке, имеют более угнетенный вид по сравнению с экземплярами, находящимися в группах. Декоративный вид деревьев этого участка не отвечает нужным требованиям.

Таким образом, на наш взгляд, ель сибирскую можно рекомендовать для озеленения заводов при условии расположения ее от источников загазованности не ближе 1,0—1,5 км.

Лиственница Сукачева. На территорию Уралмашзавода была пересажена весной 1958 г. из питомника бывшей станции зеленого строительства УНИИ АКХ в количестве 25 экземпляров. Деревья высажены на участке № 1. В настоящее время возраст деревьев 12—13 лет, высота 5,0—5,5 м, диаметр ствола на высоте груди 6—8 см. Вегетационный период продолжается в среднем 150 дней, рост в высоту полностью заканчивается обычно к 10 августа. Средний текущий прирост боковых ветвей по длине за три последние года составил 21,5 см, по высоте деревьев за 1964 г. — 40 см. По данным многолетних фенологических наблюдений станции зеленого строительства УНИИ АКХ, ежегодный прирост в высоту лиственницы Сукачева в среднем составляет 46 см (14—74 см). В наших посадках лиственница плодоносит, но всхожесть семян не проверялась. По данным же Н. В. Дылиса, лиственница Сукачева в озеленительных посадках начинает плодоносить также в 10—15 лет. Однако всхожесть семян при этом очень низкая, так как вынужденное самоопыление ведет к образованию преимущественно пустых семян. В условиях завода эта лиственница

имеет хорошее развитие и декоративный вид, и на наш взгляд, вполне может быть рекомендована для озеленения промплощадок.

Дальнейшие наблюдения за хвойными позволят нам более полно изучить возможность использования их в озеленении заводских территорий.

ВЫВОДЫ

1. Практика показала, что хвойные можно применять при озеленении заводских территорий, выбирая для них участки, наименее подверженные загазованности.
2. При композиционном решении необходимо учитывать, что в групповых посадках ель легче переносит влияние загазованности и задымления.
3. При введении хвойных пород в заводские условия следует особенно тщательно соблюдать агротехнику ухода, в частности, полив и опрыскивание кроны.

З. Д. ЗАЙЦЕВА

Институт экологии растений и животных УФАИ СССР

АККЛИМАТИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ И ДАЛЬНОГО ВОСТОКА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УФАИ СССР

Большую часть ассортимента декоративных растений составляют пришельцы из субтропиков и тропиков. В условиях резко континентального климата Урала это создает большие трудности при использовании их в озеленении. Ботанический сад Института экологии растений и животных УФАИ СССР изучает возможности увеличения ассортимента за счет дикорастущих растений из климатических аналогов — районов Сибири и Дальнего Востока. Ценность дикорастущих растений этих районов заключается в их высоких декоративных качествах, повышенной зимостойкости и неприхотливости при выращивании в культуре. Наблюдения, проведенные на Алтае, Дальнем Востоке, в Западной Сибири, и наши наблюдения на Урале показывают, что низкая зимняя температура не препятствует перезимовке целого ряда многолетних травянистых растений. Из большого числа видов, прошедших испытание и изучающихся в качестве декоративных, мы рекомендуем для использования те, которые в условиях Среднего Урала наиболее перспективны для массового размножения. Большинство этих видов, несмотря на свои положительные качества, пока еще не нашло должного приращения в озеленении и требует быстрее введения в ассортимент.

С этой целью в настоящем сообщении и приводится краткое описание с указанием происхождения, поведения в культуре и возможности использования в озеленении изученных нами растений. Из перспективных декоративных растений Сибири, Алтая и Дальнего Востока наиболее обширной оказалась группа дальневосточных растений. В нее входят следующие виды: лилия узколистая, лилия красивенькая, красоднев Миддендорфа, бадан тихоокеанский, очиток камчатский, термopsis бобовый, ирис щетинистый, аконит Кузнецова. Растения, имеющие более обширный ареал — встречающиеся в Сибири и на Алтае — включают такие виды, как кандык сибирский, купальница азиатская, мак оранжевый, бруннера сибирская, фиалка алтайская.

Из семейства касатиковых широко распространен по всему Дальнему Востоку и Восточной Сибири ирис щетинистый. В условиях культуры в Ботаническом саду УФАИ СССР ирис щетинистый разрастается крупными кустами до 95 см в высоту с многочисленными стеблями и цветками на концах их до 7 см в диаметре. Цветение продолжительное и обильное, создающее голубой аспект. К почве ирис щетинистый неприхотлив, но особенно хорошо разрастается на влажных местах, обильно плодоносит.

Во второй декаде июня начинает цвести и цветет в течение 25—30 дней. В конце августа — начале сентября созревают семена. В озеленении может применяться широко, так как хорошо выглядит на клумбах, рабатках, газонах. Цветы ириса щетинистого могут использоваться в букетах, так как хорошо стоят в воде и изящны.

Довольно большим числом видов представлено семейство лилейных. Из семи видов лилий, встречающихся на Дальнем Востоке, в Ботаническом саду УФАИ СССР имеются четыре. Два вида — тигровая и даурская — разводятся любителями и имеются в озеленении. Лилия узколистная в условиях культуры Ботанического сада достигает 60—70 см в высоту. Вегетация в уральских условиях начинается во второй половине мая, бутонизация — в конце мая, цветение продолжается со второй декады июня до конца первой декады июля. Цветение обычно обильное и очень декоративно благодаря изяществу цветов. В культуре она неприхотлива, морозостойчива, может занимать место наравне с другими многолетниками в озеленении. Лилия красивенькая в культуре в условиях г. Свердловска достигает высоты 50 см, на цветоносе до 5—6 цветов средней величины кубовиднозвездчатой формы. Отрастает в уральских условиях во второй половине мая, зимует без укрытия, бутонизацию начинает в последней декаде июня, зацветает 3—5 июля и цветет в течение 12—15 дней; плодоносит. Хорошо растет на высоких местах и не переносит застоя воды. Большое число цветов, их яркость и изящный вид полностью соответствуют названию этой лилии. Применение ее может быть самым разнообразным от миксбордера до посадки на клумбах летнего цветника. Перечисленные виды лилий распространены в умеренном климате и поэтому представляют интерес для культуры в условиях Среднего Урала как неприхотливые и морозостойкие растения. Цветение их относится к середине июня и продолжается до середины июля; это период, когда высаживаемые летники еще не цветут. Умелое сочетание лилий с другими многолетниками дает красочный аспект не только в парках, где они незаменимы, но и на улицах городов в виде миксбордеров вдоль пешеходных дорожек.

Красоднев Миддендорфа — хорошее декоративное растение. В культуре Ботанического сада Института экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР хорошо развивается, образуя крупные кусты с листьями длиной до 60 см и большим количеством цветов. Цветение обильное. К почве неприхотлив, но растет лучше на почвах, богатых питательными веществами. В условиях г. Свердловска отрастает в первой декаде мая, бутонизация — в первой декаде июня, а цветение — со второй половины июня до середины июля, плодоношение — в конце августа. Красоднев Миддендорфа может применяться и на газоне, и в отдельной посадке в виде рабаток, так как после цветения декоративны листья красоднева.

Тюльпан трехцветный получен из г. Горно-Алтайска в 1958 г. и в условиях Ботанического сада г. Свердловска растет хорошо, ежегодно цветет и плодоносит. В окрестностях г. Горно-Алтайска встречается на крутых известняковых склонах совместно с другими степными растениями. Тюльпан трехцветный — небольшое растение, имеющее цветы с сильно заостренными лепестками нежно-сиренево-розовой окраски и тонким приятным ароматом. В природных условиях Алтая цветет с 10 по 25 апреля. Отрастание приходится к концу второй декады апреля, бутонизация — 1—6 мая, начало цветения — со второй декады мая до конца мая. Семена созревают во второй половине июля. Листья теряют декоративность в начале июня. Использование тюльпана трехцветного как ранневесеннего растения на Среднем Урале вполне возможно и нужно, так как в этот период почти нет цветущих растений. Высаживать его можно группами

на газоне с тем, чтобы затем задекорировать другими цветущими растениями.

Оригинальным раннецветущим растением является кандык сибирский. В Ботаническом саду отрастание наблюдается в конце апреля или в последней его декаде, если весна ранняя. В первой декаде мая начинается цветение и продолжается 12—14 дней при дружной весне и 14—20 дней при затяжной, с возвратом холодов. Подмерзания не наблюдается при понижении ниже 0°. Цветы закрываются в дождливую пасмурную погоду и широко раскрыты в солнечную. Созревание семян наступает в конце июня, и коробочки быстро лопаются, разбрасывая семена. Посев нужно делать сразу свежими семенами. В этом случае всходы появляются весной следующего года дружные, а при позднем посеве многие семена не всходят до весны следующего года. Развитие из семян у кандыка медленное. Зацветают в массе обычно на четвертый-пятый год. Луковицы находятся глубоко в земле, имеют удлиненную форму. При размножении луковицами цветение может быть на следующий год после посадки. Отмирание листьев наблюдается со второй декады июня, и при осторожной посадке на этой площади могут хорошо расти летники, дающие летне-осеннее цветение. Высаживать кандык лучше на освещенное место в газоне, чтобы рано весной иметь цветущие растения.

Из семейства бурачниковых хорошо отзывается на условия культуры бруннера сибирская. Отрастание в уральских условиях начинается в конце апреля, причем вначале появляются стебли с цветоносами, а листья разворачиваются во второй половине мая. Цветение начинается со второй декады мая и продолжается в течение 20—25 дней. Цветение обильное, дает голубой красочный аспект. Размножается очень хорошо делением корневищ, которые быстро отрастают на питательных почвах. К влаге нетребовательна, но при чрезмерной сухости воздуха листья быстрее отмирают. В дождливое лето листья стоят зелеными до заморозков. Посадку бруннеры сибирской лучше всего проводить осенью. Она может быть высажена на клумбах, рабатках на газоне в сочетании с осеннецветущими многолетниками.

Широкое распространение в парках и лесопарках могут иметь толстянковые, так как они выходят из-под снега зелеными и до самых заморозков декоративны. Зимостоек отрок камчатский. В культуре Ботанического сада стебли достигают 25—30 см высоты, равномерно облиственные очередными продолговатоланцетными, иногда лопатчатыми листьями. У молодых листьев по краю идет бурая полоска. Цветы расположены в небольшом рыхлом соцветии в виде щитка. Цветет с середины июня до конца августа. Декоративен на каменистых горках, в миксбордерах. Хорошо размножается семенами и вегетативно. На стеблях, соприкасающихся с землей, появляются корни, и растения можно делить.

Неприхотливостью в культуре отличаются растения семейства бобовых — горошек однопарный и термопсис бобовый.

Горошек однопарный отрастает в начале мая. Стебли высотой 50—75 см. Цветы синевато-фиолетовые, собраны в многоцветковые довольно густые кисти, выходящие из пазух листьев. Цветение начинается в конце июня и продолжается до половины июля. Размножается хорошо семенами, сразу после сбора. Дает вегетативные побеги от корневищ. Применять можно на газонах около кустарников, так как растение дает хорошие куртинки, цветущие в середине лета.

У термопсиса бобового в культуре 3—6 стеблей, высотой до 80 см. Цветение начинается в конце мая и заканчивается в конце июня. Размножается делением корневищ. Применение может быть самое разнообразное, но лучше в сочетании с кустарниками, так как это растение

высокое. Ярко-желтые цветы заметны издали и очень эффектны на фоне зелени.

Из семейства маковых заслуживает внимания мак оранжевый или шафранно-красный. Цветы у него ярко-оранжевой окраски, распространен он на Алтае на высоте 1800 м над ур. м. и выше. В естественных условиях цветет почти все лето. В условиях культуры цветение начинается с последней декады мая до середины июня, и затем вторичное — осенью, в конце августа — начале сентября. Альпийские маки хороши своими яркими, несвойственными культурным макам, желтыми и оранжевыми цветками, простым размножением, сравнительно ранним цветением и способностью уживаться на бедных каменистых почвах.

Из семейства лютиковых интересны для широкого распространения аконит Кузнецова и купальница азиатская.

В Ботаническом саду г. Свердловска аконит Кузнецова выращен из семян, присланных из Ботанического сада Дальневосточного филиала СО АН СССР. Развитие хорошее, семенная продуктивность высокая, так как в культуре у него появляются в верхней части стебля из пазух листьев боковые ветви, дающие дополнительные соцветия, а затем и семена. Растения, выращенные из семян местной репродукции, не отличаются по своим декоративным качествам от растений, выращенных из семян, присланных с Дальнего Востока. При выращивании из семян цветение наблюдается на третий год после посева. Более ускоренным является вегетативный способ размножения. Аконит Кузнецова, как и большинство аконитов, образует подземные клубни, из которых развиваются растения на следующий год и в первый год зацветают. У аконита Кузнецова цветущие экземпляры получают и из множества мелких клубеньков, располагающихся около основных клубней, за что М. А. Скрипка (1960) назвала их клубеньками-детками. Этот вегетативный способ размножения с помощью подземных клубней и клубеньков-деток обеспечивает быстрое размножение этой ценной культуры на Урале. В наших условиях высота растения достигает 150—172 см, длина кисти с цветами 50—70 см. Цветение начинается с верхушечных цветов, а затем переходит на нижние и цветы боковых ветвей. Начинается цветение во второй декаде июля и продолжается до заморозков. Заменяет кустарники около заборов, может выполнять роль живой изгороди. На газонах в группе с другими многолетниками нужно садить в центре, как самое высокое. Ярко-фиолетовая окраска цветов хорошо сочетается с желтыми цветами рудбекий, гелениумов и других осенних цветов.

Купальница азиатская распространена в Западной и Восточной Сибири, на Алтае растет в лесном субальпийском поясе. В условиях культуры Ботанического сада г. Свердловска отрастание купальницы азиатской начинается в первых числах мая, бутонизация — в конце второй декады мая, цветение — в конце мая и до середины июня. Ярко-оранжевый аспект купальницы далеко заметен среди газона и отвечает сибирскому названию «жарки». Возможно применение и в рабатках в качестве высокого бордюра, когда летники только посажены, а затем при развитии летников, последние прикроют отмирающую листву купальницы. Размножение лучше семенное, так как пересадку и деление переносит плохо. Морозоустойчива.

Бадан тихоокеанский — ранневесеннее растение. Из пазух листьев выходят безлистные цветоносы, оканчивающиеся полусонтиками ярких розовых, чуть сиреневатых цветков. Цветонос с бутонами вполне сформировывается уже осенью и зимует, прикрытый вздутым влагалищем. Цветение в уральских условиях начинается после таяния снега в конце апреля — первых числах мая и продолжается до конца мая. При осенних заморозках листья бадана краснеют и зимуют. Отмирание листьев

происходит в конце июня следующего года. Растение неприхотливое, хорошо растет и в тени и на освещенных местах. Размножается делением корневищ, пересадку переносит хорошо. Применяется в качестве бордюрного лиственно-декоративного растения.

Фиалка алтайская весной зацветает после таяния снега, а листья и бутоны зимуют под снегом. В условиях культуры в Ботаническом саду г. Свердловска цветение начинается во второй декаде июня и продолжается в течение месяца. В конце августа цветение и рост возобновляются, но осеннее цветение более бедное. Губительно действует на фиалку алтайскую летняя жара, посадки выгорают, поэтому ее нужно садить в тени или полутени. Незаменимое растение для бордюров вдоль дорожек и на каменистых горках.

Виды растений, приведенные выше, являются многолетними и находятся в культуре более пяти лет, перенесли за этот период различные по суровости уральские зимы. Поэтому в общем их можно характеризовать как зимостойкие виды, способные в уральских условиях хорошо возобновляться. Основной метод выращивания инорайонных растений в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАИ СССР — посев семенами из различных климатических условий. Укрытый на зиму не делается, снеговой покров сохраняется естественным. В дальнейшем выращивание заключается в своевременном уходе. Постоянно ведутся фенологические наблюдения, тщательный отбор по декоративности и направленное воспитание саженцев с тем, чтобы получить жизнеспособный материал высокого качества. При хорошем уходе выращивание ускоряется, и декоративность растений улучшается. Поэтому многие дикорастущие растения, введенные в культуру, получают широкое распространение. Приведенные виды заслуживают внимания и внедрения в практику уральских цветоводов для расширения ассортимента цветочных растений на Урале. Положительные результаты в акклиматизации дикорастущих травянистых растений Сибири и Дальнего Востока позволяют продолжить начатые работы в этом направлении с целью более широкого привлечения видов.

ЛИТЕРАТУРА

- З. И. Лучник. Декоративные растения горного Алтая. М., Сельхозгиз, 1951.
М. А. Скрипка. Дикорастущие многолетние декоративные травянистые растения юга Дальнего Востока для зеленого строительства. Владивосток, Приморское кн. изд-во, 1960.

О. А. КРАВЧЕНКО, Л. С. НОВИКОВА
Институт биологии
Башкирского государственного университета

КУПАЛЬНИЦА ЕВРОПЕЙСКАЯ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ БАШКИРИИ И В КУЛЬТУРЕ

Купальница — прекрасный раноцветущий многолетник. В природе известно около 20 ее видов, из них 11 находится в СССР¹.

Мы изучали один вид купальницы, в изобилии растущий в дикой флоре Башкирии, — купальницы европейской. У нее пальчатопятираздельные листья, прямой стебель высотой 50—80 см и желтые цветы красивой шаровидно-розовидной формы.

При экспедиционном обследовании в 1959—1963 гг. северо-восточных районов Башкирии мы обнаружили купальницу европейскую в Архангельском районе в сосняке с примесью березы, на юго-западном склоне, вместе с душицей аптечной, снытью обыкновенной, аконитом высоким, колокольчиком крапиволистным, наперстянкой крупноцветковой. Очень широко она распространена в Белокатайском районе (колхоз «Завет Ильича» и др.) по опушкам сосново-березового леса вместе с осокой горной, душицей аптечной, володушкой золотистой, геранью луговой, клевером ползучим, горцом, нивяником обыкновенным.

В западном предгорье Южного Урала купальница росла в Гафуринском районе (у дер. Журавлевой и др.) с клевером луговым, тимopheевкой степной, володушкой золотистой, колокольчиком крапиволистным, земляникой лесной, осокой горной, желтушником.

В горно-лесных районах купальница встречалась нам во многих сосново-березовых насаждениях на юго-восточных и восточных склонах Бурзянского района (лесные кварталы № 19, 119 и др.) вместе с горицветом сибирским, аконитом высоким, геранью лесной, снытью обыкновенной, володушкой золотистой.

В большом количестве купальница произрастает также в Белорецком районе (у деревень Тирлян, Возрождение и др.) в сосновых насаждениях с примесью березы вместе с наперстянкой крупноцветной, снытью обыкновенной, аконитом высоким, костянкой каменистой, колокольчиком крапиволистным, душицей обыкновенной, кровохлебкой аптечной, гравилатом городским.

Растет она обычно разбросанно, ее высота в естественных местообитаниях 50—80 см, а стебель имеет пять-шесть листьев. Цветоносов, как правило, один, реже — два; на каждом по одному цветку диаметром 3—4 см и 1—2,5 см длиной. Период плодоношения, когда были взяты корни купальницы для высадки в Ботаническом саду, конец июня — начало июля. Кроме

¹ Н. А. Аврорин. Многолетники для озеленения Крайнего Севера. — «Декоративные растения для Крайнего Севера». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.

того, местонахождение купальницы европейской отмечено, согласно материалам гербария Башкирского ботанического сада, в районах: Абзелинском — с. Банное; Баймакском — окрестности Баймака; Белебеевском — г. Белебей; Ребаш, Усть-Ижовский завод; Бирском — г. Бирск, р. Бирь; Улемском, лесберезье р. Белой; Дуванском — с. Меслягутово, Рухбино; Иглинском — с. Тавтаманово; Караидельском — р. Уфа; Мишкинском — между дер. Уразово и с. М. Накаряково; Салаватском — с. Лагерево, Мурсалинском; Чишминском — в лесу близ с. Алкино.

На основании наших наблюдений можно сделать вывод, что купальница европейская в Башкирии приурочена, главным образом, к густым сосново-березовым лесам и их опушкам. Наиболее мощные и декоративные растения встречаются в горно-лесных районах Башкирии.

Купальница европейская ценна для зеленого строительства Башкирии своим ранним цветением (май — начало июня). Перенесенная из природных условий на территорию сада она зацветает во второй декаде мая (таблица).

Время цветения купальницы европейской в условиях культуры

Год	Первый цветок	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Последний цветок	Продолжительность цветения, дней
1960	11/V	12/V	21/V	27/V	30/V	21
1961	14/V	15/V	19/V	2/V	4/VI	22
1962	18/V	22/V	30/V	8/VI	10/VI	24

Цветение купальницы продолжается более трех недель. Сажать купальницу следует в затененных, влажных местах, на рыхлых, хорошо удобренных перегноем почвах. Размножается она семенами и делением старых кустов. Семена лучше высевать осенью, под зиму, иначе всходы будут очень редкими.

Деление старых кустов проводится как весной, в апреле и первой декаде мая, так и осенью, в августе. Надо следить, чтобы при пересадке корни не пересыхали. Декоративные качества купальницы значительно улучшаются при ее выращивании в условиях культуры.

Мы привели наблюдения над растениями, привезенными в 1959 г. из Белокатайского района Башкирии. Они росли на поляне около опушки малинового брусничника. В природных условиях купальница имела высоту 52 см, один цветоносный стебель, один цветок на кусте диаметром 3,5 см. Перенесенные в условия культуры растения значительно улучшили свои декоративные свойства. В 1964 г. эти растения были высотой 55 см, было 10 цветоносных стеблей, количество цветков на кусте 8—15, диаметр цветка 4 см. В дальнейшем мы планируем поставить опыт по влиянию минеральных удобрений на декоративные качества купальницы.

В цветочном оформлении купальница лучше всего используется в группах, массивах, рабатках, клумбах на влажных затененных местах. Хороша она также на срез. Красива купальница европейская будет и в ландшафтном парке при посадке большими яркими группами.

Р. И. РОГОВА

Институт биологии
Башкирского государственного университета

ГОДЕЦИЯ КРУПНОЦВЕТНАЯ В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Годеция крупноцветная принадлежит к семейству кипрейных. Родина — Калифорния. Это однолетнее растение с крупными, до 4—8 см в диаметре, махровыми цветами различной окраски: белой, розовой и красной. Годецию используют для цветочного оформления клумб, рабаток, бордюров, украшения балконов и окон. Она хороша для срезки; срезанные цветы долго стоят в воде. Некоторые исследователи (Киселев, 1964; Вакуленко, Алейникова, 1961) рекомендуют выращивать ее предварительным посевом в парники, а в последние годы (Чувинова, Петрова, 1964) — непосредственным посевом в грунт. Научных же сообщений по культуре годеции крупноцветной почти не имеется.

В Ботаническом саду Башкирского государственного университета в течение 1955—1957 гг. была проверена возможность выращивания однолетних цветов, в том числе и годеции крупноцветной, посевом в грунт.

В условиях г. Уфы годеция крупноцветная обычно начинает в июле и заканчивает цветение в августе. Продолжительность цветения в среднем 1,5 месяца. Годеция крупноцветная продолжает вегетировать и цвести после довольно сильных заморозков (до —4,5°). На основании этих данных Ботанический сад рекомендовал годецию крупноцветную как один из перспективных видов для широкого использования в озеленении при грунтовой посадке. В Ботаническом саду она ежегодно стала выращиваться непосредственным посевом в грунт.

Обычно посев годеции крупноцветной проводили в конце апреля. В табл. 1 приводятся результаты фенологических наблюдений за годецией в Ботаническом саду.

Таблица 1

Наступление фаз годеции

Год	Дата посева	Появление всходов	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения
1960	26/IV	9/V	18/VII	26/VII	5/IX
1961	27/IV	11/V	3/VII	20/VII	5/IX
1962	29/IV	28/V	20/VII	26/VII	13/IX

Появление всходов было отмечено в мае, начало цветения — в июле и конец — в первой половине сентября.

В 1963 г., в связи с поздним наступлением весны, посев был проведен 9 мая. Май был необычным для г. Уфы: преобладала сухая погода и резкие

изменения температуры. Сумма осадков составила от 11 до 20 мм, или 20—40% нормы.

Отсутствие дождей в течение девяти дней декады (6 мм) и сохранение высоких температур воздуха (средняя температура 12,4°, максимальная 17,8°) способствовало повышению температуры почвы до 8°. Поэтому всходы годечии появились только 12 июня. Цветение началось 27 августа, массовое цветение было отмечено 6 сентября и конец цветения — 15 октября.

Обычно во второй половине сентября и в октябре однолетние и многолетние декоративные растения отцветают, и только годечия крупноцветная продолжает цветение.

Декоративные качества у нее высокие. Высота ее доходит до 60 см, ширина куста 30—50 см, число побегов на растении 10—108, число нормально развитых цветков в период массового цветения достигает 45, размер цветка 6 см.

В 1964 г. посев годечии крупноцветной был проведен в три срока: 11 мая, 19 мая и 10 июня.

В табл. 2 приведены данные фенологических наблюдений сроков посева в 1964 г.

Таблица 2

Влияние сроков посева на развитие годечии

Дата посева	Появление всходов	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Созревание семян	Продолжительность цветения
11/V	18/V	16/VII	25/VII	25/IX	20/IX	72
19/V	2/VI	7/VIII	20/VIII	1/X	Не со-	54
10/VI	18/VI	24/VIII	5/IX	10/X	зрели То же	47

При посеве 11 мая всходы появились на седьмой день.

В первой декаде мая преобладала дождливая погода. Осадки выпадали в течение шести-восьми дней. Сумма осадков составила 37 мм. Видимо, увлажнение почвы и частые дожди способствовали быстрому появлению всходов.

В третьей декаде мая осадки выпадали в течение двух-пяти дней. За третью декаду сумма осадков составила 16 мм. Поэтому при втором сроке сева всходы были отмечены на четырнадцатый день — 2 июня.

В третьем случае посев был проведен в предварительно политые борозды, поэтому всходы появились на восьмой день.

При первом сроке сева продолжительность цветения равнялась 72 дням (с 16 июля по 25 сентября), при втором — 54 дням (с 7 августа до 1 октября) и при третьем — 47 дням (с 24 августа по 10 октября). Семена созрели только у годечии крупноцветной, посеянной в первый срок (11 мая).

В 1964 г. первый заморозок (—4,8°) был отмечен 29 сентября. На декоративные качества годечии крупноцветной он не повлиял. Повторные же заморозки 30 сентября (—3,6°), 1 октября (—3,4°) в небольшой степени повлияли на цветы. Поэтому в 1964 г. годечия крупноцветная на пять дней раньше закончила цветение по сравнению с прошлым годом.

Общая продолжительность цветения годечии крупноцветной, выращенной при трех сроках сева, равняется в целом 87 дням.

Выводы

1. Годечию крупноцветную нужно выращивать только при грунтовом посеве.

2. Для продления периода цветения посев ее можно проводить в несколько сроков, в том числе можно делать июньские посевы с предварительным предпосевным поливом почвы.

3. На семена годечию крупноцветную нужно сеять в конце апреля или начале мая.

ЛИТЕРАТУРА

- Вакуленко В. В., Алейникова Т. М. Однолетние цветочные растения. М., Изд-во М-ва сельск. х-ва РСФСР, 1961.
Киселев Г. Е. Цветоводство. М., Сельхозгиз, 1964.
Тулинцев В. Г. Цветоводство. М., Изд-во М-ва комм. х-ва РСФСР, 1953.
Чувикова А. А., Петрова З. В. Грунтовой посев летников. Цветоводство, 1964, № 4.

Н. И. ПЕТРОВА

Уральский научно-исследовательский институт
АКХ им. К. Д. Памфилова

СОРТОИЗУЧЕНИЕ НАРЦИССОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Среди многолетников заслуженное место принадлежит весенним цветочным растениям — нарциссам.

Нарциссы относятся к роду из семейства амариллисовых. Это многолетние луковичные растения ранневесеннего цветения, очень давно известные в культуре.

В культуре в данный период имеется более 9000 названий форм и сортов нарциссов (Самусенко, 1961). Ареал рода — Средняя Европа, Закарпатская Украина и Средиземноморье (Артюшенко, 1963).

Садовые формы и сорта этого растения возникли в результате межвидовой гибридизации видов *Narcissus pseudo* — *narcissus* L., *N. bulbocodium* L., *N. Tazetta* L., *N. Jonquilla* L., *N. poeticus* L., *N. odoratus* L., *N. cyclamineus* DC., *N. triandrus* L.¹

Согласно современной международной классификации все нарциссы делятся на 11 групп. 9 групп — сортового происхождения: трубчатые, крупнокорончатые, мелкокорончатые, махровые, триандрусовые, цикламеновидные, жонкилевидные, тацетовидные, поэтические. Затем идут виды, дикорастущие формы и гибриды и, наконец, прочие нарциссы (Капинос, 1956; Полетико, 1955). В основе классификации лежит соотношение длины долей околоцветника и высоты коронки, окраска долей околоцветника и коронки, а также количество цветков на одном цветоносе. В зависимости от окраски долей околоцветника и коронки они делятся еще на подгруппы.

На бывшей опытной станции Уральского научно-исследовательского института АКХ г. Свердловска, где проводились сортоизучения данной культуры, нарциссы выращиваются с 1955 г. В 1961 г. были получены луковички нарциссов из г. Москвы (АКХ и Ботанического сада МГУ) и г. Ленинграда (БИН АН СССР), в 1962 г. из г. Баку (Ботанического института им. В. Л. Комарова, Азербайджанской ССР). Всего в коллекции насчитывается 99 сортов нарциссов (108 образцов), шесть садовых групп.

При изучении сортов нарциссов в условиях Среднего Урала проводили учет зимостойкости, оценку декоративных качеств и фенологические наблюдения. При составлении описания сортов нарциссов использовали результаты наблюдений, проведенных за несколько лет на опытной станции, описания, приведенные в работах Г. Е. Капинос (Ботанический институт Азербайджанской ССР, 1956—1957 гг.), сотрудников Главного ботанического сада АН СССР, а также описания из иностранных каталогов.

¹ «Декоративные многолетники. Краткие итоги интродукции в ГБС АН СССР». М., Изд-во АН СССР, 1960.

В связи с тем, что в 1962—1963 гг. весной в период цветения нарциссов выпадал снег, был проведен учет повреждений растений.

Ниже приводятся результаты сортоиспытания нарциссов, рекомендуемых нами для озеленения в условиях Среднего Урала.

ТРУБЧАТЫЕ НАРЦИССЫ

Моунт Худ. Имеет крупный белый цветок, до 11 см в диаметре. Высота цветоноса с цветком 33 см. Период цветения с 7—20 мая по 25 мая — 11 июня (18—22 дня). Коэффициент вегетативного размножения за два года 281,4%. Это один из самых красивых цветков коллекции. Может быть использован в групповых посадках, срезке и выгонке.

Рембрандт. Околоцветник и коронка цветка данного сорта окрашены в золотисто-желтый цвет, до 11 см в диаметре. Цветонос высотой до 33 см. Цветет с 7—14 мая по 22—28 мая (14—15 дней), плодоносит, семена созревают в середине июля. Коэффициент вегетативного размножения за два года 320,6%. Своей окраской и красотой цветка привлекает большое внимание. Может также применяться на срезку и выгонку.

Эскимо. Имеет крупный цветок до 9 см в диаметре, молочно-белого цвета. Высота цветоноса до 25 см. Период цветения длится с 11—22 мая до 28 мая — 15 июня (17—24 дня). Коэффициент вегетативного размножения за два года 189,4%. Хорош для оформления и как горшечная культура.

Все перечисленные сорта трубчатых нарциссов зимуют в условиях Среднего Урала под укрытием.

КРУПНОКОРОНЧАТЫЕ НАРЦИССЫ

Альцида. Околоцветник молочно-белый и бледно-желтая коронка. Цветок крупный, до 11 см в диаметре. Цветонос с цветком имеет длину до 35 см. Период цветения в наших условиях длится 16—20 дней, с 9—15 мая по 29—31 мая. В 1963 г. собрано несколько коробочек с семенами. Коэффициент вегетативного размножения равен 203,1% за два года. Очень хорош в групповых посадках, прекрасен для срезки и выгонки.

Бит Олл. Околоцветник светло-молочно-белый, до 10 см в диаметре. Коронка очень оригинальная, имеет вид широкого колокольчика, по краю гофрированного. Цвет ее соломенно-желтый, по краю золотисто-желтый с оранжевым оттенком. Высота цветоноса с цветком до 33 см. Период цветения длится 18—22 дня, начиная с 11—18 мая до 3—6 июня. Коэффициент вегетативного размножения за два года 234,4%. Хорош в оформлении, для срезки и выгонки.

Дэмон. Околоцветник соломенно-желтый, до 8 см в диаметре. Коронка желтая с оранжевым краем, бокаловидная. Высота цветоноса с цветком до 40,2 см. Продолжительность цветения 17—19 дней: с 10—19 мая по 27 мая — 7 июня. Коэффициент вегетативного размножения за два года 225%. Цветы средней величины, но оригинальны по своей форме и окраске. Пригоден в групповых посадках и срезке.

Карлтон. Околоцветник канареечно-желтый, до 10 см в диаметре. Коронка желтая, колокольчатая, с волнистым краем. Высота цветоноса с цветком 47 см. Цветет с 9—16 мая до 24 мая — 9 июня, в течение 15—24 дней. Плодоносит. Коэффициент вегетативного размножения небольшой, за два года 168,3%. Сорт очень хорош для групповых посадок в оформлении, крупноцветный, очень яркий, красивый, заметно выделяется среди других сортов. Хорош также для срезки и выгонки.

Миссис Р. О. Бэкхауз. Околоцветник молочно-белый, до 10 см в диаметре. Коронка палевого цвета, волнистая и гофрированная, телесно-

розовая по краю. Высота цветоноса с цветком до 35 см. Цветет с 12—22 мая по 29 мая — 14 июня, в течение 17—23 дней. Коэффициент вегетативного размножения на второй год посадки 164,2%. Цветки очень оригинальны по окраске и являются единственным сортом во всей нашей коллекции, имеющим розовый оттенок. Хорош для срезки и выгонки.

Перси Нил. Околоцветник молочно-белый, до 8 см в диаметре. Коронка бледно-лимонно-желтая, по краям изрезанная и гофрированная. Цветонос вместе с цветком высотой до 35 см. Цветет с 7—17 до 25—30 мая, в течение 13—18 дней. Коэффициент вегетативного размножения за 2 года составляет 310%. Применяется для групповых посадок, срезки и выгонки.

Радио. Околоцветник молочно-белый, до 9 см в диаметре. Коронка молочно-белая с шестью желтыми широкими лучами. Высота цветоноса с цветком до 38 см. Цветение продолжается 10—19 дней: с 21—25 мая до 31 мая — 13 июня. Коэффициент вегетативного размножения за два года 173%. Пригоден для оформления и срезки.

Флауер Рекорд. Околоцветник светло-молочно-белый, до 9,5 см в диаметре. Коронка желтая, край ее слегка волнистый, оранжевый. Цветонос с цветком до 35 см высотой. Цветет с 9—21 мая по 24 мая — 10 июня (15—20 дней). По декоративным качествам и интенсивности вегетативного размножения можно отнести в разряд лучших сортов для условий Среднего Урала. Хорош для срезки и выгонки. Коэффициент вегетативного размножения за два года равен 425%.

Эдит. Околоцветник молочно-белый. Коронка чашевидная, желтая, с золотисто-желтым краем. Цветонос с цветком до 42,4 см высотой. Цветет в течение 15—20 дней, с 9—17 мая по 29 мая — 1 июня. Плодоносит. Коэффициент вегетативного размножения невысокий и равняется 150%. Очень красивые крупные цветки заметно выделяются среди общих посадок. Хорош для срезки и выгонки.

Все перечисленные сорта данной группы, за исключением сорта Перси Нил, зимуют в условиях Среднего Урала под укрытием.

МЕЛКОКОРОНЧАТЫЕ НАРЦИССЫ

Бриллианси. Околоцветник соломенно-желтый, до 10 см в диаметре. Коронка золотисто-желтая, широкая, чашевидная, с волнистым ярко-оранжевым краем. Высота цветоноса с цветком до 37 см. Цветение продолжается 12—21 день: с 7—17 мая до 19 мая — 7 июня. Коэффициент вегетативного размножения 266% (за два года). Хорош для групповых посадок, в срезке и выгонке.

Верже. Околоцветник белый, до 8,5 см в диаметре. Коронка желтая, чашевидная, сильно гофрированная, с волнистым краем. Край коронки красно-оранжевый. Цветонос с цветком высотой до 53 см. Из всех сортов в коллекции это самый высокий цветонос. Цветет в течение 18—25 дней, начиная с 11—22 мая до 29 мая — 16 июня. Коэффициент вегетативного размножения 246,6% (за два года). Очень красив в массовых посадках, высокие цветки создают яркое пятно. Пригоден для оформления, срезки и выгонки.

Гольден Фриле. Околоцветник соломенно-желтый. Коронка чашевидная, красиво выемчатая. Край коронки окрашены более интенсивно. Цветонос с цветком имеет длину до 30 см. Цветет с 13—25 мая до 31 мая — 19 июня. Продолжительность периода цветения 18—25 дней. Коэффициент вегетативного размножения 233,3%. Пригоден для оформления и на срез.

Леди Кестевен. Околоцветник белый, до 9 см в диаметре. Коронка чашевидная, гофрированная, золотисто-желтая, с оранжево-красной

широкой каймой. Коронка очень резко выделяется на фоне белых лепестков. Длина цветоноса с цветком 41,4 см. Цветет с 12—23 мая по 26 мая — 8 июня (14—16 дней). Коэффициент вегетативного размножения 200% (за два года в наших условиях). Очень красив в групповых посадках, резко выделяется среди других сортов оригинальной окраской цветков. Пригоден на срез.

Леди Мур. Околоцветник светло-молочно-белый, до 9 см в диаметре. Коронка чашевидная, желтая, с оранжевым ободком. Высота цветоноса с цветком до 33 см. Цветет с 10—20 мая до 27 мая — 11 июня (17—22 дня). Коэффициент вегетативного размножения 155,5% за два года. Данный сорт хорош для групповых посадок и срезки.

Помона. Околоцветник белый, коронка соломенно-желтая. Край коронки волнистый, светло-оранжевого цвета. Цветонос с цветком высотой до 28 см. Цветение с 7—13 мая по 22—26 мая (13—15 дней).

Коэффициент вегетативного размножения 173,3% (за два года). Хорош для групповых посадок, срезки и выгонки.

Сэр Уоткин. Околоцветник светло-желтый звездчатой формы, до 10,5 см в диаметре. Коронка желтая. Цветонос с цветком высотой до 38 см. Цветет с 8—16 мая в течение 19—20 дней, до 27 мая — 5 июня. Коэффициент вегетативного размножения до 370,3% (за два года). По декоративным качествам и высокому коэффициенту вегетативного размножения является одним из лучших сортов данной группы. Хорош для групповых посадок, срезки и выгонки.

Уайт Леди. Околоцветник молочно-белый, до 9 см в диаметре. Коронка чашевидная, немного гофрированная, бледно-лимонно-желтая. Цветонос с цветком до 33 см. Цветет с 11—21 мая по 28 мая — 7 июня, до 17 дней. Коэффициент вегетативного размножения за два года 245%. Применяется для групповых посадок, срезки и выгонки.

Все сорта данной группы, за исключением Сэр Уоткин, Бриллианс и Уайт Леди, требуют укрытия на зиму.

МАХРОВЫЕ НАРЦИССЫ

Еллоу Чирфунес. Околоцветник махровый, бледно-лимонно-желтый, до 4,6 см в диаметре. Коронка чашевидная, махровая, оранжевая. Цветонос с цветком достигает высоты 33 см. Цветок с резким, сильным запахом. Коэффициент вегетативного размножения 301,2%. Пригоден для срезки, выгонки, а также для групповых посадок. Зимует под укрытием.

Ирен Копленд. Околоцветник махровый, светло-молочно-белый, до 8,5 см в диаметре. Коронка золотисто-желтая. Цветонос с цветком достигает высоты 32,7 см. Цветет в продолжении 21—26 дней: с 10—17 мая до 31 мая — 12 июня. Коэффициент вегетативного размножения 491,7% за два года. По декоративным качествам и интенсивности размножения этот сорт — один из лучших в нашей коллекции. Хорош для групповых посадок, срезки и выгонки. Зимует без укрытия начиная с 1957 г.

ТАЦЕТОВИДНЫЕ НАРЦИССЫ

Гераниум. Околоцветник белый, до 5,6 см в диаметре. Коронка чашевидная, оранжевая. Высота цветоноса с цветком до 26 см. Цветонос несет от трех до пяти цветков. Цветет с 22—23 мая по 3—15 июня (11—24 дня). Цветки очень душистые. Коэффициент вегетативного размножения 221,7% (за два года). Пригоден для оформления, срезки и выгонки. Зимует под укрытием.

Лоран Костер. Околоцветник белый, до 5,2 см в диаметре. Коронка чашевидная, золотисто-желтая. Цветонос с цветком до 34 см. Цветки очень душистые. Цветет с 11—22 мая по 1—15 июня (21—24 дня). Коэффициент вегетативного размножения 373,9%. Пригоден для оформления, срезки и выгонки. Зимует под укрытием.

Из группы поэтических нарциссов можно отметить сорт **Актея**, хорошо растущий в условиях Среднего Урала. Околоцветник белого цвета. Коронка блюдцевидная, желтая, с красным ободком. Цветонос с цветком имеет длину до 43 см. Цветок душистый. Цветет 19—20 дней: с 10—18 мая до 29 мая — 7 июня. Коэффициент вегетативного размножения равен 364,1%. Зимует без укрытия, может прекрасно расти и развиваться в условиях Среднего Урала.

Описанные выше сорта нарциссов можно рекомендовать в производство как высокодекоративные растения для цветочного оформления в открытом грунте.

Среди описанных сортов нарциссов есть ранние, средние и поздние, что дает возможность правильным подбором увеличить срок их цветения в оформлении. Единственным недостатком некоторых описанных выше сортов является небольшой коэффициент вегетативного размножения. К таким относятся Эскимо, Эдит, Карлтон, миссис Р. О. Бэкхауз, Леди Мур, Помона, у которых коэффициент вегетативного размножения не превышает за два года 200%. Самый высокий коэффициент вегетативного размножения у сорта Ирен Копленд, который за два года составил 491,7%. К лучшим сортам по размножению можно отнести Рембрандт, Перси, Нил, Флауер Рекорд, Сэр Уоткин, Еллоу Чирфунес и Актею, у которой коэффициент вегетативного размножения больше 300%.

Сорта нарциссов, имеющие небольшой коэффициент вегетативного размножения, очень ценны в декоративном отношении. Для них надо создавать лучший агрофон и высаживать в небольшом количестве, досаживая рядом другой сорт. Они заметно выделяются среди других сортов даже в очень ограниченном количестве.

ЛИТЕРАТУРА

- Артюшенко З. Т. Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.
Волкенштейн П. Е. Садовый словарь. СПб., Изд. К. Л. Риккера, 1889.
Капинос Г. Е. Красиво цветущие луковичные растения (Вопросы озеленения Апшерона). Баку, Изд-во АН Аз. ССР, 1956.
Полетико О. М. О стандартизации сортов цветочно-декоративных растений.— Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, 1955, вып. 4.
Самусенко С. С. Виды и сорта нарциссов для озеленения и зимней выгонки в условиях БССР.— Сб. науч. работ Центр. бот. сада АН БССР, 1961, вып. 2.

О. А. КРАВЧЕНКО

Институт биологии
Башкирского государственного университета

ИНТРОДУКЦИЯ И ВВЕДЕНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДА УФЫ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО

Бадан толстолистный — многолетнее травянистое растение из семейства камнеломковых. Дико растет в Сибири, в Средней Азии и в Монголии. Это прекрасный вечнозеленый декоративный многолетник. У него толстое ползучее корневище, безлистный стебель и кожистые зимующие крупные листья, собранные в прикорневую розетку. Цветы колокольчатые, малино-розовые в верхушечном метельчато-щитовидном соцветии. Большой интерес представляет как дубитель и как лекарственное растение — противовоспалительное и антисептическое.

Листья бадана в районах его природного распространения используются как заменитель чая; отсюда местное название — монгольский чай.

Бадан толстолистный — очень нетребовательное к условиям произрастания растение. По данным З. И. Лучник (1951), экологическая пластичность бадана очень велика, в диком состоянии он растет на сухих и сырых, солнечных и затененных склонах гор, хорошо выносит солнцепек южных склонов и в то же время встречается на каменистых берегах рек, альпийских озер у воды.

Наши наблюдения над баданом толстолистным в Ботаническом саду Института биологии Башкирского государственного университета подтверждают исключительную выносливость и приспособленность бадана к условиям существования, а также его высокую декоративность как первоклассного раноцветущего многолетника.

Семена бадана толстолистного получены нами в 1948 г. из г. Ойрот-Туры. 5 мая они были посеяны в ящики в теплицы, через 18 дней появились всходы. К осени растения развили маленькие розетки листьев с тонкими нежными корешками.

На зиму ящики вынесли в теплицу, а на следующий год в июне растения были высажены в открытый грунт и нормально развивались. Цветение отмечено на третий год. В дальнейшем бадан размножался вегетативно, так как при посеве в открытый грунт благоприятных результатов не удалось получить.

В литературе (Алянская, 1962) есть указания, что семена бадана толстолистного хорошо прорастают при постоянной влажности и температуре 20—22°C. При температуре 5—10° прорастания не наблюдается. Снижается всхожесть и при температуре +30°C. Это, по-видимому, является одной из причин неудачи выращивания бадана из семян.

Но даже и те редкие всходы, которые появляются на грядках, в течение осени и зимы почти полностью погибают. По мнению З. И. Лучник (1951),

причина гибели состоит в том, что уже при осенних заморозках, даже при $(-3) - (-4)^{\circ}$, на влажной почве образуется корка, а затем она оттаивает. Это приводит к выпиранию семян и разрыву тонких корешков еще осенью до зимовки.

Развитие бадана при делении кустов в разные сроки

Объект исследования	Дата посадки	Приживаемость, %	Цветение		Высота, см	Диаметр куста, мм	Количество листьев	Количество цветков
			Начало	Конец				
С маточной плантации	—	—	1/V	1/VI	45	90	100	110
Деленные осенью	1954 г. 8/X	100	5/V	3/VI	20	25	10	22
Деленные весной	1955 г. 5/V	100	16/V	5/VI	15	20	6	14

Поэтому, посев бадана семенами для массового размножения мы пока не рекомендуем; в грунте сеянцы погибают, посевы же в ящиках с занесением их на зиму в помещении экономически не выгодно.



Рис. 1. Бадан толстолистный, размноженный делением старых кустов в Ботаническом саду БГУ.

Бадан прекрасно размножается вегетативно. Корневище его стелется по поверхности почвы и нарастает в направлении развивающихся новых побегов. На молодых участках на нижней стороне развиваются новые придаточные корни, а старые отмирают. В силу такой особенности корневой системы бадан очень легко размножается делением, причем можно, не вынимая куста из земли, отделять любые части корневища с корнями.

Проведенные нами осенняя и весенняя посадки путем деления старых кустов дали благоприятные результаты, все растения укоренились и зацвели в первый год. Техника посадки была следующая: в хорошо обработанную и заправленную удобрением почву сажали разделенные части бадана на расстоянии 50×60 см и на глубину 15—20 см. Один четырехлетний куст делится на 6—10 частей. Выше приводятся

показатели развития бадана при делении старых кустов в различные сроки (таблица).

Растения, посаженные осенью, зацвели немного позже, чем растения на маточной плантации. Период цветения был почти такой же, как и у материнского растения. Немного короче он был у растений, деление которых

проведено весной. Однако эти растения также хорошо укоренились и цвели в первый год.

В дальнейшем мы провели опыт деления бадана в мае, июне, июле. Во всех случаях растения укоренились при условии регулярной поливки.

Указанные факты говорят о широкой возможности размножения бадана делением старых кустов в течение всего вегетационного периода (рис. 1).

Были проведены также опыты по черенкованию бадана в два срока — 11 мая, в период цветения, 20 июня, после цветения. Лучший результат получили от растений, черенкованных 2 июня, — 25% (из 20 черенков укоренились пять). Эти черенки к 17 сентября развили хорошую корневую систему.

Растения, черенкованные 11 мая, дали только 15% укоренения (из 20 черенков укоренились три).

Благоприятные результаты от июньского черенкования объясняются биологической особенностью бадана. У него после весеннего цветения до-

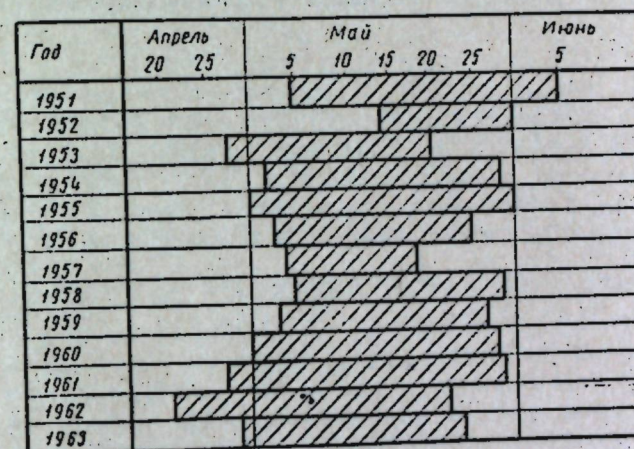


Рис. 2. Феноспектр бадана толстолистного за 13 лет.

черные почки, заложенные с осени, сильно разрастаются и дают розетки новых листьев, а старые отмирают. Следовательно, в июньское черенкование попадают молодые листья, которые лучше укореняются, чем майские старые, перенесшие зимний сезон. Однако укоренение при черенковании столь незначительно, что его для массового размножения рекомендовать нельзя.

Единственным эффективным способом размножения бадана для размножения старых кустов. Из одного десятилетнего куста бадана для размножения можно получить 25—35 новых. Через три года после посадки этих новых растений на расстоянии 50 см друг от друга их можно опять разделить через одно растение.

В пятилетнем возрасте бадан имеет диаметр куста 90—100 см, высоту 30—35 см. Число соцветий на кусте от 6 до 12. На черенке длиной 25—35 см находится до 100 листьев (15 побегов по 7—10 листьев).

Размер листьев: ширина 13—25 см, длина 15—28 см. Цветение бадана начинается с конца апреля — начала мая и продолжается до июня в течение 30—35 дней.

Если проанализировать феноспектр цветения бадана толстолистного за 13 лет, с 1951 по 1963 г., то можно сделать заключение, что сроки цветения бадана постепенно становятся более ранними (рис. 2).

Согласно положениям Н. А. Аврорина (1956), такой феноспектр можно назвать последовательно опережающим, переходящим в устойчивый, т. е.

растение в процессе интродукции изменяет свой ритм развития и приспосабливается к местным условиям.

В литературе есть указание, что бадан лучше растет в местах с легким затенением, а на открытых местах его декоративность резко снижается (Базилевская и др., 1959). Наши наблюдения показывают обратное.

Трехлетний куст бадана на солнечном местоположении в сквере имел 50 листьев, ширина листа 16×20 см, растения имели три цветоносных стебля. Того же возраста бадан на маточной плантации (в затенении) имел 29 листьев размером 13×16 см и не цвел.

ВЫВОДЫ

Лучшими условиями для произрастания бадана являются солнечные открытые участки, хотя он хорошо растет и в затененных местах, несколько снижая свою декоративность.

Лучший способ размножения бадана — деление старых кустов.

ЛИТЕРАТУРА

- Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север. — Эколого-географический анализ. М. — Л., Изд-во АН СССР, 1956.
- Алянская Н. С. Некоторые данные о прорастании семян бадана. — Бюлл. Глав. бот. сада АН СССР, 1962, вып. 46.
- Базилевская Н. А., Маркова А. Г., Олисевиц Г. И., Радищев А. П. Многолетние цветы открытого грунта. М., Изд-во М-ва комм. х-ва РСФСР, 1959.
- Лучник З. И. Декоративные растения горного Алтая. М., Сельхозгиз, 1951.

В. Ф. ВОРОБЬЕВА

Ботанический сад
Саратовского государственного университета

О ГРУНТОВЫХ ПОСЕВАХ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Общезвестны недостатки рассадного способа посева однолетников и определенные преимущества перед ним грунтовых посевов.

Отсутствие опубликованных материалов по грунтовым посевам на юго-востоке страны побудило нас выяснить возможность и целесообразность выращивания однолетников при весенних и подзимних посевах в условиях Саратовской области и проследить влияние их на рост и развитие растений.

Опыты проводили в Ботаническом саду Саратовского университета в 1963 и 1964 гг. в трех вариантах: рассадный способ посева, весенний грунтовый посев, подзимний посев — с 11 сортами астр и в двух последних вариантах с тремя сортами мака и василька, четырьмя сортами эшшольции и годеции. Более подробно изучены пять перспективных для цветочного оформления и срезки сортов астр, относящихся к разным биологическим и морфологическим группам. Из группы Стараусово перо изучались сорта: Стараусово перо фиолетовое, Сейнт Иоханнис и Эрли Вондер, Эпл Блоссем. Из группы Принцесс — сорт Принцесса Таня; из группы Уникум — сорт Уникум малиновый.

Изучали морфологические особенности растений. В качестве морфологических показателей были взяты: число побегов первого порядка, их длина и диаметр соцветий; высота главного стебля, высота растений, диаметр соцветия на главном стебле.

В первом варианте посев проводили в ящики в 1963 г. 27 марта, в 1964 г. — 18 марта.

При посеве в ящики дерновую землю перед набивкой просеивали через решета. Две части дерновой земли смешивали с одной частью песка. Приготовленную смесь засыпали сверху песком, что предохраняло семена от загнивания «черной ножкой», а почву — от образования корки. Поливали по мере необходимости. Сеянцы один раз пикировали. За неделю до высадки в грунт рассаду закаливали: выносили ящики с рассадой в парники, поливали реже. В грунт высаживали в 1963 г. 21 мая, в 1964 г. 23 мая. Уход за высаженными растениями заключался в поливе по мере необходимости, прополке и рыхлении. За вегетационный период дважды вносили минеральные удобрения вразброс с последующим поливом. В 1964 г. из-за поздней и холодной весны рассада сильно вытянулась, изнежилась, что отразилось в дальнейшем на развитии растений.

Во втором варианте посев проводили в 1963 г. — 26 апреля, в 1964 г. — 5 мая.

В третьем варианте семена сеяли в 1963 г. — 13 ноября, в 1964 г. — 29 ноября.

Уход за растениями во всех вариантах опыта был одинаковый.

На основании фенологических наблюдений (таблица) сделаны следующие выводы.

Морфологические особенности астр разных сроков посева (1964 г.)

Сорт	Способ посева	Срок посева	Средние показатели				
			Побеги первого порядка			Диаметр соцветия на главном стебле, см	Высота растения, см
			Количество	Длина, см	Диаметр соцветия, см		
Страусово перо фиолетовое	Рассадный	18/III	8,7	39,5	8,0	9,5	43,0
	Весенний	5/V	10,7	46,7	9,3	11,4	55,3
	Подзимний	29/XI	8,6	35,2	8,1	9,4	44,4
Сейнт Иоханнис	Рассадный	18/III	4,0	21,9	9,0	8,0	28,0
	Весенний	5/V	3,4	32,7	9,7	9,8	27,9
	Подзимний	29/XI	—	—	—	—	—
Эрли Вондер Эпл Блоссем	Рассадный	18/III	4,5	21,3	9,0	7,0	42,0
	Весенний	5/V	5,6	39,0	9,6	9,9	42,9
	Подзимний	29/XI	4,2	22,8	10,0	7,8	43,1
Принцесса Таня	Рассадный	18/III	11,0	46,4	6,5	8,5	55,0
	Весенний	5/V	10,4	49,7	7,8	8,7	57,6
	Подзимний	29/XI	8,7	59,4	6,8	8,9	80,0
Уникум малиновый	Рассадный	18/III	8,2	29,7	8,0	10,0	40,0
	Весенний	5/V	14,6	39,9	8,3	11,6	49,1
	Подзимний	29/XI	13,2	35,1	8,3	11,5	70,0

1. У позднеспелых сортов астр, выращенных рассадным способом, цветение наступало раньше, чем при грунтовых, весенних и подзимних посевах: у сорта Принцесса Таня в 1963 г., соответственно, на 17 и 10 дней, в 1964 г. — на 23 и 15 дней; у сорта Уникум малиновый в 1963 г. на 6 и 3 дня, в 1964 г. — на 24 дня в обоих вариантах.

У ранне- и среднеспелых сортов астр, выращенных рассадным способом в 1963 г., цветение наступило позже, чем при подзимнем посеве в грунт: у сорта Сейнт Иоханнис — на два дня, у сорта Страусово перо фиолетовое — на три дня; ранний сорт Эрли Вондер Эпл Блоссем в 1963 г. зацвел одновременно с поздним посевом, а в 1964 г. на три дня позже. Данных по фенологии у сортов Сейнт Иоханнис и Страусово перо фиолетовое в 1964 г. нет.

Сравнение фенологических фаз растений рассадного способа посева с весенним грунтовым у ранне- и среднеспелого сортов показало, что цветение наступило раньше у растений, выращиваемых рассадным способом.

2. При сравнении фенологических фаз растений подзимнего и весеннего грунтовых посевов установлено, что цветение растений всех сортов как в 1963, так и в 1964 г. при подзимнем посеве наступило раньше, чем при весеннем посеве в 1963 г., на 3—9 дней, в 1964 г. — на 3—21 день. Это можно объяснить тем, что астры, посеянные в грунт под зиму, начинают развиваться весной при наступлении положительных температур (в 1963 г. — 12 апреля, в 1964 г. — 23 апреля) значительно раньше весеннего срока посева астр в грунт (в 1963 г. — 26 апреля, в 1964 г. — 5 мая), поэтому все фенологические фазы у растений весеннего посева наступают позже.

3. В 1964 г. при всех сроках и способах посева астры зацветали позже, чем в 1963 г. Так, при рассадном выращивании астр цветение наступило

позже в среднем по сортам от 3 до 15 дней, при весеннем посеве от 12 до 23 дней, при подзимнем посеве от 4 до 25 дней.

Более позднее наступление всех фаз развития, в том числе и цветения, можно объяснить менее благоприятными погодными условиями весны и лета 1964 г. Каждое растение для того, чтобы перейти к цветению, должно накопить в своих тканях определенное количество питательных веществ и пройти соответствующие стадии развития. Но для того, чтобы пройти эти стадии, нужна определенная сумма положительных оптимальных температур при соответствующей влажности.

В 1964 г. при холодных весне и лете, резком колебании среднесуточных температур и большом количестве осадков астры получили необходимую

Сорт	Способ посева	Продолжительность вегетации, дни	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
			10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Сейнт Иоханнис	Рассадный	53																					
	Весенний	68																					
	Подзимний	47																					
Эрли Вондер Эпл Блоссем	Рассадный	54																					
	Весенний	63																					
	Подзимний	55																					
Страусово перо	Рассадный	61																					
	Весенний	71																					
	Подзимний	44																					
Принцесса Таня	Рассадный	66																					
	Весенний	66																					
	Подзимний	48																					
Уникум малиновый	Рассадный	64																					
	Весенний	70																					
	Подзимний	39																					

□ — всходы; ▨ — вегетация; ▩ — цветение.

Феноспектр астры за 1963 г.

1 — всходы; 2 — вегетация; 3 — цветение.

для перехода к цветению сумму температур позже, чем в 1963 г., поэтому и цветение наступило позже.

4. Васильки, маки, эшшольция и годеция, высеваемые в грунт под зиму, так же как и астры, зацветают раньше, чем при посеве весной. Так, маки зацвели раньше в 1963 г. на 11 дней, в 1964 г. — на 17 дней; васильки, соответственно, на 10 и 22 дня; годеция — на 20 дней; эшшольция — на 19 дней. Фаза цветения более продолжительная у растений подзимних посевов.

5. Данные морфологического анализа (рисунок) показывают, что все сорта астр при рассадном способе посева почти по всем показателям уступали астрам грунтовых посевов, а у астр, выращиваемых при грунтовых осенних и весенних посевах, морфологические показатели примерно одинаковы.

Показатели роста у остальных видов при подзимнем посеве были выше, чем при весеннем посеве.

Итак, по продолжительности и обилию цветения, простоте выращивания и более низкой стоимости продукции (цена 100 штук рассады астр 2 руб., 100 штук семян 1 коп.) грунтовые способы посева однолетников имеют преимущества по сравнению с рассадным способом. Разница только в том, что растения грунтовых посевов несколько позже зацветают.

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ
ПЛОДОВЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ
РАСТЕНИЙ

Ж. Н. КОРНЕИЧИК

Карагандинский ботанический сад

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КАРАГАНДИНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Карагандинский ботанический сад Академии наук Казахской ССР, созданный в 1940 г., расположен в пустынно-степной зоне Центрального Казахстана. Перед ним поставлена сложная задача — введение в культуру плодово-ягодных растений, массовое привлечение сортов, изучение их биологических особенностей и отбор перспективных. Сложность этой работы обуславливалась отсутствием какого-либо опыта по выращиванию плодово-ягодных растений. В природе области из плодовых растений встречаются лишь малина обыкновенная, смородина черная вар. сибирская, смородина обыкновенная и земляника лесная. Они приурочены к лесным массивам Каркалинка, Улу-Тау.

Климатические условия Карагандинского промышленного района весьма своеобразны и характеризуются резкой континентальностью и засушливостью. Температура воздуха нередко уже с осени при отсутствии или слабом снеговом покрове понижается до -27° , что приводит к подмерзанию побегов у растений, имеющих длинный вегетационный период. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет -45° , абсолютный максимум $+46,7^{\circ}$.

Сумма годовых осадков 157—348,6 мм. В отдельные годы (1955 г.) за вегетационный период выпадало лишь 50,3 мм. Атмосферные осадки столь незначительны, что они не могут покрыть расход влаги от испарения, выращивание плодово-ягодных растений возможно лишь при условии регулярного орошения. Относительная влажность воздуха составляет 20%, нередко падая до 15—11%.

Сильные ветры летом носят характер суховеев, зимой приводят к неравномерному распределению снега, что в сильной степени усложняет условия перезимовки растений и заставляет изыскивать способы защиты их в зимний период. Весенние заморозки возможны до 10 июня, раннеосенние — после 20 августа, что сокращает безморозный период до 76—70 дней.

Коллекционные, экспозиционные и экспериментальные участки занимают площадь 5,6 га, где испытывается 454 сорта, 49 видов, относящихся к 17 родам, объединяемых четырьмя семействами (виноградовые, маслинные, розоцветные, камнеломки).

Плодово-ягодные растения представлены в экспозициях, где наряду с изучаемыми сортами, размещенными по зонам их выведения, показаны родоначальные дикорастущие виды, при участии которых получены селекционные сорта.

Почвы участков темно-каштановые супесчаные, лугово-каштановые легкосуглинистые, слабозасоленные на супеси. Грунтовые воды весной находятся на глубине 1,2—1,4 м от поверхности почвы, к осени — 2,8—3 м, во влажные (1958 г.) годы поднимаются к дневной поверхности, вызывая вторичное засоление. Все кварталы сада имеют однорядные защитные полосы из березы бородавчатой, лоха узколистного и тополя бальзамического. Площади питания для семечковых 6×6, косточковых 3×3, малины 0,75×2 м, земляники — двустрочно, виноград размножен в траншеях. С защитой побегов зимуют сорта малины, ежевики, крыжовника, винограда и земляники. Сорта плодово-ягодных растений привлекались из всех зон СССР черенками и живыми растениями и только некоторые виды — семенами.

До 1950 г. растения выращивали без полива, что привело к их сильному угнетению и показало недопустимость богарной культуры плодово-ягодных растений.

Регулярное орошение, сочетаемое с внесением органических (один раз в три года) и минеральных (азота — 60, фосфора — 90 кг действующего начала на 1 га) удобрений, содержание почвы в междурядьях под черным паром, обеспечили нормальное развитие растений.

Мы не считаем акклиматизацией простой перенос растений, исходя из следующих соображений:

1) для акклиматизации сорта необходимо привлечение большого количества сортов и изучение их реакции на сочетание новых условий;

2) для создания сортимента культур нужно испытать инорайонные сорта, так как известно, что нередко сорт, выведенный в одном районе, пригоден для многих других, а иногда для других даже более, чем для данной местности;

3) поскольку введение плодовых культур в условиях Карагандинской области только начинается, всякое перемещение сортов следует относить не к натурализации, а к интродукции;

4) вслед за И. В. Мичуриным мы разделяем взгляд на акклиматизацию, как на активное вмешательство человека в изменение природы растений, ведущее к созданию сортов.

Известно, что И. В. Мичурин отрицал акклиматизацию заведомо нежизнеспособных южных иностранных сортов. Практика доказывает, что это именно так. Однако интродукция многих сортов в условиях Карагандинского промышленного района из условий Сибири, Урала нередко дает положительные результаты. При этом отмечается изменение ритма развития, сроков созревания и даже увеличения урожая. Это и понятно, так как сорт, попадая в другую обстановку, подвергается воздействию новой среды и новых агротехнических приемов, что заставляет организм перестраиваться, изменять ритм развития. Нередко появляются новые свойства и качества. Такие сорта мы относим не к натурализованным, а к интродуцированным.

Таким образом, интродукция сорта — это первый этап акклиматизации, при котором наблюдаются приспособительные реакции растения с появлением новых полезных для человека свойств и качеств. Интродукцию в этом аспекте мы рассматриваем как активный процесс, дающий возможность обогащать практику ценными сортами.

Сортимент плодово-ягодных растений в условиях Карагандинского промышленного района сложился исключительно за счет сортов-интродуцентов.

Коротко остановимся на характеристике поведения интродуцированных сортов.

Для выяснения соответствия ритма развития растений-интродуцентов

и новых условий большой интерес представляет изучение прохождения основных фенологических фаз.

Первыми начинают вегетацию сорта смородины и крыжовника (20—25 апреля), в период цветения (вторая-третья декада мая) они нередко подвержены вредному влиянию заморозков, особенно рано вегетирующие сорта, что в отдельные годы (пять-девять лет из десяти) приводит к повреждению первых распустившихся цветков, однако за счет неодновременного их распускания в кисти урожай лишь несколько снижается. Ежегодно без урожая бывает крыжовник Буренский, чаще других страдают от заморозков сорта Авенариус, Венера, Виноградный, Финик мохнатый.

Период цветения земляники и малины (конец мая — первая половина июня) редко подвержен влиянию возвратных заморозков.

Из группы семечковых культур первыми начинают вегетировать (со второй декады мая) сорта яблонь-ранеток и груши, через декаду — полукультурки (2—8 мая) и последними (на восемь-десять дней позже) — среднерусские сорта в стелющейся форме. Сорта ранеток часто в период цветения страдают от заморозков и остаются без урожая (1949, 1951, 1957, 1963 гг.), что является одной из причин резкой периодичности их плодоношения. Эта группа сортов имеет своим родичем сибирскую ягодную яблоню с коротким вегетационным периодом, не рано пробуждающуюся весной.

С конца апреля первой декады мая вегетируют сорта косточковых. Чаще от заморозков страдают сорта сливы, происходящие от сливы черной; сорта вишни, ведущие начало от вишни степной, при похолодании резко замедляют темпы прохождения фаз и уходят от заморозков.

Сроки цветения сортов плодово-ягодных растений смещаются в зависимости от сочетания погодных условий. Как правило, в период цветения погода неустойчива, с резкими колебаниями суточных температур. Независимо от сроков созревания цветение находится в первой зависимости от погоды.

Погодные условия лета также сказываются и на сроках созревания плодов, однако эта фаза характерна для каждого сорта и позволяет выделить среди них ранне-, средне- и позднезревающие.

В засушливые годы (1955, 1963 гг.) сроки созревания наступают раньше средних, а период созревания резко сокращается.

За счет посадки сортов всех групп плодово-ягодных растений разных сроков созревания период потребления ягод и плодов в местных условиях продолжается с конца июня до середины сентября. Поскольку многие сорта яблонь-полукультурок способны храниться в лежке до трех месяцев, этот период составляет 5,5—6 месяцев.

Чрезвычайно важным показателем является окончание роста побегов. Наблюдения показали, что в первые годы после посадки сорта-интродуценты, вне зависимости от их происхождения, сильно затягивают вегетационный рост, особенно если осадки выпадают во второй половине вегетационного периода, или при орошении в это время склонны к вторичному росту. Позднее многие своевременно заканчивают рост, закладывают верхушечную почку и к осени имеют вполне одревесневшие побеги. Это относится к большинству сортов смородины и яблони. Однако сорта смородины черной: Боскопский великан, Лакстон, Чудо Жиронды, Неаполитанская и другие западноевропейского происхождения — и в зрелом возрасте сильно затягивают рост (до середины августа). Это относится и к крупноплодным сортам яблони в стелющейся форме.

Своевременно — к июлю — заканчивают рост сложившиеся в условиях короткого прохладного лета и довольно суровых зим сорта яблонь-ранеток, вишни степной, смородины алтайские, новосибирские, минусинские, красноярские.

Тенденция к сильному затягиванию роста ярче всего проявляется у малины, подавляющего большинства сортов крыжовника, особенно западноевропейского происхождения. Окончание роста у некоторых сортов малины мы отмечали дважды (в 14 лет) и то не всех побегов, а лишь некоторых в кусте, и уже в сентябре. Это было в особо засушливые годы — 1955 и 1963. К наступлению осенних заморозков концы побегов малины и крыжовника травянистые, листья зеленые, без малейших признаков осеннего изменения окраски. Они убиваются морозами, обламываются ветрами. При отсутствии снежного покрова верхушки побегов малины, крыжовника и «сердечки» земляники подмерзают уже в октябре-ноябре, когда минимальная температура воздуха падает до (-18) — $(-36,5)^{\circ}\text{C}$. Поэтому побеги крыжовника и малины пригибают на зиму к почве, а растения земляники укрывают утепляющим материалом.

В условиях г. Караганды зимостойкость является определяющим фактором в оценке перспективности того или иного сорта-интродуцента.

По Н. А. Базилевской¹, более зимостойкими являются породы, имеющие глубокий и продолжительный покой. Те же, у которых зимний покой не продолжительный и не глубокий, легко из него выходят и могут погибнуть.

В наших условиях опасны не зимние морозы, а осенние, особенно для сортов, затягивающих рост. Так, зимой 1963—1964 гг. отмечалась температура до -37° , а подавляющее большинство сортов перезимовало благополучно, так как зиме предшествовала сухая, продолжительная осень с заморозками до -8° с ноября, что благоприятствовало хорошей подготовке растений к перезимовке. Зима 1954/55 г. была сравнительно мягкой, однако рано наступившие (в ноябре до $-32,9^{\circ}$) осенние заморозки ослабили растения, и отмечалось значительное подмерзание побегов.

Сопутствующим неблагоприятным фактором являются сильные зимние ветры, вызывающие иссушение. У высохших в зиму побегов весной слабо распускаются почки, молодые листья сразу же подсыхают. На срезе побеги зеленые, однако они настолько сухие, что при сгибании ломаются, как хворост. Так было в зиму 1953/54 г., когда сильное иссушение отмечалось у смородины, крыжовника, малины, сливы.

Отрицательно влияют на растения и засухи. Весьма показательным в этом отношении был 1955 г. с суммой осадков с апреля по август 67,1 мм, а в период цветения и созревания плодов (май-июнь) лишь 28 мм, дефицитом влажности 4,1—18,8 мм и относительной влажностью воздуха 59—35%.

Засуха не влияет только на сорта, относящиеся к родам вишня, яблоня, слива, груша. Реакция смородины выражалась в пожелтении листьев в июле-августе, усыхании побегов, особенно у сортов западноевропейского происхождения, а также смородины золотистой и красноплодных. В засушливый год урожайность не снижалась у 19 сортов из 118. Увеличился по сравнению с более влажным 1954 г. урожай у сортов Башкирская, Колхозная, Красноярская 1032, Минусинская 139, Сандерс 129, Юбилейная, что свидетельствует о их способности противостоять засухе.

Сорта крыжовников не снизили урожая в засушливом 1955 г., отмечалось лишь размягчение — «сваривание» — плодов на нижних побегах, лежащих на почве.

У земляники подсыхали края листовых пластинок, цветков и целых цветаносов. Наиболее угнетены были растения сортов Коралка, Луиза, Мысовка, Директор Польке, Юкунда, урожай которых снизился вдвое, тогда как в 1956 г. — на четвертый год плодоношения — он увеличился даже по сравнению с 1954 г.

¹ Н. А. Базилевская. «Теория и методы интродукции растений». М., Изд-во МГУ, 1964.

В этих условиях урожай не только снизился, но и заметно увеличился у сортов Герония Маншук, Поздняя из Леопольдсгалля, Индийская, Крон-принцесса и Сеянец Туполевой, что говорит о их пластичности. Большой интерес для производства представляют последние три сорта, у которых устойчивость против засухи сочетается с высокой урожайностью.

Следует отметить, что далеко не всегда зимостойкость и засухоустойчивость сочетается с высокой урожайностью. Сорта черной смородины Дочь Алтая, Негритянка, земляники — Кох, Луи-Готье, Селекционерка, яблонь-ранетки, обладая высокой зимостойкостью, малоурожайны в местных условиях вследствие осыпания цветков — у первых, непластичности — у вторых и резко выраженной периодичности плодоношения — у третьих.

Все плодово-ягодные культуры в местных условиях отличаются скороплодностью; яблоня и груша цветут в питомнике, смородина и крыжовник при посадке однолетними саженцами в пору плодоношения вступают на второй-третий год после посадки.

Высокопродуктивными оказались следующие сорта: яблоня (с нерезко выраженной периодичностью плодоношения) Анисик омский, Понилок, Вкусное и другие; груши Лимоновка, Оля и Тёма; смородина черная Башкирская, Колхозная, Минусинская 139, Нина, Сандерс 129, Чемпион Приморья, Челябинская таежная, Юбилейная, Тускляя; красная и белая Кавказская 17, Вишневая красная, Голландская белая и др.; крыжовник Мичуринец, Красный крупный, Свердловский, Фонарик, со средним урожаем за восемь лет 2—5,2 кг ягод с куста; земляника Индийская, Крон-принцесса, Саксонка, Рошинская, Сеянец Туполевой; малина Новость Кузьмина, Вислуха, Зорька и местная дикорастущая.

Из косточковых вишня оказалась более надежной, чем слива, особенно окультуренные сорта вишни степной, Смолинская, Негритянка и Букетная 22.

Химический состав плодов изменяется по годам в зависимости от погодных условий. По содержанию витамина С первое место занимает смородина черная (до 256,16 мг. %).

Девятилетними данными по изучению динамики роста побегов и листьев установлено наличие двух периодов усиленного их роста, которые изменяясь календарно по годам, всегда совпадали с фенофазами — началом вегетации и цветения. У земляники же они совпадали с фенофазами и после окончания созревания плодов. Это позволило нам рекомендовать сроки внесения подкормок в период этих фаз для стимулирования роста и своевременного его окончания.

В результате массовой интродукции удалось отобрать сорта, способные перестраиваться в местных условиях, что послужило основанием для рекомендации и внедрения их в производство через Госсортучасток по плодово-ягодным растениям и в совхозы области. С 1951 по 1964 г. передано 300 тыс. саженцев, ежегодно передается 50 тыс. растений земляники, семена для подвоев.

С 1955 г., наряду с интродукцией новых сортов, проводятся работы по акклиматизации крыжовника и земляники с использованием мичуринских методов — половой гибридизации, отбора и воспитания гибридных сеянцев.

Задачей являлось получение зимостойких, сферотекоустойчивых, крупноплодных и урожайных сортов крыжовника, крупноплодных, устойчивых против засухи сортов земляники. Прделано по крыжовнику 17, по землянике — 13 комбинаций скрещивания, получен многочисленный и разнообразный гибридный фонд, из которого отобрано и изучается 53 номерных гибридных сеянца. Гибридные сеянцы крыжовника выращиваются без защиты побегов на зиму.

Опыт показал, что использование в качестве материнского производителя крыжовника отклоненного во всех комбинациях давало зимостойкие, но мелкоплодные и сильно колючие, со свисающими побегами гибридные сеянцы, представляющие интерес лишь для повторных скрещиваний.

То же наблюдалось, когда дикорастущий крыжовник использовался в качестве отцовского производителя. В комбинациях, где крыжовник отклоненный использовался в смеси пыльцы и были получены зимостойкие гибридные сеянцы, его свойство мелкоплодности подавлялось. Наилучшие результаты получены в комбинациях, где опыление проводилось смесью пыльцы двух-трехкратно.

Удачными оказались комбинации: Сеянец Хаутона × смесь пыльцы сортов Красный крупный + крыжовник отклоненный; Мичуринец × смесь пыльцы сортов крыжовник отклоненный + смесь пыльцы крупноплодных сортов. В этих семьях отобрано 11 крупноплодных, зимостойких и сферотекоустойчивых сеянцев, побеги которых умеренно околючены. Сеянец № 1—1—36 представляет большой интерес для дальнейшей работы, побеги его не имеют шипов. Другие сеянцы крупноплодны, сферотекоустойчивы, однако недостаточно зимостойки. Мы размножаем только высокозимостойкие, крупноплодные сеянцы крыжовника.

Наши наблюдения показали, что все сеянцы подмерзают в первые два-три года их жизни, затем устойчивость повышается. Выбраковку незимостойких гибридных сеянцев мы проводим с третьего-четвертого года. Это же относится и к сферотекоустойчивости: к пяти-шести годам выделяются сильно поражаемые и здоровые сеянцы.

В акклиматизационной работе с земляникой браковались в первый год слаборазвитые, больные сеянцы, а после вступления в пору плодоношения — мелкоплодные, слабооблиственные, бесплодные.

Большой процент крупноплодных сеянцев получен в комбинации № 5 — Поздняя из Леопольдсгалля × смесь пыльцы сортов: Сеянец Туполевой + Негритенок + Абрикос + Героиня Маншук. Средний вес плодов составил 4,8—12,2 г; максимальный — 31,6 г. Срок созревания этих сеянцев поздний.

В комбинации № 4 — Индийская × смесь пыльцы сортов Негритянка + Оранж — отобраны крупноплодные сеянцы, среднего срока созревания, очень красивой формы и окраски.

В комбинации № 2 — Комсомолка + смесь пыльцы сортов Индийская + Луиза — отобраны крупноплодные сеянцы, унаследовавшие от сорта Индийская яркую «восточную» окраску, вкус плодов очень хороший.

Позднесозревающие гибридные сеянцы отобраны из комбинации № 7 — Поздняя из Леопольдсгалля × смесь пыльцы сортов Сеянец Туполевой + Героиня Маншук + Абрикос + Оранж. Растения их мощно развиты, плоды крупные, вкусные. Не менее удачной оказалась и комбинация № 6, где в отличие от № 7 в качестве материнского взят сорт Комсомолка.

В условиях вегетационного периода 1963 г., когда отмечалась атмосферная засуха и коллекционные сорта снизили урожай, у гибридных сеянцев на том же фоне не отмечалось признаков угнетения, плодоношение было обильное, плоды не мельчали.

В 1963 г. гибридные сеянцы из комбинаций № 5, 6 и 7 переданы Тельманскому Госсортоучастку по плодово-ягодным растениям. В текущем году они начали плодоносить и заслужили высокую оценку. По мощности развития, устойчивости и крупноплодности они вне конкуренции по сравнению с имеющимися 56 сортами земляники. Формируясь в условиях сильной атмосферной засухи, гибридные сеянцы земляники приобретают свойство засухоустойчивости, что подтверждается анатомическим строением листьев материнских сортов и происшедших от них гибридных сеянцев.

У гибридных сеянцев, в происхождении которых участвовали сорта Комсомолка и Сеянец Туполевой, клетки верхнего эпидермиса старого и молодого листа крупные, широкие, они больше, чем у родительских форм. Клетки нижнего эпидермиса также крупные с большим количеством устьиц. Мощное развитие гибридных сеянцев свидетельствует о лучшей приспособленности к неблагоприятным условиям.

Научно-практическое значение интродукции заключается в том, что новые районы формируют сортимент при их растениеводческом освоении, познаются закономерности развития и пути приспособления растений в необычных для них условиях.

Н. С. САХНОВ, Е. И. ДУВАКИНА

Институт биологии
Башкирского государственного университета

АЛТАЙСКИЕ СОРТА ЯБЛОНЬ В БАШКИРИИ

Благодаря большому разнообразию видового состава яблоня обладает большой изменчивостью и приспособляемостью к самым различным почвенно-климатическим условиям. Поэтому она культивируется на большой территории Советского Союза. 29 апреля 1956 г. в Ботаническом саду Башкирского государственного университета были высажены однолетние саженцы гибридных яблонь: Горноалтайское, Алтайская скороспелка, Алтайское сладкое, Алтайское золотое, Тайга золотая, Алтайское десертное, Алтайское раннее, Алтайский голубок, — выведенные под руководством М. А. Лисавенко Алтайской плодово-ягодной опытной станцией. Все указанные сорта алтайских яблонь в почвенно-климатических условиях г. Уфы развивались хорошо и удовлетворительно перенесли даже очень суровую зиму 1958/59 г.

В приведенной таблице дается характеристика сортов алтайских яблонь.

Характеристика алтайских сортов яблонь, произрастающих в Ботаническом саду БГУ (по данным 1962 г.)

Сорт	Высота, м	Диаметр кроны, м		Диаметр штамба, см	Вкусовые качества плодов	Окраска плодов	Средний урожай с яблони, кг	Средний вес плода, г
		С-Ю	В-З					
Горноалтайское	3,7	4,1	4,3	9,7	Кисло-сладкие	Желтые с красным румянцем	22,2	29,0
Алтайская скороспелка	2,8	2,8	3,0	8,0	Сладкие, слабобокисловатые	Желтые	17,1	36,0
Алтайское сладкое	3,1	3,9	4,0	7,3	Пресно-сладкие	Зеленовато-желтые с красными полосками	26,1	26,5
Алтайское золотое	2,9	3,3	3,6	7,7	Кисло-сладкие	Желтые	33,2	39,5
Тайга золотая	2,9	3,5	3,7	8,7	Кисло-сладкие	Желтые	32,6	38,0
Алтайское десертное	3,0	3,4	3,1	10,3	Сладкие, слабобокисловатые	Желтые с красными полосками	44,3	33,3
Алтайское раннее	2,5	3,2	3,6	8,3	Кисло-сладкие	Зеленовато-желтые	23,4	28,0
Алтайский голубок	3,3	3,5	3,6	9,0	Кисло-сладкие	Темно-бордовые с голубым налетом	36,5	19,5

Алтайский голубок. Зимостойкий сорт. В плодоношение вступает на третий-четвертый год. Плодоносит ежегодно. Основной урожай располагается равномерно по всей кроне, преимущественно на коль-

чатках. Средний урожай с дерева на седьмой год (1962 г.) достигал 36,5 кг. Плоды созревают в середине августа. Средний вес плода 33 г. Продолжительность хранения плодов — до декабря. Сорт устойчив к парше. Выведен в 1945 г. скрещиванием Ранетки пурпурной с Пепином шафранным.

Алтайское десертное. В плодоношение вступает на третий год. Плодовые образования на молодых деревьях располагаются равномерно, в основном на скелетных сучьях 2—3—4-летней древесины. Сорт урожайный. 7-летнее дерево дало 44,3 кг плодов. В 1964 г. получен урожай 48 кг. Плоды начинают созревать с начала августа. В лёжке хранятся до половины сентября. Сорт с очень хорошими вкусовыми качествами. Средний вес плода 33 г. Устойчив к парше.

Алтайское золотое. В плодоношение вступает на четвертый год. Плодовые образования, преимущественно типа кольчаток, расположены на 2—3—4-летней древесине. Средняя урожайность в 7-летнем возрасте составила 33,2 кг. Плоды летнего созревания. Потребительская зрелость их наступает со второй декады августа. Плоды довольно крупные, красивой золотистой окраски. Средний вес плода 39,5 г. В лёжке хранятся до конца сентября. Деревья и плоды в отдельные годы в небольшой степени поражаются паршой. Сорт получен от скрещивания в 1937 г. Непобедимой Грелли с Белым наливом.

Алтайское раннее. В плодоношение вступает рано, на третий-четвертый год. Плодоносит на 2—3-летней древесине на кольчатках. Урожай средний. Дерево в 7-летнем возрасте дало 23,4 кг плодов. В 1964 г. получен урожай с дерева 39 кг. Начало потребительской зрелости — с половины августа. Сорт десертный, мякоть пресно-сладкая, отличается большой сахаристостью. Вкус хороший. Средний вес плода 28 г. Листья и частично плоды в отдельные годы поражаются паршой. Сорт выведен от скрещивания в 1937 г. Непобедимой Грелли с Белым наливом.

Алтайское сладкое. В плодоношение вступает на третий-четвертый год. Плодоносит регулярно. Сорт достаточно урожайный. Средний урожай с дерева на седьмой год 26,1 кг. Плоды отличаются пресно-сладкой мякотью. Средний вес плода 26,5 г. Осенний сорт: потребительская зрелость плодов наступает в 20-х числах сентября. Продолжительность хранения — до декабря. Паршой поражается в небольшой степени. Сорт выведен от скрещивания в 1937 г. Таежного с Пепином шафранным.

Алтайская скороспелка. В плодоношение вступает на третий-четвертый год. Сорт урожайный. Средний урожай с дерева на седьмой год плодоношения 17,1 кг. В 1964 г. получен урожай 47,6 кг с дерева. Сорт раннелетний. Первые плоды созревают в начале августа. Средний вес плода 36 г. После дождей, наступающих вслед за относительно засушливым периодом, наблюдается растрескивание плодов на дереве. Продолжительность хранения плодов около трех недель. Листья в небольшой степени поражаются паршой, на плодах парша не отмечена. Сорт получен от скрещивания в 1939 г. Багрянки с Мальтом Багаевским.

Горноалтайское. Наиболее зимостойкий среди новых сортов Алтайской плодово-ягодной станции. В плодоношение вступает на четвертый год. Плодовые образования располагаются равномерно по всей кроне на кольчатках, копьецах и плодовых прутиках. Средний урожай на седьмой год плодоношения 22,2 кг. Плоды привлекательные, вкусные, созревают во второй половине августа. В лёжке хранятся до половины октября. Средний вес плода 29 г. Устойчив к парше. Сорт получен от скрещивания в 1937 г. Ранетки пурпурной с Пепином шафранным.

Золотая тайга. В плодоношение вступает рано, на второй-третий год, иногда цветет даже в питомнике. Плодоносит на 2—3-летней древесине на кольчатках и плодовых прутиках. Средняя урожайность на седь-

мой год 32,6 кг плодов. Сорт осенний, плоды небольшие, вкусные, красивой овально-конической формы, золотистой окраски. Средний вес плода 38 г. Положительным качеством плодов является их способность к длительному хранению — до декабря месяца. Сорт выведен от скрещивания в 1937 г. Таежного с Пепином шафранным.

Таким образом, испытанные нами алтайские мелкоплодные сорта яблони отличаются высокой зимостойкостью и продуктивностью. Они представляют производственный интерес для Башкирии, и их необходимо изучать на гос-сортучастках республики.

В. А. МОЛЧАНОВ

Куйбышевский ботанический сад

АККЛИМАТИЗАЦИЯ АБРИКОСА В КУЙБЫШЕВСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Труды И. В. Мичурина по продвижению новых плодовых культур в более северные районы явились толчком к целому ряду исследований в этой области. Благодаря работам многих его последователей стала возможной культура яблони в суровых условиях Сибири, персика — в г. Киеве, абрикоса — в Воронежской и Тамбовской областях.

Основным методом продвижения теплолюбивых растений в более северные районы является ступенчатая акклиматизация, научные основы которой были разработаны И. В. Мичуриным.

Работа по акклиматизации абрикоса в Куйбышевском ботаническом саду проводилась с 1949 по 1957 г. В. Е. Отвиновской, а с 1963 г. В. А. Молчановым и В. С. Авдеевым.

Первые посевы косточек проведены весной 1950 г., а к 1955 г. в саду имелось уже 420 разновозрастных сеянцев.

Косточки абрикосов выписывались из различных учреждений, расположенных на северной границе ареала культуры: Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина, Воронежской опытной станции, Одесского, Киевского и других ботанических садов.

В. Е. Отвиновская намеревалась изучить действие низких температур на прорастающие семена, действие минеральных удобрений, микроэлементов и короткого дня на рост и развитие сеянцев и действие менторных прививок на увеличение зимостойкости сеянцев. Однако результаты этих опытов не описаны, кроме опыта по изучению действия различных удобрений на рост и развитие сеянцев. В суровую зиму 1955/56 г., когда температура опускалась ниже -40°C , большинство сеянцев вымерзло до корневой шейки. Выросшие летом 1956 г. из пневой поросли сильные побеги оказались неподготовленными к зиме, и почти половина всех сеянцев вымерзла в относительно теплую зиму 1956/57 г. Наиболее морозостойкими оказались сеянцы Лучшего Мичуринского из семян, полученных из Одесского ботанического сада, и Монгола из семян, полученных из ЦГЛ им. И. В. Мичурина.

Из сеянцев посева 1950 г. сейчас сохранились по одному сеянцу Лучшего Мичуринского и Монгола. Сеянец Монгола в суровые зимы (-36° и ниже) имеет небольшие подмерзания однолетнего прироста. Сеянец Лучшего Мичуринского можно считать вполне зимостойким в наших условиях. У него незначительное подмерзание однолетнего прироста наблюдается при температурах около -40° .

В 1955 г. вступил в первое плодоношение сеянец Лучшего Мичуринского, а в 1957 г. впервые цвел сеянец Монгола. В 1961 г. вступил в пло-

доношение сеянец № 7 из косточек сортовой смеси Ашхабадского ботанического сада, выделяющийся среди других своей низкорослостью и высокой зимостойкостью плодовых почек.

После того как сеянцы вступили в пору плодоношения и показали вполне удовлетворительную зимостойкость, необходимо было начать их вегетативное размножение. Но подвой, применяемые в старых районах культуры абрикоса (абрикос, миндаль и персик), в наших условиях не произрастают. Перед нами встала задача подобрать наиболее зимостойкие, с коротким вегетационным периодом подвой, хорошо совмещающиеся с абрикосом, и выявить лучшие сроки прививки абрикоса в наших условиях. Опыты начаты в 1963 г. В качестве подвоев были взяты слива Скороспелая красная, тернослива и алыча. Прививки проводили с 30 мая по 15 августа, через 10—15 дней. Приживаемость прививок составила 80—90%.

Весной 1964 г. глазки, привитые до июня 1963 г., начали прорастать на 7—10 дней позже июльских. К осени все однолетки выровнялись, и прирост их составил 70—130 см. Некоторые однолетки заложили плодовые почки.

Летом 1964 г. вновь проведена прививка абрикосов на сливе и алыче. Ревизия окулировок показала, что приживаемость составляет 80—90%. Хотя имеются указания на то, что слива как подвой плохо совмещается с абрикосом, у двухлетних растений, привитых на сливе, никаких признаков несовместимости пока не обнаружено.

В 1964 г. сложились особенно неблагоприятные условия в период цветения абрикоса. Цветение сеянцев проходило с 17 по 25 мая с запозданием против средних сроков на две недели. Во время цветения стояла холодная пасмурная погода. Температура понижалась до $+4-0^{\circ}\text{C}$.

Плоды хорошо завязывались, но в середине июня завязи начали осыпаться и к концу месяца осыпались почти полностью. Лишь на сеянце № 7 сохранились ко времени созревания около 40% плодов. При вскрытии косточек осыпавшихся плодов было обнаружено, что сначала погибал зародыш, а потом поражение распространялось на семядоли и плод отпадал. Причина этого явления осталась невыясненной.

Осыпание плодов, правда гораздо в меньшей степени, наблюдалось у многих сортов вишни. С целью изучения наших сеянцев в различных климатических условиях, черенки их весной и летом 1964 г. были отправлены во Фрунзенский ботанический сад и Воронежскую опытную станцию по садоводству.

К настоящему времени в Куйбышевском ботаническом саду имеется 13 плодоносящих сеянцев абрикоса от 8 до 14-летнего возраста. Вот краткая характеристика некоторых из них.

Сеянец № 4. Получен от посева косточек Лучшего Мичуринского в 1950 г. Крона шаровидная. Высота 14-летнего растения 5 м, ширина 4,6 м. Кора темно-коричневая. Почки острые. Зимостойкость вполне удовлетворительная. Первое плодоношение в 1955 г. Плодоносит ежегодно, кроме 1957 и 1964 гг. Урожай достигает 20 кг с дерева. Плоды созревают в конце июля, при созревании осыпаются. Вес плода 15 г. Форма округлая, чашечка едва заметная, плодоножка короткая. Окраска бледно-желтая с румянцем. Косточка округлая, вес косточки 10% веса плода.

Сеянец № 6. Получен от посева косточек Монгола в 1950 г. Высота растения 5,2 м. Цвет коры темно-коричневый. Черешок листа длинный. Почки острые. Зимостойкость слабая. В отдельные годы наблюдается повреждение однолетнего прироста. Первое плодоношение было в 1957 г. Вес плода 25 г, форма широкояйцевидная, плодоножка короткая. Окраска плода ярко-оранжевая с загаром. Плоды созревают в конце июля. При созревании не осыпаются. Мякоть оранжевая, ароматная, сладкая с едва заметной горечью. Мякоть от косточки отделяется плохо.

Сеянец № 7. Получен от посева косточек сортовой смеси из Ашхабадского ботанического сада в 1956 г. Дерево слаборослое, имеет высоту 3,5 м, ширину кроны 3 м. Цвет коры светло-коричневый. Почки острые. Зимостойкость дерева высокая. Подмерзания древесины не наблюдалось. Зимостойкость плодовых почек хорошая. Самый зимостойкий сеянец ботанического сада. Первое плодоношение в 1961 г. Плодоносит ежегодно. При созревании плоды осыпаются. Вес плода 15—18 г, форма шаровидная, окраска желтая с ярким румянцем. Шов небольшой. Мякоть бледно-оранжевая медово-сладкая. Вес косточки 7% веса плода, ядро сладкое.

Сейчас, когда мы имеем довольно устойчивые сеянцы абрикосов, мы предполагаем вести дальнейшую работу в следующих направлениях:

1) изучить как подвой для абрикоса сливу, терносливу, алычу и сеянцы абрикоса;

2) начать вегетативное размножение наиболее перспективных сеянцев и внедрение их в сады садоводов-любителей;

3) предложить лучшие, наиболее морозостойкие сеянцы для передачи в государственное сортоиспытание;

4) продолжить селекционную работу с целью увеличения зимостойкости крупноплодных сеянцев;

5) предложить семена наиболее зимостойких сеянцев № 4 и № 7 для ступенчатой акклиматизации Пензенскому, Горьковскому и некоторым другим ботаническим садам.

Е. А. НЕМИРОВ

Сарапульский совхоз-техникум

НАИЛУЧШИЙ АССОРТИМЕНТ ВИНОГРАДА ДЛЯ УДМУРТИИ И ЕГО АГРОТЕХНИКА

Еще в конце прошлого столетия академик В. В. Пашкевич (1899) на основании обследований установил границу промышленного плодоводства в южной половине бывшей Вятской губернии. Впоследствии профессор В. И. Эдельштейн (1926) указывал границу промышленного плодоводства до г. Сарапула. Много внимания созданию новых, пригодных для культуры на севере сортов винограда уделил И. В. Мичурин (1948). Все это позволило с полной уверенностью предположить возможность успешной культуры винограда в Удмуртии.

Сортоиспытание винограда проводится на коллекционном участке Сарапульского совхоза-техникума на берегу р. Камы. Количество кустов каждого сорта от 2 до 10. Площадь участка 0,12 га, в 1965 г. увеличивается до 0,5 га.

Работы начали с 1945 г. испытанием одного сорта Мадлен-Анжевин (с 1951 г. его искусственно опыляли Амурским виноградом). С весны 1956 г. начато испытание большого числа сортов и элитных сеянцев селекции А. Я. Кузьмина (ЦГЛ им. Мичурина).

Остановимся на результатах наблюдений за ростом и плодоношением сортов, которые являются наиболее перспективными для Удмуртии.

СОРТА ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОЙ И СОВЕТСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Мадлен-Анжевин (рис. 1). Выращивается нами с 1945 г. До 1952 г. плодоносил неудовлетворительно, так как не был обеспечен опылителями. В настоящее время плодоносит хорошо за счет искусственного опыления и смешанной посадки с сортами, имеющими обоеполый цветок. Рост лозы мощный, вызревание на $3/4$ длины побега и больше. Начало вегетации — середина мая. Цветет в третьей декаде июня. Соцветия, зацветающие с запозданием, имеют сильно выраженное горошение ягод. Урожай 3—8 кг с куста. Средний вес грозди 150, максимальный — 350 г. Созревает 28 августа — 5 сентября. Сахаристость 16,3, кислотность 5,8%. В дождливую погоду часть ягод растрескивается. Сорт хорошо зарекомендовал себя в условиях Удмуртии как высокоурожайный, имеющий высококачественные плоды, ранний срок созревания и хорошее вызревание лозы. Единственный недостаток — женский тип цветка. Однако при наличии большого количества сортов-опылителей недостаток этот несуществен.

Жемчуг-Саба. Растения выращены из черенков, полученных из Херсонской области. Сорт отличается слабым ростом по сравнению с многими другими. Вызревание побегов обычно составляет $1/2$ длины, что

является большим минусом. В 1964 г. цветение началось 26 июня и продолжалось до 30 июня. Созревают плоды 25 августа. Сахаристость 16,8, кислотность 5%. Вес грозди 100—140 г. Урожай 2,5—4 кг с куста. По вкусовым качествам это лучший сорт из числа испытываемых в Удмуртии. Он интересен как самый ранний сорт с отличным качеством плодов. Недостатком является слабый рост побегов и сильное растрескивание ягод в дождливую погоду.

Пино-черный. Высажен однолетними саженцами с Башкирской опытной станции в 1958 г. Первое плодоношение в 1960 г. Цветение — в



Рис. 1. Плодоношение сорта Мадлен-Анжевин.

конце июня, созревание — в первых числах сентября. Сахаристость 15,1, кислотность 8,2%. Грозди сравнительно мелкие (100—150 г). Урожай около 4 кг с куста. Сила роста куста средняя. Вызревание лозы хорошее. Многими садоводами Пино-черный используется как опылитель для Мадлен-Анжевин и других сортов.

Альфа. Культивируется с 1958 г. Отличается сильным ростом и хорошим вызреванием лозы. В 1964 г. цвел 20—26 июня, созрел в середине сентября. Урожайность до 5 кг с куста. Вкус весьма посредственный при сахаристости 17, кислотности 15%. Сорт используется как опылитель. Может быть рекомендован в качестве подвоя для более ценных сортов.

Дальневосточный 60. Выращивается с 1958 г. Первое плодоношение в 1960 г. Созревает в первой декаде сентября. Имеет мелкие грозди весом 30—50 г. Сахаристость на 5 сентября 1964 г. 14,4, кислотность 11,3%. Рост побегов средний, вызревание лозы хорошее. Недостатком является женский тип цветка и сравнительно посредственный вкус ягод. Целесообразно использовать, как и предыдущий, в качестве подвоя.

Куйбышевский скороспелый (Мадлен-Анжевин × Маленгр-ранний и Езандари желтый). Селекция П. Г. Меркуловой (г. Куйбышев). Цветет в конце июня, цветок обоеполюй. Созревает урожай 20—25 августа. Ягоды желтого цвета, по вкусовым качествам превосходит Мадлен-

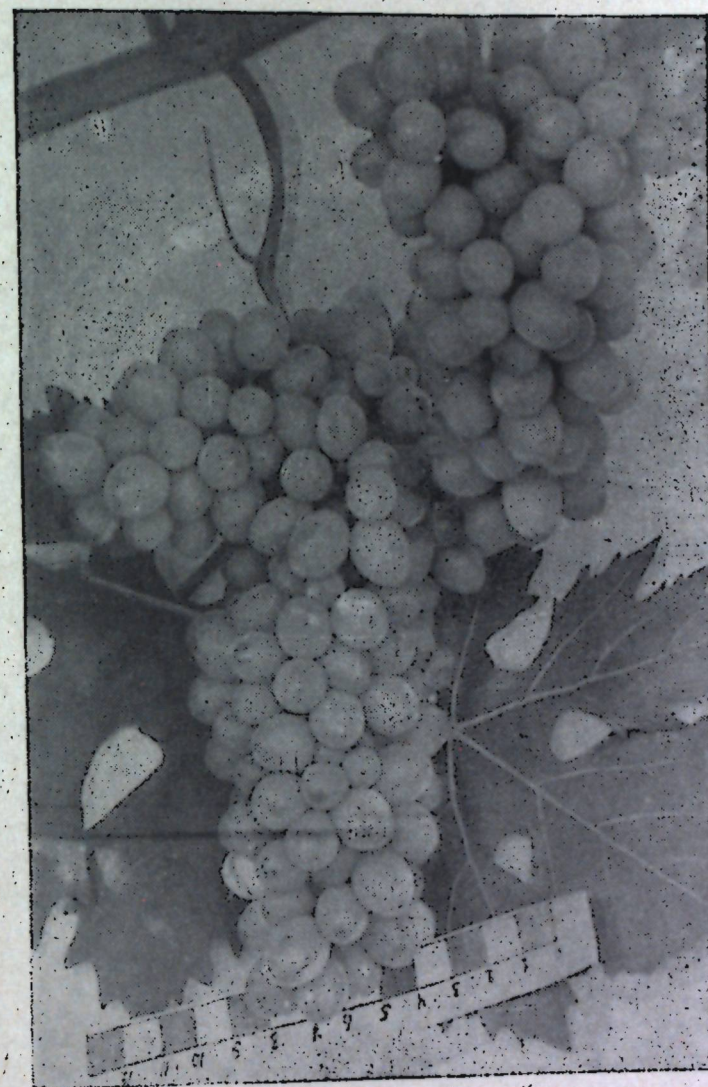


Рис. 2. Виноград Тамбовский зеленый.

Анжевин, не уступает Жемчугу-Саба (сахаристость 16, кислотность 6%). Средний вес грозди 130—150 г. Средний урожай до 3,5 кг с куста. Рост кустов сравнительно слабый.

Интересен как сорт очень раннего созревания, имеющий отличный вкус плодов. В дождливую погоду ягоды не растрескиваются и не гниют.

ЭЛИТНЫЕ СЕЯНЦЫ А. Я. КУЗЬМИНА
(ЦГЛ им. Минчурина)

Первенец ЦГЛ. Элита № 1 (сеянец Маленгра × Гетш). В 1964 г. цвел с 28 июня по 5 июля. Созревание 25—28 августа, на 5 дней раньше

Мадлен-Анжевин. Средний вес грозди 150, максимальный — 400 г. Сахаристость 16, кислотность 6,7%. Урожай 3—7 кг с куста. Лоза обычно вызревает хуже, чем у Мадлен-Анжевин. Сорт весьма интересен для культуры в условиях севера. Недостаток — женский тип цветка.

Смуглянка. Элита № 4. (Мадлен-Анжевин × Амурский). Цветет раньше других сортов, одновременно с Альфой (18—25 июня). Хорошо плодоносит без искусственного опыления. Плоды созревают в конце августа. Могут оставаться на кустах до 10 сентября, не растрескиваясь при дождливой погоде. Рост побегов исключительно сильный, с хорошим вызреванием. Вкус ягод посредственный, с заметно выраженной кислотностью и терп-

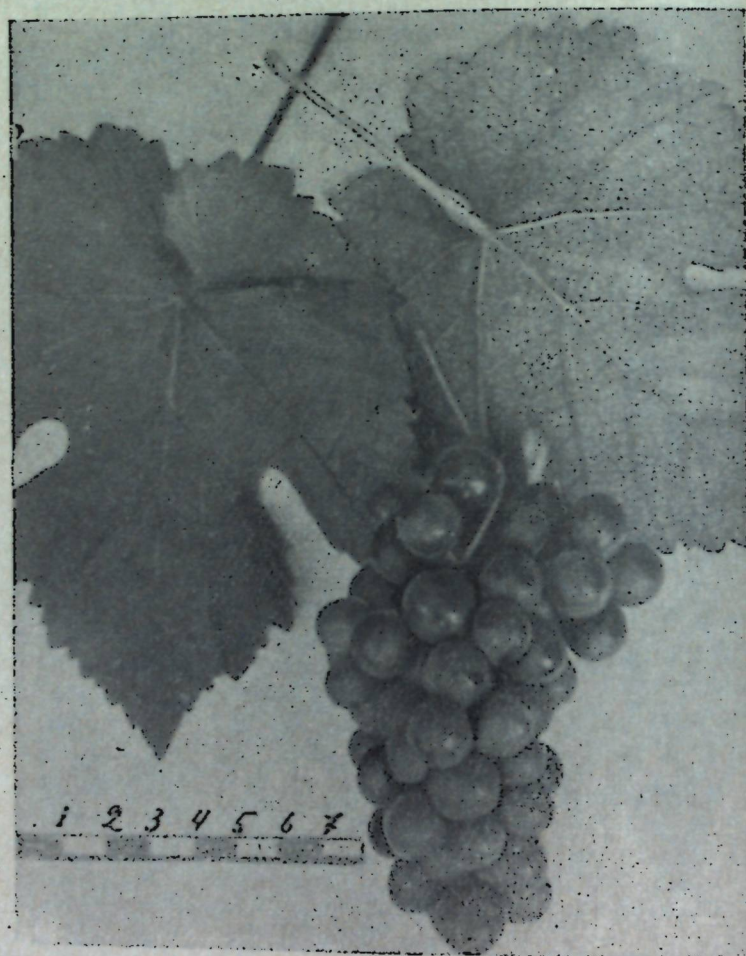


Рис. 3. Виноград Юбилейный Удмуртин.

костью (сахаристость 15,5, кислотность 11,7%). Вес грозди 100—130 г. Урожайность 3—3,5 кг с куста и высокая зимостойкость — положительные качества сорта. Кусты хорошо перезимовывают под укрытием из еловых веток и снега. Недостатками сорта являются рыхлое строение грозди и женский тип цветка.

Юбилейный Новгорода. Элита № 17 (Русский Конкорд × Маленгр ранний). В 1964 г. цвел 20—26 июня. Цветы обоеполые. Созревание 25 августа. Размер грозди 10—12 см, средний вес 100 г. Ягоды желтовато-зеленые, с лабрусовым привкусом, очень сладкие (сахаристость 18,

кислотность 4,7%), с плотной кожицей. Рост и вызревание лозы и сукки-тельно хорошее. Сорт весьма перспективен для культуры в районах с сур-ного виноградарства как зимостойкий, очень рано созревающий, имеющий высокую сахаристость и достаточно урожайный.

Малютка. Элита № 52 (сеянец Русского Конкорда). Цветение в 1964 г. 20—27 июня, цветок обоеполый. Созревает обычно между 25 августа — 1 сентября. Грозди весят 80—120 г. Ягоды плоско-округлые красновато-пурпуровой окраски, покрытые восковым налетом. Имеют очень тонкую кожицу, мякоть сладкая, очень нежная, со слабым лабрусовым привкусом (сахаристость 16,3, кислотность 4,1%). Ягоды в дождливую погоду растрескиваются. Сорт интересен как самый ранний по срокам созревания, морозостойкий и достаточно урожайный (до 4,5 кг с куста).

Любительский. Элита № 67 (Русский Конкорд × Маленгр ранний). Цветет обычно 25—30 июня, цветок обоеполый. Созревает в первых числах сентября. Имеет сравнительно крупные ягоды (до 2 см) синева-фиолетового цвета, покрытые восковым налетом. Кожица плотная, мякоть хорошего вкуса с лабрусовым привкусом (сахаристость 15,3, кислотность 7,9%). Урожайность около 3 кг с куста. Рост и вызревание лозы хорошее.

Тамбовский розовый № 13 (сеянец Маленгра × 135). Цветет в третьей декаде июня, цветок обоеполый, созревает между 5—10 сентября. Средний вес грозди 200—250, максимальный до 400 г. Урожайность достигает 6,5 кг с куста. Ягоды круглые, средней величины, красивой розовой окраски (сахаристость 14,4, кислотность 6,6%). Этот сорт целесообразно выращивать на защищенных участках. Для ускорения созревания кусты нужно покрывать синтетической пленкой.

Тамбовский зеленый № 14 (Чауш × Маленгр ранний; рис. 2). Цветет в конце июня. Цветок обоеполый. Созревает около 5 сентября. Урожайность достигает 4—5 кг с куста. Грозди обычно до 900 г. Ягоды овальные, выше средней величины, зеленого цвета. Сахаристость 14,7, кислотность 6,8%.

Юбилейный Удмуртин (Тамбовский ранний × Награда; рис. 3). Цветет 12—25 июня. Цветок обоеполый. Созревание плодов очень раннее (20—25 августа). Урожай 3,5—5,5 кг с куста. Средний вес грозди 150 г. Ягоды темно-красные, округлые, средней величины. Вкус гармоничный с легким характерным ароматом, унаследованным от сорта Награда. Сахаристость 14,8, кислотность 6,2%. Лоза вызревает очень хорошо. Сорт наиболее перспективен как очень ранний, зимостойкий и урожайный.

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА

Выращивание саженцев проводится короткими (5 см) черенками с одной почкой. Черенки после намачивания бороздуют снизу и помещают в посадочные ящики, где вдавливают в почву боком почкой вверх. Ящики заполняют землей, состоящей из 2/3 дерново-перегнойной земли и 1/3 песка, и ставят на теплые стеллажи теплицы в середине марта. После образования двух-трех листьев растения пересаживают в бумажные стаканчики, наполненные этой же почвой с добавлением минеральных удобрений: суперфосфата 10, сульфата аммония 5 и хлористого калия 5 г на килограмм почвы. Через месяц проводят прищипку над пятым-шестым листом. В конце апреля саженцы высаживают в горшки, которые в конце мая выносят на улицу. На постоянное место высаживают в первой декаде июня, когда минует опасность заморозков. Ямы (1,0×0,7 м) заполняют почвой, взятой из верхнего плодородного горизонта с добавлением двух ведер перегноя, двух ведер плодородного горизонта с добавлением двух ведер хлористого калия на яму. Корни при посадке расправляют вдоль конуса земли у кола в посадочной яме; после

посадки обильно поливают, затем повторяют еще два-три раза. Этот способ позволяет получить первое плодоношение через два года после посадки черенков. Схема посадки 1,5—2×2 м. В течение первых трех лет создается веерная форма куста с четырьмя рукавами и низким штамбом.

Перед осенней обработкой междурядий вносят перегной раз в два года по 30 т на 1 га, а в промежуточные годы полное минеральное удобрение из расчета 90 кг действующего начала. Кусты укрывают в конце октября. После предварительной обрезки лозу связывают мочалом и укладывают вдоль рядов, укрывают отплодоносившими стеблями малины, затем слоем в 10—15 см сухих листьев из парковых насаждений и вновь стеблями малины, после чего сверху насыпают слой земли в 5—8 см. Зимой насыпают снег (около 0,5 м).

Между 25 апреля и 1 мая кусты открывают от зимнего укрытия, затем на пять-семь дней покрывают тонким слоем листьев и ветками малины. В первой декаде мая обрезают и подвязывают рукава в шпалере. Затем рыхлят междурядья.

Рыхление междурядий и подкормка (по 15 г на куст) проводятся в следующие сроки: 1) за 10 дней до цветения; 2) после цветения (в начале июля) и 3) в конце июля. Проводилось также трехкратное продувание кустов ручным опылителем по утрам в период цветения. Летом в начале августа проводят прищипывание верхушек побегов, двукратное пасынкование и обломку лишних побегов в начале их роста, двукратную подвязку зеленых побегов к шпалерам.

Вредителями и болезнями виноград в условиях Удмуртии, как правило, не повреждается.

ВЫВОДЫ

1. С 1956 по 1964 г. в Сарапульском совхозе-техникуме проводились испытания 95 сортов и элитных сеянцев винограда. В 1964 г. плодоносило 42 сорта, из них оказались пригодными для успешной культуры в Удмуртии 20 сортов и элитных сеянцев, созревающих в конце августа — начале сентября, то есть до момента возможных первых осенних заморозков. Это Мадлен-Анжевин, Жемчуг-Саба, Пино-черный, Малютка, Первенец ЦГЛ, Смуглянка, Элита № 5, Награда, Черный сладкий, Тамбовский розовый, Тамбовский зеленый, Юбилейный Новгорода, Юбилейный Удмуртии, Московский, Любительский, Народный, Куйбышевский скороспелый, Самарский. Из-за поздних сроков созревания установлена непригодность для культуры в условиях Сарапула сортов: Русский Конкорд, Шасла белый и розовый, а также 18 элитных сеянцев.

2. Успешная культура ранних сортов винограда возможна в южных районах Удмуртии по правобережью р. Камы, имеющему возвышенный рельеф, а также в соседних с ней Кировской и Пермской областях до 57° с. ш. по линии: станция Чернушка — г. Чайковский — г. Ижевск — г. Уржум — г. Козьмодемьянск. Севернее этой границы возможность успешного выращивания винограда ограничивается поздними весенними и ранними осенними заморозками, наступающими даже в конце августа.

ЛИТЕРАТУРА

- Мичурин И. В. Полн. собр. соч., т. 1. М., Сельхозгиз, 1948.
Пашкевич В. В. Садоводство России. СПб., 1899.
Эдельштейн В. И. Введение в садоводство. М., ГИЗ, 1926.

Г. К. БАЙКОВ, Н. М. МУРЫСЕВА

Институт биологии
Башкирского государственного университета

ШИПОВНИК МОРЩИНИСТЫЙ В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Исследованиями советских и зарубежных специалистов установлено, что концентраты витамина С из природного сырья биологически более эффективны, чем синтетическая аскорбиновая кислота. Эти данные указывают на необходимость всемерного расширения растительной сырьевой базы витаминной промышленности.

Как известно, среди многочисленных изученных растительных объектов рекордным содержанием витаминов (аскорбиновой кислоты, флавоноидов, витаминов А, В, Е и др.) отличаются шиповники секции *Cinnamomea* D. C. — роза коричная, роза морщинистая, роза иглистая и др.

В Башкирской АССР предполагается заложить 1050 га промышленных плантаций шиповника, в том числе шиповника морщинистого. Для изучения биологических особенностей последнего, лучших способов размножения и отбора хозяйственно ценных форм с 1958 г. в лаборатории ботаники Института биологии Башкирского государственного университета начата научно-исследовательская работа с этим видом.

Почвенно-климатические условия Ботанического сада и других участков, где были заложены плантации шиповника, характеризуются следующими данными. Абсолютный минимум температуры достигает — 42°C, абсолютный максимум 37°C. Осадков выпадает 580 мм с колебанием в летние месяцы от 51 до 69 мм. Безморозный период продолжается 144 дня. Для местного климата характерно раннее наступление осенних заморозков (иногда в конце августа), поздние заморозки (даже в конце первой декады июня) и зимние оттепели.

Почвы в основном серые лесные с переходом от светло-серых к темно-серым. Рельеф покатый, склон западной экспозиции.

До нашей работы в Ботаническом саду имелись кусты шиповника морщинистого, выращенные из семян в 1946 г. Несмотря на сильную загущенность, кусты при высоте 1,3 м имели диаметр 1,5 м, нормально цвели и плодоносили. Следов подмерзания не наблюдалось.

Весной и осенью 1959 г. нами заложены плантации шиповника на двух участках. Посадочный материал получен из г. Куйбышева и Воронцовской биологической станции Всесоюзного научно-исследовательского витаминного института (г. Москва). На бывшем картофельном участке площадью 704 м² кусты были высажены на расстоянии 1,5 м в ряду и 2 м между рядами на участке. С северной и восточной стороны вплотную к участку прилегает лес. Второй маточный участок был заложен осенью на площади в 6,818 м². Расстояние между растениями 3 м. Предшественником на этом

участке были зерновые культуры, а затем пар в течение одного вегетационного сезона. Кроме того, весной 1959 г. шиповник высаживали в Первомайском отделении совхоза им. Цюрупы Уфимского района на площади 2,44 и 10,5 га весной 1961 г. в Шаранском совхозе.

Пятилетние наблюдения показали, что шиповник морщинистый в Башкирии вполне успешно растет и развивается (табл. 1).

Рост шиповника морщинистого в Башкирии
(наблюдения 1964 г.)

Таблица 1

Место культуры шиповника	Время посадки	Размеры куста, м						Однолетние приросты, см			
		Диаметр			Высота			Типы побегов			
		минимальный	максимальный	средний	минимальная	максимальная	средняя	I	II	III	IV
Бот. сад БГУ	Осень 1959 г.	1,30	1,90	1,57	1,20	2,00	1,50	133	73	24	17
Совхоз им. Цюрупы	Весна 1961 г.	1,10	1,40	1,25	0,50	1,00	0,70	81	41	14	10
Бирский лесхоз	Осень 1961 г.	0,95	1,15	1,05	0,57	1,00	0,75	73	38	18	13
Бирский лесхоз	Весна 1962 г.	0,54	1,00	0,75	0,44	0,70	0,53	53	32	21	2

Примечание. I — однолетние прикорневые побеги; II — боковой прирост на средней части побегов прошлых лет; III — верхушечный прирост; IV — вторичный прирост.

Отдельные растения к этому времени в наших условиях достигают примерно тех же размеров, что и дикорастущие заросли этого вида шиповника у себя на родине — на Дальнем Востоке. Интересно отметить, что лучшего роста и развития растения достигают при осенней посадке до наступления устойчивых холодов (в конце сентября — октябре). При этом не требуется затрат на поливку и обеспечивается лучшая приживаемость растений (в Бирском лесхозе 94%). При весенних посадках, если весна или лето выдается засушливым, даже при поливе наблюдается значительная гибель высаженных растений (в Бирском лесхозе 50%). Кусты осенней посадки лучше используют весной влагу от таяния снега, раньше трогаются в рост и быстрее вступают в пору плодоношения. Так, у шиповника морщинистого, посаженного осенью 1961 г. в пойме р. Белой около г. Бирска (Бирский лесхоз), в 1964 г. наблюдалось уже массовое плодоношение, тогда как у растений, посаженных там же весной следующего года, только 30% растений цвело и плодоносило.

В условиях Башкирии шиповник морщинистый начинает цвести в конце мая — первой декаде июня. На плантациях в Ботаническом саду самая ранняя дата начала цветения отмечена 27 мая, а самая поздняя — 30 июня. По срокам зацветания выделены кусты с ранним, средним и более поздним началом цветения. Цветение у шиповника морщинистого длится в течение всего сезона до наступления холодов, наиболее интенсивно оно в июне-июле. Средний диаметр цветков 7 см. У наиболее крупных 10,5, у мелких 4,5 см. Цветы на побегах встречаются одиночные и группами до 10—16. Цветение их не одновременное. Обычно первыми разворачивают лепестки центральные цветки. Всего имеется 5 лепестков, но встречаются кусты, цветки которых имеют их 6—8 и даже 16—22.

По окраске лепестков шиповник морщинистый на наших участках может быть разделен на три группы. Наибольший процент растений имеют красноокрашенные лепестки (роза морщинистая вар. красная), меньше кустов с розовой окраской (вар. розовая) и совсем мало с белыми лепест-

ками (вар. белая). Оттенки основной окраски различны. Например, среди кустов с красноокрашенными цветками встречаются кусты со светло-красными, ярко-красными, интенсивно-красными и темно-красными лепестками. Среди кустов с розовой окраской лепестков имеются темно- и светло-розовые тона, а среди белоцветных — кусты с цветками розовых и кремовых оттенков.

Шиповник морщинистый отличается от других видов шиповника также крупными размерами плодов.

В обследованных естественных зарослях этого вида шиповника в Приморском крае и в южной части о. Сахалин средний вес плодов на разных массивах колебался от 5,1 до 8,6 г, а отдельные плоды весили 15—17 г. Плоды характеризуются большим удельным содержанием мякоти (76,5—88,2%).

В условиях Ботанического сада нами также отмечено большое разнообразие кустов по величине и форме плодов (табл. 2).

Встречаются кусты с крупными выравненными плодами со средним весом 8,1 г и мелкоплодные кусты со средним весом плодов 4,7 г. Содержание мякоти в плодах 72,2—83,9%.

У шиповника морщинистого плоды обычно с гладкой поверхностью, но встречаются и покрытые железистыми волосками. Мы наблюдали случаи превращения одного из чашелистников в нормальный лист.

Таблица 3
Сроки созревания плодов шиповника морщинистого, посаженного осенью 1959 г.

Год наблюдения	Созревание плодов		Дата самого раннего сбора плодов
	начало	массовое	
1962	10/VIII	20/VIII	16/VIII
1963	27/VIII	5/IX	21/VIII
1964	30/VIII	10/IX	24/VIII

Созревание плодов, ввиду ремонтантности шиповника, происходит неодновременно, в течение довольно продолжительного времени, причем часть плодов на кустах к началу заморозков не вызревает. Самая ранняя дата начала созревания отмечена в 1962 г. (10 августа), а в последующие годы в связи с более неблагоприятными метеорологическими условиями — в конце августа. Массовое созревание плодов происходит в третьей декаде августа — первой декаде сентября (табл. 3).

Вследствие растянутого периода созревания плодов сбор урожая приходится проводить в несколько сроков. Основной (первый) сбор проводится в конце августа — середине сентября.

По времени созревания плодов кусты шиповника морщинистого в Ботаническом саду можно подразделить на три группы: раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые. Основная доля урожая у ранне- и среднеспелых кустов приходится на первый сбор, и только такие формы представляют интерес для витаминной промышленности.

По урожайности шиповник морщинистый превосходит многие другие виды шиповника.

Таблица 2

Размер и вес плодов шиповника морщинистого

Показатель	Минимум	Максимум	Среднее по участку
Высота плодов, мм			
крупных	18,0	31,0	22,6
средних	15,1	23,3	18,2
Диаметр плодов, мм			
крупных	22,0	36,0	29,5
средних	17,8	28,5	24,2
Вес плодов, г			
наиболее крупных	6,2	13,1	8,2
мелких	2,1	5,1	3,1
средних	3,1	8,1	4,9
Содержание мякоти в плодах, %	72,2	83,9	77,4

В одних и тех же условиях произрастания отдельные кусты значительно отличаются как по урожаю, так и по витаминности плодов. Так, по данным 1963 г., урожай плодов с одного куста колеблется от 340 г до 4,590 кг (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность и витаминность шиповника морщинистого

Год после посадки	Год наблюдения	Урожай сырых плодов с куста, кг			Содержание витамина С на целый плод, мг. %					
		минимальный	максимальный	средний	минимальное	максимальное	среднее	в пересчете на абсолютно сухой вес		
								минимальное	максимальное	среднее
Второй	1961	0,190	0,380	0,208	440	770	536			
Третий	1962	0,238	3,263	1,660	431	776	582	1332	3527	2054
Четвертый	1963	0,340	4,590	2,677	359	946	564	1122	3784	2000

Содержание витамина С в плодах на разных кустах также было различным: 359—946 мг. % в сырых плодах, или 1122—3784 мг. % в пересчете на абсолютно сухой вес.

В тех же условиях аборигенный вид — шиповник коричный — отличается значительно большим содержанием витамина С в плодах (до 1750 мг. % в сырых плодах, или до 4797 мг. % в пересчете на абсолютно сухой вес), однако урожайность его в 3—4 раза меньше, чем шиповника морщинистого (до 1450 кг с куста, или 29 ц/га).

В отдельные годы наблюдается частично подмерзание однолетних побегов. Особенно значительное подмерзание отмечено в зиму 1963/64 г., когда число поврежденных растений составило 83,3%, причем степень подмерзания оценивалась в основном баллом 1 по пятибалльной системе, предложенной Научно-исследовательским институтом плодоводства им. И. В. Мичурина, согласно которой баллом 1 отмечается очень слабое подмерзание (подмерзла 1/4 длины верхушки однолетних приростов). Следует отметить, что у аборигена — шиповника коричневого — также наблюдалось подмерзание однолетних побегов.

Несмотря на частичное подмерзание конечных побегов однолетних приростов, шиповник морщинистый весной дал из неповрежденных почек побеги-продолжения, нормально развивался и плодоносил. Это говорит о способности вида к восстановлению побегов и незначительное подмерзание, по-видимому, не особенно влияет на общее развитие растений.

Ю. Ф. КОСУРОВ

Башкирская лесная опытная станция

ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ РОЗЫ МОРЩИНистой В УСЛОВИЯХ БАШКИРИИ

Шиповник, в плодах которого содержатся в больших количествах витамины С, Р, В₁, В₂, К, Е, F, провитамин А (каротин), пищевые красители, органические и минеральные соли и кислоты — одно из самых богатых витаминами растений.

В Башкирии закладываются промышленные плантации шиповника, где используются в основном два вида: абориген — роза коричная и интродуцированный с Дальнего Востока крупноплодный вид — роза морщинистая.

Башкирская лесная опытная станция начала исследовательские работы по шиповнику с весны 1960 г. и продолжает их до настоящего времени в содружестве с Уфимским витаминным заводом. В этом сообщении даются некоторые результаты опытных работ, проведенных автором за 1960—1964 гг., главным образом, по вопросам агротехники возделывания витаминного шиповника в культуре.

До последнего времени посадок розы морщинистой в республике почти не было. Широко распространяться она стала лишь с 1958—1960 гг.

Роза морщинистая, в отличие от розы коричной, является ремонтантным растением, цветение и созревание плодов растягиваются на несколько месяцев, поэтому урожайность находится в прямой зависимости от продолжительности вегетационного периода, а также от времени наступления ранних осенних заморозков.

Закладка плантаций потребовала выращивания большого количества посадочного материала, поэтому одним из главных в серии опытов была разработка агротехники выращивания посадочного материала семенным и вегетативным путем. Опыты проводили одновременно в Непейцевском питомнике Уфимского горлесхоза с двумя видами — розой морщинистой и розой коричной. Подробные сведения об агротехнике семенного и вегетативного размножения были опубликованы ранее (Косуров, 1964).

Известно, что наиболее теплым в Башкирии является район г. Уфы. Здесь, по средним многолетним данным, продолжительность безморозного периода 145 дней, во всех остальных районах республики она меньше.

Если даже в районе г. Уфы плоды розы морщинистой вызревают лишь на 50—75% в зависимости от погодных условий, то становится совершенно ясным, что закладку плантаций следует вести только в наиболее благоприятных районах республики. Но и здесь под плантации надо отводить самые подходящие по микроклимату участки. Особенно опасны так называемые морозобойные места, где почти ежегодно наблюдаются сильные

поздние весенние и ранние осенние заморозки. Так, например, заморозки в первой декаде июня 1963 г. побили молодые побеги, листья и бутоны цветков на плантации в Юматовском опытном лесничестве. Хотя побеги восстановились из спящих почек, урожай розы морщинистой в 1963 г. был плохим.

Как известно, плантации должны служить длительные годы. Поэтому важно, чтобы почва была плодородной, имела благоприятные физические свойства и была очищена от сорняков, особенно от пырея.

Очень важно, чтобы участок, отведенный под плантацию, был открытым для прямого солнечного света. Шиповник исключительно светолюбив, и если часть дня растения находятся в тени, урожай резко снижается. Особенно необходимо утреннее солнце. Нами замечено, что шиповник как в естественных зарослях, так и в культурах, расположенных на восточных опушках леса, плодоносит чаще и обильнее, чем на западных.

Опыты, проведенные в 1960—1962 гг., показали, что розу морщинистую с успехом можно высаживать и весной и осенью. При весенней посадке однолетних сеянцев розы морщинистой приживаемость составила 91, при осенней — 87%.

Очень эффективным приемом для повышения приживаемости 2-летних сеянцев является подрезка надземной части высаженных растений с оставлением двух-трех почек.

Розу морщинистую, как и коричную, целесообразнее высаживать в плантации в 2-летнем возрасте. Кусты в этом случае раньше вступают в полное плодоношение.

Учитывая характерный габитус взрослого куста и желательность смыкания кустов в ряду для затенения почвы, наиболее подходящими для розы морщинистой следует считать расстояние между кустами 1,5, а междурядья — 3 м. Уход с применением механизмов может проводиться только в одном направлении, в рядах кусты смыкаются в сплошную ленту.

В 1961—1963 гг. мы изучали возможности использования для прополки плантации гибрида симазина, действующего через корни. Испытание симазина для прополки однолетних посевов розы морщинистой и розы коричной дало отрицательные результаты, так как симазин оказывал губительное влияние не только на сорняки, но и на сеянцы. Однако применение симазина для борьбы с сорняками в посевах и посадках 2—3-летнего возраста показало, что они к этому времени развивают достаточно глубокую корневую систему и не подвергаются пагубному действию яда.

Во всех случаях применения симазина в плантациях двух-трех лет никакой разницы ни в росте, ни в морфологическом строении по сравнению с контролем не улавливалось. Кусты на обработанных участках так же цвели и плодоносили, как и на контрольных. Сорняки же в основной массе уничтожались и подавлялись. Наиболее эффективными в наших опытах оказались дозы 0,6—2 г 50%-ного порошка симазина на 1 м², или 6—20 кг на 1 га. На легких по механическому составу почвах гербицидное действие симазина проявляется при меньших дозах (6—10 кг на 1 га), на более тяжелых — при больших (15—20 кг на 1 га). Гербицидное действие симазина сказывается в течение еще последующих одного-двух лет.

В опытах применялись и другие гербициды, действующие на сорняки через листья, в частности бутиловый эфир 2,4-Д, аминная соль 2,4-Д, натриевая соль 2,4-Д, ДНОК. Однако все эти гербициды, воздействуя на сорняки через листья, требуют неоднократного внесения. Кроме того, от них страдает и шиповник.

Опыт применения минеральных удобрений (N, P, K) показал, что даже однократное внесение их весной 1961 г. в плантации розы морщинистой дает положительный эффект (крупные плоды, выше урожай) в течение ряда лет, вплоть до 1964 г.

Для сравнения взяты по пять лучших кустов отборных форм каждого вида (таблица). Имеется в виду, что, сравнивая их, мы не завышаем урожай, так как промышленные плантации должны закладываться именно отборным вегетативно размноженным материалом.

Сравнительная характеристика плодоношения розы морщинистой и розы коричной в 1964 г. в опытных посадках весны 1961 г.

Вид	Урожай с одного куста, г		Вес плода, г		Содержание витамина С, мг-% сырого веса		Урожай плодов с 1 га (2000 кустов)	Выход витамина С, кг/га
	средний	максимальный	средний	максимальный	средний	максимальный		
Роза морщинистая . . .	709	943	5,8	8,2	485	534	1418	6,88
Роза коричная . . .	612	1494	1,04	1,7	1385	1612	1224	16,85

По содержанию витамина С роза коричная значительно превосходит розу морщинистую. Правда, кроме витамина С следует учесть и содержание других полезных качеств этих видов, в частности мясистость и сочность плодов розы морщинистой, возможность приготовления из ее плодов джемов, соков, паст.

Для окончательной оценки необходимо учитывать также и ряд других особенностей этих шиповников, что будет возможным лишь по мере накопления фактических материалов.

Е. В. КУЧЕРОВ, Д. К. РЯХОВА
Институт биологии
Башкирского государственного университета

ПЕРВИЧНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ МАСЛИЧНЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ БАШКИРИИ

В Башкирской АССР из масличных культур в основном возделываются подсолнечник, лен масличный, мак, горчица белая, горчица сарептская, яровой рыжик, конопля. Проводились также производственные посевы новых масличных культур: крамбе абиссинской, озимого рыжика, клещевины и эфиромасличного растения кориандра.

С целью расширения ассортимента масличных и эфиромасличных растений мы в Ботаническом саду Института биологии БГУ проводили первичную акклиматизацию некоторых новых культур, которые ранее не выращивались в Башкирии, изучали биологию и устанавливали возможность их возделывания в условиях нашего климата.

В настоящей статье обобщаются итоги исследований за все годы изучения этих групп технических растений (1940—1964 гг.).

Материалом для изучения послужили образцы семян, полученные от Всесоюзного института растениеводства, Всесоюзного института масличных и эфиромасличных растений, Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, из различных ботанических садов СССР и других учреждений.

Из новых масличных растений мы испытывали сафлор, ляллеманцию, крамбе абиссинскую, индау, яровой рапс, клещевину, мадию, чуфу и шандру гребенчатую.

Сафлор. Древняя культура, которая возделывалась в Индии, Египте, Эфиопии и других странах. В России она начала внедряться в посевы в XVIII в., ее высевали в основном в южных районах (Средняя Азия, Казахстан, Кавказ). Масло сафлора по питательным качествам не уступает подсолнечному, оно используется также и для технических целей.

В Башкирии изучение сафлора было начато в 1940—1941 гг. (Кучеров, 1951). Первый опыт выращивания сафлора показал, что в условиях г. Уфы он успевает давать зрелые семена. При посеве в середине мая он начинает созревать только в первой декаде сентября. Основная часть плодиков созревает после 15 сентября, когда уже начинаются осенние дожди (рис. 1).

Наиболее обстоятельные опыты были проведены в 1958 г. Изучался 51 образец сафлора, полученного из ВИРа: 18 — отечественного и 33 — иностранного происхождения.

Посев сафлора проведен 13 мая на делянках в 3 м² каждого образца. Всходы появились 24 мая. Убирали сафлор 25 сентября, когда отмечен первый заморозок.

Для характеристики образцов сафлора в конце вегетации проведен учет их по высоте, числу корзинок на растении, их вызреваемости и продуктивности.

По вызреваемости корзинок все образцы сафлора были разделены на три группы (табл. 1). Из приведенной таблицы видно, что большинство изучаемых образцов сафлора в условиях лесостепи Башкирии в 1958 г. имело низкий процент вызреваемости. Всего 13 образцов имели свыше 50% вызревших корзинок, что составляет 25,5% общего числа образцов. С вызревшими корзинами от 25 до 50% оказалось 14 образцов, или 27,4%, и с вышними корзинками менее 25%—22 образца, или 43,1%. Два образца зрелыми корзинками менее 25%—22 образца, или 43,1%. Два образца африканского происхождения (номер каталога ВИРа 67 и 70) совершенно не имели зрелых корзинок. Большинство образцов первой группы имели

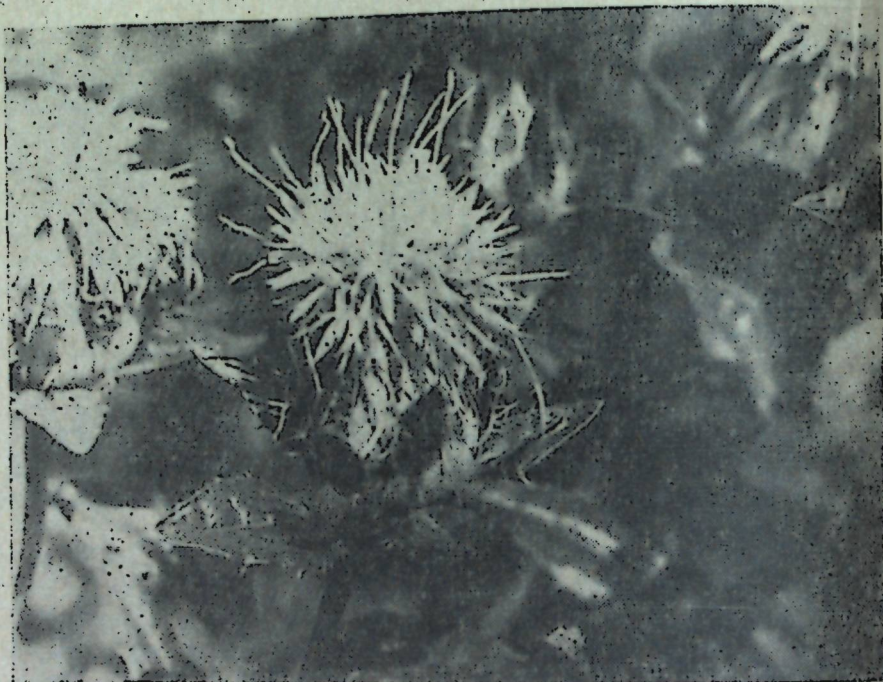


Рис. 1. Сафлор в фазе цветения.

среднюю высоту 51—67 см с числом корзинок на одном растении 7—19. Исключение составлял один образец афганистанского происхождения (№ 18 ВИРа), он высокорослый (средняя высота 80 см) и продуктивный (22 корзинки на одно растение). Три образца из этой группы были низкорослыми (34—48 см) и имели 16—17 корзинок на одном растении.

Вторая группа образцов имела несколько большую высоту растений (53—77 см) и большее число корзинок на одном растении (11—20). Причем большинство образцов менее продуктивны, чем предыдущая группа. Следует отметить высокую продуктивность растений образца сафлора, культивируемого в течение ряда лет в Ботаническом саду БГУ. Образцы третьей группы почти все высокорослые (80—97 см), на них было наибольшее количество корзинок на одном растении. Образцы эти имели более низкую продуктивность. Кроме того, из приведенной таблицы видно, что ни один образец сафлора полностью не вызрел и лишь половина образцов первой группы близка была к созреванию. Как известно, сафлор даже в южных районах отличается недружным созреванием корзинок (Минкевич, Борковский, 1955). В условиях же Башкирии безморозный период недостаточен для полного вызревания этой культуры.

Ляллеманция. В условиях Башкирии имеет короткий вегета-

Таблица 1

Вызреваемость корзинок сафлора

Происхождение образца	№ каталога ВИРа	Высота растения, см	Число корзинок			Вес семян, г на одно растение
			на одно растение, шт.	%		
				зрелых	зеленых	цветущих

I группа. Вызреваемость корзинок выше 50%

Армения	104	64	19	54,5	45,4	0,2	17,78
Афганистан	20	52	14	66,0	34,0	—	11,53
»	18	80	22	63,8	34,8	1,4	10,00
Индия	143	35	16	91,6	8,4	—	9,00
Испания	99	51	7	59,0	41,0	—	4,61
»	97	48	16	54,3	45,7	—	10,97
Казахстан	117	56	10	71,2	28,5	0,3	10,41
»	263	67	13	61,1	37,8	1,1	—
Сорт Милотинский 114	262	60	9	65,6	34,4	—	6,42
Среднеазиатская станция	142	34	17	66,5	33,5	—	6,72
Франция	257	57	15	79,6	20,4	—	14,90
»	250	57	12	73,4	26,6	—	13,95
»	264	55	11	66,6	33,4	—	12,17

II группа. Вызреваемость корзинок 25—50%

Абиссиния	32	67	16	28,7	71,3	—	8,00
»	61	61	25	27,9	72,1	—	7,56
Азербайджан	39	77	13	33,5	62,6	1,9	9,95
Афганистан	21	83	11	30,8	65,4	3,7	6,03
»	24	73	12	39,7	58,2	2,1	7,80
»	66	75	14	38,2	61,8	—	9,00
Африка	92	57	16	27,0	72,3	0,6	5,44
ОАР	157	59	19	36,2	63,8	—	10,00
Западный Китай	141	62	20	34,0	65,5	0,5	9,94
Индия	144	53	15	26,9	73,1	—	5,25
»	98	62	15	41,2	58,8	—	10,97
Испания	261	77	17	42,8	57,2	—	6,98
Сорт Ташкентский 51	53	64	19	39,2	60,8	—	8,72
Узбекистан	—	68	21	40,6	59,4	—	17,5
Уфимский бот. сад	—	—	—	—	—	—	—

III группа. Вызреваемость корзинок менее 25%

Абиссиния	62	69	32	21,6	77,5	0,9	8,79
Азербайджан	40	87	20	7,1	91,0	1,9	3,55
Армения	47	79	14	17,0	78,3	4,7	6,00
»	43	83	15	20,4	68,3	11,3	5,73
»	15	88	16	13,1	79,7	7,2	5,11
Афганистан	70	93	28	—	83,2	16,8	—
Африка	67	84	34	—	93,7	6,3	—
»	69	87	24	3,20	93,6	3,2	2,95
»	76	80	26	10,3	89,7	—	5,34
»	95	65	16	19,9	80,1	—	4,1
ОАР	93	61	20	9,8	90,0	0,2	4,06
»	155	89	19	10,4	87,0	2,6	5,14
Западный Китай	154	93	23	5,8	89,2	5,0	3,14
»	153	70	18	13,7	84,7	1,6	5,86
»	156	93	27	5,3	90,6	4,1	3,79
»	140	56	16	22,2	77,8	—	7,35
Индия	166	38	14	21,8	78,2	—	4,56
»	107a	89	17	3,6	87,9	8,5	2,51
Туркмения	107b	82	19	13,5	83,3	3,2	3,73
»	55	85	37	5,4	93,3	1,3	3,50
Узбекистан	35	61	14	16,8	83,2	—	6,01
»	65	69	31	16,1	83,9	—	6,75
»	96	82	25	21,4	76,6	2,0	6,79
Франция	—	97	30	3,70	87,8	8,5	4,27
2573	—	—	—	—	—	—	—

ционный период (49—80 дней). Уборка урожая льялеманции при посеве в первой декаде мая заканчивается в третьей декаде июля. В 1958 г. проведено сравнительное изучение десяти образцов двух видов льялеманции — иберийской и щитковидной. Образцы семян получены из ВИРа, посеяны 6 мая, первые всходы появились 15 мая. Данные фенологических наблюдений за различными образцами (табл. 2) показали, что наибольший вегетационный период имеют сорта Донской опытно-селекционной станции: Донская - Л152 и Высокорослая 26.

Таблица 2

Фенологические наблюдения за посевами льялеманции

Сортообразец	Происхождение	Начало цветения	Конец цветения	Начало созревания	Вегетационный период, дни
Щитковидная	Голландия, Среднеазиатская станция (№ 30)	20/V	15/VII	21/VII	67
Иберийская	г. Каунас, Бот. сад	20/V	15/VII	21/VII	67
»	Ин-т лекарственных растений (№ 222)	20/V	15/VII	21/VII	67
Высокорослая 26	Донская опытная станция, урожай 1957 г.	22/VI	15/VII	25/VIII	82
ДСС-2	Донская опытная станция, урожай 1957 г. (№ 13)	22/VI	10/VII	23/VII	69
ВИР-И	Среднеазиатская станция, урожай 1956 г. (№ 11)	22/VII	10/VII	23/VII	69
ДСС-24	Донская опытная станция, урожай 1957 г. (№ 15)	20/VI	8/VII	23/VII	69
ДСС-74	ВНИИМК, урожай 1956 г.	24/VI	10/VII	25/VII	71
Донская-Л152	Урожай 1957 г.	22/VI	15/VII	5/VIII	82
Высокорослая 26	ВНИИМК, урожай 1956 г.	22/VI	22/VII	5/VIII	82

Высота растений достигала 35—42 см. Число семян на одном растении 97—100 шт. и вес их 0,6—0,9 г.

С 1 м² собрано в различные годы от 171 до 198 г семян. Таким образом, первичная интродукция льялеманции показала, что эта культура скороспелая, она не предъявляет высоких требований к теплу, устойчива против вредителей. Она может возделываться в наших условиях. Однако она сильно осыпается даже при незначительном перестое, поэтому для уменьшения потерь следует своевременно и быстро ее убирать.

Крамбе абиссинская. Ее начали изучать в культуре только с 1932 г. Опыт выращивания крамбе в различных областях и республиках показал, что она дает высокие урожаи плодиков (до 20—30 ц с 1 га), содержит в семенах до 53% жира, вегетационный период ее продолжается 68—100 дней (рис. 2). Масло крамбе обладает хорошими вкусовыми качествами, используется оно и в медицине.

Таблица 3

Данные наблюдений за посевами крамбе

Происхождение образца	Высота растения, см	Число побегов	Вес стеблей, г	Вес семян, г
Киев, Бот. сад	95,0	7,1	7,2	6,4
Горький, Бот. сад	91,6	5,5	5,5	6,8
Москва, Гл. бот. сад	104,0	9,0	9,9	9,6
Каунас, Бот. сад	105,4	10,4	8,8	8,9
Латвия, Бот. сад	102,0	7,7	8,8	7,3
Новосибирск, Бот. сад	104,0	5,0	9,4	5,6
Ленинград, Бот. сад	95,0	5,4	8,4	9,0
Черновицы, Бот. сад	105,0	4,6	12,7	11,2

Интродукция и акклиматизация крамбе была начата нами в 1930 г. Семена были получены из г. Воронежа от проф. В. В. Васильева.

Крамбе оказалась устойчивой к низким температурам. Ее всходы переносят заморозки 3—6°C. Она легко переносит летнюю засуху, а по длине вегетационного периода вполне укладывается в то количество безморозных дней, которое характерно для г. Уфы (среднее — 146 дней). Наши фенологические наблюдения с 1940 по 1964 гг. показали, что крамбе при посеве



Рис. 2. Крамбе абиссинская в фазе плодообразования.

в первой половине мая имеет длину вегетационного периода 72—112 дней (среднее — 90 дней). Уборка ее урожая заканчивается в конце августа — начале сентября. Урожай семян (плодиков) в среднем составляли 15—20 ц с 1 га. Она мало, по сравнению с другими масличными крестоцветными, повреждается вредителями и болезнями (Кучеров, 1951). Мы разработали агротехнику крамбе для условий Башкирии.

Опыт ряда колхозов и совхозов показал, что в производственных условиях крамбе дает также высокие урожаи. У нее высокая продуктивность семян. В отдельные годы в Ботаническом саду мы насчитывали до 5—6 тысяч плодов.

В 1959 г. был проведен посев крамбе семенами, полученными из различных зон СССР. Большой разницы в высоте растений, числе побегов на растениях, весе семян и стеблей не было отмечено (табл. 3).

Индау. Как и крамбе абиссинская, относится к семейству крестоцветных (рис. 3). Это растение в диком виде встречается в республиках Средней Азии. В СССР она мало распространена. Опыт выращивания индау в Литовской ССР (г. Каунас) показал, что она дает 6,84 ц семян с 1 га, в семенах ее содержится 29,1% жира (Моркунас, 1956).

Вследствие низкой урожайности для Литвы индау оказалась не перспективной. Индау в условиях г. Уфы имеет довольно продолжительный

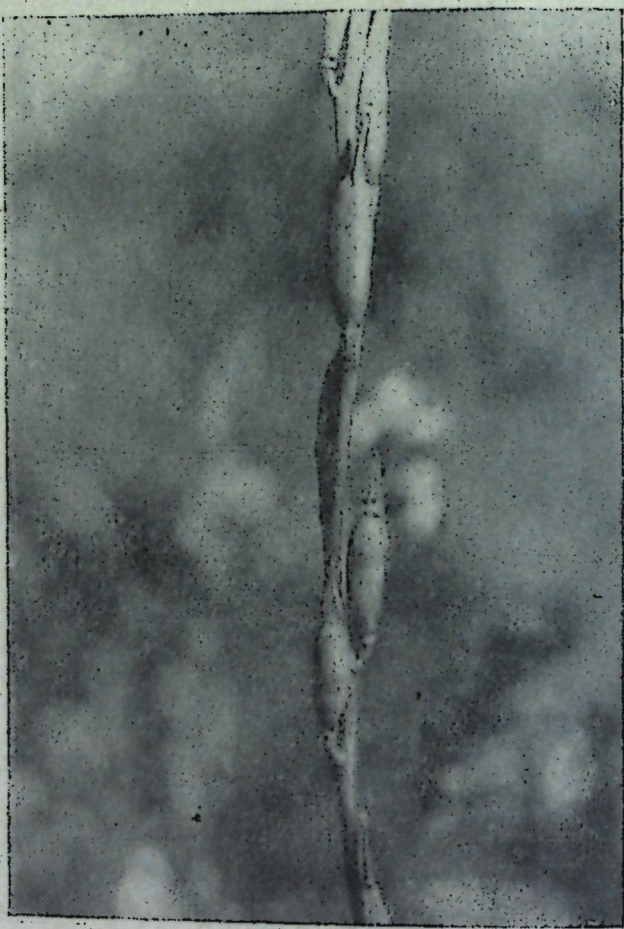


Рис. 3. Плодики индау.

вегетационный период, 96—126 дней, и очень растянутый период созревания. В 1964 г. был проведен учет продуктивности индау. При средней высоте растения 67 см на нем насчитано 4,1 ветвей, 47 стручков, 654 семени, вес которых составил 1,54 г.

Рапс яровой. Родом из Средиземноморья. В СССР возделывается, главным образом, на Украине. В наших условиях вегетационный период у него 83—110 дней. В 1964 г. проведен учет продуктивности рапса ярового (рис. 4). На одном растении насчитывалось 55,1 стручка, высота ярового рапса была 99,8 см. С каждого растения было собрано по 1210 семян, вес которых составил 4,14 г (среднее из 25 растений).

Клещевина. У себя на родине, в Восточной Африке, это — многолетнее растение, достигающее 6—10 м высоты. При переносе в страны с умеренным климатом она становится однолетним растением (рис. 5).

В Башкирии большие работы с этой требовательной к теплу культурой провел А. С. Шутко. Он изучал многие сорта, возделываемые у нас в СССР, но они оказались непригодными для климата республики. Они все не успевали давать зрелые семена. В результате многолетних работ ему удалось вывести сорт Прекокс БашСХИ с нестрескивающимися коробочками у которого успевали вызревать семена не только на центральных, но и на боковых кистях первого порядка (Шутко, 1946). Этот сорт имел вегетацион-



Рис. 4. Плодики рапса ярового.

ный период 101—105 дней, он давал до 10—12 ц семян с 1 га. Содержание жира в ядре колебалось от 66,5 до 70,3%.

Опыт выращивания клещевины (сорта Прекокс БашСХИ и Шаде в БАССР, в городах Уфе, Бакалы, Дюртюли, Шаран, Белебее и др.) показал, что у нее всюду вызревали семена на центральных кистях.

Вегетация клещевины прекращалась с наступлением заморозков. Мадия. Дико растет в Чили и Калифорнии. Это растение из семейства сложноцветных в СССР начали изучать с 1929 г. (рис. 6). Мадия давала хорошие урожаи семян на Украине, в Воронежской и Ленинградской областях, в Западной Сибири (6,3—17,5 ц с 1 га), в ее семенах содержится 31—40% жира, используемого в пище и для технических целей.

Нами эта культура посеяна впервые в 1940 г. Посев ее проведен 6 мая, всходы появились 17 мая, цветение отмечено 28 июня, а 6 августа мадия

уже созрела. С 1 м² было намолочено 75 г семян. Вегетационный период 81 день.

Опыт выращивания мадии в последующие годы показал, что в наших условиях она ежегодно вызревает, но отмечается неодновременность созревания плодиков. Это обстоятельство приводит к осыпанию семян, так как у нее соцветие очень рыхлое.

В 1964 г. мадия имела высоту 65 см, на каждом растении насчитывалось 33,6 соцветия. С одного растения было собрано 2,12 г семян, в среднем по 466 штук, из которых 62% было выполненными и 38% — щуплых.



Рис. 5. Клещевина Прекокс БашСХИ.

Чуфа. Растение из семейства осоковых (рис. 7). Она образует на корневищах клубеньки, из них извлекают масло, которое используется в пище. В клубеньках чуфы содержится 20—32% жира, 12—20% сахара, 25—30% крахмала.

В нашем Ботаническом саду чуфа ежегодно образует клубеньки, но вегетационный период ее прекращается с наступлением сильных заморозков, когда листья побиваются морозами. Так, в 1964 г. было собрано с 1 м² 353 г клубеньков чуфы. Средний вес 100 штук клубеньков составил 6,6 г.

Шандра гребенчатая. Совсем новая масличная культура. Дико растет в Китае и Японии. В ее семенах содержится 34—42,1% жидкого высыхающего масла. Она дает урожай до 20—23 ц с 1 га. Мы выращивали шандру в 1941 г. Посев проведен 24 мая, всходы появились 10 июня, начало цветения отмечено 10 августа. Цветение происходило неравномерно и продолжительно (более 35 дней). Созревание началось очень поздно (20 сентября). Шандра имела высоту до 45 см, была очень кустистая, вследствие того, что всходы ее были редкими. К моменту уборки все листья опали (8 октября). С 1 м² было намолочено 112 г семян шандры.

В последующие годы попытки выращивать шандру не увенчались успехом. Как правило, мелкие семена шандры, посеянные весной, попадали

в сухую почву и не давали всходов. Лучше ее высевать под зиму по поверхности почв или при заделке их на глубину 1—2 см (Шарапов, 1956).

Эфиромасличные культуры в настоящее время в Башкирии не возделываются.

В Ботаническом саду проводился опыт выращивания двух видов эфиромасличных культур — кориандра и чернушки. Особенно большие работы выполнены с кориандром. Его начали выращивать еще в 1932 г. Он давал урожай семян 10—12 ц с 1 га. Были разработаны приемы возделывания его для нашей республики, и он начал внедряться в производство. Его вы-

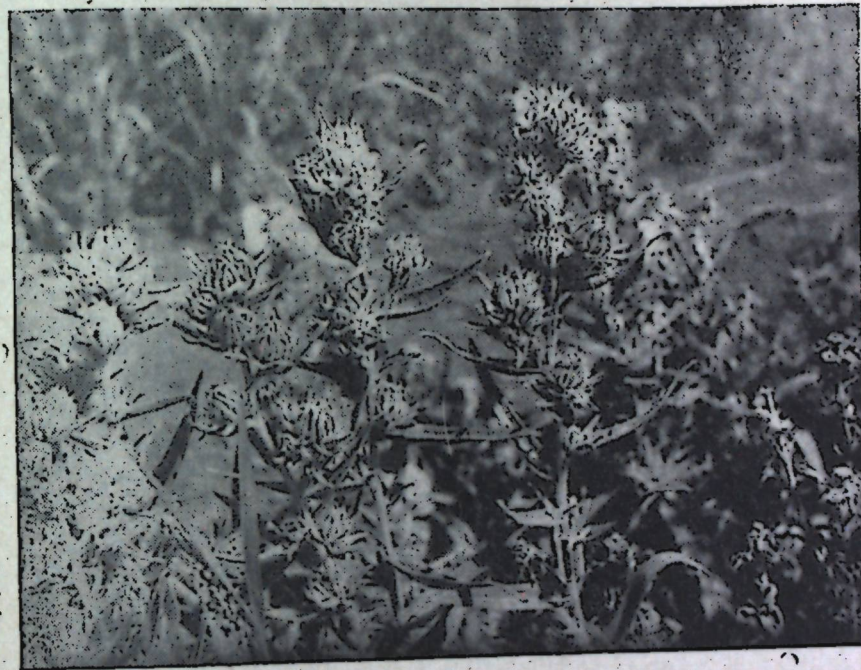


Рис. 6. Мадия в фазе созревания плодов.

ращивали в колхозах Кармаскалинского, Давлекановского, Чишминского, Мелеузовского районов. В некоторых колхозах были получены довольно высокие урожаи. Так, в 1935 г. колхоз Грачевка бывшего Будзянского района на площади 10 га получил средний урожай 10 ц с 1 га, колхоз «Буляк» — 6,64 ц (Любимова, 1936). В 1936 г. имелось 266 ц семян кориандра. К сожалению, в дальнейшем эта ценная культура не получила распространения. В первые годы в Ботаническом саду изучались две формы кориандра, которые отличались друг от друга крупностью семян (рис. 8). Абсолютный вес семян крупноплодной формы был равен 10 г, а мелкоплодной — 7 г. Однако мелкоплодные формы имели несколько большее содержание жирного масла: в них было 25—27, в крупноплодной форме 18,5—18,9%. С целью более полного изучения наиболее продуктивных форм в 1958 г. нами было изучено в сравнении с отборной популяцией ботанического сада еще 6 образцов, полученных из ВИРа.

Посев кориандра провели 13 мая по хорошо обработанной зяби (предшественник — кукуруза), широкорядным способом с междурядьями 45 см, 26 мая появились первые всходы, а 28 мая — полные. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения (табл. 4). По длине вегетационного периода от полных всходов до созревания большой

Фенологические наблюдения за посевами кориандра

Таблица 4

Сортообразец	Начало цветения	Созревание	Длина вегетационного периода, дни	Длина периода цветения, дни	Средняя высота растения, см	Число ветвей на одном растении
Из Уфимского бот. сада	29/V	15/VIII	79	30	57,0	15
Сорт Родина (К-768)	1/VII	15/VIII	79	29	61,0	13,4
Сорт Луч	3/VII	18/VIII	82	31	47,0	11,3
Сорт Алексеевский	8/VII	21/VIII	85	29	63,0	11,2
Из Ин-та лекарственных растений	30/VI	15/VIII	79	21	50,0	13,0
Из Ин-та биологии (г. Каунас)	3/VII	15/VIII	79	23	56,0	12,0
ВИР, обр. 2572	1/VII	18/VIII	82	34	47,0	11,3

разницы у высеваемых образцов не было. С более длинным периодом вегетации в наших условиях оказались сорт Алексеевский (85 дней), сорта Луч и № 2572 (82 дня), у всех же остальных образцов длина вегетационного периода была 79 дней. Следовательно, все высеянные образцы в условиях

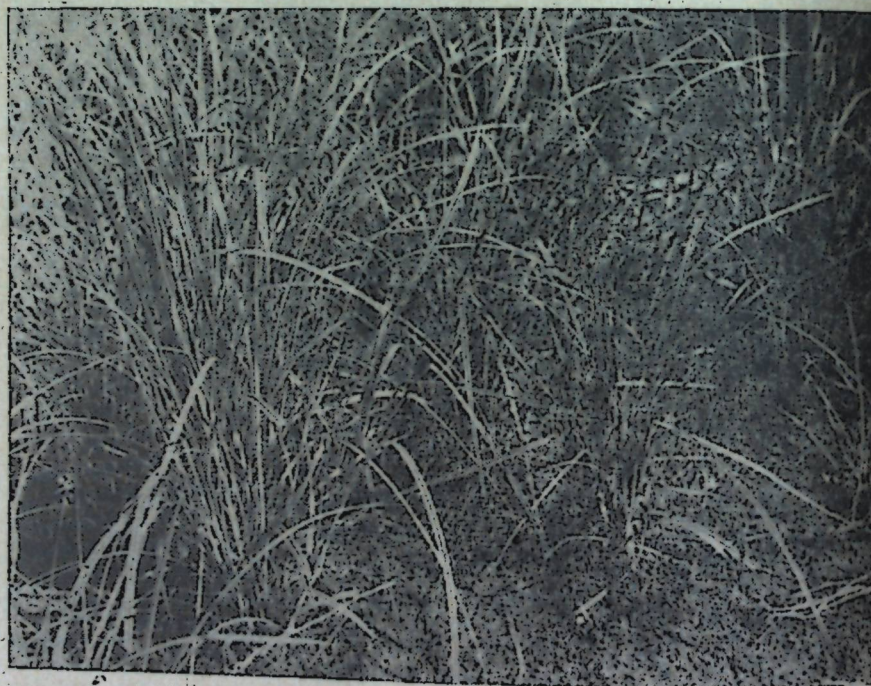


Рис. 7. Чуфа в Ботаническом саду (1964 г.).

лесостепи Башкирии в 1958 г. полностью созрели. За весь период вегетации на посевах кориандра не было отмечено болезней и повреждений его вредителями.

Более продуктивным оказался образец Уфимского ботанического сада, у которого количество ветвей, плодиков и вес семян с одного растения выше, чем у других образцов. Второе место по продуктивности занял сорт Родина. Менее продуктивными оказались сорта Луч и Алексеевский. Эти данные свидетельствуют о том, что образец кориандра, выращиваемого в нашем

Ботаническом саду уже более двадцати лет, благодаря постоянному отбору акклиматизировался и имеет самую высокую продуктивность и более короткий период вегетации.

Чернушка. Эфиромасличное растение, которое имеет и лекарственное значение. Опыт выращивания чернушки в Ботаническом саду показал, что она имеет сравнительно небольшой вегетационный период (66—96 дней). Однако она очень продолжительно цветет и вследствие этого неравномерно созревает. Наблюдается осыпание семян. В 1964 г. проведен анализ структуры урожая. При средней высоте растения в 56,6 см на одном



Рис. 8. Плоды кориандра.

растении 29 сентября в среднем было насчитано 7,5 плодиков. В связи с продолжительной дождливой погодой летом 1964 г. созревание чернушки сильно затянулось, и даже в конце сентября было только 35,9% зрелых плодов. В среднем с одного растения было собрано по 0,51 г семян. В годы с благоприятным для роста и развития чернушки летом (теплая, но не дождливая погода в июле-августе) она полностью вызревает.

Таким образом, опыт выращивания новых масличных и эфиромасличных растений показал, что в условиях Башкирии наиболее перспективными оказались крамбе абиссинская, ляллеманция, кориандр. Эти культуры ежегодно вызревают и дают в наших условиях хорошие урожаи семян. Они могут быть рекомендованы для широкого производственного испытания и внедрения в производство.

Сафлор, индау, яровой рапс, клеверина, как растения с продолжительным вегетационным периодом, могут вызревать только в годы с более теплым летом. Эти культуры для полной акклиматизации требуют улучшения путем гибридизации и отбора наиболее скороспелых форм.

Мадия и чернушка в наших условиях имеют небольшой вегетационный период, но сильно осыпаются, поэтому их можно возделывать только при условии разработки механизированной уборки урожая.

Чуфу и шандру гребенчатую следует изучать в дальнейшем с целью отбора форм и популяций с более коротким вегетационным периодом.

ЛИТЕРАТУРА

- Кучеров Е. В. Крамбе — новая масличная культура в Башкирии. Уфа, Башиздат, 1951.
Кучеров Е. В. Крамбе — новая масличная культура. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Любимова Н. С. Новые культуры на поля Башкирии. Уфа, Башгиз, 1936.
Минкевич И. А., Борковский В. Е. Масличные культуры. Изд. 3. М., Сельхозгиз, 1955.
Моркунас А. В. Масличные крестоцветные культуры в условиях Литовской ССР. Автореферат. Каунас, 1956.
Шарапов Н. И. Новые жирномасличные растения. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Шутко А. С. Клещевина сорт «Прекок Баш. СХИ». — Тр. Баш. с.-х. ин-та, 1941, 5, вып. 2.

Д. К. РЯХОВА

Институт биологии
Башкирского государственного университета

БИОЛОГИЯ МАЛЬВЫ В ЛЕСОСТЕПИ БАШКИРИИ

Из большого рода Мальва наиболее изучены как кормовые культуры три вида мелкоцветковой мальвы: мальва мутовчатая, мальва курчавая и мальва мелюка. Первые два вида встречаются в СССР в дикорастущем состоянии, а последняя еще в довоенные годы завезена из Германии.

Изучение мальвы в различных пунктах Советского Союза показало, что это перспективная кормовая культура.

Кормовая ценность мальвы зависит от фазы развития и уровня агротехники. Так, по данным К. С. Олешко¹, при высокой агротехнике в ранние фазы развития содержание протеина (на сухое вещество) в мальве достигает 25, перед цветением — 23 и в отаве — до 30%. Зеленая масса мальвы богата зольными элементами, особенно кальцием и железом.

В целях расширения ассортимента кормовых культур, богатых белками, в Ботаническом саду Института биологии Башкирского государственного университета с 1963 г. начато изучение двух видов мальвы: мальвы мутовчатой и мальвы мелюка — сорт «силосная».

Оба изучаемых вида относятся к однолетним высокорослым растениям. В отличие от садовых мальв, имеющих крупные и яркие цветы, у мальвы мелюка и мутовчатой цветы очень мелкие и невзрачны, поэтому декоративными качествами эти мальвы не обладают.

Мелкие семена мальвы (абсолютный вес 2,8 мг) требуют неглубокой заделки. Посев мальвы проводили в мае и июле широкорядным способом с междурядьями 45—60—75 см, по различным предшественникам: черным парам, яровой пшенице, бобовым, мальве и как пожнивную культуру после уборки озимого ржики. Семена прогревались при $t=40^{\circ}\text{C}$ в течение суток. Норму посева устанавливали из расчета 5,5 кг на 1 га. Глубина заделки семян была около 3 см. Как показали наблюдения, появление всходов мальвы зависит от влажности и температуры почвы. При хорошей влагообеспеченности почвы и повышенной температуре всходы появляются быстрее и более дружно.

В связи с засушливой весной в 1963 г. появление всходов мальвы было отмечено на 19-й—20-й день, а в 1964 г. — на 6-й—10-й день после посева (табл. 1).

В условиях лесостепи Башкирии цветение мальвы в эти годы наступило, в зависимости от срока посева, через 35—48 дней. Цветение мальвы мутовчатой продолжалось около 30 дней, а мальвы мелюка — до 40 дней и более.

¹ К. С. Олешко «Кормовая мальва». М., Изд-во М-ва сельск. х-ва СССР, 1962.

Таблица 1
Наступление фенофаз у мальвы в условиях лесостепи Башкирии

Вид мальвы	Дата посева	Появление всходов	Начало бутонизации	Начало цветения	Конец цветения	Начало созревания семян	Конец созревания семян
1963 г.							
Мелюка	8/V	27/V	9/VII	14/VII	—	15/VIII	3/IX
Мutowчатая			7/VII	12/VII	12/VIII	12/VIII	
Мелюка	26/V	13/VI	—	18/VII	—	18/VIII	
Мutowчатая			—	18/VII	12/VIII	12/VIII	
1964 г.							
Мелюка	11/V	21/V	5/VII	8/VII	18/VIII	8/VIII	21/VIII
Мutowчатая			1/VII	5/VII	6/VIII	3/VIII	
Мелюка	19/V	25/V	8/VII	12/VII	18/VIII	8/VIII	
Мutowчатая			5/VII	8/VII	10/VIII	3/VIII	

В период вегетации рост мальвы проходит довольно неравномерно. Первый период развития (около месяца) мальва растет сравнительно медленно, ежесуточный прирост в это время 0,8—1,2 см. В это время она легко может заглушаться сорняками. Затем рост растений усиливается. Наиболее интенсивный наблюдался через 40—45 дней после появления всходов, т. е. в период бутонизации и начала цветения. В это время ежесуточный прирост растений составлял у мальвы мелюка до 5 и у мальвы мutowчатой до 6 см.

Мальва мелюка имеет более длинный вегетационный период, растения этого вида более высокорослы (в наших опытах до 232 см).

Максимальный прирост вегетативной массы не совпадает с максимальной интенсивностью линейного роста растений. Так, в 1964 г. был проведен учет накопления и распределения вегетативной массы мальвы по органам, который показал, что наиболее интенсивный прирост ее происходит к концу цветения растений (табл. 2).

Средний ежесуточный прирост вегетативной массы у мальвы мелюка составил 3—4 и у мальвы мutowчатой 2,3—3,1 г на одно растение.

Наблюдениями установлено, что в условиях лесостепи Башкирии на рост вегетативной массы мальвы оказывают большое влияние удобрения. По фону, удобренному полными минеральными удобрениями, развиваются более мощные и более облиственные растения. Так, при учете 19 августа 1964 г. среднее количество листьев на одно растение составило у мальвы мелюка по неудобренному фону 113, по удобренному — 165; у мальвы мutowчатой, соответственно, 95 и 107. Следует заметить, что у растений, выращенных на удобренном фоне, листья дольше сохранялись.

Накопление вегетативной массы к концу цветения идет в основном за счет стеблей и плодов. В связи с растянутым периодом цветения созревание семян у мальвы также происходит очень недружно.

В условиях лесостепи Башкирии созревание семян наступает на 68—80-й день после появления всходов. Семена мальвы мutowчатой полностью вызревают, и в зависимости от срока посева созревание их заканчивается в половине августа или в конце его. У мальвы мелюка наиболее интенсивно созревание семян происходит в августе или первой половине сентября.

Семенная продуктивность мальвы довольно высокая. Урожай семян с одного растения составил у мальвы мutowчатой 8,5—9,4, а у мальвы мелюка — 8,1—10 г.

В пересчете на 1 га урожай семян в 1963 г. составлял 8,4—9, а в 1964 г. средний урожай семян был 10 ц.

В период вегетации проводился учет урожая зеленой массы мальвы в несколько сроков, результаты которого приводятся в табл. 3 (в пересчете на 1 га).

Ценной биологической особенностью мальвы является ее способность отрастать после скашивания. В нашем опыте мальва, скошенная в различные фазы развития (цветение, формирование и созревание семян), отрастала. Однако отрастание зависело от срока скашивания и высоты среза растений: чем раньше проведено скашивание, тем лучше был рост отавы. При более низких срезах отрастание шло медленнее.

Уборка в более поздние сроки (26 августа при посеве 8 мая 1963 г.) не привела к повышению урожайности, а наоборот, урожай был ниже за счет опавших нижних листьев. Вероятно, при более раннем первом скашивании можно получить урожай зеленой массы выше и лучшего качества (за счет второго укоса). При раннем первом укосе и проведении второго в урожае зеленой массы большой удельный вес имеют листья, содержащие главным образом протени.

При позднем скашивании большой удельный вес в зеленой массе будут иметь стебли, которые к этому времени грубеют, и у них больше накапливается лубяных волокон.

С целью возможного возделывания мальвы как пожнивной культуры (для зеленого конвейера) мы проводили посев в конце июля широкоярым способом с междурядьями 45 см. При уборке 2—8 октября получен низкий урожай зеленой массы мальвы: мелюка 57—83 и мutowчатой 39—63 ц/га. Для зеленого конвейера, вероятно, более выгодно проводить укосы весенних посевов и использование отавы.

В 1964 г. на весенних и летних посевах мальвы было отмечено сильное поражение растений антракнозом из рода *Colletotrichum*. Поражены были стебли, корневые шейки и часть корней, преждевременно опали листья, и после укоса растения очень плохо отрастали. Распространению болезни способствовали метеорологические условия лета. Июнь и июль характеризовались повышенным количеством осадков (в июне на 46,1 и в июле на 34,4 мм было выше нормы) и высокой относительной влажностью воздуха.

Таблица 2

Динамика нарастания вегетативной массы мальвы (сырой вес, г на одно растение)

Вариант опыта	Дата появления всходов	6 июля			21—22 июля			4—5 августа			19 августа		
		Всего	Листья	Стебли	Всего	Листья	Стебли	Всего	Листья	Стебли	Всего	Листья	Стебли
Мальва мелюка без удобрения NPK по 60 кг действующего вещества	25/V	24,6	15,9	8,7	61,8	24,4	33,5	3,9	143,5	44,1	78,9	258,7	57,2
	25/V	35,5	20,4	15,1	143,5	49,4	75,8	18,3	270,5	85,9	138,5	340,4	70,7
Мальва мutowчатая без удобрения NPK по 60 кг действующего вещества	25/V	21,0	11,9	9,1	72,8	19,6	41,0	12,2	163,1	31,2	76,3	199,3	29,2
	25/V	38,5	22,4	16,1	110,5	29,1	60,3	21,1	225,6	44,4	99,1	261,3	47,8

Учет урожая зеленой массы мальвы по различным срокам посева
и предшественникам (ц/га)

Таблица 3

Вид мальвы	1-й укос		2-й укос		Средний урожай за два укоса
	Дата учета	Урожай	Дата учета	Урожай	
Посев 8/V 1963 г. по пшенице					
Мутовчатая	6/VIII	182,5	21/IX	61,5	244
»	27/VIII	114,0	—	—	114
Мелюка	6/VIII	200,0	21/IX	73,5	274
»	27/VIII	166,0	—	—	166
Посев 26/V 1963 г. по черному пару					
Мутовчатая	6/VIII	202,0	25/IX	163,7	365,7
»	27/VIII	277,4	7/X	16,0	293,4
Мелюка	6/VIII	284,0	25/IX	167,2	451,2
»	27/VIII	378,0	7/X	21,2	399,2
Посев 11/V 1964 г. по мальве					
Мелюка без удобрений	7/VIII	345,0	—	—	—
»	22/VIII	403	—	—	—
Мелюка по удобренному фону	7/VIII	425	2/X	30	455
»	22/VIII	502	—	—	—
Мутовчатая без удобрений	7/VIII	290	2/X	38	328
Мутовчатая по удобренному фону	7/VIII	307	2/X	95	402

Опыты двух лет показали, что мальва мелюка отличается более длинным вегетационным периодом и более высокой урожайностью зеленой массы по сравнению с мальвой мутовчатой.

Благодаря ценным качествам мальвы: высокой урожайности зеленой массы, повышенным содержанием белка, витаминов, зольных элементов и способности отрастать после скашивания — она заслуживает большого внимания как кормовая культура.

Г. В. ПОПОВ, С. И. СМЕРНОВ

Институт биологии Башкирского государственного университета,
Уфимский завод дубильных экстрактов

ТАННИДОНОСНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БАШКИРИИ ДРЕВЕСНЫХ И ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

В связи с развитием кожевенной промышленности производство дубильных веществ должно возрасти к 1975 г. более чем в два раза. При этом почти половина намеченного планом выпуска должна покрываться за счет растительных дубителей. Одним из крупнейших поставщиков дубильных веществ для нужд кожевенной промышленности является Уфимский завод дубильных экстрактов, который ежегодно перерабатывает до 40 тыс. т растительного сырья, в основном, коры ивы и ели. Однако за последние годы доля участия башкирского сырья в общем потребляемом объеме не превышает 10%. Основными поставщиками сырья для Уфимского завода оказались очень многие и весьма отдаленные области Союза. Перевозка сырья на большие расстояния в конечном счете приводит к его удорожанию и повышению себестоимости продукции.

Лаборатория ботаники Института биологии Башкирского государственного университета провела в 1964 г. обследование северо-западных лесостепных районов Башкирии с целью выявления наиболее танидоносных и доброкачественных дубителей среди древесной и травянистой флоры.

Дубильные вещества, кроме того, определяли в ряде интродуцированных видов, произрастающих на коллекционных участках Башкирского ботанического сада (г. Уфа). Образцы древесных и травянистых растений собирали в июле. Определение дубильных веществ проводили в лаборатории упомянутого завода по методике ВЕМ (Всесоюзный единый метод).

Признанными и доброкачественными танидоносными среди дикорастущих растений являются ивы. В обследованном районе было выявлено восемь видов ивы, пять гибридных форм и две разновидности. Эти виды следующие (в порядке преобладания в составе): пепельная, белая, чернеющая, пятитычинковая, прутьевидная, трехтычинковая, козья и русская.

Среди гибридных форм отмечены: ива чернеющая × ива козья, ива пепельная × ива козья, ива русская × ива козья, ива трехтычинковая × ива чернеющая, ива русская × ива пепельная. У ивы трехтычинковой выделены две формы: f. *viridis* Spreng. с зелеными с обеих сторон листьями и f. *glaucophylla* Ser., у которой нижняя сторона листьев сизая.

Ива пепельная. Самый распространенный вид ивы. Она встречается как на пойменных увлажненных местообитаниях, так и на сухопутных по опушкам смешанных лиственных и хвойных лесов. У этой ивы достаточно отчетливо наблюдается зависимость содержания дубильных

веществ от характера местообитания: наибольшее количество танинов (9,64—12,04%) на суходолах, наименьшее (3,88—6,83%) — на пойменных увлажненных и переувлажненных почвах. В такой же зависимости находится и доброкачественность танинов. Наивысшая доброкачественность (55,61—60,33%) наблюдается у ив суходольных местообитаний и более низкая (35,89—46,44) — в пойменных условиях обитания. Продуктивность ивы пепельной довольно высокая. С одного куста в возрасте 7—17 лет в среднем можно заготовить 2267,3 г сырой или 1158,6 г воздушно-сухой коры при влажности 8%.

Ива белая. Также преобладающий вид. Типичными местообитаниями этой ивы являются берега и надпойменные террасы рек, берега прудов. Содержание дубильных веществ в коре ивы белой колеблется в довольно значительных размерах (4,62—12,29%). Средняя танидоносность по всем взятым образцам коры этого вида составляет 7,18%. Ц. П. Ткабладзе приводит приблизительно такие же данные по танидоносности ивы белой, произрастающей в Грузии. Показатель доброкачественности танинов коры ивы белой в различных образцах отличается незначительно (48,21—52,23%). Средняя доброкачественность составляет 50,29%. Наибольшее количество дубильных веществ в коре ивы белой отмечается в растениях, произрастающих в ивниках камышово-лабазниковых, мятликово-овсецовых и на сырых опушках снытевых липняков. Поскольку ива белая представляет собой в отдельных случаях дерево до 25—30 м высотой и до 3 м в диаметре, продуктивность ее была учтена только на 12—17-летних экземплярах. В этом возрасте с каждого куста ивы белой можно заготовить в среднем 3215 г сырой, или 1319 г воздушно-сухой коры при средней влажности 5,89%.

Ива чернеющая встречается довольно часто, приурочена к заболоченным поймам ручьев и рек, а также к заболоченным участкам лиственных лесов. Процентное содержание дубильных веществ в коре этой ивы среднее, но со значительным колебанием в отдельных образцах. Так, в образцах коры, снятых с 10-летних особей, в одном случае обнаружено лишь 6,18% танинов, а в другом — почти вдвое больше — 10,77%. Наибольшее количество дубильных веществ отмечено у ивы, растущей среди ольшатников ивово-лабазниковых (10,77%). Доброкачественность танинов во всех образцах высокая (51,82—55,45 при среднем показателе 53,62%).

Средняя продуктивность коры ивы чернеющей в возрасте 10—25 лет очень высокая. В отдельных случаях с одного 25-летнего куста можно заготовить до 12 кг сырой, или 6,2 кг воздушно-сухой коры при средней влажности 3,2%. Средний же съем возможен в количестве 6571,6 г сырой, или 3425,6 г сухой коры с влажностью 4,79%.

Ива пятичичиновая. В составе ивняков принимает также значительную долю участия. Все отмеченные пункты ее произрастания приурочены к заболоченным поймам рек и ручьев, либо к заболоченным участкам лиственных лесов. Содержание дубильных веществ у этого вида ивы очень низкое. Низка также и доброкачественность танинов. Среднее содержание танинов по всем пробам коры ивы пятичичиновой составляет 3,9% при доброкачественности 23,21%. В 10—17-летнем возрасте с одного куста можно собрать 2987,5 г сырого, или 1346 г воздушно-сухого корья.

Ива прутьевидная. Встречается сравнительно редко. Нами она была отмечена только в двух пунктах в пойме рек Белой и Камы среди кочкарно-осоковых и мятликово-разнотравных ивняков. Среднее содержание танинов в образцах коры ивы прутьевидной составляет 7,9% при доброкачественности 51,49%.

Ива трехчичиновая. Встречается также сравнительно редко. В отмеченных пунктах она была зафиксирована среди лабазниковых ивняков и по опушкам овсецово-злаково-разнотравных лугов. Эта ива

отличается весьма высоким содержанием танинов (9,70—15,18%) и высокой доброкачественностью (53,87—55,70%). Наибольшим показателем танидоносности отличается сизолистная форма этой ивы (13,28—15,18%).

Ива козья. Встречается сравнительно редко, что может быть объяснено бессистемной рубкой и недопустимым методом съема коры с живых кустов без их рубки. Кора ивы козьей отличается хорошим содержанием танинов (7,93%) и высокой доброкачественностью (58,34%).

Ива русская. Отмечена нами только в одном пункте. Анализ коры ивы русской, снятой с экземпляра, растущего на заболоченной опушке березняка, показал незначительное содержание танинов (5,18%) при хорошей доброкачественности (54,82%).

Ива чернеющая × ива козья. Встречается преимущественно в поймах рек в составе папоротниковых и камышево-лабазниковых ивняков. Отличается высоким содержанием танинов в коре (7,36—13,82%) при высокой их доброкачественности (49,64%). Достаточно высока также и продуктивность коры гибрида. С одного куста можно заготовить до 5211 г сырой, или 2756,5 г воздушно-сухой коры.

Ива пепельная × ива козья. Отмечена среди ивово-лабазниковых ольшатников и лабазниковых ивняков. Содержание танинов в коре этого гибрида также высокое (7,27—9,26%) при доброкачественности 53,76. Продуктивность гибрида высокая. С 6—16-летних кустов выход коры составляет 4830 г сырой, или 2388 г воздушно-сухой.

Ива русская × ива козья. Распространена менее широко и приурочена к овсецово-злаково-разнотравным лугам, под пологом лабазниковых ивняков. Содержание танинов в коре довольно высокое (8,60—9,07%). Доброкачественность 50,42%. Продуктивность относительно низкая. Один куст дает выход 1185 г воздушно-сухой коры.

Ива трехчичиновая × ива чернеющая. Встречается редко. Как и описанные выше, она отличается достаточно высоким содержанием танинов (9,42%). Доброкачественность 50,34%.

Ива русская × ива пепельная. Встречается весьма редко. Содержание танинов высокое (9,84%). Доброкачественность 51,3%.

Таким образом, у естественных гибридов ивы наблюдается относительно устойчивое и высокое содержание танинов. Колебание содержания танинов как в пределах одного гибрида, так и между ними невелико. Расхождение не превышает 2%.

У чистых видов колебание содержания танинов в пределах одного вида больше. Это особенно заметно у таких видов, как ива пепельная, ива русская, ива пятичичиновая. Наибольшее количество танинов у сизолистной формы ивы трехчичиновой, ивы пепельной, чернеющей. Низкое — у ивы пятичичиновой и русской. Остальные виды ив характеризуются средними, но достаточными для условий технической переработки показателями содержания танинов в их коре.

Доброкачественность танинов как у чистых видов, так и у естественных гибридов достаточно высокая, за исключением ивы пятичичиновой.

Содержание танинов в коре у ряда других дикорастущих видов древесных растений приведено в табл. 1.

Из данных таблицы видно, что кора большинства древесных растений содержит незначительное количество танинов с низкой их доброкачественностью. Исключение составляют ель сибирская и ольха серая.

Из интродуцированных древесных растений на танидоносность обследована скумпия. Кору для определения танинов брали с различных по возрасту экземпляров, растущих в загущенном состоянии на территории переросшего питомника Уфимского треста зеленого строительства. Полу-

Содержание танида в коре дикорастущих растений

Таблица 1

Растение	Возраст, годы	Содержание дубильных веществ, %			Доброкачественность, %
		Растворимые	Нетаниды	Таниды	
Осокорь	3	17,79	16,56	5,16	—
"	7	16,55	11,60	4,95	29,89
"	18	15,42	11,23	4,19	27,15
Ель сибирская	100	11,64	4,36	7,28	62,57
Тополь белый	12	14,93	11,28	3,65	24,47
Крушина	20	22,06	15,82	6,24	28,27
Черемуха	—	13,95	9,23	4,72	33,87
Жестер	—	16,92	12,84	4,08	24,14
Ольха серая	—	19,73	11,14	8,59	43,54
Калина	6	16,17	11,08	5,09	31,50
Крушина	—	25,78	19,81	5,97	23,16
Скумпия	18	14,28	9,87	4,41	—
"	10	14,76	9,04	5,72	38,75
"	6	17,62	11,30	6,32	35,86

ченные результаты указывают на очень низкое содержание танидов (4,31—6,72%), что находится в определенном противоречии с имеющимися литературными данными (15—25%), однако, как указывают Н. И. Либизов и С. В. Землинский¹, содержание танидов в коре скумпии зависит от освещенности. В затененных местообитаниях оно резко снижается. У скумпии и у осокоря уменьшается содержания танидов с возрастом.

Таблица 2

Содержание дубильных веществ у ряда дикорастущих растений

Растение	Исследуемая часть растения	Содержание дубильных веществ, %			Доброкачественность, %
		Растворимые	Нетаниды	Таниды	
Щавель кислый	Надземная масса	13,07	11,23	1,84	14,11
	Корни	15,76	9,20	6,58	41,63
Щавель пирамидальный	Надземная масса	11,59	8,44	3,15	27,17
Щавель конский	Корни	28,34	19,80	8,54	30,18
	Надземная масса	15,32	2,37	12,95	84,48
Щавель конский	Надземная масса	18,86	13,15	5,71	30,27
Щавель тяньшаньский	Надземная масса	33,04	28,54	4,50	—
	Корни	27,51	20,80	7,15	—
Бадан толстолистный	Надземная масса	41,20	26,23	14,97	13,47

Содержание дубильных веществ у ряда дикорастущих и интродуцированных травянистых растений приведено в табл. 2. Как видно из таблицы, количество дубильных веществ в травянистых видах колеблется довольно сильно даже в пределах одного вида. Так, хорошими показателями содержания танидов как в надземной массе, так и в корнях отличается конский щавель, собранный нами на щучково-разнотравном сильно увлажненном лугу в Бирском районе.

Довольно высокое содержание дубильных веществ в листьях бадана толстолистного, но доброкачественность их низкая. Приведенные материалы являются предварительными.

¹ Н. И. Либизов и С. В. Землинский. «Сумах и скумпия». М., Медгиз, 1953.

Б. И. ФЕДОРАКО

Институт биологии
Башкирского государственного университета

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНАХ ЗАПАДНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Территория современной лесостепи западного Предуралья охватывает левобережье р. Белой и междуречье рек Белой и Уфы. Рельеф Башкирской лесостепи волнистый, изрезанный относительно густой сетью речных долин, а местами и более или менее развитыми овражными системами. Почвы центральной наиболее остепненной части лесостепи — карбонатные черноземы, по периферии — тучные и частью выщелоченные черноземы. Междуречье покрыто модификациями серых лесных, а в северной части — и подзолистых почв. Сумма годовых осадков 300—450 мм. Средняя температура января —15°, июля 18—19°.

Задачи интродукции и акклиматизации древесных растений в лесостепном Предуралье вытекают из необходимости обогащения ассортимента лесных культур, защитных насаждений, озеленительных посадок садоводства.

Первые попытки интродукционных работ в этой зоне относятся к началу текущего столетия, когда в Альшеевском районе, наряду с местными породами — осокорем, сосной и другими, — были посажены тополь бальзамический, клен ясенелистный, сль обыкновенная и колючая, слива домашняя, смородина золотистая, акация желтая, снежноягодник, пятилистниковый виноград, шелковица белая и некоторые другие породы (Федорако, 1940). Наибольший интерес в этих посадках представляет группа из 52 экземпляров ели колючей, которая к 60-летнему возрасту достигла высоты 13—16 м, при диаметре 20—28 см. Здесь имеются экземпляры с различной окраской хвоя.

В 1923 г. сотрудники Уфимского лесного техникума положили начало закладки Непейцевского дендропарка вблизи г. Уфы. С 1937 г. работы здесь были расширены и велись Башкирской лесной опытной станцией. В настоящее время здесь сосредоточено свыше 100 видов интродуцированных древесных растений. В числе их наибольший интерес представляют лиственные породы. В числе их наибольший интерес представляют лиственные породы: сибирская и европейская, туя западная, груша уссурийская, акация белая, виноград амурский, орех маньчжурский и бархат амурский. В Юматовском лесхозе заслуживают внимания культуры ореха маньчжурского, бархата, ясеней, пихты дугласовой, сосны Муррея и сосны желтой.

С 1935 г. работы по интродукции древесных пород были начаты в Ботаническом саду БГУ (Каркешко, 1952; Рогова, 1959; Сахарова, Мельникова, 1959; Байков, 1959).

Некоторая работа по акклиматизации плодовых и ягодных растений была проведена Кушнарниковской плодово-ягодной станцией, а также

опытниками-любителями К. К. Шкорпаль (г. Бирск), В. В. Шоховым и А. П. Калашниковым (г. Уфа) и др. Они выращивают многие теплолюбивые культуры. Еще в 1909 г. в г. Бирске были посажены первые кусты винограда. Гор. Бирск и с. Кушнаренково и до настоящего времени являются центрами любительского виноградарства в Башкирии. В 1944 г. лауреат Государственной премии Л. Н. Стреляева получила здесь рекордный урожай винограда — 100 ц с 1 га.

Наиболее обширные и систематические работы по интродукции древесных пород были начаты на Башкирской лесной опытной станции (Д. Я. Ильичев) с 1933 г. на Шингак-Кульском опытном дендроучастке. Исследования по интродукции и акклиматизации древесных растений проводились нами на этом участке в 1938—1964 гг. В работах, кроме автора, принимали участие И. Ф. Марцинкевич и Л. Н. Гладков (Федорако, 1940, 1948, 1958). Расположенный в «Демском коридоре» в условиях засушливой лесостепи, Шингак-Кульский дендроучасток представляет собою лесной оазис среди обширных остепненных пространств. Это единственная в Башкирии точка, где имеются ценнейшие защитные насаждения и коллекционные посадки, расположенные в засушливых условиях (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Рост древесных пород на Шингак-Кульском дендроучастке

Вид	Высота дерева, м				
	5-летнего	10-летнего	15-летнего	25-летнего	30-летнего
Тополь гибридный Березинский	—	10,1	15,4	23,2	—
Тополь бальзамический	3,3	9,1	14,5	21,0	—
Тополь черный	—	9,7	14,5	—	18,0
Береза бородавчатая	2,2	7,1	10,8	—	16,0
Клен ясенелистный	1,3	5,0	—	9,0	13,5
Лиственница Сукачева	1,0	4,2	8,8	—	—
Вяз обыкновенный	1,9	4,7	8,7	—	—
Ясень зеленый	0,7	2,7	6,0	—	—
Липа мелколистная	0,5	1,7	—	—	9,0
Клен остролистный	1,0	3,5	—	—	9,0
Яблоня сибирская	—	3,7	5,5	—	—

Из 80 видов древесных растений, испытывавшихся в Шингак-Куле, совершенно зимостойкими оказались всего четыре вида деревьев: липственница Сукачева, тополь бальзамический, тополь гибридный Березинский и черемуха виргинская и кустарники: можжевельники обыкновенный и казачий, спирей рябинолистная и калинолистная, ирга круглолистная, акация желтая, бересклет европейский, сирень и некоторые виды ив.

Орехи маньчжурский, серый и черный, ясень зеленый, клен ясенелистный, вишня культурная, барбарис, смородина золотистая и облепиха (рис. 2) иногда повреждаются зимними морозами. Недостаточно зимостойки в наших условиях и не могут рекомендоваться к массовому размножению тополь канадский, груша обыкновенная, слива домашняя, терн, алыча, шелковица белая, ясень маньчжурский, а также моголебка и аморфа.

Частично выпадают из посадок вяз мелколистный туркестанский, лох узколистный. Полностью выпали каштан конский, ясень обыкновенный, актинидия коломикта и аргута, а также абрикос маньчжурский и сибирский. Клен остролистный сильно подмерзает, но обильно плодоносит.

На Шингак-Кульском дендроучастке мы изучали лесообразующие и защитные свойства 43 видов плодовых и ягодных пород, в результате чего оказалось возможным рекомендовать к использованию в культурах 17 ви-

дов. Установлено, что яблоня сибирская, ирга и смородина золотистая могут дать с 1 га до 58—66 ц сырья, пригодного для технической переработки. Внедрение плодовых и ягодных пород (рис. 3) повышает экономическую эффективность как защитных насаждений, так и лесных культур. Для облесения крутых склонов перспективна степная вишня. При исследовании дикорастущих зарослей ее мы выделили пять форм степной вишни, три из них могут быть рекомендованы в культуру.



Рис. 1. Сопоставление роста тополя бальзамического и березы бородавчатой в смешанной биогруппе, заложенной в 1936 г. (Шингак-Кульский дендроучасток).

Из всех испытанных пород полностью натурализовались и легко размножаются самосевом клен ясенелистный, акация желтая, ирга, барбарис. Дает самосев и яблоня сибирская. Найдены единичные экземпляры самосева можжевельника. Ряд аборигенных пород, несмотря на образование семян, самосева на участке не дает в силу экологических причин. Сюда относятся липа, береза бородавчатая, ильмовые, ивы, тополя, смородина черная и бересклет бородавчатый. В естественных насаждениях береза, ильмовые и бересклет местами дают хороший самосев, равно как ивы и тополя в пойме р. Демы.

Нельзя не отметить биоценологическую роль дроздов-рябинников в пространстве ягодных кустарников по территории дендроучастка. Поселившаяся колония дроздов сразу же стала центром очага расселения ирги, яблони сибирской, рябины, бузины, барбариса, крушины ломкой и слаби- тельной, жимолости и др. К 1963 г. кустарники эти уже плодоносили.



Рис. 2. Плодоносящие экземпляры облепихи после листопада (Шингак-Куль).

Лиственница Сукачева. В лесостепи Предуралья она отличается хорошим ростом (табл. 2). Устойчива к неблагоприятным климатическим факторам и грибным заболеваниям. Для изучения культур лиственницы нами было заложено 18 пробных площадей.

Таблица 2

Производительность культур лиственницы в лесостепной зоне западного Предуралья

Лесхоз	Возраст, лет	Почва	Средняя высота, м	Запас на 1 га, м³	Текущий прирост, м³
Белебеевский	48	Серые лесные супеси	17,5	377	12,3
Давлекановский	39	Маломощные карбонатные черноземы	16,4	208	7,9
Белебеевский	38	Серые лесные суглинки	14,5	122	5,9
Туймазинский	36	То же	16,7	238	10,8
Бирский	30	Темно-серые лесные суглинки	18,2	374	18,1
Краснокамский	22	Оподзоленные суглинки	8,5	52	8,6
Туймазинский	15	Серые лесные супеси	7,8	33	4,3

Чистые культуры лиственницы обеспечивают хороший рост, достигая I и Ia бонитетов. В засушливых условиях, на мелких щебнистых карбонатных черноземах производительность лиственницы несколько понижена. В Шингак-Кульском дендроучастке лиственница на карбонатных черноземах к 12 годам достигла высоты 7,3 м при диаметре 11,2 см. Свободно стоящие экземпляры обильно цветут, но пока дают пустые семена.

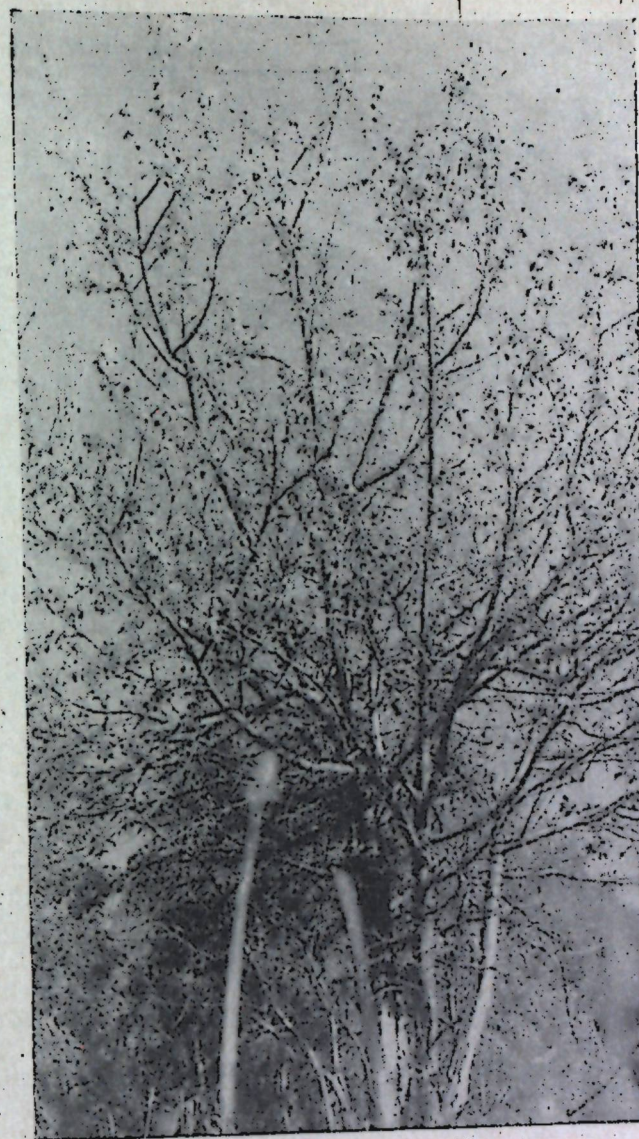


Рис. 3. Цветущие экземпляры самосева яблони культурной в лесах зеленой зоны г. Уфы. Дмитриевский лесхоз, кв. 88/89.

Кедр сибирский. В лесостепи западного Предуралья успешные культуры есть в Кушнаренковском и Бирском районах (темно-серые лесные почвы). В Кушнаренковском районе единично растущие кедры вступили в плодоношение в 15-летнем возрасте. Успешная культура кедра в Белорецком лесхозе не вызывает сомнений в возможности применения его в соответствующих местоположениях при проведении лесокультурных работ. Однако вопрос введения кедра сибирского в Башкирию пока остается неразрешенным. Попытки выращивания сеянцев кедра в питомниках лесхозов в большинстве случаев не дали положительных результатов, так как при этом не учитывались особенности микотрофного питания кедра. Обследование питомников выявило изреженность, слабое развитие и неблагонадежное состояние посевов кедра.

На карбонатных черноземах (Шингак-Куль) кедр отличался чрезвычайно медленным ростом. Так, в 5-летнем возрасте он достиг средней высоты 9,5, в 10-летнем — 20 и в 15-летнем до 30 см.

Кедр корейский. Рос медленно и к восьми годам выпал из посадок полностью.

Тополь. В числе быстрорастущих пород одно из первых мест занимают тополя. Ниже мы приводим данные, характеризующие особенности роста некоторых видов тополей (табл. 3).

Таблица 3

Особенности роста 17-летних тополей на влажнолуговых черноземовидных почвах поймы р. Демы

Вид тополя	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечения, м ²	Запас древесины на корню, м ³	Выход деловой древесины, м ³	Средний прирост, м ³	Текущий прирост, м ³
Тополь берлинский	19	15	2540	46,38	374,4	287,8	20,3	39,1
Тополь бальзамический	16	12	2400	29,64	212,9	140,4	11,3	20,6
Тополь китайский	17	12	2830	25,46	192,8	134,4	10,7	19,7
Тополь лавролистый	16	10	2440	17,90	146,4	88,3	7,8	12,2
Тополь канадский	11	10	1960	16,40	76,2	Нет	3,7	9,8
Осина (пойма р. Б. Удряка)	8	7	490	2,02	6,9	Нет	6,4	—

Тополь канадский в лесостепных районах западного Предуралья сильно повреждается зимними морозами и поэтому не может быть рекомендован в производство в наших условиях.

В плакорных условиях производительность всех видов тополей понижается. На первое место выдвигается здесь тополь китайский, обеспечивающий в 17-летнем возрасте при высоте 12—14 м запас до 180 м³ на 1 га, при текущем приросте 21,6 м³.

В водоохранных посадках вдоль р. Б. Удряка тополь бальзамический в 13-летнем возрасте достиг высоты 16,8 м при диаметре 15,8 см, обеспечив в этом возрасте запас 377 м³ на 1 га. Текущий прирост 58 м³. Влияние агротехники выращивания интродуцируемых пород и, в частности, площади питания на конечный результат интродукции может быть иллюстрировано следующим примером:

Первоначальное размещение	Объем среднего модельного дерева, м ³
4,0×2,0 м	0,1530
2,5×1,5 м	0,1190
3,0×1,5 м	0,0887
2,0×1,0 м	0,0670
1,5×0,7 м	0,0520

На смытых иссушенных почвах крутых склонов (Чекмагушевский район) тополя сильно ветвятся, кривоствольны, суховершинят и выпадают из насаждений. Средняя высота в 15-летнем возрасте 4,5—7 м. Наличие щебнистой прослойки или плитнякового горизонта губительно отражается на их развитии. Среди гибридов А. М. Березина мы выделили ряд гетерозисных форм с высокой зимостойкостью. Тополь гибридный Березинский № 1 был высажен в Шингак-Куле весной 1933 г. К 26 годам при высоте

23,8 м и диаметре 28,6 см запас на 1 га составил 875 м³, средний прирост 33,6 м³. В 1964 г. диаметр стволов на высоте груди достиг 43—57 см.

Яблони. По Э. А. Эверсману, в первой половине XIX в. дикая яблоня во множестве росла в лесостепной части Общего сырта. В настоящее время дикая яблоня встречается в пределах лесостепной зоны Оренбургской области к югу от границы БАССР. В. Н. Сукачев (1938) указывает, что дикая яблоня «идет на север... до Казани, Sterлитамака, Белебея, Уфы, Бирска». Однако существование собственной дикой яблони ни для одной точки Башкирской АССР не доказано. В ряде пунктов иногда на опушке леса изредка встречается несомненный самосев культурных сортов (Дмитриевский лесхоз БСХИ, Кармаскалинский и Иглинский районы БАССР).

По пригодности в защитных насаждениях и по устойчивости на первое место несомненно следует поставить сибирскую ягодную яблоню. Второе место занимает яблоня китайка и некоторые культурные и полукультурные сорта. Дикая лесная яблоня из семян южных и западных репродукций оказывается наименее зимостойкой. Распускание листы у яблони сибирской происходит в среднем на 10—15 дней раньше, чем у других видов и форм, а вызревание побегов и осенний листопад раньше, чем у большинства культурных форм. В посадках яблони сибирской сложилась лесная обстановка, сорная растительность полностью подавлена и образовалась мощная лесная подстилка.

Вяз мелколистный. Эффективность ступенчатой акклиматизации в наших условиях можно показать на примере интродукции вяза мелколистного. При использовании семян южного происхождения он оказывается совершенно не зимостойким, многократно обмерзает до корня и, наконец, частично или даже полностью выпадает. При использовании семян из высокогорных местоположений потомство получалось более устойчивым. Самые лучшие результаты мы получили, используя посадочный материал, выращенный из семян второй репродукции, собранных в Кротовке (Поволжье). Сеянцы, высаженные в 1936 г. на водоразделе рек Асли, Удряка и Демы, не страдали от обмерзания, сформировали хорошие стволы и обильно плодоносят.

Орех маньчжурский. Хорошие культуры его в Юматовском лесхозе (Ильичев, 1955). Отдельные экземпляры его в защищенных местоположениях в возрасте 14 лет достигли здесь высоты 8,8 м. В г. Уфе орех маньчжурский плодоносит в двух точках. В Непейцевской лесной даче имеется уже второе поколение маньчжурского ореха, выращенного из семян местного сбора. Единичные экземпляры ореха маньчжурского имеются в Благовещенском лесхозе БАССР.

На Шингак-Кульском дендроучастке орех маньчжурский испытывался нами с 1938 г. Первые годы он систематически побивался как позднелесными, так и раннелесными заморозками, теряя часть годичного прироста. Уже в 1947 г. было отмечено, что более высокие экземпляры начинают выходить из сферы повреждения заморозками. К 1964 г., то есть в возрасте 26 лет, лучшие экземпляры достигли высоты 8 м при диаметре 18 см.

Ирга круглолистная. Отмечена повышенная сахаристость плодов ирги от мороза и засухи. Отмечена повышенная сахаристость плодов ирги, произрастающей на карбонатных черноземах Башкирии. Средняя урожайность 4,7 т, максимальная — 7,3 т с 1 га. Умеренное боковое затенение несколько ускоряет рост ирги, повышая общую ее высоту в 16-летнем возрасте с 3 до 3,9 м. Площадь, затеняемая отдельными кустами, уменьшается при этом с 2,88 до 1,70 м². Хотя урожай с одного куста при затенении снижается с 2,1 до 0,8 кг, общая урожайность чистой плантации остается весьма высокой. Ягоды ирги отличаются неравномерностью созревания, что несколько затрудняет их сбор. Ирга привле-

кает птиц, которые разносят ее семена, и она легко распространяется самосевом по насаждениям, паркам, обочинам канав и другим местам.

Несмотря на наличие маточников ирги, в ряде пунктов (Шингак-Кульский дендропарк, села Кушнаренково, Непейцево, города Уфа, Стерлитамак) спрос на семена и посадочный материал ирги совершенно не удовлетворяется.

Смородина золотистая. В сухой степи на карбонатных почвах растет успешнее других ягодных кустарников. Однако иногда страдает от обмерзания. В лесостепном Предуралье мичуринские формы более зимостойки по сравнению со стародавними местными клонами. Мощно развитые кусты смородины Сеянец Крандаля дают обильный урожай, в том числе и в затененных местоположениях.

Леспедеца двухцветная. В Шингак-Куле высеяна нами в 1941 г. (семена из Лазовского района Приморского края). Она оказалась достаточно засухоустойчивой, но ежегодно обмерзала до корня, что при хозяйственном использовании леспедецы не имеет отрицательного значения, так как наземная масса полностью снимается вторым или третьим укосом на зеленую подкормку, силос или сено. Практически под зиму уходит, как и у обычных сеяных трав, только стерня леспедецы. Приземная часть побегов и корневая система леспедецы никогда не отмерзала. В благоприятные годы дает семена. В 1963 г., т. е. на двадцать второй год после посева, средняя высота однолетних побегов достигала 220 см.

Ниже приводятся данные учета сена леспедецы, заготовленного на седьмой год посева путем обычного скашивания.

	Урожайность, ц/га	
	зеленой массы	сена
Двукратное скашивание	360	120
Однократное скашивание	400	170

При трехкратном скашивании леспедеца дает ценный белковый компонент для силосования. Свежескошенные побеги и сено из леспедецы с жадностью поедали все виды домашних животных: лошади, рогатый скот, овцы и козы. Культура леспедецы на внесвооборотных площадях может иметь большое значение в разрешении кормовой проблемы.

Лох серебристый. Высаживался в больших количествах в самых различных местоположениях, на опушках железнодорожных снегопоглотительных полос и колхозных защитных насаждений. Во всех случаях результат был одинаков: отмерзала как наземная часть, так и корневая система, уцелели лишь единичные экземпляры. Эти единичные экземпляры почти не страдают от обмерзания и обильно плодоносят. В данном случае формовое разнообразие и внутривидовая изменчивость лоха с успехом могут быть использованы при его интродукции. Уцелевшие при естественной селекции единичные экземпляры являются «золотым фондом» селекционера, позволяющим акклиматизировать этот вид в наших условиях.

Черемуха виргинская. Испытывалась в Шингак-Куле с 1947 г. Вступила в плодоношение на четвертый год, на пятый плодоношение было уже весьма обильным. При хорошей агротехнике отличается буйным ростом и отсутствием каких-либо повреждений. При недостаточном уходе и на запореенных участках рост замедленный.

Вишня Бессея. Испытывалась в Шингак-Куле с 1941 г., вступила в плодоношение на пятом году после посадки. В отдельные годы отмерзает до 85% общей высоты растения и даже до корня. Часть кустов вымерзла вместе с корневой системой. Плодоносящие, но периодически

подмерзающие плантации вишни имеются в пос. Миловке, с. Кушнаренково, г. Уфе. Плоды испытывавшихся форм отличаются невысокими вкусовыми качествами и сильно поражаются насекомыми и грибными заболеваниями.

Тёрн. В естественном виде распространен в Чкаловской области. Однако при посеве в условиях Предуральской лесостепи оказывается недостаточно зимостойким. Посевы терна, производившиеся в колхозах, в большинстве случаев выпали полностью. В отдельных случаях при сохранившейся корневой системе происходит ежегодное обмерзание до уровня корневой шейки.

Алыча растопыренная. В Шингак-Куле с 1936 г. ежегодно обмерзала до уровня снегового покрова, иногда — до корневой шейки. Уцелевшие кустики алычи приняли стелющуюся форму. На приземных ветках на одиннадцатый год посева было отмечено образование единичных плодов.

Виноград амурский. В Шингак-Куле, начиная с 1938 г., неоднократно высаживали в различных местоположениях. Испытывали посадочный материал, полученный из семян, собранных в различных пунктах Дальневосточного края. Во всех случаях почти ежегодно обмерзал до уровня снегового покрова. Были отмечены также случаи побивания листвы поздневесенними утренниками. В Юматовском лесхозе плодоносит.

Шелковица белая. Испытывалась в ряде мест. Систематически обмерзает. В отдельные годы отмечалось единичное плодоношение на приземных ветках.

ЛИТЕРАТУРА

- Байков Г. К. Интродукция дикорастущих плодово-ягодных и орехоплодных растений.— Ботанический сад Башкирского филиала АН СССР. Уфа, 1959 (Баш. фил. АН СССР).
- Ильичев Д. А. Опыт выращивания ореха маньчжурского в Башкирии.— Лесн. х-во, 1955, 1.
- Каркешко А. Л. Дальневосточные древесные породы в условиях Башкирского ботанического сада.— Бюлл. Глав. бот. сада, 1952, 12.
- Рогова Р. И. Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород в ботаническом саду БФАН СССР.— Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 6, 1959, вып. 7.
- Сахарова А. С., Мельникова С. С. Коллекция древесно-кустарниковых пород.— Ботанический сад Башкирского филиала АН СССР. Уфа, 1959 (Баш. фил. АН СССР).
- Сукачев В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. М., Гослестехиздат, 1938.
- Федорако Б. И. О подборе древесно-кустарниковых пород для агролесомелиоративных посадок в районах распространения карбонатных черноземов Башкирской АССР.— Тр. БНИПС, 1940, вып. 1.
- Федорако Б. И. Производительность некоторых древесных пород в полезащитных насаждениях Шингак-Кульского агролесомелиоративного поля.— Тр. БНИПС, 1948, вып. 3.
- Федорако Б. И. Некоторые итоги развития быстрорастущих пород в лесостепной зоне западного Предуралья.— Быстрорастущие и хозяйственные породы. М., Изд-во М-ва сельск. х-ва СССР, 1958.

Ф. Г. ХУСАИНОВ

Инспекция лесного хозяйства и охраны леса
по Башкирской АССР

О РАЗВЕДЕНИИ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЛЕСОСТЕПНОМ ПРЕДУРАЛЬЕ БАШКИРИИ

Естественная граница расселения кедра проходит севернее и восточнее границ лесов Башкирии. Первый опыт искусственного разведения кедра в лесной зоне Башкирии проведен вблизи г. Белорецка, кв. 331 Белорецкого лесничества. Здесь сохранились культуры кедра площадью 1,2 га закладки 1904 г. По данным лесоустройства культуры имеют следующие таксационные показатели: состав 6К (46) 4С (60—45); высота 13 м; диаметр 16 см; бонитет III; полнота 0,8; запас — 150 м³ на 1 га. Опыт разведения кедра в Гослесфонде лесостепного Предуралья Башкирии относится к более позднему времени (1949 г.). Всего в Башкирии заложено около 600 га кедра сибирского. В основном они засажены в последние пять лет (1960—1964 гг.). В настоящее время эти культуры имеются уже в 33 лесхозах и леспромхозах республики.

Планомерные производственные посадки кедра в Башкирии начаты с 1956 г. Перед лесоводами поставлена задача — разводить в республике кедр как одну из самых ценных, высокопродуктивных древесных пород. В 1963 г. установлено задание по посадке 100 га ежегодно.

Лесная растительность лесостепного Предуралья Башкирии представлена широколиственными лесами, которые занимают возвышенные местоположения северной части Общего сырта, Белебеевской возвышенности и отрогов Южного Урала. Почвенный покров разнообразен, здесь встречаются оподзоленные серые, темно-серые лесные, карбонатные, обыкновенные, тучные и выщелоченные черноземы. Среднее количество осадков в год 350—550 мм. Среднегодовая температура 1,5—2,6°. Продолжительность безморозного периода 110—130 дней. Число дней с средней суточной температурой выше 5° 160—170.

Каких-либо разработанных рекомендаций по развитию кедра у лесоводов лесостепи не было. Культуры закладывали только посадкой в самых различных условиях местопроизрастания при различных способах подготовки почвы и смешениях пород. Посевы кедра по опыту прошлых лет в Башкирии не удавались. Для улучшения состояния посадок в фазе приживания мы проанализировали приживаемость в первые два года культуры кедра последних пяти лет. Показатели приживаемости приводятся по результатам осенних инвентаризаций и выведены в среднем для всех пород, участвующих в смешении. Средний процент приживаемости в год посадки на всей площади культур кедра в 543 га составил 89,5, в том числе в лесостепной части (217 га) 91,2%. На второй год приживаемость этих культур была, соответственно, 83,3 и 83,7%.

Во время изучения культур в фазе, предшествующей смыканию, собраны данные по сохранности культур кедров старшего трех лет. При этом установлено, что в большинстве случаев культуры кедров закладывали в липово-снитывевых типах леса. Сохранность культур кедров в календарном возрасте 3—16 лет, заложенных в группе упомянутых типов леса, проверена на семи участках культур в Благовещенском и Туймазинском лесхозах и Карлыхановском леспромхозе. Она составляет в культурах старшего трех лет 80—97,7%. Лишь в 16-летних культурах была отмечена приживаемость 61,5%.

Для изучения роста культур кедров, оценки правильности применяемой агротехники, размещения и смешения пород в Туймазинском мехлесхозе заложены пробные площадки.

Пробная площадь 1 (Бишиндинское лесничество, кв. 152, выдел 4). Культуры кедров с елью и сосной. Заложены весной 1961 г. Площадь 7,3 га. Рельеф ровный. Почва свежая, серый лесной суглинок. Подрост: липа, ильм, клен (3—4 тыс. шт. на 1 га). В подлеске — лещина. Покров разнотравный, задернелость слабая. Тип леса — кленовик липово-снитывевый. Культуры заложены на месте сплошной рубки 1958 г. До рубки на площади был древостой 4КлЗЛп2В1И+Ос, возраст 70 лет; бонитет III; полнота 0,6; состав неравномерный. Почва подготовлена осенью 1960 г. корчевателем-собираем Д-210В полосами шириной 1,3 м, длиной 3—50 м, с расстоянием между ними 6—7 м. Глубина обработки 10—15 см. Обработанная под культуры площадь составила 20%. Посадка проводилась вручную под меч Колесова в период 17—24 апреля. В полосах растения высаживали чистыми породами в два ряда, с расстоянием между деревьями в ряду 0,4 и между рядами 0,5 м. На 1 га высажено 6660 растений, в том числе кедров 3600, ели 2000, сосны 1060. Для посадки использовали 2-летние сеянцы кедров и ели, выращенные в собственном питомнике лесхоза. Семена кедров завезены из Красноярского края. В течение четырех лет проведено 10 уходов. Приживаемость в конце первого года составила 99,8, к концу второго года — 99,5%.

Пробная площадь 2 (Бишиндинское лесничество, кв. 139, выдел 23, 24). Культуры кедров с елью. Заложены весной 1962 г. Площадь 7,8 га. Рельеф ровный, возвышенный. Почва свежая, серый лесной суглинок. Подрост: липа, клен, ильм, вяз (3—4 тыс. шт. на 1 га). Подлесок — лещина, бересклет (средней густоты). Покров: сныть, борщ, крапива (задернелость средняя). Тип леса — липняк кленовый. Культуры заложены на месте сплошной рубки 1960 г. До рубки на площади произрастал древостой липы и осины в возрасте 100 лет с участием березы, клена, дуба; бонитет III; полнота 0,3—0,5. Почва подготовлена осенью 1961 г. полосами, проведенными корчевателями-собираем. Обработанная под культуры площадь составила 17%. Посадку проводили 3-летними сеянцами из местного питомника вручную под меч Колесова 19—27 апреля по схеме: два ряда полос кедров и один ряд — ели. Внутри полос (шириной 1,3 м) растения высаживали двумя рядами, сближенными к центру (0,5×0,5 м).

Расстояние между рядами полос 7—8 м. На 1 га высажено 3840 растений, в том числе 2560 кедров, 1280 елей. В течение трех лет проведено 12 уходов. Приживаемость по учету первого года 99,1, второго года — 99%.

Пробная площадь 3 (В.-Троицкое лесничество, кв. 151, выдел 1, 3, 7, 12). Культуры кедров с елью. Заложены весной 1961 г. Площадь 7 га. Рельеф ровный. Почва свежая, серый лесной суглинок. Подрост: липа, клен, осина (средней густоты). Подлесок редкий: рябина, черемуха, лещина, бересклет. Покров: сныть, копытень и злаковые. Тип леса — осинник липово-снитывевый и липняк кленовый. Культуры заложены на сплошной вы-

рубке 1959 г. До рубки на площади произрастал древостой осины и липы в возрасте 60—70 лет с участием березы и клена; бонитет III; полнота 0,6—0,8. Почва подготовлена осенью 1960 г. полосами, проведенными корчевателем-собираем Д-210В. Обработанная под культуры площадь составила 20%. Расстояние между полосами 6—7 м. Внутри полосы (шириной 1,3 м) посадка произведена вручную, двухлетними сеянцами кедров и ели в два ряда с размещением 0,5×0,5 м. На 1 га высажено 5400 растений, поровну кедров и ели чистыми породами в полосе. В течение четырех лет проведено 13 уходов за почвой, а также осветление культур от листового подроста коридорами шириной 1,5 м от краев полос. Приживаемость по учету первого года была 97,3, второго — 91,2%.

Для анализа культур кедров сибирского в фазе формирования древостоя, в тех же условиях местопроизрастания выбран участок 16-летних культур.

Пробная площадь 4 (В.-Троицкое лесничество, кв. 80, выдел 14). Культуры кедров с сосной. Заложены весной 1949 г. Площадь 0,5 га. Рельеф возвышенный (вершина и верхняя часть южного склона). Почва свежая, черноземовидный суглинок. Покров разнотравный (задернелость сильная). Тип леса — сосняк липовый. Культуры заложены на прогалине. Подготавливалась почва вручную площадками 0,5×0,5 м с размещением 1×3 м. На 1 га подготовлено 3300 площадок, на каждую из которых высаживали вручную одно растение. На 1 га по схеме К—а—К—а—С—а—К—а—К высажено 1100 кедров, 550 сосен, 1650 кустов акации желтой. В культурах несколько раз проводили рубки ухода — вырубку кустарников и значительное прореживание сосны.

Кедр имеет большой интервал высот от 1,6 до 4,3 м. Крона живая на всем протяжении. Проекция кроны у среднего дерева кедров 135 см. Текущий прирост по высоте за последние пять лет у среднего дерева 25,2 см.

Сравнительные данные роста кедров, ели и сосны на упомянутых выше пробных площадях даны в таблице.

Рост кедров, ели и сосны в высоту в условиях группы липово-снитывевых типов леса в Туймазинском мехлесхозе

Порода	Возраст биологический, годы	Количество растений на 1 га	Сохранность культур, %	Средняя высота, см	Прирост в высоту по годам, см		
					1962	1963	1964
Кедр сибирский	6	3390	94,2	25,7	6	5	7
Ель сибирская	6	1980	98,8	52,2	8	11	18
Сосна обыкновенная	6	900	84,7	65,5	12	16	24
Кедр сибирский	6	2500	97,7	31,6	—	5	11
Ель сибирская	6	1268	98,7	47,8	—	6	17
Кедр сибирский	6	2345	88,0	20,0	2	6	8
Ель сибирская	6	2520	93,8	48,6	10	13	18
Кедр сибирский	18	740	66,5	230,0	25	28	32
Сосна обыкновенная	18	140	25,0	600,0	—	—	—

ВЫВОДЫ

1. При одинаковом биологическом возрасте кедров в культурах 1961 и 1962 гг. кедр, высаженный 3-летними сеянцами, развивается в посадке лучше кедров, высаженного на лесокультурную площадь 2-летними сеянцами. Высокие проценты приживаемости и сохранности в обследуемых культурах достигнуты благодаря тщательным и многократным (10—13) уходам за почвой в первые три-четыре года, что позволило медленно растущему кедрову не конкурировать с сорной травой.

2. При культуре в смешении с елью и сосной кедр уже на третий год отстает в росте по высоте от ели в 1,5 и от сосны в 2,5 раза, а на четвертый год — от ели более чем в 2 раза. В одинаковых условиях сосна растет в высоту более интенсивно, чем ель. Еще более заметно отставание в росте кедра от сосны в культуре возрастом 16 лет. Смешивание кедра с елью и сосной внутри биогрупп и в рядах нецелесообразно. В производственных посадках на больших площадях это потребует многократного осветления кедра.

3. По показателям высокой приживаемости и сохранности культур кедра можно сказать, что широко распространенные в лесостепи Башкирского Предуралья липово-снытьевые типы леса пригодны для выращивания культур кедра сибирского.

4. Возраст исследуемых культур еще не позволяет делать выводы об оптимальном размещении растений на площади, но, ориентируясь по хозяйственному назначению их на кедровые лесосады, следует заранее предусмотреть квадратное или шахматное размещение не менее 500 биогрупп кедров на 1 га.

П. Н. КРАСОВСКИЙ

Естественно-научный институт
при Пермском университете

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ НА СОЛОНЦАХ ТРОИЦКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Посадки инорайонных деревьев и кустарников на солонцах Троицкого лесостепного заповедника я начал в 1941 г. на двух участках, предварительно прошедших стадию сельскохозяйственного использования. Первый расположен в основном на корковом солонце с переходом в солончак, а второй — на комплексе среднестолбчатого и глубоколбчатого солонца.

Наблюдения показали, что в силу определенных причин, главным образом интенсивности ветров и условий рельефа, расположение естественной растительности, в особенности древесной и кустарниковой, и распределение зимних осадков весьма неравномерно и, главное, невыгодно для самой древесной и кустарниковой растительности. Снег сносится ветрами в котловины озер и болот и прилежащие к ним солончаковые низины, отлагается в зарослях кустарников и на периферии березовых и осиновых колков. Повышенные равнины черноземных степей, если они не покрыты высокотравной растительностью или высокой стерней, имеют весьма незначительный снежный покров. Пониженные равнины солонцовых степей хотя и находятся в несколько лучшем положении, но тоже незначительно обеспечены снежным покровом, а следовательно, и влагой в период таяния снега.

Основной задачей более рационального влагообеспечения является перераспределение зимних осадков и скопление их на равнинах, а не в котловинах озер и болот и не на солончаковых низинах. Поэтому лесонасаждения на равнинах должны быть не сплошными, а прерывистыми — отдельные облесенные участки на солонцах (около 25% общей площади) должны перемежаться с открытыми площадями, где будет задерживаться снег. Сплошные посадки, а также и полосная система облесения на солонцах мало рациональны с точки зрения влагораспределения, так как они способствуют скоплению наносов снега у опушек насаждений, в то время как более отдаленные участки значительно менее обеспечиваются снеговыми осадками.

На первоначальной стадии своего роста и развития, когда посадки не обеспечивают более или менее значительного снегозадержания, я считаю нужным применять снегозадержание щитами. Позднее надобность в щитах отпадает, и посадки в некоторой степени сами себя обеспечивают влагой за счет накопления зимних осадков.

На одном из участков лесокultur снег, например, сохранялся до конца апреля, в то время как везде на равнине он уже давно растаял и влага испарилась; в этом случае почва в центре участка была еще переувлажнена, а также несомненно обогащена влагой и почва на периферии участков и между участками.

Культуры закладывали по возможности в виде более или менее правильных квадратов размером 30×30 м, разобщенных открытыми пространствами таких же размеров. Эта система посадок обладает как раз теми преимуществами в накоплении зимних осадков, о которых говорилось выше. Все это, в свою очередь, благоприятно отражается на росте древесных растений. Так, например, клен ясенелистный на солончаках в единичных посадках имеет жалкий вид и едва достигает 1 м высоты, в то время как в квадратах его высота превышает 3,5 м. На открытых участках неблагоприятное воздействие на рост древесных растений частично оказывает и задержанность почвы.

Из хвойных для опыта были взяты лиственница сибирская, сосна обыкновенная, ель сибирская и можжевельник обыкновенный. Можжевельник, облепиха, дуб монгольский, ясень маньчжурский, липа мелколистная, крушина слабительная, барбарис обыкновенный, клен гиннала и шиповник мелколистный получены саженцами из г. Свердловска (УОСЗС).

Основные посадки хвойных были проведены на комплексе среднестолбчатого и глубокостволбчатого солонцов, где были посажены лиственница, сосна (рис. 1) и ель. Сосна занимает преимущественно середину посадки. Лиственница сосредоточена главным образом в средней и южной части квадрата, ель — по северной его окраине.

Само собой разумеется, что в различные периоды, в зависимости от погодных условий каждого года, снегонакопление на участке различно, но в одну из снежных зим глубина очень плотного снежного покрова превышала 1,5 м.

Из хвойных лиственница несомненно самая перспективная для этих условий порода. Отдельные особи ее на квадратах достигают 6 м и более¹. Прирост 1964 г., исключительно влажного и благоприятного, достиг 1 м.

Максимальные экземпляры сосны достигают почти 6 м, причем прирост 1964 г. равен приблизительно 80 см.

Ель сравнительно лучше растет в местах более загущенных посадок, где она достигает 5 м высоты, а прирост 1964 г. не уступает приросту сосны. Это можно объяснить опять-таки лучшими условиями снегонакопления в загущенных посадках, а следовательно, и лучшей влагообеспеченностью.

Из двух посаженных экземпляров можжевельника (один — на корковом, другой — на среднестолбчатом и глубокостволбчатом солонцах) оба прижились и достигли более 1,5 м высоты. Позднее отрастали и приживались кусты можжевельника в березовом квадрате и на корковом солонце в месте перехода к солончаку (рис. 2). Следовательно, можжевельник может быть с успехом использован в качестве сопутствующего снегонакопителя при выращивании на солонцах других, более ценных хвойных и лиственных пород.

Хвойные были посажены также под пологом березы: ель — с севера и в середине квадрата, а сосна и лиственница — к югу и по периферии квадрата.

Лох узколистный — весьма ценное растение для солонцов, особенно для первой фазы облесения благодаря своей неприхотливости и значительной снегозадерживающей способности. Сохранившийся экземпляр из двух посаженных осенью 1941 г., широко разросшийся, достигает высоты 5 м. Прирост 1964 г. равен 70 см. При групповых посадках на квадратах лох узколистный достигает 4 м, при этом прирост 1964 г. превышает иногда 1 м.

На одном квадрате с лохом узколистным была высажена облепиха. Отдельные экземпляры достигают 2 м и более, что свидетельствует о большой перспективности ее культуры на солонцах.

Весьма целесообразным объектом для интродукции на солонцах явля-

¹ Все размеры 1964 г., когда возраст посадок достиг 20 лет.

ется жимолость татарская. Отдельные экземпляры посадки осени 1941 г. превышали 1 м. Групповые посадки той же жимолости, пересаженные с со-

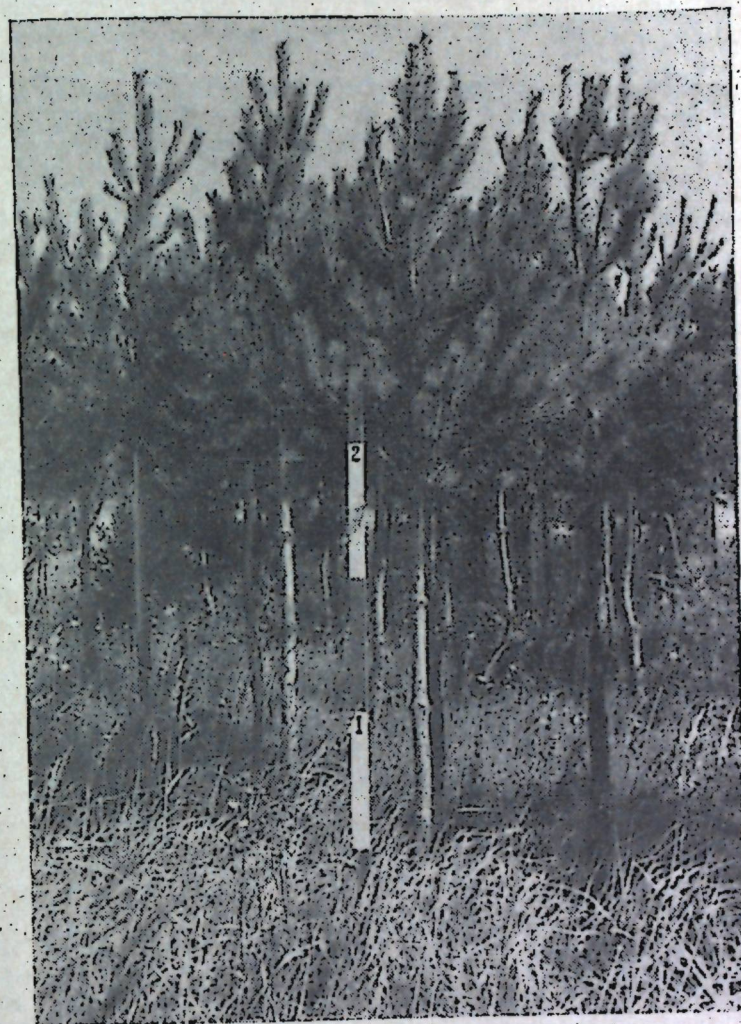


Рис. 1. Сосна обыкновенная на квадрате комплекса среднестолбчатого и глубокостволбчатого солонца.

лонца, превышали 2,5 м. Необходимо добавить, что крупные экземпляры, перенесенные из посадок на черноземе, достигали еще большего размера.

Клен татарский на корковом солонце едва превышает 1 м, но на среднестолбчатом и глубокостволбчатом солонце достигает уже 3 м и более. Групповые посадки на квадрате имеют высоту 4 м.

Дуб монгольский достигает 4,5 м на среднестолбчатом и глубокостволбчатом солонце, а дуб черешчатый 5 м. Клен остролистный вырастает более 4 м, липа мелколистная около 3 м в высоту. Вяз гладкий в групповых посадках достигает 5 м, ильм горный — 3,5, ясень маньчжурский — 1,7 м.

Таким образом, открывается возможность культуры широколиственных пород на солонцах, хотя и нет еще полной уверенности в их успешном развитии в последующие годы.

Хорошие результаты на солонцах показали также рябина обыкновенная и черемуха обыкновенная, достигшие к настоящему времени высоты 4,5 м в кварталах на солонцах.

Черемуха виргинская на средне- и глубокостолбчатом солонце имеет высоту более 1,5, черемуха Маака — 3,5 м.

Весьма хорошие результаты показала яблоня сибирская. Даже на корковом солонце отдельные экземпляры достигли 2,5, а на средне- и глубокостолбчатом — свыше 4,5 м.

Сравнительно хорошо переносит солонцы крушина слабительная. На корковом солонце она достигает почти 1,5, а на средне- и глубокостолбча-



Рис. 2. Можжевельник обыкновенный на корковом солонце.

том — свыше 2 м высоты. В одиночных посадках растет очень плохо.

Хорошо переносят солонцы также сирени, причем они обильно цветут и плодоносят. Высота их на солонцах явно ниже, чем на черноземе; сирень мохнатая достигает 2 м, а сирень обыкновенная — несколько меньше. Сирень амурская сохранилась, к сожалению, только на черноземе, экземпляр на корковом солонце погиб, а на средне- и глубокостолбчатом был, как и ряд других растений, уничтожен.

Одним из самых перспективных кустарников для солонцов являются виды ирги. На квадратах высота их нередко составляет 2 м. Особенно больших размеров (до 4 м) на средне- и глубокостолбчатом солонце достигает ирга обильноцветущая, на корковом солонце ее рост ниже. Наряду с этим, ирга, особенно обильноцветущая, отличается в этих условиях способностью разрастаться вширь за счет корневой поросли. Однако эта особенность на солонцах выражена меньше, чем на обыкновенном черноземе, где смыкание кустов приводит к почти сплошной ирговой заросли.

Такой способностью, но в меньшей степени, обладает на солонцах барбарис обыкновенный краснолистный. Кусты барбариса на средне- и глубокостолбчатых солонцах достигают 2,9 м высоты. Однако на квадрате, очевидно в связи с более поздней посадкой, высота их едва превышает 2 м.

Среди других кустарников, способных удовлетворительно расти на солонцах, следует отметить боярышник сибирский, клен гиннала, шиповник мелколистный, вишню песчаную и некоторые виды смородины.

Г. Г. ВИБЕ

Троицкий учебно-опытный лесхоз
Пермского государственного университета

КУЛЬТУРА ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО НА СОЛОНЦАХ

Работы по испытанию тополя бальзамического на солонцах проводились в Троицком учебно-опытном лесхозе Пермского государственного университета, расположенном в Челябинской области. Опытный участок находится на пологом (7°) северном склоне.

Вниз по склону почвы чередуются от чернозема обыкновенного глинистого через солонцы глубокостолбчатый, среднестолбчатый и корково-столбчатый до солончаковой почвы. Грунтовые воды находятся на глубине 1—1,5 м на корковом солонце и на глубине 2—3 м — на глубокостолбчатом. Химический состав водной вытяжки из почвы опытных участков охарактеризован в работе А. И. Обороина¹.

В течение нескольких лет участок находился под сельскохозяйственными культурами со вспашкой на глубину около 20 см.

Подготовка почвы проведена по системе, разработанной на Джаныбакском стационаре Института леса АН СССР. Основные приемы этой системы, выполненные на опытном участке, следующие.

Лето 1961 г. — пахота на глубину 20 см с одновременным боронованием. Осенью — безотвальная пахота на глубину 27—30 см.

1962 г. — весеннее дискование, две летние культивации и осенняя безотвальная пахота.

1963 г. — весеннее боронование и предпосадочное дискование с боронованием.

Поскольку перед весенним боронованием не удалось хорошо измельчить почву, предпосадочную обработку пришлось отложить до первого хорошего дождя (11 июня). Дело в том, что солонцы сохнут очень неравномерно. В то время как в углублениях еще стоит вода, повышенные места уже высохли, ссохлись в плотные глыбы и покрылись трещинами. После намокания и некоторого подсыхания эти глыбы довольно хорошо поддаются измельчению.

Чтобы изучить, как влияет уплотнение почвы на приживаемость черенков тополя, его посадили в почву, подготовленную к посадке по двум вариантам:

1. Предпосадочная подготовка почвы, описанная выше.

2. Подготовка по варианту 1 и дополнительная безотвальная пахота на глубину 27—30 см.

Однолетние прутья тополя заготовили в феврале 1963 г. на маточной плантации хозяйства и до посадки хранили их на льду. Черенки длиной

¹ А. И. Обороин. «Об исследовании солонцов под посевом кукурузы в условиях лесостепного Зауралья». Пермское кн. изд-во, 1959.

35—40 см и толщиной в нижнем срезе 1—2 см нарезали за день до посадки и тут же помещали в воду, откуда их вынимали только при посадке.

Посадку провели 18—19 июня 1963 г. Каждый вариант представляет собой один ряд тополей длиной более 300 м, расположенный на участке с разнообразными почвами чернозема до коркового солонца включительно (рис. 1). Размещение черенков 1×0,5 м. Все черенки посажены под углом 45°. Над землей оставляли одну почку. Почву над черенком тщательно уплотняли.



Рис. 1. Посадка тополя на корково-столбчатом солонце. Видны выцветы солей.

Уход за культурами проводили по мере появления сорняков и почвенной корки. В 1963 г. было три ручных ухода в рядах и три механизированных — в междурядьях. Весной 1964 г. междурядья вспахали вразвал на глубину около 15 см так, чтобы ближний к ряду тополей корпус клал почву вплотную к растениям. Это позволило увеличить плодородный слой почвы в рядах на 10—12 см за счет широких междурядий, что должно резко улучшить лесорастительные условия в рядке.

За лето 1964 г. сделали три ручные прополки в рядах с выбором сорняков граблями, одно междурядное и две между-

рядные культивации дисковыми боронами БДТ-2,2 (рис. 2). При осенних ревизиях 1963 и 1964 гг. проводили сплошной пересчет для определения приживаемости и измеряли высоту всех растений.

За зиму 1963/64 г. часть тополей была повреждена дикими козами и зайцами, однако к осени поврежденные тополя по высоте почти не отличались от неповрежденных, так как дали большой прирост. Поэтому при учете и измерениях мы их отдельно не учитывали.

Результаты ревизий (таблица) показали, что безотвальная предпосадочная пахота улучшила приживаемость с 60—68 до 85—98%. При этом оказалось, что погибшие черенки чаще всего зажаты плотно только сверху. Произошло это, очевидно, следующим образом. При посадке, когда шилом делали отверстие в почве, последняя была рыхлой только сверху на глубину 5—10 см. Над черенком, воткнутым в отверстие, почву тщательно уплотняли ногой. При этом верхний рыхлый слой прижимался к черенку, а нижний плотный слой не прижимался. За полтора месяца после посадки выпало только 20 мм осадков, которые, конечно, не могли достаточно увлажнить почву. Поэтому, когда верхний слой почвы высох, черенки стали гибнуть. По нашим наблюдениям, 12 и 22 июля 1963 г. влажность полуметрового слоя почвы на пшеничном поле (чернозем, недалеко от опытного участка) составляла всего 13,1 и 13,5%, а на целинной степи (глубоко-столбчатый солонец) — 15,3 и 10,8%, то есть на уровне «мертвого» запаса. Что же касается средней высоты побегов, то на черноземе она оказалась немного выше в варианте 1. Объясняется это тем, что при безотвальной

Результаты осенних ревизий (1963—1964 гг.) культур тополя бальзамического.

Почва	Год	Посажено, шт.		Сохранилось, шт.		Приживаемость, %		Средняя высота, см		Максимальная высота, см	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Чернозем обыкновенный глинистый	1963	141	98	85	88	60	90	56,4	50,1	99	83
	1964	—	—	85	88	—	—	225	215	285	260
Солонец глубоко-столбчатый глинистый	1963	44	39	30	33	68	85	56,5	55,8	92	82
	1964	—	—	30	32	—	—	198	208	245	245
Солонец среднестолбчатый глинистый	1963	46	37	31	34	67	92	55,3	55,3	84	82
	1964	—	—	30	34	—	—	187	208	230	235
Солонец корково-столбчатый глинистый	1963	68	63	44	60	65	98	35,1	43,9	71	85
	1964	—	—	42	60	—	—	135	144	195	235

пахоте нарушилось капиллярное поступление воды, почва сильнее пересохла и снизилась высота. На глубоко- и среднестолбчатом солонце средние высоты по обоим вариантам одинаковы, а на корково-столбчатом солонце, где грунтовые воды находятся на глубине 1—1,5 м, растения были крупнее.

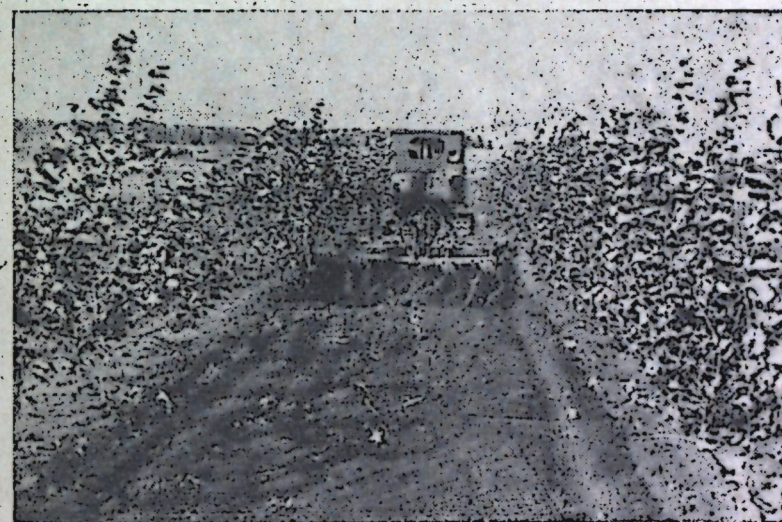


Рис. 2. Уход за междурядьями культур тополя.

в варианте 2, так как безотвальная пахота, нарушив капиллярное поднятие влаги, уменьшила и поднятие солей почвы. Решающее значение здесь имело не количество влаги вообще, а количество доступной для тополей влаги, связанное с засоленностью почвы.

Ревизия 1964 г. показала, что сохранились почти все тополя, учтенные в 1963 г., и влияние предпосадочной безотвальной пахоты все еще сказывается. Средняя высота растений на всех солонцах стала выше в варианте 2, а на черноземе разница уменьшилась вдвое (в процентном отношении), т. е. текущие приросты в высоту больше по варианту 2.

Влияние засоленности почвы и в 1964 г. сказалось довольно сильно, только на корково-столбчатом солонце, где текущий прирост на 0,5 м

меньше, чем на других солонцах и на 0,8 м меньше, чем на черноземе. Здесь же на неделю-полторы раньше спали листья с тополей.

К началу зимы побеги оказались хорошо вызревшими несмотря на дождливую осень. Верхушечные почки были заложены нормально.

ВЫВОДЫ

1. При хранении заготовленного зимой тополевого прута на льду черенки дают хорошую приживаемость и при летней посадке во влажную землю.

2. Предпосадочная безотвальная пахота на глубину 27—30 см по сравнению с предпосадочным дискованием способствовала увеличению приживаемости черенков тополя бальзамического местного на 20—30 и средней высоты тополей на солонцах на 5—10%.

3. При соответствующей подготовке почвы и хорошем уходе рост тополя бальзамического на глубокостолбчатом и среднестолбчатом солонцах Зауралья вполне удовлетворительный (средняя высота всего на 8—10% ниже, чем на черноземе), а на корково-столбчатом солонце рост гораздо хуже: средняя высота на 36% ниже, чем на черноземе.

В. А. ЛАЩЕВСКИЙ

Управление Южно-Уральской железной дороги

ОБ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ДИСТАНЦИИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ ЮЖНО-УРАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Челябинская дистанция защитных лесонасаждений Южно-Уральской железной дороги занимается созданием и выращиванием снегозащитных, ветрозащитных, оградительных и озеленительных лесных насаждений.

Дистанция расположена в лесной и лесостепной зонах Южного Урала и обслуживает участок протяжением около 1300 км. 91% всех защитных насаждений ее расположен в лесостепной зоне.

Начало создания здесь защитных лесных насаждений относится к 1934—1935 гг. Кроме древесно-кустарниковых пород, имеющих естественный ареал, в них были введены такие древесно-кустарниковые породы, как вяз мелколистный, клен ясенелистный, тополь бальзамический, лох узколистный, лох серебристый, сирень обыкновенная, чингиль серебристый, черемуха виргинская, ясень зеленый, яблоня сибирская, яблоня китайская. Посадочный материал завозили из Троицкого железнодорожного лесного питомника, который получал семена из различных районов нашей страны. Поэтому при выращивании этих древесно-кустарниковых пород встретились затруднения, связанные с их акклиматизацией. Так, лох узколистный, выращенный из семян, завезенных из Ростовской области, в первые два-три года большей частью вымерз. То же произошло с ясенем зеленым, кленом ясенелистным, чингилем серебристым, правда, в меньшей степени. Сохранившиеся деревья и кустарники в дальнейшем дали морозостойкое потомство. В настоящее время все эти породы прочно вошли в ассортимент пород, выращиваемых в дистанции.

В 1948 г. здесь был заложен постоянный лесной питомник, в котором в 1950—1951 гг. посажен небольшой дендрологический сад из деревьев и кустарников, выращиваемых в защитных лесонасаждениях дистанции, а также целый ряд новых древесно-кустарниковых пород, таких как дуб летний, клен остролистный, вяз обыкновенный, груша уссурийская, кедр сибирский, бобовник (степной миндаль), кизильник блестящий, роза морщинистая, роза алтайская, роза коричная, спирея калинолистная, чубушник крупноцветный, тамарикс ветвистый, калина Саржента, можжевельник казацкий (форма *fastigiata* с узкоколоновидной кроной).

Большая часть из них была высажена в защитные лесные полосы. В большинстве случаев все они успешно произрастают, за исключением кедра сибирского (очень медленно растет), тамарикса ветвистого и розы морщинистой (обмерзают). Так, в насаждениях 1951 г. отдельные экземпляры дуба летнего достигают высоты 5 м и 12 см диаметра у корневой шейки. Дуб летний в этих насаждениях выходит в первый ярус, и в

1963—1964 гг. отдельные экземпляры дали плоды. Насаждения с участием дуба имеются в дистанции на участках: Чебаркуль — Челябинск, Челябинск — Таянды, Челябинск — Муслумово, Челябинск — Аргаяш. В тех же лесных полосах вяз обыкновенный достигает 6 м высоты и 10 см диаметра на высоте груди.

Клен остролистный, высаженный вместе с дубом, достигает 3 м высоты и 6 см диаметра у корневой шейки. Как и дуб летний, он хорошо переносит поздние весенние и ранние осенние заморозки.

В 1955—1956 гг. в защитные лесные полосы посевом был введен орех маньчжурский. В большинстве случаев он вымерз, но оставшиеся экземпляры продолжают произрастать успешно. Лучшие из них достигают 3 м высоты и 50 мм диаметра у корневой шейки.

Сейчас в питомнике выращиваются и в той или иной мере вводятся в защитные и озеленительные лесонасаждения бархат амурский, лещина разнолистная, облепиха крушиновая, арония черноплодная, смородина золотистая, смородина альпийская, сирень Маака, ирга колосцветная, вишня песчаная, орех маньчжурский. Попытки акклиматизировать акацию белую, гледичию обыкновенную и аморфу успеха пока не имели. Эти породы у нас вымерзают¹.

¹ Большую работу по внедрению экзотов в лесные насаждения дистанции провел М. В. Куклин — начальник Полетаевского питомника, работающий на дистанции с момента ее образования.

Ф. А. АЛЕКСАНДРОВ

Кировский педагогический институт

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ БУРЕЦКАЯ РАСА СОСНЫ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Улучшение насаждений сосны селекционным методом позволит значительно увеличить производительность сосновых лесов.

Поэтому мы с 1960 по 1963 г. занимались изучением рас сосны в Медведском лесничестве Нолинского района, остепненных борах по р. Лобани Кельмезского района (Ломиковское лесничество) и Бурецкой даче Малмыжского района.

О высокопроизводительной бурецкой сосне до этого было известно, что запас древесины ее в спелом возрасте (100—200 лет) доходил до 600—700 м³ на 1 га, тогда как наиболее продуктивные насаждения в Кировской области дают в этом возрасте не более 360—400 м³ с 1 га.

В чем причина такой ее высокой продуктивности? Или это результат особых наследственных качеств бурецкой сосны, то есть ее расовый признак, или это объясняется особыми благоприятными условиями Бурецкой дачи, ведь сосна здесь та же самая, что и в других местностях Кировской области?

Специальная экспедиция в августе-сентябре 1960 г. провела исследования сосны и лесорастительных условий в указанных районах. В качестве среднего по лесорастительным условиям типа леса принят бор-брусничник с подлеском из ракитника русского. Насаждения выбирались спелого возраста (100—120 лет). Однако не везде удалось найти нетронутыми насаждения этого возраста и класса. Они в большинстве случаев оказались или вырубленными, или затронутыми подсочкой.

В Бурецком лесничестве в кв. 38 сосна относилась к бонитету I, в Медведском (кв. 95) — II и Ломиковском (кв. 74) — III. Полнота древостоя в разных кварталах разных лесничеств была различной: в Бурецком лесничестве 0,8, в Медведском — 0,6 и Ломиковском — 0,55.

В Бурецкой даче вместо слабоподзолистых почв залегают сильноподзолистые песчаные с развитым, хотя и глубоким, орштейновым горизонтом. Такие почвы, как показал химический анализ на содержание фосфора и калия, значительно беднее, и рост сосны на них должен бы ухудшиться. Между тем бурецкая сосна в молодом возрасте дает особенно значительный ежегодный прирост в высоту (до 80 см и более), да и подрост ее и возобновление более обильное и мощное, чем в других лесничествах. К сожалению, не определялось содержание в почве азота.

Естественно, что приросту по высоте в той или иной степени соответствует прирост дерева по диаметру ствола. Для бурецкой сосны характерны высокая полндревесность и малая сбежистость ее ствола и большой выход из него высококачественной строительной древесины. Ровное, без единого сучка, длиной 6,5 м бревно вырезает лесоруб из одного ствола.

Особенности строения ствола, кроны и запас древесины на 1 га разных рас сосны (среднее из 10 обследованных деревьев по каждой расе) показаны в табл. 1, а сеянцы охарактеризованы в табл. 2. Имеются также некоторые различия в длине трахеид ранней и поздней древесины у бурецкой расы: 19,11 — для ранней и 18,1 м — для поздней; в то время как у других длина достигает, соответственно, 18,56—21,17 и 17,7—19,9 м.

Таблица 1

Характеристика модельных деревьев

Раса сосны	Возраст, годы	Высота дерева, м	Объемность на 1/2 высоты ствола	Ширина кроны, м	Запас древесины на 1 га, м ³	Средний вес 1000 семян (1961—1962 гг.), г
Медведская	102	28,92	41,5/26,5*	8,10	408,6	5,8—6,0
Ломиковская	86	26,43	39/21	8,12	287,5	5,6—5,8
Бурецкая	92	29,99	38/26	6,87	488,7	6,3—6,6

* Первая цифра означает диаметр у основания, вторая — на 1/2 высоты ствола, см.

Деревья бурецкой расы слабо поражены грибковыми болезнями. В настоящее время наиболее ценные участки Бурецкой дачи объявлены заповедником.

Таблица 2

Характеристика сеянцев различных рас (среднее из 10 шт.)

Раса	1-летние (1961 г.)			2-летние (1962 г.)	
	Средняя высота, см	Количество хвощик	Длина корней, см	Средняя высота, см	Количество хвощик
Медведская	3,5	36	11,9	9,2	40
Бурецкая	4,3	44	14,6	14,3	46
Ломиковская	2,8	28	10,8	8,5	18

Бурецкая сосна представляет особую высокопроизводительную расу местной сосны, отличную от тех, которые изучались в других лесничествах такого же типа боров. Бурецкая сосна отличается многими признаками, помимо своей полнодревесности. Ее морфологические, анатомические и биологические (быстрый рост) особенности являются наследственными.

Бурецкое лесничество следует целиком превратить в маточник семенного материала высокопроизводительной расы сосны. Нужно проводить опыты по культуре бурецкой сосны в других лесорастительных условиях в разных районах Кировской области. Эти опытные посевы должны показать районы, где бурецкая сосна может расти успешно.

Примечание. Для полного обоснования «расовых» особенностей бурецкой сосны необходимо провести дополнительные исследования. (Ред.)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	
Л. И. Вигоров. Физиолого-биохимические основы акклиматизации растений	7
С. А. Мамаев. Климатические ресурсы Урала в связи с проблемами акклиматизации растений	15
Н. А. Коновалов, В. И. Шабуров. Отдаленная гибридизация как метод акклиматизации древесных растений в условиях Среднего Урала	25
С. А. Мамаев, Н. А. Луганский, И. П. Петухова. Основные итоги интродукции древесных растений на Урале	37
Е. В. Кучеров, Д. К. Ряхова, И. Б. Гуфранова. Итоги интродукции и акклиматизации лекарственных растений в условиях Башкирии	45
ФИЗИОЛОГИЯ И АГРОХИМИЯ РАСТЕНИЙ	
М. И. Чувиллов. Транспирация снегозащитных насаждений в условиях Южного Зауралья	55
Л. И. Сергеев, А. М. Зигангиров. О зимостойкости и морозобойности древесных растений Урала	59
Ю. З. Кулагин. О морозостойкости и зимней засухоустойчивости белой акации, аморфы кустарниковой и скумпии в городе Уфе	63
И. П. Петухова. О повышении морозостойкости в процессе акклиматизации	67
Е. Н. Протопопова. Повышение зимостойкости интродуцированных древесных пород в условиях Центральной Сибири	73
И. П. Петухова. Морозостойкость ряда интродуцированных и местных древесных пород в условиях города Свердловска	79
В. С. Николаевский. Газоустойчивость местных и интродуцированных древесных растений в условиях Свердловской области	85
Е. Н. Казанцева. Ассортименты газоустойчивых газонных трав	91
С. А. Мамаев. Изменчивость прорастания семян сосны в зависимости от режима температуры	97
Л. И. Вигоров. Закономерности акклиматизации на Среднем Урале различных экотипов пшениц и их диких сородичей	101
Б. М. Миркин, Л. И. Сергеев, Н. Г. Ижбулатова, Л. Ш. Кильдиярова. Кустарниковые степи как элемент ландшафта субаридной полосы СССР и их использование	107
М. А. Кудин. Летальные и критические дозы гамма-лучей для некоторых интродуцированных в Белоруссию древесных растений	111
Е. Т. Мамаева. Почвенное питание — важный фактор роста, развития и акклиматизации декоративных растений	113
ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ	
А. С. Сахарова, Н. Я. Якупов. Научное и практическое значение обогащения ассортимента декоративных деревьев и кустарников для озеленения в Башкирской АССР	121
С. А. Мамаев, В. М. Яценко. Интродукция хвойных из рода <i>Pinus</i> на Урал	127
А. О. Тарасов, И. Б. Миловидова, Ф. А. Хрунин, В. А. Таренков. Видовой состав деревьев и кустарников города Саратова	131
В. Л. Миндовский. Введение новых пород в озеленение города Перми	135
О. К. Шишкин. Зимостойкость роз в связи с акклиматизацией их в условиях Среднего Урала	139
Ф. А. Александров. Формы черемухи обыкновенной в Кировской области и перспективы использования их в озеленении	143
Л. А. Тимшин. Внедрение Свердловского серебристого пирамидального тополя	145
Л. А. Тимшин. Опыт введения хвойных пород на территории Уралмаш-завода	147

З. Д. Зайцева. Акклиматизация некоторых дикорастущих декоративных травянистых растений Сибири и Дальнего Востока в Ботаническом саду Института экологии растений и животных УФАИ СССР	151
О. А. Кравченко, Л. С. Новикова. Купальница европейская в природных условиях Башкирии и в культуре	157
Р. И. Рогова. Годиция крупноцветная в условиях Башкирского ботанического сада	159
Н. И. Петрова. Сортоизучение нарциссов в условиях Среднего Урала	163
О. А. Кравченко. Интродукция и введение в озеленение города Уфы бадана толстолистного	169
В. Ф. Воробьева. О грунтовых посевах цветочно-декоративных растений	173

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ ПЛОДОВЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Ж. Н. Корнейчик. Научно-практическое значение интродукции и акклиматизации плодово-ягодных растений в условиях Карагандинского промышленного района	179
Н. С. Сахнов, Е. И. Дувакина. Алтайские сорта яблонь в Башкирии	187
В. А. Молчанов. Акклиматизация абрикоса в Куйбышевском ботаническом саду	191
Е. А. Немиров. Наилучший ассортимент винограда для Удмуртии и его агротехника	195
Г. К. Байков, Н. М. Мурьева. Шиповник морщинистый в условиях Башкирского Предуралья	201
Ю. Ф. Косоуров. Опыт разведения розы морщинистой в условиях Башкирии	205
Е. В. Кучеров, Д. К. Ряхова. Первичная интродукция масличных и эфиромасличных растений в Башкирии	209
Д. К. Ряхова. Биология мальвы в лесостепи Башкирии	221
Г. В. Попов, С. И. Смирнов. Танидоносность некоторых дикорастущих и интродуцированных в Башкирии древесных и травянистых растений	225
Б. И. Федорако. Интродукция и акклиматизация древесных пород в лесостепных районах Западного Предуралья	229
Ф. Г. Хусаинов. О разведении кедра сибирского в лесостепном Предуралье Башкирии	239
П. Н. Красовский. Опыт интродукции деревьев и кустарников на солонцах Троицкой лесостепи	243
Г. Г. Вибе. Культура тополя бальзамического на солонцах	247
В. А. Лашевский. Об интродукции древесно-кустарниковых пород в Челябинской дистанции защитных лесонасаждений Южно-Уральской железной дороги	251
Ф. А. Александров. Высокопроизводительная бурская раса сосны в Кировской области	253

Цена 1 р. 29 к.

УРАЛЬСКИМ ФИЛИАЛОМ АН СССР
ИЗДАНЫ КНИГИ

1. Сб. ст. Интродукция и селекция растений на Урале. I. 1961. 96 стр. Цена 55 коп.
2. Сб. ст. Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. II. Челябинская область. 1961. 166 стр. Цена 87 коп.
3. Сб. ст. Материалы по изучению флоры и растительности Урала. I. 1962. 135 стр. Цена 80 коп.
4. Сб. ст. Интродукция и селекция растений на Урале. II. 1963. 87 стр. Цена 50 коп.
5. Сб. ст. Экология и физиология древесных растений Урала. III. Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. 1963. 99 стр. Цена 51 коп.
6. Сб. ст. География и динамика растительного покрова. III. Материалы по изучению флоры и растительности Урала. 1965. 138 стр. Цена 86 коп.
7. П. Л. Горчаковский. Флора и растительность высокогорий Урала. 1966. 270 стр. Цена 1 р. 57 к.
8. Сб. ст. Природа и лесная растительность северной части Свердловской области. Труды комиссии по охране природы. Вып. 1. 1964. 200 стр. Цена 1 р. 08 к.

Эти книги можно заказать по адресу:

Свердловск (обл.), 49, ул. Первомайская, 91,
УФАН СССР, Ред.-издат. сектор
или
Свердловск, 26, «Академкинга»