

шб ф. А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 52

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1964

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 52

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

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

В порядке обсуждения

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БОТАНИКА И БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

Н. В. Цицин и В. П. Доброхвалов

Проблема практического использования растительных ресурсов никогда не стояла перед обществом так остро, как в наше время. И не потому, что человечество до сих пор не испытывало потребности максимально утилизировать те колоссальные богатства, которые таятся в более чем 500 тысячах известных ныне ботанических видов, а потому, что ранее для осуществления этой важнейшей задачи не было соответствующих условий.

Одним из таких условий является значительный прогресс самих биологических наук, в том числе ботаники, обусловленный в свою очередь бурным ростом общественного производства, что особенно характерно для последнего столетия. Вслед за гениальными трудами И. В. Мичурина, провозгласившего свою знаменитую формулу: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача», наука о живом организме обогатилась новым, более совершенными методами исследования, возникли не только новые научные направления, но и целые новые науки. С одной стороны, познавательный процесс непрерывно дифференцируется, с другой стороны, наблюдается интеграция знаний, их взаимопроникновение. Все это составляет характерные особенности современной науки, позволяющей исследователю глубже и всесторонне изучать физиологические, биофизические и биохимические процессы, лежащие в основе формирования живого.

Сейчас можно смело сказать, что век описательной ботаники, обеспечивший нас знанием величайшего разнообразия растительных видов и форм (и в этом его огромная заслуга перед наукой) кончился; наступил век ботаники экспериментальной. Главным предметом ее как науки является углубленное изучение природы растения в целях его максимального практического использования.

Этим своим суждением мы вовсе не хотим умалить значение систематики, флористики, геоботаники, морфологии и других научных дисциплин, до сих пор составлявших основу классической ботаники. Мы лишь хотим подчеркнуть, что место, роль, интенсивность развития той или иной науки определяются не субъективными пожеланиями людей, а объективным процессом общественного развития, всей логикой непрерывно прогрессирующего познания окружающего нас мира.

Ученые еще долго будут заниматься описанием новых ботанических видов, уточнять системы таксонов, составлять общие и региональные «флоры», изучать географию растений, проводить геоботанические иссле-

дования. Во всяком случае, в настоящее время наука существенно нуждается во всех этих знаниях. И тем не менее *генеральное направление развития современной ботаники, ее главная перспектива лежит в плоскости познания конкретных путей эволюции, причин видо- и формообразования, изменчивости и наследственности, биофизики и биохимии растительного организма.*

В наше время только на этом пути может быть обеспечена достаточно эффективная связь ботанической науки с практикой народного хозяйства и медицины.

Для сельскохозяйственного производства, для пищевой, текстильной и целлюлозно-бумажной промышленности, для медицины недостаточно сведений только об одном названии, систематическом положении и ареале того или иного ботанического вида. И агрономы, и технологи, и фармацевты, исходя из потребностей развивающегося производства, ставят перед наукой более конкретные вопросы: какие виды и формы растений могут быть рекомендованы; каков их биохимический состав; какие полезные продукты и в каком количестве можно извлечь из них; какова агротехника возделывания новых растений; что представляет собой их экологическая амплитуда; насколько ясны перспективы их практического использования с учетом развития общественного производства; какие селекционные методы нужно применить для совершенствования и преобразования растения? Эти вопросы ставит перед наукой современная практика, и наука обязана ответить на них, используя теоретические и экспериментальные достижения, смело намечая новые пути своего развития.

* * *

Среди большого числа разнообразных научных учреждений, призванных изучать природу растений и отвечать на запросы практики, видное место принадлежит ботаническим садам, первые из которых, как известно, были созданы в нашей стране более 250 лет тому назад, положив начало систематическому познанию растительного мира. Ботанические сады, как своеобразные научные учреждения, прошли значительный путь — от небольших «аптекарских огородов» петровских времен, когда в них выращивались главным образом лекарственные травы, до крупных исследовательских институтов, разрабатывающих проблемы экспериментальной ботаники.

Жизненность ботанических садов, актуальность их проблематики лучше всего подтверждается ростом их числа. Если в 1917 г. в нашей стране насчитывалось только 20 ботанических садов, то в 1937 г. их было уже 49, в 1948 г. — 59, а в 1963 г. — 95. Таким образом, только за последние 15 лет в Советском Союзе создано 36 ботанических садов. И хотя общее число садов, если учесть размеры и разнообразие естественно-исторических условий нашей страны, еще недостаточно (о чем будет сказано ниже), все же можно говорить о единой сети научных учреждений, все ячейки которой связаны общей задачей.

Научно-исследовательские и опытные работы ботанических садов относятся к области изучения научных основ сохранения и воспроизводства природных ресурсов, т. е. к тому разделу биологической науки, который отнесен к числу важнейших в Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой».

В чем заключается главная специфика ботанических садов как научных учреждений? Чем они отличаются, скажем, от институтов ботаники, физиологии растений, биохимии, генетики, учреждений в области селек-

ции и т. д.? — Тем, что в отличие от всех перечисленных научных организаций все, без исключения, ботанические сады, независимо от своей ведомственной принадлежности и научно-технического оснащения, изучают *проблему интродукции и акклиматизации растений в целях обогащения народного хозяйства новыми ценными ботаническими видами*, которые могли бы найти применение в сельском хозяйстве, лесоводстве, в медицинской практике, в озеленении населенных пунктов. Это — главная цель, ради которой создавались, создаются и будут создаваться ботанические сады.

С самого начала своей деятельности ботанические сады встали на путь экспериментальной ботаники. Изучая природу растения, они преследуют ярко выраженную практическую цель. Не случайно именно ботанические сады явились зачинателями в нашей стране культуры чая, цитрусовых, табака, тунгового дерева и многих других полезных растений, которые раньше или вовсе отсутствовали во флоре нашей страны, или имели весьма ограниченное распространение. Процесс введения в культуру новых растений дикой флоры с каждым годом приобретает все более широкие масштабы.

Характерной особенностью деятельности ботанических садов является их стремление не столько копировать природу, следовать за ней, сколько активно воздействовать на растительный организм, преобразовывать его, без чего немыслима подлинно научная акклиматизация. В связи с этим нам хотелось бы напомнить одну интересную мысль, высказанную академиком М. В. Келдышем при обсуждении на Президиуме Академии наук СССР вопросов методологии наук. Говоря о взаимоотношении науки и практики, академик Келдыш подчеркнул, что задачи науки — не простое созерцание природы или подражание ей, а ее преобразование («Правда», 19 октября 1963 г.). Ботанические сады всеми основными идеями своего научного творчества подтверждают эту истину.

Для иллюстрации сказанного можно привести десятки примеров. В Главном ботаническом саду на протяжении многих лет ведется работа по созданию совершенно новых, невиданных еще в природе видов и форм растительных организмов путем отдаленной гибридизации культурных растений с дикими. Результаты этой работы давно приобрели широкую известность. Особенно велики заслуги ботанических садов в обогащении ассортимента плодово-ягодных культур. Только в Государственном Никитском ботаническом саду выведено более 100 сортов персиков, черешен, яблонь, груш и других плодовых деревьев. Большой популярностью пользуются работы с плодовыми культурами, проводимые в Ботаническом саду Академии наук Киргизской ССР.

Значительные успехи достигнуты также Полярно-альпийским ботаническим садом, расположенным в 120 км севернее полярного круга, Центральным Сибирским ботаническим садом и многими другими. А сколько новых сортов цветочных растений, украшающих жизнь человека, выходит из ботанических садов! А великолепные парки, скверы, бульвары в наших промышленных центрах и агрогородах! Ведь в создании их также немалая заслуга ботанических садов. Большинство садов Средней Азии и Казахстана наглядно демонстрируют возможности человека создавать зеленые оазисы в сильно засушливых, полупустынных и пустынных зонах.

Все это свидетельствует о том, что преобразовательная работа, проводимая в ботанических садах, имеет большое как общенаучное, так и народнохозяйственное значение.

Преобразовать природу растения, заставить его расти, цвести и плодоносить в новых почвенных и климатических условиях, а тем более улучшить его хозяйственно полезные свойства — это большой и сложный труд.

Он начинается с анализа растений дикой флоры, чтобы из огромного разнообразия ботанических видов можно было выбрать наиболее перспективные для окультуривания. Он немислим без обстоятельного изучения экологии, физиологии и биохимии растительного организма. Он предполагает разработку методов интродукции и акклиматизации, соответствующих особенностям данного биологического объекта. Он, этот труд, завершается изучением агротехники массового возделывания нового растения.

Таким образом, научная деятельность ботанических садов имеет весьма многосторонний характер. Этому должна соответствовать и научно-организационная сторона дела. Чтобы ботанический сад мог справиться с поставленными перед ним задачами, в работе должны быть привлечены не только ботаники широкого профиля, но и физиологи, биохимики, биофизики, генетики, селекционеры, объединенные в соответствующие лаборатории. К сожалению, в настоящее время лишь немногие ботанические сады страны располагают этими возможностями.

Некоторые рассуждают так: зачем ботаническим садам все эти специалисты, не легче ли пользоваться данными уже существующих институтов — ботаники, физиологии растений и т. д. Это — глубокое заблуждение, проистекающее из непонимания особенностей научной деятельности ботанических садов. Во-первых, как правило, ботанические сады имеют дело с такими растениями, которые не изучаются другими научными учреждениями. Во-вторых, лаборатории ботанических садов должны иметь специфическую направленность — вся их работа должна быть подчинена не изучению физиологии, экологии и генетики растений вообще, а всецело решению вопросов интродукции и акклиматизации.

Без наличия лабораторий, оснащенных современным научным оборудованием, невозможно не только развивать, но даже и применять экспериментальный метод исследования. Вот почему организация в ботанических садах исследовательских лабораторий является неотложной задачей.

* * *

Многие ботанические сады располагают богатейшими коллекциями растений, завезенных из самых различных стран мира. Сейчас редко встретишь сад, в коллекциях которого было бы меньше 1000—1500 видов. Мы уже не говорим о таких садах как Батумский, Тбилисский, Никитский и некоторые другие — собранные в них ботанические коллекции пользуются мировой известностью. Однако несмотря на «несметные» растительные богатства наших ботанических садов мы до сих пор не имеем систематической сводки выращиваемых растений. Такая общая сводка значительно облегчила бы обмен опытом работы, ориентировку научных сотрудников в интродукционных фондах. Но беда состоит в том, что имеются ботанические сады, которые не располагают достаточно полным и уточненным каталогом даже своих собственных растений.

Наши коллекции — это база, которая позволила развернуть широкую интродукционную работу, исследования по биологии большого числа и отечественных и иноземных растений. С коллекциями проводится большая научная работа: осуществляется проверка правильности ботанического определения интродуцентов, ведутся систематические наблюдения за ростом и развитием растений, составляются периодические сводки о коллекционных фондах по ботаническим группам. Вся эта работа, так же как постоянное пополнение и обновление коллекций, будет осуществляться и впредь.

Однако ошибочным было бы полагать, что в настоящее время можно ограничиться только этой частью деятельности. Между тем во многих

ботанических садах, — не только в молодых, но в старых, уже сформировавшихся, — коллекционирование до сих пор занимает центральное место в ущерб научной экспериментальной работе, направленной на преобразование природы растений, на активное внедрение новых ботанических видов в практику народного хозяйства. Нам кажется, что наступило время подвести итоги работы ботанических садов в области интродукции растений и осуществить решительный переход к преобладанию в научной работе методов активного воздействия на ботанические объекты, более глубокого изучения их природы в целях интенсивного народнохозяйственного использования растительных ресурсов.

Думается, уже наступило время, когда научные заслуги ботанических садов нужно оценивать не столько по богатству коллекций, сколько по числу новых ценных растений, рекомендованных ими для практического внедрения. В этом — главное. Что касается ботанических коллекций, то они помимо познавательного-просветительного значения должны рассматриваться нами как одно из средств достижения главной цели.

Чрезмерное увлечение многих ботанических садов элементарным коллекционированием, без достаточно основательного изучения биологии растений, приводит порой к тому, что за пределами нашего внимания остаются важные для народного хозяйства научные темы. Показателен такой пример. Более двух лет тому назад в резолюции сессии Совета ботанических садов было записано следующее: «Ботанические сады берут на себя обязательство по выявлению новых ценных высокобелковых растений, внедрению их в производство и по созданию в возможно короткие сроки новых ценных форм и видов бобовых растений, — в первую очередь путем отдаленной гибридизации с использованием вегетативного сближения, искусственной полиплоидии и других методов преодоления нескрещиваемости. Создание хотя бы одного нового ценного сорта или вида бобовых растений для своей зоны должно стать первоочередной задачей в работе почти каждого ботанического сада».

Однако после этого ко многому обязывающего решения положение существенно не изменилось, несмотря на то, что Советом ботанических садов были приняты меры для широкого обмена семенами бобовых растений. Как и прежде, бобовыми культурами, а тем более созданием новых форм или видов, занимаются единичные ботанические сады, причем с весьма посредственными результатами. Не получает достаточно глубокого развития и переделка природы растений методами отдаленной гибридизации, хотя в этом отношении по ряду культур накоплен определенный опыт.

Больше того, иногда наблюдается даже какая-то робость перед новым растением. Люди отмахиваются от него раньше, чем испытали. Именно так получилось с опунциями, некоторые виды которых, по нашему глубокому убеждению, могли бы культивироваться в пустынных и полупустынных районах, где столь необходимы растения, обладающие способностью резервировать воду. Конечно, распространить новое растение не так легко — нужно изучить его экологические возможности, хозяйственно полезные свойства, в случае необходимости изменить их. У преобразователя природы нет иного пути.

Тем не менее ботанические сады Средней Азии и Казахстана, где такого рода растения особенно нужны, не переключились активно на эту работу. Это относится прежде всего к Ташкентскому ботаническому саду Академии наук Узбекской ССР, являющемуся, как известно, зональным садом. В результате время идет, а решение вопроса остается на мертвой точке.

Перестройка деятельности ботанических садов в направлении актив-

ного преобразования природы растения должна начинаться с изменения работы с коллекциями. Нам думается, главное место в этой работе должна занять всесторонняя оценка интродуцированных растений по эколого-биологическим и хозяйственным признакам в целях или быстрого внедрения их в практику народного хозяйства, или дальнейших экспериментальных исследований, или определения путей и методов совершенствования. Проверенные и основательно изученные в коллекциях сада растения следует быстрее внедрять в практику. Не всегда это получается.

В г. Лениногорске с его высокоразвитой промышленностью много зеленых насаждений, но они состоят из лиственных пород с преобладанием тополей. А в Алтайском ботаническом саду, расположенном в трех километрах от города, — и в питомниках, и на коллекционных участках прекрасно произрастают хвойные породы. Спрашивается, почему бы не внедрить их в практику озеленения города?

Незамедлительная передача испытанных растений в народное хозяйство — неотложная задача ботанических садов.

* * *

Следует высказать несколько соображений о теоретических основах деятельности ботанических садов, ибо без достаточно ясной теории невозможно осуществить переход к преобладанию в научной работе методов активного воздействия на растительный организм. Хотелось бы начать этот раздел статьи с одного примера из жизни.

Как-то один из экскурсантов, осматривая коллекции Ташкентского ботанического сада, спросил экскурсовода: «А какой наукой вы занимаетесь?» Четкого ответа на этот вопрос не было дано, если не считать широко применяемой нами в таких случаях фразы: ботанический сад занимается интродукцией и акклиматизацией растений.

На первый взгляд может показаться, что такой вопрос способен задать только человек, не имеющий отношения к ботанике. На самом же деле это далеко не так. Своим вопросом экскурсант как бы выразил сложность познавательных процессов, с которыми имеют дело ботанические сады.

Действительно, главная цель всех наших усилий это — акклиматизация растений. Но что такое акклиматизация? Есть ли это совокупность агротехнических мероприятий, основывающихся на достижениях ряда биологических наук, или это — самостоятельная научная дисциплина, имеющая свой предмет исследования? Пока в решении этих вопросов нет единой точки зрения.

На наш взгляд, имеются все основания считать акклиматизацию одной из ботанических наук. Очевидно, как и любая другая область познания, акклиматизация не может не опираться на закономерности, изучаемые другими естественными науками: общей биологией, физиологией, биохимией, экологией, агрономией и т. д. Однако ни одна из этих наук, взятая в отдельности, не решает проблемы акклиматизации растений, ибо для этого требуется осуществить синтез в определенном направлении многих биологических закономерностей, которыми определяется развитие растений, переносимых из одних условий существования в другие.

Речь идет, таким образом, не о механическом сочетании познанных закономерностей, а именно об их синтезе, представляющем собой более высокий этап познания.

Важно заметить при этом, что акклиматизация как область научного познания тесно связана не только с биологическими науками, но и со всем комплексом сельскохозяйственных наук, а также с технологией переработки промышленного и лекарственного сырья. И это понятно, так как конечной целью акклиматизации является введение в культуру новых полезных в том или ином отношении растений.

Возникновение акклиматизации растений в качестве самостоятельной научной дисциплины, которой отвечает определенный тип научных учреждений, является результатом наблюдающегося процесса интеграции биологических наук, протекающего одновременно с процессом их дифференциации.

Но если акклиматизация — наука, то она должна иметь четкое определение предмета исследования. Нужно сказать, что пока такое единое определение, которое поддерживалось бы всеми специалистами, работающими в этой области, отсутствует.

Что такое акклиматизация как явление природы? Это процесс приспособления организма к новым условиям существования. В природе он протекает за счет естественной амплитуды экологической приспособленности растения. Если условия выходят за рамки амплитуды, то растение погибает или не проходит всех фаз развития. Задача науки в данном случае заключается в том, чтобы «заставить» растение произрастать и плодоносить в новых для него условиях, говоря иначе — раздвинуть рамки его естественной экологической приспособленности. Решение этой задачи и является делом акклиматизатора, применяющего для этого ряд приемов, основанных на знании биологии развития растительного организма. На основании сказанного нам кажется логичным следующее определение предмета акклиматизации растений (ботанической акклиматизации).

Ботаническая акклиматизация — это наука о закономерностях и методах преобразования природы растительных организмов в целях практического использования их в новых условиях существования.

Акклиматизация, следовательно, прежде всего преобразует растения, опираясь на объективные биологические закономерности. Именно поэтому и только в этом случае ее можно назвать подлинной наукой. В тех случаях, когда это преобразование не удастся осуществить в рамках данного биологического вида, тогда с помощью акклиматизационных приемов возможно получение новых органических форм, сочетающих в себе наиболее ценные качества исходных организмов. Такой эффект мы наблюдаем, как правило, при отдаленной гибридизации растений.

Под данное нами определение подходит как акклиматизация растений, так и акклиматизация животных — две различные в настоящее время области биологического знания, которые в будущем, несомненно, сольются в единую науку. Может быть, со временем будет заменено и само понятие «акклиматизация», ибо в его терминологическом звучании содержится определенное ограничение — приспособление только к климатическим условиям. Между тем по своему логическому объему это понятие давно вышло за пределы первоначально вкладывавшегося в него содержания, что вполне понятно, так как невозможно рассматривать влияние на растение климата вне связи с почвой, светом, космическими излучениями, внутренними факторами развития организма, а также без учета практической целесообразности.

Видимо, методически не совсем правильно включать в одну проблему интродукцию и акклиматизацию. Строго говоря, интродукция есть не что иное, как механический перенос растения из одной географической зоны в другую, разумеется, с учетом и подбором соответствующих усло-

вий. Если экологическая амплитуда растения соответствует новым условиям, то оно приживается, растет и даже плодоносит. Если такого соответствия почему-либо не наблюдается, то растение прозябает или гибнет. Поэтому вся проблема интродукции по существу исчерпывается изучением и созданием соответствующей экологии.

Акклиматизация же не может быть ограничена этими рамками. Она требует более активного вмешательства экспериментатора в природу растительного организма в целях ее изменения, преобразования, приспособления к новым условиям. Достигается это разными путями и средствами, а чаще всего их совокупностью. Для этого применяются получившие широкую известность методы гибридизации, физических и химических воздействий, ступенчатой акклиматизации и т. д. Акклиматизация предполагает решение не только экологических, но и других общепрологических задач, продиктованных необходимостью перестройки природы организма.

Таким образом, акклиматизация — более широкая область научного знания, чем интродукция: она включает в себя последнюю как первоначальный, предварительный, подготовительный этап. Вот почему нелогично ставить на один уровень понятия «интродукция» и «акклиматизация» в рамках одной научной проблемы.

Акклиматизация — наука экспериментальная. Это значит, что экспериментальный метод должен занимать в ней доминирующее положение. Современная ботаническая акклиматизация носит характер науки физиологической в самом широком понимании этого слова, точнее эколого-физиологической, и в меньшей степени эколого-морфологической, какой она носила несколько десятилетий тому назад.

Отсюда вытекает главная задача ботанических садов: *широко развернуть экспериментальную работу* в целях выявления новых видов и форм растений для нашего полеводства, садоводства, овощеводства, для улучшения лугов и пастбищ, особенно на просторах Сибири, Казахстана и Средней Азии, для укрепления сырьевой базы пищевой, лакокрасочной, парфюмерной и фармацевтической промышленности, для озеленения. Между тем экспериментальный метод не получил еще надлежащего развития в научной деятельности ботанических садов. Нередко изучение биологии растений ограничивается фенологическими наблюдениями, которые, разумеется, нужны, но которые не могут составлять основное содержание работ. Слабо поставлено изучение влияния на растение почвы и составляющих ее элементов.

Большой научный интерес представляют вопросы взаимоотношений между растениями. Полезно в связи с этим вспомнить многолетнюю практику степного лесоразведения, когда создание полноценных насаждений нередко определяется правильным, биологически целесообразным подбором древесных и кустарниковых пород.

До сих пор ботанические сады имеют дело почти исключительно с высшими растениями. Низшие растения, в частности грибы, водоросли, лишайники, как правило, не культивируются и не изучаются в ботанических садах. Происходит это, видимо, потому, что их трудно экспонировать. Правильен ли такой подход? Ведь многие низшие растения имеют огромное (особенно в перспективе) народнохозяйственное значение, и ботанические сады могли бы найти формы и методы изучения наиболее перспективных видов споровых растений.

Верным показателем уровня экспериментальной работы в ботаническом саду является способность ответить на вопрос: почему данное растение погибло, почему растение растет, но не цветет, или цветет, но не плодоносит?

Перенос растений из одной географической зоны в другую — это лишь низшая ступень эксперимента. Экспериментальный метод предполагает активное участие исследователя в биологическом процессе, разные варианты постановки опыта, преследующие цель управления процессом развития организма. В связи с этим уместно вспомнить слова И. П. Павлова: «Опыт как бы берет явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственных, упрощенных комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе сказать, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет» (И. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. II, кн. 2, 1951, стр. 274).

При этом главная задача исследования, как отмечал еще Чарлз Дарвин, заключается в такой группировке фактов, которая позволяет вывести общие законы или заключения. Современная техника биологического исследования дает возможность поставить широкий эксперимент с использованием вегетационных камер, фитотронов и практической проверкой результатов. Необходимо шире применять производственный эксперимент как наиболее совершенную форму биологического исследования.

Одна из причин низкого уровня экспериментальной работы в ряде ботанических садов кроется, видимо, в отсутствии единых методов и согласованной методики проведения опытов, учета и обобщения полученных результатов.

Из сказанного вовсе не следует, что теория и методы акклиматизации растений не развиваются. За последнее десятилетие появился целый ряд оригинальных научных исследований как обобщающего, так и конкретного характера, в которых намечаются пути и способы акклиматизации растений. Другое дело, что наблюдается определенная односторонность в разработке теории и методов акклиматизации. Наиболее полно развиты теоретические положения, относящиеся к первоначальным этапам акклиматизационной работы. В основном этим вопросам посвящен эколого-исторический анализ флор, метод подбора эдификаторов и родовых комплексов и другие обобщения. Можно дискутировать по целому ряду этих теоретических положений, по их содержанию и применению в практике эксперимента, но тем не менее они характеризуют определенный уровень научной мысли в данной области.

Значительно хуже обстоит дело с теорией в области преобразования природы растительного организма, формо- и видообразования. Мало исследований, раскрывающих общие закономерности изменения растений под влиянием переноса их в новые условия. Мы до сих пор не имеем ясного представления об амплитуде изменчивости у большинства интродуцированных растений по основным хозяйственным и биологическим признакам. В более основательной разработке, и теоретической и экспериментальной, нуждаются методы физиологической и биохимической диагностики растений на холодостойкость, засухоустойчивость, солевыносливость, иммунитет против болезней и вредителей. Важное значение имеет изучение факторов изменчивости: агротехнических, микробиологических, физиологических, химических, физических. Только на основе совокупности всех этих исследований можно всерьез рекомендовать агротехнику возделывания той или иной культуры, разработать методы ускоренной репродукции акклиматизированных растений.

* * *

Чтобы поднять научную деятельность ботанических садов на более высокий уровень, шире распространить экспериментальный метод исследования, умело использовать географическое разнообразие нашей страны в целях испытания новых растений, необходимо решить ряд научно-ор-

ганизационных вопросов. Это, во-первых, строительство новых ботанических садов и рациональное размещение их на территории страны. Это, во-вторых, вопрос о создании единой государственной системы ботанических садов.

В настоящее время география ботанических садов СССР выглядит следующим образом:

	Число ботанических садов
Север Европейской и Азиатской частей СССР	2
Северо-запад Европейской части РСФСР и Прибалтика	11
Центральные области Европейской части РСФСР	15
Белоруссия	4
Украина	20
Северный Кавказ	6
Молдавия	1
Южная часть Черноморского побережья, Кавказ и Закавказье	8
Казахстан и Алтай	6
Средняя Азия	12
Урал	3
Сибирь (западная и восточная)	5
Дальний Восток (Приморье, Сахалин)	
Всего	95

Как видим, наибольшее число ботанических садов имеется на Украине, в Центральных областях Европейской части СССР и в Средней Азии. Не плохо обстоит дело в Закавказье. Зато на огромных пространствах Севера и Северо-Востока, от Баренцова моря до Берингова пролива, имеется только два ботанических сада. Большие «белые пятна» в Казахстане, на восточном побережье Кавказа, в нижнем Поволжье. Мало ботанических садов на Урале и, конечно, в Сибири и на Дальнем Востоке. Вовсе отсутствуют ботанические сады на Камчатке, хотя этот полуостров, как и другие восточные районы нашей страны, представляет во флористическом отношении большой интерес, а сельское хозяйство его нуждается в новых культурах.

Как можно было бы представить себе желательное развитие сети ботанических садов в СССР на ближайшие десять лет? Конечно, пока это лишь предварительные наброски, но, как нам кажется, они могли бы послужить основой для обсуждения.

Хотя Полярно-альпийский ботанический сад пользуется заслуженным авторитетом, тем не менее целесообразно внести предложение об организации ботанических садов в городах: Беломорске, Архангельске, Воркуте, Вологде. Опыт создания Полярно-альпийского сада свидетельствует о том, что во всех перечисленных пунктах возможно заложить ботанические сады. Разумеется, создавать сады, да еще в суровых условиях севера — дело нелегкое, требующее порой многих десятков лет, но это не должно нас пугать. В северо-восточных районах страны, отличающихся особенно неблагоприятными условиями, можно рекомендовать заложить ботанические сады в Норильске, Туруханске и Верхоянске. Тем более это относится к Магадану и Камчатскому полуострову. На последнем, учитывая его флористическое разнообразие, можно было бы организовать два сада: южно-камчатский и северо-камчатский. Следует напомнить о мощных выходах на Камчатке термальных вод, что могло бы послужить основой для организации оранжерей и теплиц, причем не только научно-экспериментального, но и хозяйственного направления.

В Сибири и на Дальнем Востоке существующая сеть ботанических садов могла бы быть дополнена закладкой садов в Красноярске, Улан-Удэ, Чите, Хабаровске, на северном Сахалине, в Кызыле.

«Белые пятна», образовавшиеся на территории Казахстана, Южного Урала, Нижнего Поволжья и на восточном побережье Кавказа, можно со временем устранить путем организации ботанических садов в районах Павлодара, Оренбурга, Аральска, Волгограда, Астрахани, Махач-Калы, Красноводска.

Выдвигая этот план, мы отдаем себе отчет во всех сложностях, связанных с его практическим осуществлением. Потребуется огромная предварительная работа по выяснению конкретных условий закладки новых ботанических садов, выявлению материальных средств, обеспечению кадрами. Многое будет зависеть от той помощи, которую окажут молодым ботаническим садам уже существующие сады, обладающие большим опытом работы.

Выступая за организацию новых ботанических садов, нужно подчеркнуть, что простое расширение сети садов не обеспечит нам достижения тех целей, которые мы ставим перед собой. Не менее важное значение имеют правильно построенная структура сети садов, их научные взаимоотношения, обуславливающие четкую координацию исследований, распределение функций с учетом реальных возможностей.

Хотя ботанические сады СССР и решают одну общую основную проблему, они подчинены различным научным, учебным и прочим организациям.

	Число ботанических садов
Академия наук СССР (включая ее филиалы)	8
Академии наук союзных республик	24
Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина	2
Государственные университеты	26
Республиканские сельскохозяйственные академии, сельскохозяйственные и лесные вузы	15
Педагогические институты	8
Медицинские учреждения	5
Прочие организации	7

Все эти сады весьма различны по богатству ботанических коллекций, по опыту научной работы, по обеспеченности кадрами и материально-техническим оснащением, по сложившемуся опыту работы. Наравне с академическими ботаническими садами (некоторые из них по своему положению и содержанию работы относятся к категории научно-исследовательских институтов) существуют сады, штаты которых, образно говоря, состоят из директора и сторожа. Некоторые сады находятся на положении отделов при институтах ботаники (например, Ереванский и Алма-Атинский ботанические сады), хотя профили их научной работы далеко не совпадают.

Учитывая все эти обстоятельства, Совет ботанических садов СССР 18 марта 1960 г. принял решение объединить ботанические сады в восемь групп и, кроме того, выделить ведущие (зональные) сады, призванные обеспечить более высокий уровень координации работы. К числу ведущих садов были отнесены:

1. Центральный Сибирский ботанический сад Сибирского отделения АН СССР.
2. Ботанический сад АН Узбекской ССР.
3. Центральный ботанический сад АН Грузинской ССР.
4. Центральный ботанический сад АН Украинской ССР.
5. Центральный ботанический сад АН Белорусской ССР.
6. Ботанический сад АН Латвийской ССР.
7. Ботанический сад Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.

8. Полярно-альпийский ботанический сад Кольского филиала АН СССР.

Кроме того, было принято решение о создании региональных советов ботанических садов:

а) для зоны Урала, Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск); б) для зоны Прибалтики (Рига); в) для зоны Средней Азии и Казахстана (Ташкент); г) для зоны Украины и Молдавии (Киев); д) для зоны Белоруссии (Минск); е) для зоны Кавказа (Тбилиси).

И все же выделение зональных садов, организация региональных советов, при всем их положительном значении, нельзя признать кардинальными мерами, которые могли бы полностью упорядочить деятельность всей сети ботанических садов страны. Чтобы добиться такого результата необходимо, на наш взгляд, *создать единую государственную систему ботанических садов СССР*. Пока об этой системе можно говорить, и то с определенными ограничениями лишь в отношении ботанических садов, находящихся в ведении Академии наук СССР и академий наук союзных республик. Важным шагом в этом направлении явилось Постановление Президиума Академии наук СССР от 1 ноября 1963 г., утвердившего новое Положение о Совете ботанических садов СССР. Этот орган призван координировать через посредство региональных советов деятельность всех ботанических садов страны по проблеме интродукции и акклиматизации растений.

Как должна выглядеть, по нашему мнению, система ботанических садов?

В качестве головного института Академии наук СССР по проблеме интродукции и акклиматизации растений выступает Главный ботанический сад, при котором вот уже на протяжении десяти лет функционирует Совет ботанических садов. Следующей ступенью являются ботанические сады академий наук союзных республик. Действуя на положении институтов республиканских академий, они направляют работу всех ботанических садов республики.

Исключение из этого правила составит, видимо, по причине обширной территории, только Российская федерация, где нужно будет выделить несколько ведущих ботанических садов, которые будут направлять работу по определенным зонам. К числу таких зон можно было бы отнести Север Европейской части СССР, Урал, Сибирь, Дальний Восток, Поволжье, Центральные области Европейской части РСФСР, Северный Кавказ.

Идея построения такой системы предполагает передачу всех ботанических садов в ведение Академии наук СССР и академий наук союзных республик. При этом некоторые сады, в зависимости от их организационного и научного состояния, могут перейти на положение отделений или опорных пунктов республиканских или зональных (в условиях РСФСР) ботанических садов. В качестве опорных пунктов к системе ботанических садов целесообразно было бы присоединить и некоторые флористические заповедники.

В недалеком будущем ботанические сады могли бы стать во главе научного решения всех вопросов, связанных с проблемой охраны и обогащения природы. Именно это дает основание ставить вопрос о присоединении к системе ботанических садов заповедников, которые могли бы послужить хорошими экспериментальными плацдармами обогащения природы.

Необходимо укрепить связь ботанических садов и с организациями лесного хозяйства. Уже сейчас имеются все возможности организовать дендрологические опорные пункты ботанических садов при многих лесхозах. Мы убеждены, что областные управления лесного хозяйства

и лесозаготовок охотно примут это предложение. Весьма показательна в этом отношении инициатива Черниговского областного управления лесного хозяйства и лесозаготовок, которое организует во всех лесхозах области дендрарии, где будут выращиваться древесные и кустарниковые экзоты в целях отбора растений, наиболее перспективных для лесного хозяйства и зеленого строительства. Нетрудно представить себе, как широко развернулась бы интродукционная и акклиматизационная работа, если бы все лесхозы страны создали такие дендрарии. Со временем лучшие из них могли бы стать самостоятельными ботаническими садами.

Возникает вопрос: нужны ли при такой системе ныне существующие региональные Советы ботанических садов? Нам думается, нужны. За ними сохранится функция координации научной работы и связи между садами, входящими в ту или иную ботанико-географическую зону.

Отсутствие в настоящее время единой системы ботанических садов, наличие больших пространственных разрывов между ними, организационная и научная слабость многих садов не позволяют проводить интродукционные и акклиматизационные исследования достаточно широким фронтом, а также применять многие методы научной работы. Только с помощью системы ботанических садов, тесно связанных в своей деятельности с другими научными учреждениями, можно действительно в общегосударственном масштабе решить вопросы обогащения народного хозяйства новыми полезными растениями, разработать единые, наиболее эффективные методы научного исследования, обеспечить на основе широкого географического испытания постепенное продвижение растений с юга на север, из долины в горы и с гор в долины, от влажных западных и восточных районов к континентальным областям Сибири, Средней Азии, Казахстана.

Единая система ботанических садов облегчит и сделает более эффективным планирование научной работы, организацию совместных экспедиций, обеспечит лучшее укрепление контактов между садами и отдельными научными сотрудниками, позволит наладить оперативную научную информацию, организовать более быстрое внедрение научных достижений в практику народного хозяйства.

* * *

В данной статье мы остановились лишь на некоторых, по нашему мнению, узловых вопросах, относящихся к содержанию и организации научной деятельности ботанических садов СССР. Обсуждение всех этих вопросов, несомненно, позволит прийти к правильным выводам, наметить пути кардинального улучшения работы ботанических садов как научных учреждений в области экспериментальной ботаники.

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



ИНТРОДУКЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В КУЙБЫШЕВСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

*Е. В. Иванов, Г. Ф. Заторницкий
и П. Е. Яковлев*

Интродукция древесных и кустарниковых пород начата Куйбышевским ботаническим садом с момента его основания.

Сад был заложен в 1932 г. на бывшей Борщевской даче и занимает 39,6 га. Большая часть его территории имеет равнинный характер с легким уклоном к северу. Северная и северо-западная часть территории пересечена оврагами, глубина которых достигает 20 м, а ширина 80 м. Система оврагов заканчивается у Волги.

Местный климат — резко континентальный: зимы очень холодные, лето жаркое. Среднегодовая температура воздуха 3,9°; максимум температуры 39°. Преобладающее направление ветра в зависимости от времени года — восточное, юго-восточное и западное; наиболее сильные ветры наблюдаются с января по апрель (до 5 м в секунду). Весной и летом нередко суховеи. Зима начинается морозами с сильными ветрами. Снежный покров большей частью устанавливается только в январе-феврале и достигает в среднем 30—50 см толщины. Высокая температура и сильные весенние ветры резко сокращают период посева и посадок растений.

Почвы разнообразны и представлены в основном глинистыми черноземами.

На территории сада расположены два пруда «Верхний» и «Нижний», площадью соответственно 0,9 и 0,4 га.

Условия рельефа, наличие на территории водоемов, открывающийся красивый вид на Волгу и отроги Жигулевских гор делают возможным строительство живописных ландшафтных и парковых экспозиций.

Первые три дендрологических питомника и большая школка были заложены в 1933—1934 гг. дендрологом В. И. Смирновым и ученым садоводом И. И. Решетниковым.

Вначале посадки производились на небольшом участке, без учета перспективы строительства сада и дальнейшей планировки остальной территории. Здесь были высажены белая акация, лох узколистный, бузина сибирская, черемуха виргинская, спирей дубровколистная и трехлопастная, сирень персидская, бульденеж. По берегу «Нижнего пруда» были расположены грецкий орех, шелковица белая, каштан конский, форзиция зеленая, древогубец круглолистный, лунносемянник даурский, виноград прибрежный и амурский, аморфа кустарниковая и ряд других. Были проведены аллеи посадки вдоль главных двух дорог сада из вяза туркестанского и боярышников полумягкого и алтайского.

Ученым лесоводом И. П. Горбатовым под руководством ботаника А. Ф. Терехова спланирован и заложен систематический дендрарий на площади 4 га, в котором насчитывается 590 наименований деревьев и кустарников.

Первоначально дендрарий строился только по систематическому принципу. В настоящее время он перестраивается в соответствии с ландшафтно-систематическим принципом, и в композицию включаются элементы, заимствованные из природы.

Коллекционный фонд деревьев и кустарников Куйбышевского ботанического сада в настоящее время представлен 37 семействами и 112 родами (табл. 1), включающими 1169 наименований (видов и форм).

Таблица 1

Систематический состав древесных и кустарниковых пород в Куйбышевском ботаническом саду
(на 1 ноября 1962 г.)

Семейство	Число родов	Число видов и форм	Семейство	Число родов	Число видов и форм
Cupressaceae — кипарисовые	3	11	Menispermaceae — лунносемян- никовые	1	2
Pinaceae — сосновые	5	20	Moraceae — тутовые	2	13
Aceraceae — кленовые	1	36	Oleaceae — маслиновые	5	71
Actinidiaceae — актинидиевые	1	1	Platanaceae — платановые	1	1
Anacardiaceae — сумаховые	2	6	Ranunculaceae — лютиковые	1	9
Araliaceae — аралиевые	1	1	Rhamnaceae — крушиновые	2	17
Berberidaceae — барбарисовые	2	45	Rosaceae — розоцветные	29	450
Betulaceae — березовые	3	41	Rutaceae — рутовые	2	3
Bignoniaceae — бигнониевые	1	8	Salicaceae — ивовые	2	67
Buxaceae — самшитовые	1	1	Saxifragaceae — камнеломко- вые	5	82
Calycanthaceae — каликантовые	1	1	Simarubaceae — сямарубовые	1	1
Caprifoliaceae — жимолостные	5	96	Solanaceae — пасленовые	1	5
Celastraceae — бересклетовые	2	14	Tamaricaceae — гребенчиковые	1	9
Cornaceae — дереновые	1	26	Thymelaeaceae — волчниковые	1	2
Elaeagnaceae — лоховые	3	7	Tiliaceae — липовые	1	10
Euphorbiaceae — молочайные	1	2	Ulmaceae — ильмовые	2	11
Fagaceae — буковые	1	7	Vitaceae — виноградные	3	6
Hyppocastanaceae — конскокаштановые	1	2			
Juglandaceae — ореховые	2	12			
Leguminosae — бобовые	15	73	Итого	112	1169

В основном возраст насаждений не превышает 30 лет. Многие растения цветут и плодоносят, некоторые дают самосев, другие размножаются порослью.

В результате систематических наблюдений и проверки жизнеспособности растений в местных условиях Ботаническим садом разработан ассортимент деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения городов и населенных пунктов области, включающий 144 вида (табл. 2).

В табл. 2 приняты следующие условные обозначения: Д — дерево, К — кустарник, ДК — дерево, растущее в форме куста, Л — лиана. Зимостойкость: 1 — не повреждается и в суровые зимы; 2 — в суровые зимы усыхают верхушечные побеги; 3 — в суровые зимы отмирают даже многолетние ветви, но сохраняется ствол растения. Плодородие: Ц — цветет, но не плодоносит; П — плодоносит; С — размножается самосевом.

Из всех включенных в ассортимент видов и разновидностей деревьев и кустарников не цветущих — 10 видов и цветущих, но не плодоносящих — 7 видов. Остальные 127 видов хорошо растут и ежегодно плодоносят.

Наиболее успешно зимуют растения, происходящие из Сибири, советского Дальнего Востока и Европейской части СССР; среди этой группы отмечено только 15% сильно обмерзающих видов, а 62% видов переносит зиму без повреждений. Среди растений Северной Америки, Монголии, Западной Европы, Тибета, Средней Азии зарегистрировано 32% сильно обмерзающих растений. Еще менее зимостойки растения средиземноморских стран, Кавказа, Кореи, Японии, Китая, Ирана, Ирака; из них более или менее успешно зимуют только 30%.

Коллекция дендропарка ежегодно пополняется новыми растениями, в основном путем посева семян в питомнике и последующей высадки в дендропарк.

По видовому разнообразию в коллекции сада первые 10 мест занимают следующие семейства: розоцветные, жимолостные, камнеломковые, бобовые, маслиновые, ивовые, барбарисовые, березовые, кленовые, дереновые. В семействе розоцветных преобладают виды шиповника, из которых кроме рекомендованных для местного ассортимента двух видов заслуживают внимания *Rosa beggeriana* Schrenk, *R. eglanteria* L., *R. webbiana* Wall., *R. spinosissima* L. и др.

Второе место по числу видов и разновидностей занимают боярышники. Кроме шести видов, вошедших в рекомендуемый ассортимент, представляет интерес боярышник крупноколючковый (*Crataegus macracantha* Lodd.). В недалеком будущем боярышники несомненно найдут более широкое и разнообразное применение в озеленении Куйбышевской области.

Следует отметить гибрид персика и бобовника (*Amygdalus nana* L. × *Persica vulgaris* Mill.), выведенный в саду И. И. Решетниковым и включенный в ассортимент. Это обильно цветущий кустарник до 2 м высоты с розовыми цветками, которые имеют склонность к махровости. Его можно рекомендовать для посадок в парках и садах группами и в бордюрах; размножается семенами и порослью.

Очень декоративен обильно цветущий до распускания листьев миндаль вязолистный [*Amygdalus ulmifolia* (Franch.) M. Pop.] родом из горных районов Средней Азии. Из видов черемухи кроме рекомендованных вполне акклиматизировалась черемуха поздняя [(*Padus serotina* (Ehrh.) Agardh.).

В семействе жимолостных помимо упомянутых в списке привлекают внимание калина Саржента (*Viburnum sargentii* Koehne) и жимолость съедобная (*Lonicera edulis* Turcz.) — кустарник около 1 м высоты с бледно-желтыми цветками и съедобными горьковатыми темно-синими с сизым налетом ягодами, созревающими в июне.

В семействе камнеломковых наиболее декоративны чубушники, особенно махровые формы некоторых видов. Чубушники крупноцветковый (*Philadelphus grandiflorus* Willd.), обильноцветущий (*Ph. floribundus* Schrad.), широколистный (*Ph. latifolius* Schrad.), а также другие, включенные в ассортимент виды являются прекрасными парковыми кустарниками, хорошо переносящими формировку.

Из бобовых наибольший интерес представляет рекомендованный нами бундук канадский [*Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch] с красивыми дважды перистыми листьями до 0,7 м длины. В саду имеется пять экземпляров одиннадцатилетнего возраста, высотой до 3,5 м. Белая акация (*Robinia pseudacacia* L.) растет здесь небольшими деревьями 4—5 м высоты, плодоносит ежегодно, но в морозные зимы молодые побеги ее подмерзают, а некоторые экземпляры вымерзают до земли. Следует произвести отбор наиболее морозостойких экземпляров. Интересна форма белой акации

Таблица 2

Ассортимент деревьев и кустарников, рекомендуемых Куйбышевским ботаническим садом для озеленения городов и других населенных пунктов Куйбышевской области

Название	Жизненная форма	Год интродукции	Максимальная высота, м	Зимостойкость	Плодоношение
Cupressaceae					
<i>Juniperus sabina</i> L.*	К	1948	—	1	—
<i>J. virginiana</i> L.	К	1956	1,3	2	П
<i>Thuja occidentalis</i> L.	К	1939	3,0	1	П
Pinaceae					
<i>Larix sibirica</i> Maxim.	Д	1939	5,5	1	П
<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> Beissn.	Д	1908	16,0	1	П
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Д	1951	4,0	1	П
<i>P. nigra</i> Arn.	Д	1955	1,8	2	—
<i>P. silvestris</i> L.	Д	1948	6,0	1	П
Aceraceae					
<i>Acer dasycarpum</i> Ehrh.	Д	1955	4,0	1	Ц
<i>A. ginnala</i> Maxim.	К	1939	4,5	1	С
<i>A. semenovii</i> Rgl. et Herd.	К	1939	2,0	1	—
<i>A. tataricum</i> L.	ДК	1939	5,0	1	С
<i>A. platanoides</i> L.	Д	1902	11,0	1	С
Anacardiaceae					
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	К	1950	2,2	3	П
<i>Rhus radicans</i> L.**	К	1939	—	1	П
<i>R. typhina</i> L.	К	1938	2,5	3	П
Berberidaceae					
<i>Berberis amurensis</i> Rupr.	К	1950	1,2	2	П
<i>B. japonica</i> Schneid.	К	1949	1,5	1	П
<i>B. nummularia</i> Bge.	К	1939	2,0	2	П
<i>B. thunbergii</i> DC.	К	1939	0,6	2	П
<i>B. vulgaris</i> f. <i>atropurpurea</i> Rgl.	К	1948	0,7	2	П
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	К!	1948	0,7	2	П
Betulaceae					
<i>Betula middendorffii</i> Trautv. et Mey.	К	1948	1,8	1	П
<i>B. papyrifera</i> Marsh.	Д	1951	10,0	1	П
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	Д	1951	10,0	1	П
Bignoniaceae					
<i>Catalpa speciosa</i> Warder	К	1949	2,5	3	П
Caprifoliaceae					
<i>Diervilla rivularis</i> Gatt.	К	1956	0,9	3	П
<i>Lonicera albertii</i> Rgl.	К	1936	0,8	2	П
<i>L. caprifolium</i> L.	К	1949	1,5	1	П
<i>L. coerulea</i> Rehd.	К	1939	1,2	1	П
<i>L. corolkowii</i> Stapf.	К	1939	3,0	1	П
<i>L. morrowii</i> A. Gray	К	1939	3,0	1	П
<i>L. ruprechtiana</i> Rgl.	К	1951	2,0	1	П
<i>Sambucus nigra</i> L.	К	1939	2,5	2	П
<i>S. racemosa</i> L.	К	1936	3,0	1	П
<i>Symphoricarpos occidentalis</i> var. <i>heyeri</i> Dieck	К	1939	0,8	1	П

* Диаметр кроны 3 м

** Диаметр кроны 5 м

Таблица 2 (продолжение)

Название	Жизнен- ная форма	Год интро- дукции	Макси- мальная высота, м	Зимостой- кость	Плодоно- шение
<i>S. orbiculatus</i> Moench	К	1939	0,4	1	П
<i>S. racemosus</i> Michx.	К	1939	0,7	1	П
<i>Viburnum lantana</i> L.	К	1953	2,0	1	П
<i>V. lentago</i> L.	К	1956	0,9	2	—
<i>V. opulus</i> L.	К	1939	2,5	1	П
<i>V. opulus</i> var. <i>sterilis</i> DC.	К	1939	2,0	1	—
Celastraceae					
<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	Л	1949	10,0	1	П
<i>C. orbiculata</i> Thunb.	Л	1949	8,0	1	П
<i>C. scandens</i> L.	Л	1949	7,0	2	П
<i>Euonymus europaea</i> L.	К	1952	2,5	1	П
Cornaceae					
<i>Cornus alba</i> L.	К	1938	2,5	1	П
<i>C. ammomum</i> Mill.	К	1949	1,1	2	П
<i>C. baileyi</i> Coult. et Evans	К	1949	2,0	2	П
<i>C. sanguinea</i> C. A. Mey.	К	1936	2,5	1	П
<i>C. stolonifera</i> Bail.	К	1949	1,7	1	П
Elaeagnaceae					
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Д	1936	5,0	2	П
<i>E. argentea</i> Moench	К	1936	1,3	2	П
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	К	1936	2,2	1	П
<i>Shepherdia argentea</i> (Pursch) Nutt.	К	1949	2,0	1	П
Hypocastanaceae					
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Д	1939	8,0	2	С
Juglandaceae					
<i>Juglans manshurica</i> Maxim.	Д	1939	7,0	2	П
Leguminosae					
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	К	1932	4,0	1	С
<i>C. fruticosa</i> (Pall.) Bess.	К	1932	1,5	1	С
<i>C. microphylla</i> (Pall.) Lam.	К	1949	2,0	1	П
<i>C. sophoraefolia</i> Bess.	К	1949	1,5	2	П
<i>Cytisus purpureus</i> Scop.	К	1949	0,5	2	П
<i>C. ruthenicus</i> Fisch.	К	1932	0,7	1	П
<i>C. supinus</i> L.	К	1952	0,6	3	П
<i>Genista tinctoria</i> L.	К	1932	0,5	2	П
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) C. Koch	Д	1956	3,5	2	П
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	ДК	1932	5,0	3	С
Menispermaceae					
<i>Menispermum dahuricum</i> DC.	Л	1939	1,0	3	П
Oleaceae					
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	К	1939	1,5	3	Ц
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Д	1949	5,0	2	П
<i>F. viridis</i> Michx.	Д	1949	6,0	2	П
<i>Syringa chinensis</i> Bge.	К	1952	2,0	2	Ц
<i>S. josikaea</i> Franch.	К	1949	2,2	2	П
<i>S. persica</i> L.	К	1948	0,8	2	Ц

Таблица 2 (продолжение)

Название	Жизнен- ная форма	Год интро- дукции	Макси- мальная высота, м	Зимостой- кость	Плодоно- шение
<i>Syringa vulgaris</i> L.	К	1898	4,0	1	П
<i>S. wolfii</i> Schneid.	К	1939	2,0	1	П
Ranunculaceae					
<i>Clematis integrifolia</i> L.	ПК	1949	0,4	1	П
<i>C. tangutica</i> (Maxim.) Korsh.	Л	1949	0,9	2	П
Rosaceae					
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	К	1936	3,5	1	П
<i>A. florida</i> Lindl.	К	1952	1,3	1	П
<i>Amygdalus nana</i> L. × <i>A. persica</i> L.	К	1932	1,8	2	П
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot .	К	1956	0,8	1	П
<i>Cerapadus</i> (<i>Prunus chamaecerasus</i> Jacq. × <i>P. maackii</i> Rupr.)	Д	1939	3,0	1	П
<i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Sok.	К	1910	3,0	1	П
<i>C. tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	К	1956	1,2	3	П
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.	К	1949	0,6	3	П
<i>Ch. sinensis</i> (Thouin) Koehne	К	1956	0,4	4	Ц
<i>Cotoneaster lucida</i> Schlecht.	К	1936	0,9	1	П
<i>Crataegus altaica</i> Lge.	К	1936	3,0	1	П
<i>C. dsungarica</i> Zbl.	К	1936	4,0	1	П
<i>C. maximowiczii</i> Schneid.	К	1939	2,0	1	П
<i>C. monogyna</i> Jacq.	К	1932	4,0	1	С
<i>C. submollis</i> Sarg.	К	1936	4,5	1	С
<i>C. volgensis</i> A. Pojark.	К	1936	2,5	1	П
<i>Exochorda albertii</i> Rgl.	К	1954	1,8	2	П
<i>E. macrantha</i> Lem.	К	1954	1,2	2	П
<i>E. tianschanica</i> Gontsch.	К	1954	1,5	2	П
<i>Malus baccata</i> var. <i>pendula</i> Zbl. . . .	Д	1932	5,0	1	П
<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	К	1939	1,2	3	П
<i>P. pensylvanica</i> (L. f.) Sok.	Д	1939	4,0	1	П
<i>P. virginiana</i> (L.) Mill.	Д	1956	4,5	1	П
<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim. .	К	1939	2,0	1	П
<i>Pyrus communis</i> var. <i>fastigiata</i> hort.	Д	1939	6,0	1	П
<i>Rhodotypus kerrioides</i> Sieb. et Zucc. .	К	1956	0,8	2	П
<i>Rosa pomifera</i> Herrm.	К	1936	1,2	3	П
<i>R. rugosa</i> Thunb.	К	1949	0,9	2	П
<i>R. rugosa</i> Thunb. fl. pl.	К	1936	2,0	2	—
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	К	1936	2,0	1	П
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Д	1939	5,0	1	П
<i>S. hybrida</i> L.	Д	1939	4,0	1	П
<i>Spiraea bumalda</i> Burv.	К	1957	0,6	2	П
<i>S. chamaedrifolia</i> L.	К	1939	1,2	1	П
<i>S. japonica</i> L. f.	К	1956	0,6	2	П
<i>S. salicifolia</i> L.	К	1939	1,0	2	П
<i>S. trilobata</i> L.	К	1957	0,9	2	П
<i>S. vanhouttei</i> (Briot) Zbl.	К	1957	0,9	2	П
Rutaceae					
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	Д	1939	4,5	2	П
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	К	1936	2,5	1	П

Таблица 2 (окончание)

Название	Жизненная форма	Год интродукции	Максимальная высота, м	Зимостойкость	Плодоношение
Salicaceae					
<i>Populus berolinensis</i> Dipp.	Д	1952	12,0	1	—
<i>P. bolleana</i> Lauche	Д	1936	15,0	1	—
<i>P. canadensis</i> Moench	Д	1954	15,0	1	—
<i>P. nigra</i> L.	Д	1952	8,0	1	П
<i>P. rubrinervis</i> hybr.	Д	1958	6,0	1	—
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	К	1952	2,0	1	П
<i>S. alba</i> L.	Д	1891	15,0	1	С
<i>S. caprea</i> L.	Д	1948	8,0	1	С
Saxifragaceae					
<i>Deutzia gracilis</i> Sieb. et Zucc. . . .	К	1956	0,8	3	Ц
<i>D. scabra</i> Thunb.	К	1956	0,6	3	Ц
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	К	1936	3,5	2	П
<i>Ph. coronarius</i> var. <i>aurea</i> Rehd. . .	К	1957	0,8	2	П
<i>Ph. falconeri</i> Sarg.	К	1939	1,5	2	П
<i>Ph. virginialis</i> Rehd.	К	1956	1,4	2	П
<i>Ribes alpinum</i> L.	К	1936	0,8	1	П
<i>R. americanum</i> Mill.	К	1939	1,1	1	П
<i>R. aureum</i> Pursh	К	1936	2,2	1	П
<i>R. odoratum</i> Wendl.	К	1936	2,2	1	П
Tamaricaceae					
<i>Tamarix gallica</i> M. B.	К	1939	2,2	2	С
Thymelaeaceae					
<i>Daphne mezereum</i> L.	К	1949	0,6	1	П
Tiliaceae					
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Д	1947	5,0	1	С
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	Д	1949	5,0	1	П
Vitaceae					
<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bge. . . .	Л	1951	2,5	3	П
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Л	1932	4,0	1	С
<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	Л	1951	3,0	2	П
<i>V. longii</i> Prince	Л	1939	3,5	3	П

с розовыми цветками *R. pseudacacia* var. *decaisneana* (Carr.) Voss., имеющаяся в дендрарии.

Кроме упомянутых в табл. 2 видов ракитника следует указать ракитники регенсбургский (*Cytisus ratsibonensis* Schaeff.) и волосистый (*C. hirsutus* L.).

Из 20 форм караганы выделяется плакучая форма желтой акации (*Caragana arborescens* var. *pendula* Dipp.), привитая на штамбе обыкновенной желтой акации. Подбирая разной высоты штамб подвоя, можно создавать из плакучей формы прекрасные аллеи и использовать ее в одиночных посадках.

Оригинальны пузырники — небольшие кустарники с красивыми цветками и пузыревидными плодами. Из них самым морозоустойчивым

является пузырник восточный (*Colutea orientalis* Mill.), хотя и он сильно страдает от морозов.

Из семейства маслиновых наиболее декоративны сорта сирени обыкновенной. Кроме форзиции висячей [*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl], упомянутой в табл. 2, в саду имеется форзиция зеленейшая (*F. viridissima* Lindl.), которая подмерзает до уровня снегового покрова, но ежегодно отрастает и ранней весной цветет.

В Куйбышевском ботаническом саду имеется 34 вида тополей и 33 вида ив. Наибольшего внимания заслуживает ива вавилонская (*Salix babylonica* L.) с длинными желтыми побегами, свисающими до земли. В наших условиях чувствует себя хорошо, но пока не цветет. Ивы волчниковая (*Salix daphnoides* Vill.), трехтычинковая (*S. triandra* L.), пятитычинковая (*S. pentandra* L.), врутьевидная (*S. viminalis* L.) и другие, растущие в Куйбышевской области по берегам и в поймах рек, незаменимы при посадке около водоемов.

Кроме упомянутых в табл. 2 видов тополя в саду произрастают тополя серебристый (*Populus alba* L.), канадский (*P. deltoides* Marsh.), лавролистный (*P. laurifolia* Ldb.), бальзамический (*P. balsamifera* L.), осина (*P. tremula* L.). Включенный в ассортимент тополь Болле, или самаркандский (*P. bolleana* Lauche) — красивое пирамидальное дерево со светло-зеленой гладкой корой и серебристыми, снизу густо опушенными листьями, от лопастной до округлой формы. Это морозоустойчивое и засухоустойчивое дерево встречается в Куйбышевской области редко как экзот. Размножение его представляет большие трудности, так как имеющиеся в Ботаническом саду экземпляры не плодоносят, а черенками тополь Болле не размножается. Один из авторов этой статьи (П. К. Яковлев) предложил довольно простой способ размножения тополя Болле прививкой на пророщенных черенках других укореняющихся тополей (бальзамического, краснонервного).

Значительный участок в восточной части дендрария занимают представители семейства березовых, включающие 41 вид, относящийся к трем родам. Из новых для области видов — берез бумажной (*Betula papyrifera* Marsh.), каменной (*B. ermani* Cham.), белой китайской (*B. albosinensis* Burk.), Миддендорфа (*B. middendorffii* Trautv. et Mey.), японской (*B. japonica* Sieb.), ольховидной (*B. alnoides* Hamilt.), а также местных видов березы — бородавчатой (*B. verrucosa* Ehrh.) и пушистой (*B. pubescens* Ehrh.) — создана куртина из 10—17-летних экземпляров семенного происхождения. Большинство перечисленных видов хорошо переносит зимы, ежегодно цветет и плодоносит.

Из имеющихся в саду 36 видов клена особенно красив и устойчив в местных условиях клен сахаристый (*Acer saccharinum* L.), представленный четырьмя экземплярами в возрасте 14 лет, которые хорошо растут и в течение последних трех лет цветут; в 1963 г. не плодоносили. Сотрудники сада работают над выявлением способов размножения этого чрезвычайно красивого вида с целью внедрения его в практику зеленого строительства.

Семейство буковых представлено семью видами дуба. Привлекают внимание несколько экземпляров дуба красного (*Quercus rubra* L.) в возрасте 10 лет, с блестящей огненно-красной в осеннее время листвой.

Из семейства ореховых (Juglandaceae) вместе с включенным в ассортимент орехом маньчжурским (*Juglans manshurica* Maxim.) следует отметить орехи черный (*J. nigra* L.), серый (*J. cinerea* L.) и грецкий (*J. regia* L.). Все они оригинальны своей перистой листвой и зонтиковидной кроной и, кроме ореха грецкого, достаточно морозоустойчивы.

Из семейства рутовых в ассортимент включены бархат амурский (*Phel-*

lodendron amurense Rupr.) и птелея трехлистная (*Ptelea trifoliata* L.). Бархат японский (*Phellodendron japonicum* Maxim.) более теплолюбив и в местных условиях менее ценен, чем бархат амурский.

Из семейства дереновых помимо отмеченных в табл. 2 видов следует упомянуть дерен татарский (*Cornus tatarica* Mill.) и разновидность дерена отпрыскового [*C. stolonifera* var. *flaviramea* (Spraeth) Rehd.] с оливково-зелеными ветвями, красивыми цветками весной, а осенью голубовато-белыми, черными или красными плодами и ярко-красными листьями. Все виды дерена декоративны в любое время года, хорошо размножаются семенами, а многие корневыми отпрысками и даже черенками; хорошо растут и ежегодно плодоносят.

Из семейства бересклетовых в дополнение к рекомендованным в ассортименте следует указать бересклет Маака (*Euonymus maackii* Rupr.).

Не меньший интерес, чем рекомендованные виды липы, представляет липа войлочная (*Tilia tomentosa* Moench), так же как и другие виды, декоративная темно-зеленой листвой и цветением.

Из хвойных пород в ассортимент включена ель колючая голубая (*Picea pungens* f. *glauca* Beissn.) с голубовато-сизой хвоей. В саду имеются три взрослых и около 30 молодых (6—8-летних) экземпляров, еще не высаженных на постоянные места. Растет эта ель в наших условиях хорошо. Взрослые экземпляры плодоносят, но, очевидно, вследствие недоопыления дают невсхожие семена. В молодом возрасте голубая ель растет очень медленно.

Кроме ели хвойные породы представлены молодыми насаждениями лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Maxim.), одним многостольным экземпляром горной сосны (*Pinus montana* Mill.) с декоративной темно-зеленой кроной, 18—19-летними насаждениями черной сосны (*P. nigra* Arn.) с темными стволами и длинной темно-зеленой хвоей, 3—12-летними экземплярами желтой сосны (*P. ponderosa* Dougl.) из Северной Америки с очень густой темно-зеленой и чрезвычайно длинной хвоей.

Среди западноамериканских пород значительный интерес представляют 11-летние экземпляры псевдотсуги [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.].

Из краткой характеристики перечисленных растений видно, что многие интродуценты вполне стойки в местных условиях и лишь в отдельных случаях частично подмерзают, иногда дают слабый летний прирост или преждевременно сбрасывают листья в засушливое лето.

Куйбышевский ботанический сад продолжает расширять свою коллекцию древесных пород и проводить наблюдения за степенью их акклиматизации. Несомненно, значительная часть этих высокоценных растений будет использована не только в озеленении, но найдет применение и в лесоводстве.

Ботанический сад
Куйбышевского педагогического института

ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ РАБОТЫ ПО АККЛИМАТИЗАЦИИ ЮЖНЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРЕ УКРАИНЫ

Л. Л. Божанова и А. М. Комарницкая

Работа по акклиматизации южных плодовых культур на севере Украины была впервые серьезно поставлена в 1912 г. современником и последователем И. В. Мичурина, известным эмбриологом и селекционером академиком АН УССР Н. Ф. Кащенко (1855—1935)¹. Основное внимание в работе Кащенко было уделено персику, абрикосу, винограду, айве и некоторым другим культурам, область промышленного распространения которых ограничивалась южными районами с жарким летом и мягкой зимой, со среднегодовой температурой 9° и абсолютным минимумом —15, —20°. Климат севера Украинской ССР более суров: средняя годовая температура 7,2°, минимальная температура зимой достигает —32°. По средним данным, последний весенний заморозок отмечается 18 апреля, первый осенний — 5 — 10 октября. Попытки выращивать эти культуры в Киеве путем прививок на зимостойких подвоях (сливе и др.) обычно кончались неудачно: в суровые зимы они вымерзали. Отдельные опыты выращивания персика из семян не дали положительных результатов. Н. Ф. Кащенко развернул работу в трех направлениях.

1. Облагораживание местных форм и родственных дикорастущих растений, интродуцированных из отдаленных географических районов, путем выращивания на хорошем агрофоне в течение нескольких поколений и отбора.

2. Посев семян от наиболее выносливых экземпляров с последующим отбором из потомства растений с лучшими по качеству плодами.

3. Отдаленная гибридизация высококачественных южных сортов с зимостойкими полудикими местными формами и интродуцированными дикорастущими видами.

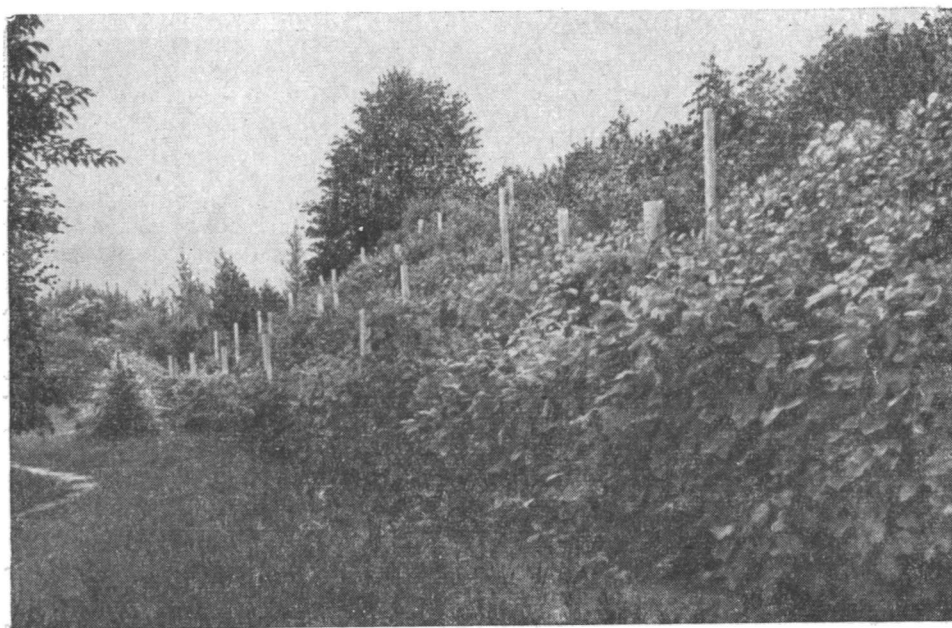
Для работ по акклиматизации растений в Киеве, на Лукьяновке, отвели участок площадью 5 га, который затем стал называться Акклиматизационным садом. Здесь были созданы микроклиматические участки применительно к отдельным культурам, участки с различной глубиной стояния грунтовых вод, с разным почвенным покровом, устроены искусственные склоны различных экспозиций, а специально для виноградарства — террасы высотой около 7 м (см. рис.).

Позднее, после смерти Н. Ф. Кащенко, Акклиматизационный сад перешел в ведение Института ботаники АН УССР, а затем Ботанического сада АН УССР, где работы по акклиматизации успешно продолжались под руководством академика АН УССР Н. Н. Гришко.

Из интродуцированных диких и полудиких зимостойких растений широко использовались китайский персик Мао-Тха-ор, персик Давида, маньчжурский абрикос, амурский дикий виноград, гибриды Роджерса и Зейбеля, американские гибридные сорта винограда. Некоторые растения (шеффердия, актинидия) были получены от И. В. Мичурина.

В 1914 г. были посеяны следующие сорта персика: Амсен, Нектарин ананасный, Серебристый ранний, сеянец Осипова и Августовский. От последней формы ведут свое начало современные киевские персики. Сеянцы первого и последующих поколений выращивались в естественных суро-

¹ См.: Известия АН СССР, серия биологическая, 1951, № 4.



Виноградник на террасах

вых условиях без защиты на зиму, без обрезки и формировки. Уход заключался только в уничтожении сорняков; почва не перекапывалась, удобрения не вносились. Большое внимание уделялось отбору: после суровых зим оставлялись только высококачественные зимостойкие экземпляры, а менее ценные выбраковывались.

Первое поколение персиков начало плодоносить в 1918 г. После суровой зимы 1919/20 г. отобрали наиболее выносливые высокоурожайные экземпляры с плодами, созревшими во второй половине августа — начале сентября и не уступавшими по качеству Серебристому раннему. Второе поколение было высеяно в 1921 г. После зимы 1923/24 г. с лучшихцелевших экземпляров собрали семена для получения третьего поколения. Они были высеяны в открытый грунт глубокой осенью 1926 г.

В 1931 г. начали плодоносить персики третьего поколения, а в 1936 г. из него были выделены два лучших номера августовских персиков, известные под названиями: Августовский Кащенко 118 (поздний) и Августовский Кащенко 163 (ранний), принятые к размножению.

В 1932 г. было высеяно под зиму 7000 семян для получения четвертого поколения киевских персиков. В 1938 г. сеянцы вступили в плодоношение, но зимой 1939/40 г. более 30% растений этого поколения погибло.

Неперспективными оказались сеянцы, полученные от американских и среднеазиатских персиков: они поздно созревали, страдали от морозов, были подвержены курчавости листьев и т. д. В качестве хорошего компонента для скрещивания Н. Ф. Кащенко рекомендовал Мао-Тха-ор, который он широко использовал для скрещивания с лучшими формами Августовских персиков.

Из четвертого поколения персиков было выделено 10 новых ценных форм, рекомендованных ботаническим садом для производственного испытания под названиями: Полесский, Колхозный, Слава Киева, Бархатный, Надднепровский, Победитель, Десертный, Краса Киева, Мир, Июльский.

В отличие от Августовского раннего № 163 и Августовского позднего № 118 сеянцы четвертого поколения дали большое разнообразие форм по времени созревания плодов (с конца июля до конца сентября). Многие формы имели крупные сахаристые плоды и оказались более зимостойкими. В 1949—1951 гг. начали плодоносить персики пятого поколения, посеянные в 1945—1946 гг.

На базе широкого разнообразия форм персика четвертого и пятого поколений в 1950—1951 гг. был создан большой гибридный фонд от взаимного скрещивания лучших сеянцев, гибридизации их с южными сортами, с зимостойкими формами других видов и т. д. Это дало возможность отобрать еще ряд ценных форм.

Существенные коррективы в ранее сделанный отбор лучших форм внесли зимы 1949/50, 1955/56 и 1959/60 г., когда сильно пострадали даже такие плодовые породы, как яблоня и груша. Поэтому возникла необходимость тщательного изучения и новой проверки всего селекционного фонда персиков, в результате которой в 1960—1962 гг. выделено 17 перспективных форм. Из этого числа ниже описываются шесть форм, являющихся сеянцами Н. Ф. Кащенко 3—4-го и последующих (5—6-го) поколений, а также гибридные формы.

Ранний Акклиматсада (гибрид Кащенко № 12 × смесь пыльцы южных сортов). Наиболее ранняя форма. Плоды округлые, густо опушенные, светло-зеленые, со слабым малиновым румянцем; мякоть зеленовато-белая, нежная, сочная, рыхлой консистенции; средний вес 55 г; содержание сахара 8—11%; созревают в первой половине июля.

Изобильный (получен так же, как и предыдущий сеянец). Отличается большей силой роста, зимостойкостью, обильной урожайностью. Плоды округло-овальные с чуть вытянутой верхушкой, слегка опушенные, зеленовато-желтые с темно-красным румянцем; мякоть плода белая, волокнистая, плотная, со слабым ароматом; средний вес плода 60—70 г; содержание сахара 12—13%; созревают в конце июля.

Шедевр (сеянец Кащенко четвертого поколения № 101 × смесь пыльцы южных сортов). Плоды округло-овальные, слабо опушенные; зеленовато-желтые с бордовым румянцем, ароматные; мякоть зеленовато-белая с малиновыми прожилками, хрящевато-волокнистая; содержание сахара 14%; созревают в начале августа.

Поздний Акклиматсада (сеянец четвертого поколения № 359 × смесь пыльцы южных сортов). Плоды довольно крупные, зеленовато-кремовые с небольшим румянцем, опушенные; мякоть нежная, слитная, тающая во рту; созревают в первой половине сентября.

Великолепный (сеянец Кащенко третьего поколения № 163 × алыча). Плоды округлые, сплюснутые у верхушки и основания, опушенные, светло-зеленые с бордовым румянцем; вес 127—170 г; мякоть светло-зеленая с малиновыми жилками, волокнистая, сочная, тающая во рту; содержание сахара 9—10%; созревают в конце июля.

Сентябрьский Акклиматсада. Плоды кремовые со слабым малиновым румянцем; мякоть нежная, сочная, кисловатая, слитная; вес 70—100 г; содержание сахара 10,4—12%; созревают в конце сентября.

Большое внимание Н. Ф. Кащенко уделял абрикосу, который выращивался лишь в садах отдельных любителей (главным образом мелкоплодные сорта). За сравнительно короткое время были получены три крупноплодные формы (№ 84, 74 и 16). В результате посева семян местных форм и форм от последующего скрещивания сеянцев с южными крупноплодными сортами в дальнейшем был отобран ряд форм, отличающихся зимостойкостью и высоким качеством плодов, созревающих с первой половины июля до конца сентября. Первым созревает сорт Скороспелый (5—10 ию-

ля), затем № 10—35, полученный от сеянца Кащенко № 10 второго поколения, (10—12 июля). Последний имеет округло-овальные желтовато-оранжевые плоды, весом 37—42 г, с содержанием сахара 13%. Во второй половине июля созревают плоды у сеянцев № 10—50, 3—3—5 и 3—3—20.

Среди этой группы следует отметить сорт Жемчужина (№ 13—18), полученный от скрещивания сеянца № 74 Кащенко с сортами Майским, Арами и Октябрьским. Плоды оранжевые с нежным румянцем, неправильно-шаровидные, на верхушке с ямочкой; шов углублен, нижняя ямка узкая, глубокая, края ребристые; мякоть мелкозернистая, плотная, достаточно сочная; содержание сахара 19%.

Сорт Красавец (сеянец Кащенко № 16 во втором поколении). Плоды округлые, желто-оранжевые с интенсивным карминным румянцем и редкими ярко-карминными точками, слабо опушенные, с восковым налетом; мякоть слитная с приятным сочетанием кислоты и сахара, сочная, плотная, нежная; созревают в начале августа.

№ 13—58 (происхождение то же, что и у предыдущего). Плоды округлые с очень широким основанием и немного суженные к верхушке, зеленовато-кремовые с едва заметным румянцем у основания; мякоть очень плотная, слитная, хрящеватая, сладко-кислая; содержание сахара в недозревших плодах 16%; созревание начинается 15 сентября.

В 1924 г. был отобран ряд сеянцев айвы, выращенных из крымских сортов, в частности Борецкой и Масленки. В Акклиматизационном саду имеется теперь 13 форм айвы акад. Кащенко в возрасте около 40 лет и около 400 сеянцев второго и третьего поколений. Сеянцы Кащенко представляют собой кусты высотой более 3 м, с 8—10 стволами. За 40-летний период отобраны наиболее зимостойкие формы айвы, не повреждающиеся в самые суровые зимы (1939/40, 1955/56 г.), когда вымерзали даже яблони и груши. Почки у айвы в условиях Киева начинают распускаться относительно поздно, в конце апреля, после окончания весенних заморозков. Примерно 22 мая наступает цветение, которое заканчивается 30 мая. Плоды начинают созревать в конце сентября. Урожайность одного взрослого экземпляра достигает 80 кг.

К лучшим формам айвы, полученным в Акклиматизационном саду, относятся сеянцы № 1, 2, 8, 10, 14 и 18.

Сеянец № 1. Плоды яблоковидные, суживающиеся к плодоножке и образующие около нее складчатый выступ, лимонно-желтые, опушенные, после стирания пушка гладкие и блестящие; мякоть светло-кремовая, интенсивно окрашенная у семенной камеры, сочная, нежная, плотная, ароматная, кисло-сладкая с преобладанием кислоты; содержание сахара 14%; каменистые клетки около камер почти отсутствуют; вес плода до 225 г; созревают с 24 сентября по 10 октября.

Сеянец № 2. Плоды округлые, яблоковидные (наибольший диаметр находится чуть ближе к плодоножке), у основания суженные в виде усеченного конуса; верхушка с небольшим выступом, почти без углубления, неравнобокая; кожица средней толщины, плотная, лимонно-желтая, ароматная, блестящая; мякоть светло-желтая, сочная, нежная, кисло-сладкая, мягкая; у самых семенных камер имеется редкий слой каменистых клеток; высота плода 65 мм, ширина 80 мм, вес до 230 г; содержание сахара 11,4%; созревают с 26 сентября по 8 октября.

Сеянец № 18. Плоды яблоковидные широкоовальные, часто несимметричные; поверхность гладкая или слабо тупоребристая; верхушка с большим и широким выступом; кожица средней толщины, лимонно-желтая, блестящая, ароматная; мякоть светло-кремовая, сочная, кисло-сладкая, ароматная; у семенных камер почти нет каменистых клеток; высота плода 80 мм, ширина 90 мм, вес до 270 г, содержание сахара 13%; начинают созревать 20 сентября, массовый сбор 5—10 октября.

Интересные результаты получены и по селекции винограда. В качестве исходных форм для скрещивания в Акклиматизационном саду были высажены высококачественные европейские сорта (в особенности мускаты), дикий амурский виноград и американские гибридные сорта: Лидия, Эльсинбург, Шиллер, гибриды Роджерса, Зейбеля и др.

Гибрид № 257, полученный от скрещивания сорта Изабелла с амурским виноградом, обладает высокой зимостойкостью; его ягоды довольно приятного вкуса, но недостаточно крупные, созревают в начале сентября. Этот гибрид вполне пригоден для озеленения, а также используется в селекционной работе как исходная форма для получения зимостойких высококачественных новых сортов.

В настоящее время в Акклиматизационном саду растут четвертое — седьмое поколения форм персика, выведенных Кащенко, два поколения лучших южных сортов персика, два поколения абрикоса, три поколения крымской айвы; отобраны раннеспелые тонкокорые перспективные формы грецкого ореха, собрана ценная коллекция крупноягодных форм кизила, имеется большое количество растений шефердии, полученной от И. В. Мичурина. На базе лучших сеянцев персика и абрикосов разных поколений научными сотрудниками Г. П. Рудковским и А. М. Комарницкой создан большой гибридный фонд.

Основное внимание сотрудников сада направлено на изучение лучших форм, на их отбор и размножение для передачи производству. В 1961 и 1962 гг. отобрано 34 перспективные формы персика и абрикоса, из которых 17 форм приняты Государственной комиссией по сортоиспытанию для размножения с последующим испытанием в ряде питомников (Каменец-Подольском, Могилев-Подольском, Кировоградском и др.). Отобранные формы персика и абрикоса дадут возможность иметь свежие плоды с июля по октябрь.

Учитывая большую ценность созданных Н. Ф. Кащенко форм персика, Министерство сельского хозяйства УССР разрешило параллельно с государственным сортоиспытанием размножать эти формы в пригородных колхозах и совхозах. В 1961—1962 гг. в питомники (Броварский, Бортнич, Переяслав-Хмельницкий, Совки, Теремки и др.) было передано 100 тыс. экземпляров лучших форм персика и абрикоса. В 1962 г. семена персика седьмого поколения и абрикоса третьего поколения высеяны под Киевом на площади 8 га.

В Акклиматизационном саду продолжают работы по получению последующих поколений персика, абрикоса, винограда и айвы, по гибридизации лучших форм Кащенко с южными высококачественными сортами, проводятся насыщающие скрещивания, ведется разработка методов отбора на зимостойкость, а также генетическое изучение хозяйственно ценных признаков и свойств в разных поколениях у акклиматизируемых южных плодовых растений. Одним из существенных вопросов является изучение самостерильности и самофертильности лучших выделенных форм персика, абрикоса, айвы и кизила.

Полученные сорта успешно внедряются в производство, и можно не сомневаться, что персик, айва, абрикос и виноград вскоре займут видное место в плодовых насаждениях севера Украины наряду с лучшими сортами яблони, груши, сливы и вишни.

ВЕЙМУТОВА СОСНА НА УМАНЩИНЕ

М. Л. Пева

Веймутова сосна (*Pinus strobus* L.) — быстрорастущая древесная порода, достигающая 40—50 м высоты, с прямым полндревесным хорошо очищенным от сучьев стволом. Кора зеленовато-серая, до 30—40 лет гладкая. Длинная и мягкая хвоя придает кроне воздушный изящный вид. Корневая система глубокая, с сильным стержневым корнем и мощными поверхностными боковыми корнями. Веймутова сосна предпочитает глубокие, легкие по механическому составу, хорошо увлажненные почвы, занимая по требовательности к почве промежуточное место между елью обыкновенной и лиственницей европейской. По теневыносливости она приближается к кедру сибирскому.

На родине, в Северной Америке, *Pinus strobus* образует как чистые, так и смешанные насаждения. Древесина ее высоко ценится в строительстве и столярно-мебельном производстве. Цвет древесины — желтовато-белый с розоватой заболонью.

По данным многих авторов, веймутова сосна сильно поражается ржавчинным грибом *Peridermium strobil*, вызывающим гибель отдельных деревьев и целых насаждений (Андреев, 1925; Вольф, 1925; Schneider, 1906).

В СССР веймутова сосна культивируется около 100 лет. На Украине (Липа, 1939) одиночные старые деревья встречаются во многих парках, а насаждения ее отмечены лишь в Винницкой области (Могилевский лесхоз).

На Уманщине веймутова сосна впервые введена в культуру в дендрологическом парке «Софиевка» в 1890—1892 гг. Уманщина включает в себя



Рис. 1. Насаждение веймутовой сосны в урочище «Парк» Монастырищенского лесничества

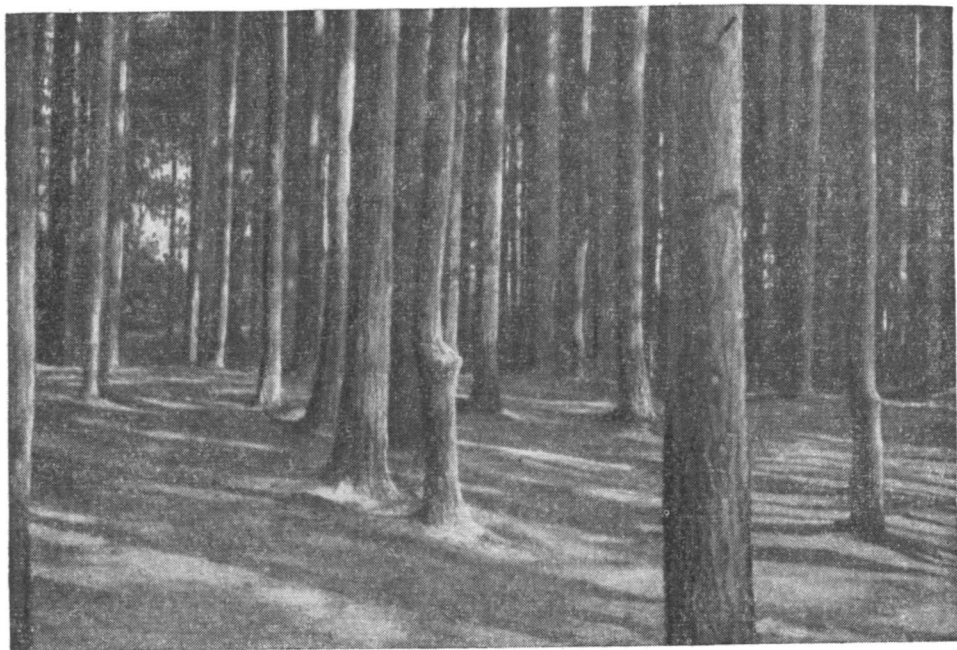


Рис. 2. Под пологом насаждения веймутовой сосны

территорию левобережья Южного Буга в пределах переходной части лесостепной зоны. Климат отличается умеренно холодной зимой и теплым летом. Среднегодовая температура воздуха $7,4^{\circ}$, годовое количество осадков 493,3 мм. Безморозный период длится 160—170 дней. Зима неустойчива, с частыми оттепелями и резкими перепадами температур. Абсолютный минимум -37° .

В дендрологическом парке «Софиевка» имеется несколько десятков старых деревьев в возрасте 70—72 лет. Некоторые из них растут в узкой долине реки на аллювиальных хорошо дренированных почвах. Высота деревьев 28—30 м, диаметр ствола 44—48 см. Стволы отличаются стройностью и полнодревесностью, хорошо очищены от сучьев. На выщелоченных черноземах 70-летние экземпляры веймутовой сосны имеют несколько меньшую высоту — 20—22 м и диаметр ствола 32—36 см. На территории Умани на приусадебных участках встречаются отдельные деревья в возрасте 50—60 лет, высотой около 20—24 м при диаметре ствола 28—32 см. Все экземпляры отличаются высокой декоративностью и устойчивостью и не страдают от задымления.

В условиях сомкнутого древостоя веймутова сосна формирует высокую компактную крону с поникающими концами ветвей, на свободе — низкую воздушную крону с темно-зеленой с сизоватым отливом хвоей. Плодоносит почти ежегодно, давая небольшое количество шишек, созревающих на второй год после цветения; семена высыпаются в августе в течение 2—3 дней. Всхожесть семян 2—3%.

В Маньковском лесничестве (урочище «Герман») веймутова сосна входит в состав дубовых культур на свежих серых лесных почвах. Чистые ряды сосны чередуются с чистыми рядами дуба обыкновенного. Возраст культур 15 лет; высота сосны 6,3 м, дуба — 6,5 м; прирост сосны по высоте составляет от 37 до 45 см в год, увеличиваясь с 4—5-летнего возраста. На некоторых экземплярах сосны изредка встречаются шишки.

В Монастырищенском лесничестве (урочище «Парк») на таких же почвах веймутова сосна растет в смеси с елью обыкновенной, чередуясь в рядах. Возраст посадок 50—55 лет (рис. 1 и 2). Высота древостоя 22—24 м, средний диаметр стволов 24,0 см. Средняя высота деревьев сосны немного больше, чем ели, а средний диаметр — меньше. Сомкнутость полога насаждения 1,0. Годичный прирост сосны по высоте примерно 0,6—0,8 м. Здесь веймутова сосна плодоносит раз в 2—3 года, шишки созревают в августе — начале сентября. По интенсивности роста и теневыносливости она не уступает ели обыкновенной.

В Тальновском лесничестве (урочище «Поташское») культуры вейматовой сосны с примесью ели обыкновенной были созданы в 1910 г. путем посадки двухлетних сеянцев. Почвы на участке — выщелоченные черноземы, мощность гумусового горизонта 1,2 м. Средняя высота насаждений 27,5 м, диаметр стволов 30,0 см. Сосна по высоте и диаметру стволов превосходит ель. Средний годичный прирост сосны по высоте 0,8—0,9 м.

В Синицком парке растет несколько отдельно стоящих деревьев в возрасте 70 лет, высотой 26—27 м при диаметре ствола 36—40 см и годичном приросте по высоте 0,8—0,9 м.

На Уманщине веймутова сосна не повреждается ржавчинным грибом, хотя он и встречается в дендропарке «Софиевка». Это объясняется тем, что насаждения сосны вкраплены среди лиственных насаждений.

В условиях юга лесостепной зоны и на севере степной зоны Правобережья СССР веймутова сосна может быть рекомендована как примесь при создании дубовых насаждений. Не отличаясь по лесорастительным свойствам и производительности от ели обыкновенной, веймутова сосна имеет высококачественную древесину, весьма декоративна и вполне заслуживает более широкого внедрения в лесное и лесопарковое хозяйство.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В. Н. 1925. Дендрология. Ч. 1. Голосеменные. Херсон, Гос. изд-во Украины.
 Вольф Э. Л. 1925. Хвойные деревья и кустарники Европейской и Азиатской частей СССР. Л., Изд. Ленингр. лесотехн. ин-та.
 Деревья и кустарники СССР. 1951, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
 Липа О. Л. 1939. Дендрофлора УРСР. Ч. 1. Київ. Изд-во АН УРСР.
 Schneider C. K. 1906. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Bd. 1. Berlin.

Дендрологический парк «Софиевка»
 Центрального республиканского ботанического сада
 Академии наук УССР
 Умань

О ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ КАТРАНА КОЧИ

Н. А. Амирханов и Н. С. Солопов

Катран Кочи (*Crambe kotschyana* Boiss. сем. Cruciferae) — многолетнее поликарпическое растение высотой 80—160 см с утолщенными подземными органами (корнеплодами), весом до 6—10 кг. Vegetирует с марта до двадцатых чисел июня. Плоды (односемянные стручочки) созревают в мае-июне. Катран Кочи произрастает в Узбекистане в нижних и средних поясах гор, на высоте 1300—2200 м над уровнем моря, на мягких лёссов-

вых, а также на мелкоземисто-щебнистых и даже на каменистых почвах.

В литературе (Меркулович, 1936; Павлов, 1942; Сумневич, 1942; Ларин, Агабабян, Работнов и др. 1951; Шалыт, 1951; Проскоряков, 1953, и др.) указывается, что катран Кочи является крахмалоносным растением. В его корнях содержится на свежий вес 20,89%, а на сухой вес — 50,85% крахмала с очень мелкими крахмальными зернами (от 1,5 до 8 мк).

Местные жители употребляют корни катрана в пищу в вареном виде, а молодые побеги и листья, очищенные от кожицы, — в свежем виде. В листьях содержится до 4% аскорбиновой кислоты.

Растение поедается скотом, поэтому местное население заготавливает его на силос. Катран Кочи является хорошим медоносом. Кроме того, он может быть применен для отгонки технического спирта. Некоторые другие виды этого рода культивируются как ценные овощные культуры, например *Crambe maritima* L. и *C. tatarica* Seb., у которых используются черешки листьев и молодые цветочные стебли, содержащие от 80 до 100 мг% витамина С, а также провитамин А и витамины В₁, В₂, РР (Панов, 1955).

Биология катрана Кочи почти не изучена. В 1957 г. нами были начаты исследования по биологии прорастания и химическому составу семян, а также по выяснению регенеративной способности растения. Были установлены оптимальная температура прорастания семян (10—15°), лучшие сроки посева (октябрь, ноябрь) и необходимая глубина заделки семян (3—4 см). Выяснено, что любая часть корнеплода обладает регенеративной способностью и, следовательно, растение легко поддается вегетативному размножению.

Изучение отавности катрана Кочи, проведенное в 1958 г. в природных условиях (Ургут), показало, что скашивать растение следует на высоте 1—2 см от уровня почвы в начале апреля. При достаточном выпадении весенних осадков возможен и второй укос. Руководствуясь полученными данными, некоторые животноводческие колхозы и совхозы Самаркандской области начали высевать катран Кочи в качестве кормового растения. Так, в октябре 1962 г. в совхозе «Газган» Нуратинского района Самаркандской области катран был посеян на площади 6 га.

Известно, что семена некоторых видов катрана обладают значительным количеством жира; так, семена катрана абиссинского, который прошел испытания и внедряется в производство, содержат до 53% жира (Кучеров, 1959).

Для проведения анализов семян катрана Кочи на масличность в Ургутском районе Самаркандской области нами были собраны семена дикорастущих растений в различные сроки и на разной высоте. Параллельно определялась масличность семян катранов абиссинского и испанского, выращенных в Ботаническом саду Самаркандского государственного университета. Семена последних двух видов были посеяны в феврале, всходы появились в марте, семена следующей репродукции были собраны в конце мая.

Анализы показали, что содержание масла в семенах катрана Кочи зависит от времени сбора и превышает по этому показателю другие виды катрана (см. таблицу).

Как видно, самым перспективным и высокомасличным из испытанных видов в наших условиях является катран Кочи. Каждый 7—9-летний экземпляр его в природной обстановке дает значительное количество семян с высоким выходом масла.

Таким образом, катран Кочи является перспективным для введения в культуру дикорастущим растением флоры Узбекистана. Особенно

Т а б л и ц а

Химический состав семян катранов

Вид	Место сбора	Время сбора (1960 г.)	Влажность семян, %	Содержание масла, %	Иодное число	Кислотное число	Число омыления
Катран Кочи (<i>Crambe kotschyana</i> Boiss.) . . .	Ургут	Июнь	7,08	30,3	110,2	2,12	172,8
То же	»	Сентябрь	7,04	36,8	111,4	1,98	166,2
»	»	Ноябрь	7,14	38,2	112,2	1,64	167,6
Катран испанский (<i>C. hispanica</i> L.) . .	СамГУ* Бот. сад	Сентябрь	7,10	26,4	109,4	1,84	175,8
Катран абиссинский (<i>C. abyssinica</i> Hochst.)	То же	Июль	7,12	24,9	108,9	2,22	168,4

* СамГУ — Самаркандский государственный университет.

перспективен он для горных условий Узбекистана; под его культуру может быть освоена значительная часть территории зон полупустыни и среднего пояса гор, где выращивание каких-либо других культур едва ли осуществимо. Что же касается катранов абиссинского и испанского, то, по предварительным наблюдениям, они значительно уступают катрану Кочи и в наших условиях не представляют особого интереса.

ЛИТЕРАТУРА

- Гращенко А. Е. 1959. Катраны, их биология и введение в культуру в Ленинградской области. В сб.: «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Закиров К. З. 1955. Флора и растительность бассейна реки Зеравшан. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР.
- Иванов С. Л. и Шарапов Н. И. 1959. Новые масличные растения и возможности введения их в культуру. В сб.: «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Кучеров Е. В. 1959. Новое масличное растение катран абиссинский и возможные районы его возделывания. В сб.: «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Ларин И. В., Агабабян Ш. М., Работнов Т. А., Любская А. Ф., Ларина В. И., Касименко М. А., 1951. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Т. II. М., Сельхозгиз.
- Меркулович Н. А. 1936. Растительность западной части Зеравшанского хребта.— Труды Узб. гос. ун-та, т. VII. Ташкент.
- Павлов Н. В. 1942. Дикie полезные и технические растения СССР. М.
- Панов М. А. 1955. Многолетние овощные культуры. М., Сельхозгиз.
- Проскоряков Е. И. 1953. Приспособление прорастающих семян растений среднеазиатской флоры. Докт. диссертация.
- Сумневич Г. П. 1942. Дикорастущие пищевые растения Узбекистана. Ташкент. Флора СССР. 1939, т. VIII. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Шалыт М. С. 1951. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. М., Изд-во Моск. об-ва испытат. природы.

Самаркандский государственный университет
им. Алишера Навои

КУЛЬТУРА ЛАГОХИЛУСА ОПЬЯНЯЮЩЕГО

М. И. Икрамов

Многолетнее растение *Lagochilus inebrians* Vge. (лагохилус опьяняющий) из семейства губоцветных нашло в последние годы широкое применение в медицине. Препараты его ускоряют свертывание крови и обладают успокаивающими свойствами (Акопов, 1957, Машковский, 1962). В лечебную практику были введены настой и настойки цветков и листьев лагохилуса.

Лагохилус опьяняющий распространен в Самаркандской, Бухарской и Сурхан-Дарьинской областях Узбекской ССР и в Ленинабадской области (Пенджикент) Таджикской ССР (Флора СССР, т. XXI, 1954). Он встречается на подгорных равнинах и в низких предгорьях, на галечниках и выносах рек, по щебнистым склонам. В Самаркандской области, как показали наши исследования, запасы лагохилуса невелики и заметно истощаются вследствие усиленных заготовок. Поэтому восстановление его естественных запасов и введение этого ценного растения в культуру является весьма важной задачей.

Наши первые рекогносцировочные опыты по введению лагохилуса в культуру были проведены в Ботаническом саду Самаркандского государственного университета им. Алишера Навои в 1955 и 1956 гг. В соответствии с решением Самаркандского облисполкома в колхозе им. Куйбышева Самаркандского района был выделен участок в 2 га, на котором в течение 1957—1960 гг. проводились опытно-производственные посевы на поливе и на богаре.

Было установлено, что в условиях культуры семена лагохилуса начинают прорастать ранней весной при температуре 19—20° и достаточном количестве влаги и доступе воздуха. На основе анализа экологических условий прорастания семян в природе мы пришли к заключению о необходимости их стратификации путем выдерживания в почве с октября по февраль, с последующим подсушиванием при температуре 30° в течение 10 дней. При посеве ранней весной (1—15 марта) стратифицированных таким способом семян с заделкой их на глубину 1,5 см грунтовая всхожесть составляет 65% и больше.

В природных условиях лагохилус цветет и плодоносит на 3—4-м году жизни, в культуре на богаре — на 2-м году, а при поливной культуре он иногда плодоносит в год посева и частично превращается в однолетнее растение, что имеет важное значение при селекции лагохилуса в интродукционных целях. В культуре одно растение в первый год приносит до 2000 семян, а на второй и третий год — до 3000—3500. Наиболее удобным сроком сбора семян является период с начала сентября до начала октября.

На поливе продолжительность вегетации растений в первый год жизни сильно сокращается. Если в природных условиях вегетационный период составляет 270—290 дней, то в условиях поливной культуры от появления семядольных листочков до отмирания надземных вегетативных органов проходит 190—200 дней. Рост надземной части протекает при поливе более интенсивно, и число стеблей увеличивается. Главный стебель в первом году вегетации достигает при поливе в среднем высоты 50 см, а боковые побеги от основания стебля — 28,6 см длины, на богаре высота однолетних растений составляет 10,5 см, а длина боковых побегов — 2,5 см.

На втором году жизни число стеблей и боковых побегов увеличивается: у двухлетних растений при поливе от корневой шейки развивается до восьми стеблей, до 29 побегов первого порядка и до 9 побегов второго порядка; на богаре образуется всего шесть стеблей, 22 побега первого

порядка, 12 побегов второго порядка и шесть побегов третьего порядка. Главный стебель на второй год достигает при поливе высоты 55 см, а на богаре — 30 см. В условиях полива облиственность растений, размеры листьев, а следовательно, и урожай зеленой массы больше, чем на богаре.

Для получения максимальной продукции лагохилус требует два-три полива за вегетационный период — во время формирования розетки, бутонизации и цветения. Поливы проводятся по бороздам небольшой струей в течение 16—24 часов.

Опыты по изучению влияния площади питания на урожай показали, что наилучший результат дают междурядья в 50 см при густоте стояния в рядах не более 10 растений на 1 м (200 000 растений на 1 га). При такой схеме урожай сырья составляет (ц/га): при трехкратном поливе в первом году 6, во втором — 8, в третьем — 10 (без полива соответственно — 2,5, 5 и 6). В культуре на поливе лагохилус положительно отзывается на минеральные подкормки.

Точные подсчеты показали, что себестоимость сырья при культуре на поливе примерно в 9 раз, а на богаре в 2,5 раза ниже, чем при заготовках дикорастущих растений. По данным химического анализа сырья (листьев и соцветий) лагохилуса, содержание действующего вещества — лагохилина — составляет при поливной культуре 1,51%, на богаре — 1,3% от воздушносухого веса. Содержание лагохилина у дикорастущих растений примерно на 20% ниже, чем у культурных. По фармакологическому действию препараты культурного лагохилуса превышают препараты дикорастущего и легче поддаются стандартизации.

ЛИТЕРАТУРА

- Акопов И. Э. 1957. Лагохилус опьяняющий и его лечебные свойства. Самарканд, Изд-во М-ва здравоохранения Узб. ССР.
Икрамов М. И. 1960. Биология и экология лагохилуса опьяняющего и введение его в культуру. Автореферат канд. диссертации. Самарканд.
Машковский М. Д. 1962. Лекарственные средства. М., Медгиз.
Флора СССР, 1954, т. XXI. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Самаркандский государственный университет
им. Алишера Навои

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ



НОВЫЕ ДАННЫЕ О РОЛИ ПОЛИПЛОИДИИ И АНЕУПЛОИДИИ В ЭВОЛЮЦИИ И СЕЛЕКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

В. К. Щербаков

Цитологические и цитогенетические исследования имеют большое значение для раскрытия происхождения культурных форм декоративных растений и роли гибридизации и полиплоидии в их возникновении. Еще в 30-х годах текущего столетия было установлено аллополиплоидное происхождение *Dahlia variabilis*, *Delphinium belladonna*, *Primula kewensis* и других культурных декоративных растений (Щербаков, 1960). Исследования в этом направлении получили в дальнейшем широкое развитие.

Установлена аллополиплоидная природа декоративного вида подсолнечника *Helianthus multiflorus*, который долгое время считался разновидностью *H. decapetalus*. На основе морфологического изучения *H. multiflorus* и данных о его стерильности Дод еще в 1893 г. высказал предположение о гибридном происхождении этого вида от *H. annuus* и *H. decapetalus*. Это предположение подтверждено Хейзером и Смитом (Heiser, Smith, 1960) путем ресинтеза *H. multiflorus* ($2n = 51$) из *H. annuus* ($2n = 34$) и *H. decapetalus* ($2n = 68$).

Одновременно в разных странах выясняется происхождение некоторых видов рода *Tagetes* (бархатцев). По морфологическим признакам *T. patula* ($2n = 48$) занимает промежуточное положение между *T. erecta* ($2n = 24$) и *T. tenuifolia* ($2n = 24$). Для проверки предположения об аллополиплоидной природе *T. patula* Тоунер (Towner, 1961) провел ряд скрещиваний *T. erecta* и *T. tenuifolia*, от которых завязалось очень небольшое количество мало жизнеспособных семян. Большинство гибридов погибло до плодоношения, а у отдельных выживших экземпляров завязывалось менее 1% семян. Путем удвоения набора хромосом у гибридных проростков был получен аллотетраплоид, у которого в мейозе преобладали биваленты (в 97,4% клеток 24 бивалента) и отсутствовали нарушения. По поведению хромосом в мейозе и по морфологическим признакам аллотетраплоидная форма *T. erecta* \times *tenuifolia* полностью соответствует *T. patula*. Больцу (Bolz, 1961) на основании обширных работ по гибридизации видов *Tagetes* удалось установить геном *T. patula* — $A_pA_pB_pB_p$, где субгеном A_p гомологичен геному A_e *T. erecta*, а B_p — геному B_t *T. tenuifolia*. Этими работами показана возможность получения разных амфидиплоидов *T. erecta* \times *tenuifolia*. Следует отметить, что хотя аллотетраплоидная природа *T. patula* не вызывает сомнения, его естественное возникновение путем полиплоидизации стерильного диплоидного гибрида *T. erecta* \times *tenuifolia* представляется сомнительным, так как эти формы характеризуются малой жизнеспособностью и практически полной стерильностью. Более вероятно его возникновение в результате естественной гибридизации тетраплоидных форм *T. erecta* и *T. tenuifolia*. В роде *Tagetes* из 10 исследованных видов 5 диплоидных и 5 тетраплоидных.

Велика роль аллополиплоидии в происхождении садовых форм ириса. На основе гибридизации наиболее рано введенных в культуру диплоидных видов *Iris pallida* и *I. variegata* ($2n = 24$) с появившимися в культуре в XIX веке крупноцветковыми тетраплоидными азиатскими видами *I. trojana*, *I. cypriana*, *I. ricardi*, *I. macrantha*, *I. mesopotamica* ($2n = 48$) возникли многочисленные декоративные формы с крупными цветками и сильной ветвистостью цветоносных побегов. Широко представлена у ирисов анеуплоидия. Известны виды, у которых соматическое число хромосом $2n = 16, 17, 18, 20, 22, 24, 27, 28, 30, 32, 40, 44, 48$. У лучших современных сортов ириса $2n = 24, 25, 31, 32, 36, 40, 47, 48$ (Randolph a. Mitra, 19596). Определены числа хромосом у 155 сортов групп Aril и Arilbred: $2n = 20, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 34, 44, 48, 55$ (Randolph a. Mitra, 1960).

Лучшие зарубежные сорта ириса являются гипо- и гипертетра- и пентаплоидами, тогда как в 1895 г. выращивались только диплоидные сорта. В 1895 г. Вильмореном был получен первый полиплоидный сорт 'Лют' (триплоид). С 1900 по 1905 г. получены триплоидные сорта 'Изолина' и 'Мариам' и тетраплоидные — 'Орифламме' и 'Тамелан'. В период с 1935 по 1940 г. в культуру введено 94 тетраплоидных сорта и только 5 диплоидных.

Аллополиплоидия наряду с анеуплоидией и хромосомными транслокациями была основной эволюции и дикорастущих видов ирисов. *Iris pumila* — амфидиплоид *I. attica* и *I. pseudopumila* (Randolph a. Mitra, 1959a). Роль анеуплоидии и хромосомных перестроек в эволюции ирисов, в частности, установлена при цитогенетическом анализе некоторых видов, произрастающих на территории СССР (Randolph a. Mitra, 1961). Большинство этих видов представляет ценный материал для селекции при использовании метода гибридизации или удвоения наборов хромосом. Меньшее место в видообразовании ирисов занимала аутополиплоидия. У *I. danfordiae* карิโอ-тип включает три идентичных набора, т. е. вид аутотриплоидный (Mitra a. Randolph, 1959).

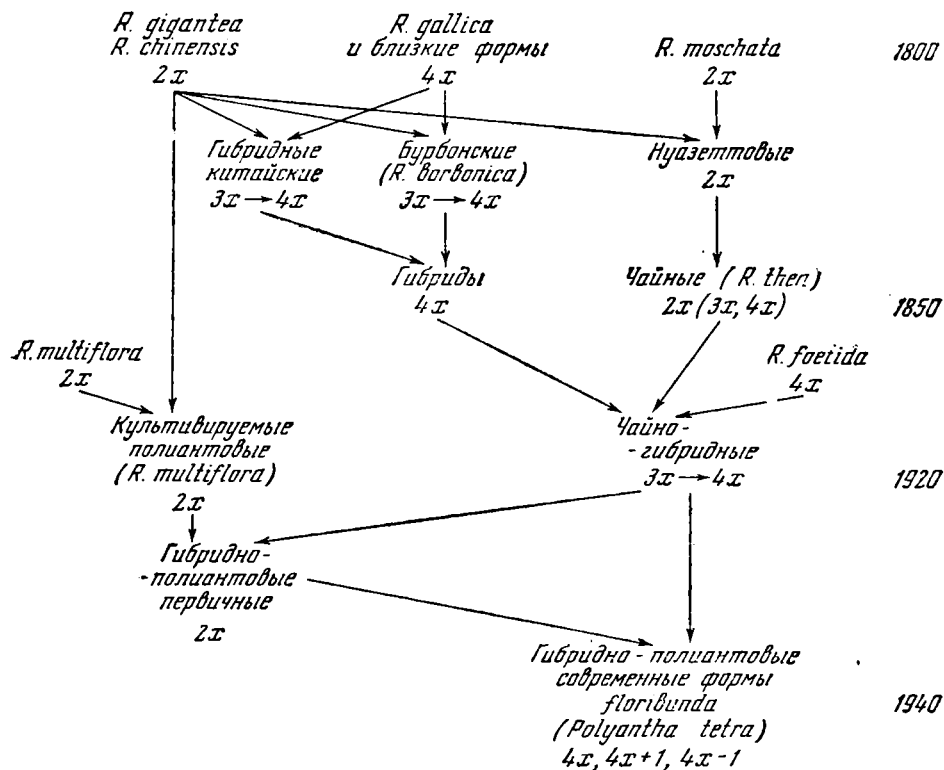
Закономерности естественной эволюции ирисов начинают сознательно использоваться в селекции. Например, путем обработки колхицином зародышей стерильного гибрида *Iris hoogiana* ($2n = 44$) \times *I. chamaeiris alba* ($2n = 40$) получен фертильный амфидиплоид с $2n = 84$ (Simonet u. Werckmeister, 1960).

У нарциссов первые триплоидные сорта ($2n = 36$) 'Эмпресс' и 'Эмпрессор' получены в Англии в 1860 г. В 1890 г. одновременно в Англии и Нидерландах появились тетраплоидные сорта ($2n = 48$) 'Кинг Альфред' и другие с большими соцветиями крупных цветков. Многие сорта являются аллополиплоидами, возникшими от скрещивания *Narcissus pseudonarcissus* и *N. poëticus*. У последнего вида в культуре имеется ряд аутополиплоидов. Недавно выявлена роль полиплоидии в селекции сортов *N. tazetta*: у 'Chastity' $2n = 30$, 'Ponterus' $2n = 14$, 'Paper White' $2n = 32$, 'Cheerfulness' $2n = 24$, 'King daffodil' $2n = 28$ при $x = 10$ и 11 (Sharma a. Sharma, 1961). Показано также, что природный вид *N. romieuxii* и его подвид ssp. *albidus* являются амфидиплоидами, возникшими в результате скрещивания *N. bulbocodium* с *N. cantabricus* (Fernandes, 1959).

Значительное место аллополиплоидия занимает в эволюции роз (см. рисунок). Первоначально все чайно-гибридные розы, выведенные при скрещивании тетраплоидных чайных роз с диплоидными ремонтантными, были почти полностью стерильными из-за их триплоидной природы. От скрещивания тетраплоидных ремонтантных роз с тетраплоидными чайными получены плодовые тетраплоидные чайно-гибридные розы, с которыми уже можно было вести семенную селекцию в широких масштабах. В ре-

зультате были созданы замечательные сорта чайно-гибридных роз 'Фрау Карл Друшки', 'Глория Дей', 'Офелия', 'Мадам Баттерфляй', 'Талисман', 'Кондеза де Састаго' и др. Крупноцветковые гибридные полиантовые розы также являются полиплоидами. Особенно крупными цветками характеризуются гибриды группы *floribunda grandiflora*.

Заслуживает внимания проведенное Роули (Rowley, 1960—1961) изучение анеуплоидии, относительно редкого явления в роде *Rosa*. С 1920 г.



зарегистрировано около 100 анеуплоидных форм, но в естественных условиях такие формы не известны. Это показывает, что способы эволюции в природных условиях и в культуре могут быть разными. Анеуплоиды у роз встречаются в F_1 и F_2 межвидовых гибридов и у садовых форм. Вместе с тем ряд сортов является анеуплоидами, например: 'Amurensis' ($2n = 29, 37$), 'Bonn' ($2n = 29$), 'Eos' ($2n = 38$), 'Poulsen's Crimson' ($2n = 22$), 'Refulgence' ($2n = 41$), 'Rosenwunder' ($2n = 29, 41$), 'Tapis Rose' ($2n = 27$) при $x = 7$.

Роль полиплоидии в возникновении декоративных форм роз, ирисов, тюльпанов, гиацинтов, нарциссов выявилась при цитологическом анализе сортов. Новыми исследованиями подобная картина установлена и для других групп растений.

Японские исследователи изучали роль полиплоидии в селекции фрезий и канн. Сайто (1961б) изучил 36 сортов и линий фрезий. Оказалось, что по числу хромосом они распределяются на три группы: диплоидную, триплоидную и тетраплоидную. Диплоидная группа ($2n = 22$) включает 20 сортов. Это — раннецветущие мелкоцветковые формы, главным образом выгонные (сорта 'Refracta alba', 'Fuzi'), и северо-европейские формы,

так называемые сверхгигантские (tubergenii strain), характеризующиеся длинным стеблем, разнообразием окраски цветков, тонкими лепестками, слабым ароматом и большей, чем у мелкоцветковых форм, фертильностью. Тетраплоидная группа представлена 15 сортами. Цветки у тетраплоидных растений крупные, яркие, стебель длинный (сорта 'White Marv', 'Golden Buttercup', 'Mommoth Giants'). Триплоидная группа включает один сорт 'Fuzi no-mine', полученный от скрещивания диплоидных и тетраплоидных сортов. Растения этого сорта отличаются сильным ростом и крупными белыми цветками. Диплоидные и полиплоидные сорта имеют одинаковую фертильность.

Сорта садовых канн возникли в XIX веке как гибриды дикорастущих видов, произрастающих в тропиках, и представлены двумя группами: крупноцветковой французской и орхидеецветной индийской. Сайто (1961a) цитологически изучил 20 сортов, выращиваемых в Японии, и распределил их на три группы: 1) ранние карликовые мелкоцветковые диплоидные формы с $2n = 18$, высокофертильные; 2) сорта (иногда карликовые) французского типа с великолепными крупными цветками, лучшие из них триплоиды ($2n = 27$) и немногие — фертильные диплоиды; 3) итальянские орхидеецветные сорта, включающие мощные высокие диплоиды и триплоиды; все эти сорта стерильны, что можно объяснить генетической летальностью и структурной гибридной, возникшей в результате отдаленных скрещиваний.

У видов и садовых форм крокуса наряду с полиплоидией большое место занимает и анеуплоидия: $2n = 6-8, 10, 12, 14-16, 18, 30, 32$ (Karasawa, 1959). Полиплоидия явилась фактором эволюции группы *Nudiflori Reticulati* (*Crocus matriaricus* Herb. = *C. cancellatus* Herb.); аллополиплоидные формы обнаружены также в группе *Nudiflori Fibromembranacei* (Feinbrun, 1958).

Роль полиплоидии в возникновении современных сортов выявлена¹ и у *Euphorbia pulcherrima* (Ewart, Walker, 1960). Из девяти изученных сортов пять имели $2n = 28$ и четыре — $2n = 56$ при $x = 7$.

Возможности ауто- и аллополиплоидии как основы эволюции форм в разных группах растений различны. В качестве примера можно привести декоративные формы жасмина. Изучение девяти форм, естественно произрастающих в Индии, показало, что полиплоидия у них не является главным фактором видообразования. Однако ряд форм является аутоаллополиплоидами; амфидиплоидия не наблюдалась. Из проанализированных форм шесть оказались диплоидными, две триплоидными и одна тетраплоидной. Все формы стерильны и размножаются вегетативно (Datta, 1960).

Исключительно велика роль полиплоидии в эволюции и селекции орхидей. Экспериментальная полиплоидия стала основным методом селекции и разведения орхидей родов *Cattleya*, *Vanda*, *Cymbidium*. До 1922 г. все культивируемые виды рода *Cymbidium* были диплоидными ($x = 20$). В 1922 г. английским селекционером Александером был выведен сорт *Cymbidium alexanderi* 'Westonbirt', оказавшийся тетраплоидом. Вскоре от этого сорта были получены новые тетраплоидные сорта *Cymbidium rosanna* 'Pinkie', *C. paulwelsii* 'Comte de Hemptine', *C. olympus* 'Rex' × *C. paulwelsii* 'Comte de Hemptine'. Тетраплоидная природа этих сортов была установлена недавно. В 1930 г. был зарегистрирован выдающийся по декоративным качествам сорт *Cymbidium* 'Flamingo', который оказался пентаплоидным ($2n = 100$). Дальнейшее использование этого сорта в скрещиваниях не дало положительных результатов. От скрещивания тетраплоидного сорта *C. alexanderi* 'Westonbirt' с лучшими диплоидными сортами были получены триплоидные сорта: 'Rosanna' (1927), 'Junglau' (1933), 'Jason' (1930), 'Elissa' (1932), 'Morvyth' (1928). В дальнейшем эти сорта были использованы

для скрещивания с тетраплоидами. Тетраплоиды *Cymbidium* на ранних стадиях растут и развиваются медленнее, чем диплоиды и триплоиды, но затем они обгоняют их. Триплоиды мощнее диплоидов (Hetherington, 1960).

В роде *Cattleya* ($2n = 40$) наибольшую декоративную ценность представляют триплоиды. Для них характерен мощный рост и крупные цветки с плотными лепестками. Получают триплоидные семена от скрещивания диплоидных и тетраплоидных растений. Тетраплоиды *Cattleya* высоко плодовиты и по размерам цветка превышают триплоиды, но образуют меньше цветков. В этом роде есть также ряд выдающихся пентаплоидных сортов.

В роде *Vanda* ($2n = 38$) помимо аутополиплоидии большое значение имеет аллополиплоидия (Kamemoto, 1957).

Полиплоидия установлена и у культивируемых белых форм *Cypripedium* (Lenz, 1960). Цитологическое исследование 23 клонов этой группы показало, что большинство сортов — триплоиды. Обнаружены только четыре тетраплоидные и две диплоидные формы.

Анализ путей эволюции декоративных растений позволил сознательно получить ряд новых форм. Работы в этом направлении ведутся как по пути получения аутополиплоидов, так и аллополиплоидов.

Хорошо известна роль полиплоидии в создании плодовой группы *Delphinium belladonna*. Экспериментальная полиплоидия используется в селекции растений для преодоления межвидовой нескрещиваемости. В культуре отсутствуют красно- и желтоцветковые формы дельфиниума. Природные диплоидные виды *D. nudicaule* и *D. cardinale* с красными и *D. zalil* с желтыми цветками не скрещиваются с культурными формами *D. elatior*, что, в частности, зависит от разной плоидности скрещиваемых видов. Полученные в Нидерландах (Вагенинген) тетраплоидные формы *D. nudicaule* и *D. cardinale* не представляют декоративной ценности. Однако использование их тетраплоидного гибрида в скрещиваниях в качестве материнской формы с *D. elatior* ($4x$) дает хорошие результаты. Удалось вывести растения с крупными полумахровыми цветками розовой и красноватой окраски. Получен также гибрид от скрещивания *D. elatior* с тетраплоидной формой *D. zalil* (Legro, 1961).

Полиплоидия является способом быстрого окультуривания дикорастущих декоративных форм. В Институте генетики в Гронингене (Нидерланды) проведено цитогенетическое изучение шести видов рода *Verbascum* и их гибридов. Все виды, за исключением *V. virgatum*, легко скрещиваются. Из 30 возможных комбинаций скрещивания 18 дали полностью стерильное потомство. В некоторых случаях происходит естественное удвоение наборов хромосом, приводящее к восстановлению фертильности. С помощью колхицина получено большое количество нормально плодовых гибридов, большая часть которых имеет декоративную ценность (Arts-Damler, 1960).

Все шире разворачиваются исследования по аутополиплоидии. Над созданием крупноцветковых полиплоидных сортов многих видов работают селекционеры Японии, Франции, Дании, Индии, Нидерландов, США и других стран (Bali, Tandon, 1956). Семена многих полиплоидных сортов поступили в продажу, и у отдельных культур диплоиды почти полностью вытеснены полиплоидами. В СССР уже довольно трудно найти диплоидные формы агератума голубого (*Ageratum coeruleum*) и диморфотеки оранжевой (*Dimorphoteca aurantiaca*). За последние два года в большом количестве стали выращиваться тетраплоидные сорта *Antirrhinum*, *Gaillardia*, *Campanula persicifolia* и других культур. Однако в производстве практически пока нет тетраплоидных сортов *Casalia*, *Dimorphoteca pluvialis*, *Coreopsis bicolor*, по декоративным качествам намного превосходящих диплоидные сорта.

Нами в течение ряда лет проводится сравнительное изучение диплоидных и аутополиплоидных форм цветочных растений. Некоторые из них в 1960—1962 гг. экспонировались в открытом грунте павильона «Цветоводство и озеленение» ВДНХ. Совместно с Л. В. Поповой в Научно-экспериментальном хозяйстве «Снигири» Главного ботанического сада налажено семеноводство полиплоидных форм цветочных растений, определена хозяйственная ценность более 20 сортов отечественной и зарубежной селекции, выделены наиболее ценные линии среди перспективных полиплоидных форм. Рассада и семена полиплоидных сортов ежегодно передаются для озеленения (Щербаков и Попова, 1960). Исследования полиплоидных форм цветочных растений проводятся и в Ботаническом институте (Ленинград), в частности опубликованы данные о декоративной ценности одной из форм полиплоидной немезии (Матвеева, 1958).

Наилучшие результаты метод аутополиплоидии дает в селекции растений, у которых полиплоидия является фактором эволюции в естественных условиях. Нами получены полиплоидные формы *Asparagus officinalis*, представляющие декоративную ценность. В то же время в роде *Asparagus* у ряда видов известна естественная полиплоидия (Щербаков, 1961).

Колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia*) введен в культуру еще в XVI в., и в настоящее время у него известно около 30, главным образом, диплоидных сортов. Однако давно известны его гигантские полиплоидные формы, например 'Телем Бьюти' — высокорослый сорт с многочисленными крупными цветками. Среди экспериментально полученных полиплоидных сортов цветочных растений, выпущенных в продажу семенной фирмой Вильморена, выделяется полиплоидный сорт колокольчика персиколистного 'Уазо блё'. Некоторые наиболее интересные формы, выделенные из этого сорта, в 1960 г. переданы цветоводам — членам Московского общества испытателей природы. Опыты по экспериментальному получению полиплоидных форм колокольчика персиколистного в 1954 г. начаты Т. С. Матвеевой, которая уже располагает ценным материалом. Ею же получены полиплоидные формы кореопсиса и агератума (Матвеева, 1962).

Среди аутополиплоидов декоративных растений отечественной селекции перспективными являются формы *Ruehlgum* В. В. Сахарова (1962). И в этом случае успех экспериментальной полиплоидии отчасти облегчен широкой естественной склонностью вида к полиплоидизации. Японский исследователь Томинага (1959) проанализировал популяции культивируемых форм *Chrysanthemum cinerariaefolium* и *Ch. coccineum*. При этом были обнаружены триплоиды, тетраплоиды и анеуплоиды ($2n = 24, 29, 31, 34$). Триплоидные растения оказались более мощными, чем диплоидные и тетраплоидные. Триплоиды имеют высокий толстый стебель, плотные листья и очень крупные соцветия. Число соцветий на растении больше у диплоидов и меньше всего у тетраплоидов.

Селекция декоративных растений столетиями проводилась в направлении создания разнообразных окрасок и укрупнения размеров цветков и соцветий, изменения габитуса растений, запаха цветков и ряда других признаков. Сходные изменения могли быть достигнуты разными путями. В частности, укрупнение размеров цветка достигается путем простого отбора наиболее крупноцветковых форм в течение многих поколений; в то же время увеличение размеров цветков является наиболее ярким следствием полиплоидии. У дикорастущей диплоидной формы *Bellis perennis* диаметр соцветий составляет $17,62 \pm 0,18$ мм, у культурной диплоидной формы — $27,90 \pm 0,20$ мм, у экспериментально полученной тетраплоидной формы — $47,76 \pm 0,30$ мм. У диплоидной какалии диаметр соцветия $12,02 \pm 0,19$ мм, у аутотетраплоидной — $21,65 \pm 0,33$ мм. Диаметр цветка у диплоидной

петунии равен $55,52 \pm 0,54$ мм, у тетраплоидной — $71,9 \pm 1,12$ мм. У выведенного нами аутотетраплоидного левкой длина лепестка составляет $19,24 \pm 0,13$ мм, ширина $16,30 \pm 0,07$ мм, а у исходного диплоидного сорта длина лепестков $17,24 \pm 0,14$ мм и ширина $13,96 \pm 0,20$ мм. В данном случае полиплоидия вызывала незначительное увеличение размеров цветка. Это объясняется тем, что левкой был введен в культуру очень давно и с ним проводилась интенсивная селекционная работа, в частности на увеличение размеров цветка. Этот пример показывает, что полиплоидия может быть более эффективной при работе с растениями, которые находятся в культуре относительно недавно и не подвергались большой селекционной обработке.

У отдельных высококультурных форм метод аутополиплоидии может не вызвать дальнейшего улучшения декоративных признаков, а при семенном размножении полиплоидия иногда сильно усложняет семеноводство. Например, сорта цикламена по преимуществу аутотетраплоиды. Однако это растение размножается семенами, и в потомстве полиплоидов получается большое разнообразие форм. Проведенные Велленсиком (Wellensiek, 1961) расчеты показывают, что для получения форм, гомозиготных по одному доминантному признаку, у тетраплоидов в F_3 нужно иметь 31,5 тыс. растений, а в F_4 162 тыс. Проведение же индивидуального отбора на таком большом материале у цикламена практически невозможно. Поэтому для получения сортов, стойко сохраняющих признаки при семенном размножении, Велленсик рекомендует вести селекцию цикламена на диплоидном уровне с использованием мировой коллекции цикламенов и дикорастущих форм вида.

К диплоидным сортам как исходному материалу в селекции приходится обращаться и у присов (Vallette, 1962). Современные садовые формы приса превосходят своих предков по окраске, форме и размерам цветков, ветвлению цветоносных побегов и другим признакам, но уступают им по устойчивости против грибных заболеваний, главным образом при перезимовке. Диплоидные виды *Iris variegata* и *I. pallida* устойчивы против заболеваний, поэтому одной из задач селекции является перевод диплоидных видов на полиплоидный уровень и гибридизация диплоидных видов с устойчивыми тетраплоидными видами и сортами.

В теоретическом и практическом отношении интересно установить возможность возникновения новых полиплоидных и анеуплоидных форм за счет изменчивости числа хромосом в соматических тканях. У одной из разновидностей *Begonia gigantea* в соматических тканях $2n = 28$, 32 и 38, у другой $2n = 40$ и 42. Путем «расхимеривания» растений при вегетативном размножении могут возникать новые хромосомные формы. Таким способом можно объяснить возникновение хромосомных рас с $2n = 22$, 32, 34 у *B. rex* (Sharma a. Bhattacharyya, 1961). Изменчивость числа хромосом установлена и у диплоидного сорта *Petunia hybrida* 'Snow Bell'. В отдельных листьях около половины исследованных клеток имело хромосомные числа от триплоидного до тетраплоидного набора (Tekehisa, 1961).

Иногда экспериментально полученные полиплоидные растения отличаются медленным ростом. Поэтому создание химер с диплоидными внутренними тканями и полиплоидными наружными, формирующими цветки и генеративные органы, позволило бы устранить некоторые отрицательные изменения, вызываемые полиплоидией. И действительно, в результате воздействия колхицином была получена лилия длинноцветковая (*Lilium longiflorum*) с тетраплоидным эпидермисом и остальными диплоидными тканями. Такие растения растут так же быстро, как диплоидные, но имеют более крупные цветки с плотными лепестками. Сорт гвоздики (*Dianthus caryophyllus*) 'Тэтра Рэд' тоже является периклинальной химерой,

у которой внутренние ткани тетраплоидные, а наружные диплоидные (Stewart, 1954).

Заслуживает большего внимания изучение селекционных возможностей анеуплоидных растений, особенно у высокополиплоидных форм, а также использование различных методов получения полиплоидных растений (Щербаков, 1962).

Экспериментальная полиплоидия открывает большие возможности в селекции декоративных растений. Однако подход к решению отдельных конкретных задач должен быть строго индивидуальным. Необходимо учитывать возникшую в процессе эволюции наследственность данной формы и тенденции ее развития в природе и культуре.

ЛИТЕРАТУРА

- Матвеева Т. С. 1958. Полиплоидная форма немезии.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 32.
- Матвеева Т. С. 1962. Полиплоидия у декоративных растений. В сб.: «Полиплоидия у растений». М., Изд-во АН СССР.
- Сахаров В. В. 1962. Полиплоидия у лекарственных растений. В сб.: «Полиплоидия у растений». М., Изд-во АН СССР.
- Щербаков В. К. 1960. Полиплоидия в селекции декоративных растений.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол., т. 65, № 4.
- Щербаков В. К. 1961. Экспериментальное получение полиплоидов у спаржи и их выявление.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 42.
- Щербаков В. К. 1962. Методы экспериментального получения полиплоидов у растений. В сб.: «Полиплоидия у растений». М., Изд-во АН СССР.
- Щербаков В. К. и Попова Л. В. 1960. О некоторых полиплоидных формах цветов.— Цветоводство, № 8.
- Arts-Damler Th. 1960. Cytogenetical studies on six *Verbascum*-species and their hybrids.— *Genetica*, v. 31, N 4.
- Bali P. N., Tandon S. L. 1956. Colchicine induced polyploidy in relation to floriculture.— *Indian J. Hort.*, v. 13.
- Bolz G. 1961. Genetische Untersuchungen bei *Tagetes*. III. Artkreuzungen in der Gattung *Tagetes* L.— *Z. Pflanzenzücht.*, Bd. 46, N 2.
- Datta M. 1960. Cytogenetical studies on some ornamental jasmynes.— *Caryologia*, vol. 13, N 3.
- Ewart L. C., Walker D. E. 1960. Chromosome numbers of poinsettia *Euphorbia pulcherrima* Klotzsch.— *J. Heredity*, v. 51, N 5.
- Feinbrun N. 1958. Chromosome numbers in *Crocus*.— *Genetica*, vol. 29, N 3—4.
- Fernandes A. 1959. Sur l'origine du *Narcissus romieuzei* Br.-Bl. et Maire.— *C. R. Acad. sci. Paris*, 248, N 26.
- Heiser C. B., Smith D. M. 1960. The origin of *Helianthus multiflorus*.— *Amer. J. Bot.*, v. 47, N 40.
- Hetherington E. E. 1960. A comparison of cytological groups of *Cymbidium* hybrids.— *Amer. Orchid Soc. Bull.*, v. 29, N 11.
- Kamamoto H. 1957. Cytogenetics research—a valuable aid in orchid breeding.— *Hawaii Farm Sci.*, v. 6, N 2.
- Karasawa K. 1959. Revised list of chromosome numbers in genus *Crocus*.— *Kromosomo*, v. 41.
- Legro R. A. H. 1961. Studies hybrids in *Delphinium*.— *Euphytica*, vol. 10, N 1.
- Lenz L. W. 1960. The cytology of the white *Cypripediums*.— *Amer. Orchid Soc. Bull.*, v. 29, N 3.
- Mameli Calvino. 1961. Il presente e l'avvenire del miglioramento genetico in floricoltura.— *Riv. ortoflorofrutticoltura*, v. 45, N 3.
- Mitra J. a. Randolph L. F. 1959. Karyotype analysis of bulbous iris.— *Bot. magaz.*, v. 120, N 3.
- Randolph L. F. a. Mitra J. 1959a. Karyotypes of *Iris pumila* and related species.— *Amer. J. Bot.*, v. 46, N 2.
- Randolph L. F. a. Mitra J. 1959b. Iris chromosome numbers.— *Bull. Amer. Iris Soc.* N 152.
- Randolph L. F. a. Mitra J. 1960. Chromosomes of aril and arilbred irises.— *Bull. Amer. Iris Soc.*, N 157, Sec. 1.
- Randolph L. F. a. Mitra J. 1961. Karyotypes of iris species indigenous to the USSR.— *Amer. J. Bot.*, v. 48, N 10.

- Rowley G. 1960—1961. Aneuploidy in the genus *Rosa*.— J. Genet., v. 57, N 2—3.
- Сайто К. 1961а. Полиплоидная селекция цветочных растений. Икусюгаку дзасси.— Japan J. Breed., vol. 11, N 2.
- Сайто К. 1961б. Изучение возникновения полиплоидии и ее роль в селекции цветочных растений. 1. Роль полиплоидии в селекции фрезий. Икусюгаку дзасси.— Japan J. Breed., vol. 11, N 1.
- Sharma A. K. a. Bhattacharyya U. C. 1961. Cytological studies in *Begonia*. II.— Caryologia, v. 14, N 2.
- Sharma A. K. a. Sharma A. 1961. Chromosome studies of some varieties of *Narcissus tazetta* L.— Caryologia, v. 14, N 1.
- Simonet M. u. Werckmeister P. 1960. Ein Kolchizininduzierter amphiploider Sektionbastard zwischen *Iris hoogiana* Dykes (Section *Regelia* Foster et Baker) und *Iris chamaeiris* Bert. (Section *Pogoniris* Spach, series *Pumilae* Lawr.).— Züchter, Bd. 30, N 5.
- Stewart R. N. 1954. Polyploids and carnation breeding.— Carnation Craft, v. 28, N 1.
- Tekehisa S. 1961. Aneusomaty in the leaves of diploid *Petunia*. Сёкубуцутаку дзасси.— Bot. Mag., Tokyo, v. 74, N 881—882.
- Томинага Я. 1959. Цитогенетическое изучение *Chrysanthemum cinerariaefolium* и *Ch. coccineus*. Идэнгаку дзасси.— Japan. J. Genetics, v. 34, N 11.
- Towner J. W. 1961. Cytogenetic studies on the origin of *Tagetes patula*. I. Meiosis and morphology of diploid and autotetraploid *T. erecta* × *T. tenuifolia*.— Amer. J. Bot., v. 48, N 9.
- Vallette W. L. 1962. Breeding for hardiness in iris.— Bull. Amer. Iris Soc., N 165, Sec. I.
- Wellensiek S. J. 1961. Breeding of diploid cultivars of *Cyclamen persicum*.— Euphytica, v. 10, N 3.

Институт биологической физики
Академии наук СССР
г. Москва

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ВИДЫ РОДА АСОНИТУМ

В. Н. Ворошилов

Предпринятая автором несколько лет тому назад монографическая обработка рода *Aconitum* по ряду причин еще далека от завершения. Из-за недостатка гербарного материала нельзя было обработать не только род целиком, но какую-либо одну секцию или даже более мелкую часть рода. Поэтому пришлось обратиться к региональному принципу обработки, имея в виду наличие более обширного гербарного материала, собранного внутри страны. Обработка всех видов аконита, произрастающих в СССР, также не закончена, и мы начинаем обзор с наиболее изученного в этом отношении района — территории советского Дальнего Востока, которая богаче видами аконита, чем любая другая географическая область СССР.

Мы предлагаем ключ для определения 35 дальневосточных видов аконита. Предполагается опубликовать подобные ключи для аконитов Сибири, Средней Азии, Кавказа и Европейской части СССР. В этом назрела существенная необходимость в связи с большими изменениями в составе отечественных видов аконита по сравнению с описанными во «Флоре СССР» (1937), где для территории советского Дальнего Востока приводится только 20 видов, причем один из них (*A. jaluense* Kom.) в СССР не встречается.

После выхода в свет VII тома «Флоры СССР» дальневосточная флора дополнена шестнадцатью видами аконита. Два из них включены в VII том «Флоры СССР», но указаны только для Восточной Сибири. При этом один (*A. kusnezoffii* Rchb.) не указан для Дальнего Востока несомненно по ошибке, так как гербарный материал по нему из Дальнего Востока имелся в большом количестве. Другой вид (*A. ambiguum* Rchb.) был найден на Дальнем Востоке после выхода в свет «Флоры СССР». *A. szukinii* Turcz. упоминается во «Флоре СССР» как синоним *A. volubile* Pall., но безусловно является самостоятельным видом с особым ареалом и поэтому восстановлен нами. *A. ochotense* Rchb., описанный в 1823 г., и *A. pulcherrimum* Nakai, описанный в 1935 г., приведены авторами этих видов для нашей территории, но во «Флоре СССР» не значатся даже в синонимах и восстановлены в настоящей работе. Описанный в 1935 г. *A. tokii* Nakai не был указан как произрастающий в СССР, но, согласно нашим исследованиям, должен быть включен во флору или мог бы быть описан как новый вид, очень близкий к *A. tokii*. *A. neo-sachalinense* Levl., *A. miyabei* Nakai и *A. kurilenense* Takeda встречаются на южном Сахалине и Курилах и, таким образом, оказались в списках нашей флоры уже после выхода в свет VII тома «Флоры СССР». *A. axilliflorum*, *A. birobidshanicum*, *A. subvillosum*, *A. posieticum*, *A. saxatile* и *A. vorobievii* описаны автором за период с 1941 по 1963 год, то есть после выхода из печати VII тома «Флоры СССР». Указанные во «Флоре СССР» *A. komarovii* Steinb. и *A. flagellare* Steinb. приведены нами под другими, более приоритетными названиями — *A. koreanum* Harps. и *A. karafutense* Miyabe et Nakai.

В дальнейшем видовой состав дальневосточных аконитов, несомненно, будет пополнен. Так, в 1962 г. на горе Облачной в Чугуевском районе Приморского края М. Г. Пименовым был собран оригинальный аконит в вегетативном состоянии, по всей вероятности *A. subalpinum* Vaganov, не отмеченный до сих пор для Дальнего Востока. На небольших островах Малой Курильской гряды (острова Юрий, Анучина) встречается аконит, который, возможно, следует описать как новый вид. И в том и в другом случае вопрос окончательно может быть решен после привлечения дополнительного гербарного материала и наблюдений в природе.

При определении состава дальневосточных видов аконита в понимании объема вида мы исходим из концепции В. Л. Комарова (Флора СССР, 1934): вид есть отдельная географическая раса, возникающая на последнем этапе расселения ближайшей предковой формы и образующая с другими географическими расами того же этапа расселения один непрерывный ряд. Здесь понятие видовой ряда полностью совпадает с идеей о рядах В. Л. Комарова и выдержано нами с большой последовательностью. В качестве крупных единиц подразделения рода приняты секции и подсекции. Однако для обозначения более тесного родства между некоторыми видовыми рядами мы вводим понятие группы рядов, таксономической категории крупнее ряда, но мельче подсекции (Ворошилов, 1959).

При попытках идентификации существующих форм с ранее описанными видами нередко возникали затруднения, особенно в случаях отсутствия типовых экземпляров. Эти затруднения, в частности, нашли отражение в некотором изменении взглядов на сущность ряда видов (*A. raddeanum* Rgl., *A. gibbiferum* Rchb.) по сравнению с высказываниями в ранних работах (Ворошилов, 1945, 1952). При обработке дальневосточных аконитов были подвергнуты тщательному изучению соответствующие разделы гербариев Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (в Ленинграде) и Главного ботанического сада АН СССР (в Москве), а также растения, встреченные в природе во время восьми экспедиций на Дальний Восток в 1950—1962 гг., которыми была охвачена большая часть территории края. Полезные наблюдения были сделаны над аконитами, культивируемыми в Главном ботаническом саду, так как при этом привлекались многие дополнительные признаки на разных фазах развития растений. Сейчас в Главном ботаническом саду собрана коллекция живых дальневосточных аконитов, состоящая из 25 видов.

Ключ для определения видов

1. Шлем цилиндрический или узкоконический, высота его не менее двух раз превышает ширину. Корневище многолетнее. Листовок 3 (секция *Lycostonum* DC.) 2
- Шлем полушаровидный, конический или сводообразный, высота его равна ширине или меньше ее. Корнеклубни двулетние 9
2. Листья рассечены до основания пластинки. Шпорец нектарника короткий прямой или слегка согнутый. Цветки желтые (подсекция *Barbatum* Worosch.) 3
- Листья надрезаны не до основания пластинки. Шпорец нектарника длинный, согнутый полукольцом, кольцом или спиралью (подсекция *Eulycoctonum* Worosch.) 4
3. Листья тройчаторассеченные, с двунадрезанными слаболопастными боковыми сегментами и крупными треугольно-йцевидными зубцами. Завязи голые. Дубовые леса, сухие склоны. Приморье и Приамурье *A. kirinense* Nakai — *A. гири́нский*.
- Листья пальчатопятирассеченные, с глубоко дважды перистораздельными сегментами и линейными зубцами. Завязи голые или волосистые.

Остепененные луга, дубняки, сухие склоны. Запад Амурской области
 *A. barbatum* Pers. s. l.— *A.* бородатый.

На Дальнем Востоке (и в Читинской области) произрастает форма, замещающая типичный *A. barbatum* Pers. s. str., распространенный западнее. Она отличается от последнего более тонкими стеблями с негустым длинным отстоящим опушением, чернеющими при сушке листьями с тупыми или туповатыми зубцами и часто голыми листовками. Ее описание в точности совпадает с описанием *A. hispidum* DC. (De Candolle, 1818), но, как показал Накаи (Nakai, 1935), должна называться *A. sibiricum* Poir.— *A.* сибирский.

4. Цветки или только плем фиолетовые 5
 - Цветки желтые (ряд *Ranunculoidea* Steinb.) 6
 5. Стебель вьющийся. Основания листовых черешков прилистниковидно расширенные (ряд *Ampelifolia* Worosch.). Широколиственные, особенно урёмные леса. Южная половина Приморья
 *A. albo-violaceum* Kom.— *A.* бело-фиолетовый.
 - Стебель прямой. Основания листовых черешков не расширены прилистниковидно. Растение густо коротко опушенное (ряд *Pubescentia* Steinb.). Кустарники и каменистые россыпи по гребням гор. Верховья рек Сицы, Такемы, Иодзихе, Ситнанцы
 *A. desoulavyi* Kom.— *A.* Десулави.
 6. Листья снизу и черешки голые, образуют многолистную розетку. Цветки ярко-желтые, плем внизу сильно конусовидно расширенный. Охотский район *A. ajanense* Steinb.— *A.* аянский.
 - Листья снизу по жилкам и черешки с длинными волосками 7
 7. Листья в очертании 5-угольные небольшие (до 5 см шир.), собраны преимущественно в прикорневой розетке и в нижней части стебля. Лиственничные леса. Северо-запад Амурской области
 *A. ranunculoides* Turcz.— *A.* лютиковидный.
 - Листья от 10 до 20 см шир. 8
 8. Листья толстоватые, в очертании почковидные или почти округлые с остроконечными зубцами, прикорневые, прижатые к почве. Цветки желтые; плем внизу сильно расширенный. Лесные поляны, березовые леса. Тихоокеанское побережье от бухты Нахтау и севернее
 *A. crassifolium* Steinb.— *A.* толстолистный.
 - Листья тонкие, в очертании 5-угольные; стебли облиственные. Цветки грязно-желтые; плем широкий, до 9 мм толщины, внизу почти нерасширенный. Широколиственные, смешанные и хвойные леса. Приморье, Охотский район, Сахалин *A. umbrosum* Kom.— *A.* тeneвой.
- Нередко встречается форма с чисто-желтыми цветками, с расширенным внизу племом и более мелкими листьями. Возможно является особым видом (*A. pichon-roenicum* Uyeki et Sakata?).
9. Цветки желтые, лишь изредка с фиолетовым оттенком. Семена только по углам крылатые; грани совсем гладкие (секция *Anthora* DC.). Сухие южные склоны. Юг Приморья
 *A. koreanum* Rapcs. (*A. komarovii* Steinb.).— *A.* корейский.
 - Цветки фиолетовые или синие, редко белые. Семена по граням поперечно-морщинистокрылатые, реже почти гладкие (секция *Napellus* DC.) 10
 10. Шпорец прямой или слегка согнутый, короткий, толстый, головчатый. Грани семян тупоморщинистые, почти гладкие. Нектарники невздутые, 2—2,5 мм толщ. Листовок 3. Голые растения с линейными зубцами листьев до 3 мм шир. (подсекция *Eunapellus* Worosch.). Луга, кустарники, болота. Запад Амурской области
 *A. ambiguum* Rchb.— *A.* сомнительный.
 - Нектарники с тонким согнутым шпорцем. Грани семян поперечно крылатые (подсекция *Echylodea* Rchb.) 11

11. Листья разделены не до основания пластинки (иногда, кроме самых нижних), реже все листья рассечены до основания или почти до основания, но тогда нектарники длинные и тонкие (до 1 см дл., 2—3 мм толщ.), постепенно переходящие в длинный загнутый шпорец (группа рядов *Arguatiformia* m.) 12
- Листья всегда рассечены до самого основания. Пластика нектарника короткая, 5—6 мм дл., вздутая, 3—3,5 мм толщ., внезапно переходящая в шпорец 22
12. Цветоножки голые 13
- Цветоножки б. м. опушенные 17
13. Стебли в нижней и средней части с отстоящими волосками. Цветет в июне (ряд *Vernalia* m.). Каменистые россыпи. Пока найден только в Сучанском районе *A. vorobievii* Worosch.— А. Воробьева.
- Стебли голые. Цветет в августе 14
14. Цветки в короткой конечной и многочисленных укороченных пазушных кистях. Стебли прямые, дуговидно поникающие на концах. Листья плотные, нижние рассечены до основания, остальные — на $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{6}$ длины пластинки. Завязи волосистые (ряд *Jaluensia* m.). Горные лесные склоны. Южная часть Приморья *A. axilliflorum* Worosch.— А. пазухоцветковый.
- Пазушные кисти неукороченные, сидят на б. м. длинных ножках (ряд *Arguata* Steinb.) 15
15. Листовки волосистые. Листья тонкие, даже верхние рассечены почти до основания. Цветки парные или одиночные, не образующие соцветия, сидят на длинных согнутых ножках, снабженных крупными листовидными разрезными прицветничками. Стебли часто слабо выющиеся. Ручьи, прибрежные кустарники. Отроги Буреинского нагорья *A. raddeanum* Rgl.— А. Радде.
- Листовки голые 16
16. Стебли зигзагообразно изогнутые, часто б. м. выющиеся. Конечная кисть слабо выражена, малоцветковая; боковые кисти хорошо развиты, сложные, сидящие на длинных дуговидных ножках, многочисленные. Черешки листьев дуговидно согнутые; в узлах стебля имеются наплывообразные утолщения. Нектарники длинные, узкие. Листовки 30—40 мм дл. Лесные ручьи. Приморье, Приамурье, Южный Сахалин *A. arcuatum* Maxim.— А. дуговидный.
- Стебли прямые, крепкие. Конечная кисть хорошо выражена, боковые развиты меньше. Нектарники короткие, вздутые. Листовки 20—25 мм дл. Редкие леса, лужайки. Камчатка, Сахалин, низовья реки Амура и южнее по побережью Татарского пролива *A. fischeri* Rchb.— А. Фишера.

На Камчатке и в северной половине Сахалина преобладает форма с очень тонкими, менее рассеченными листьями, редкой кистью, более крупными цветками; зацветает позднее предыдущей (*A. lubarskyi* Rchb.).

17. Цветоножки с отстоящим мягким опушением (ряд *Flagellaria* m.) 18
- Цветоножки с прижатым курчавым опушением, реже почти голые (ряд *Maxima* Steinb.) 19
18. Листья рассечены до основания или почти до основания пластинки на длинные узкие доли; из пазух листьев часто отходят длинные побеги. Стебли 40—60 см выс. Леса. Северное Приморье, Приамурье, Охотский район, Сахалин *A. karafutense* Miyabe et Nakai (*A. flagellare* Steinb.).— А. старосахалинский.

- Листья разделены на $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{6}$ длины пластинки на немногочисленные яйцевидные и яйцевидно-ланцетные доли. Побегов в пазухах листьев нет. Нектарники длинные, очень узкие, на конце закрученные кольцом. Стебли 10—25 см с немногими цветками. Влажные скалы. Известно только два местонахождения (в Сучане)
A. saxatile Worosch. et Vorobiev.— А. скальный.
- 19. Завязи густоволосистые. Цветки снаружи с длинными волосками. Стебли ок. 50 см выс., обычно б. м. извилистые. Остров Шикотан на Курилах
A. kurilense Takeda — А. курильский.
- Завязи голые. Цветки снаружи с коротким курчавым опушением. Стебли прямые. 20
- 20. Стебли цилиндрические без острых ребер. Соцветие верхушечное без пазушных ветвей. Шлем низкий, ладьевидный. Нектарники короткие, вздутые. Листья глубоко, но не до основания раздельные. Березовые леса, кустарники. Камчатка, Командорские и Курильские острова
A. maximum Pall.— А. большой.
- Стебли угловатые или с острыми ребрами. Кроме верхушечного соцветия имеются пазушные. Нектарники не вздутые, постепенно сужающиеся в шпорец 21
- 21. Листья разделены до $\frac{1}{2}$ длины пластинки. Очень мощные растения, 2—3 м выс., с резко угловатым внизу стеблем. Шлем 18—20 мм выс. Листовки ок. 25 мм дл. Долинные леса. Юг Сахалина
A. neo-sachalinense Lévl.— А. новосахалинский.
- Листья разделены на $\frac{3}{4}$ длины пластинки. Менее мощные растения ок. 1 м выс., с узкокрылатыми внизу стеблями. Шлем 15—17 мм выс. Листовки 15—20 мм дл. Травянистые склоны, кустарники. Средний Сахалин
A. miyabei Nakai (*A. maximum* auct. fl. Sachal., non Pall.).— А. Мийабе.
- 22. Черешки листьев с отстоящими длинными почти щетинистыми волосками (группа рядов *Volubiliformia* m.) 23
- Черешки листьев голые или с прижатым коротким курчавым опушением 29
- 23. Дочерние клубни на тонких столонах, 2—5 см дл. (в гербариях дочерние клубни всегда отсутствуют, столоны же сохраняются). Листовок 3, редко больше (ряд *Stolonifera* m.) 24
- Дочерние клубни вплотную придвинуты к материнским (в гербариях дочерние клубни обычно сохраняются). Листовок 5, реже меньше 25
- 24. Стебли выходящие. Листья плотные с черешковыми сегментами и крупными округло- или яйцевидно-треугольными зубцами. Листовки опушенные. Широколиственные леса. Приморье и Приамурье
A. sczukinii Turcz.— А. Щукина.
- Стебли прямые. Листья тонкие с сидячими или почти сидячими сегментами, разделенными на длинные узкие, 2—5 мм шир., доли. Листовки голые. Леса, кустарники, лужайки. Средний и северный Сихотэ-Алинь, низовья Амура, Охотский район, Камчатка
A. subvillosum Worosch.— А. мохнатовидный.
- 25. Все растение густо длинномохнатое. Стебли прямые. Листья с линейными тупыми зубцами (ряд *Sichotensia* m.). Гольцы высокогорий. Южный Сихотэ-Алинь (пока был собран лишь дважды: на Дед-горе и на Тулапинском перевале)
A. sichotense Kom.— А. сихотинский.
- Растение не столь опушенное. Цветоножки с коротким отстоящим или прижатым опушением (ряд *Volubilia* Steinb.) 26
- 26. Стебли прямые 27
- Стебли выходящие 28
- 27. Листовок 3—5, голых. Листья тонкие с крупными зубцами, 4—6 мм

- шир. Прицветники у всех цветков, либо только у верхних, находятся на цветоножках, прицветнички — в верхней половине цветоножки. Мощное растение, 1—1,5 м выс. Леса близ Охотска *A. ochotense* Rechb. — *A. охотский*.
- Листовок 5, густомохнатых. Листья тонкие с узкими, 2—4 мм шир., зубцами. Прицветники находятся в основании цветоножек, прицветнички — посредине цветоножки или несколько ниже. Тонкое растение 50—70 см выс. Травянистые и каменистые склоны, луга. Крайний юг Приморья *A. possieticum* Worosch. — *A. посъетский*.
28. Листья тонкие с ланцетными и широколанцетными зубцами. Клубни маленькие, ок. 5 мм толщ. Цветоножки с отстоящим мягким или прижатым опушением. Влажные кустарники и леса. Амурская область *A. volubile* Pall. — *A. вьющийся*.
- Листья плотные с более широкими зубцами. Клубни крупные. Цветоножки с прижатым опушением. Сырые кустарники. Юг Приморья *A. eriostemum* DC. — *A. шерстистотычинковый*.
- Возможно окажется другим, еще неописанным видом.

29. Растения в области соцветия б. м. опушенные. Листья разделены на длинные узкие доли 30
- Стебель доверху голый, цветоножки голые. Нектарники сильно вздутые. Завязей 5 (ряд *Inflata* Steinb.) 32
30. Нектарники слабо вздутые с толстоватым загнутым вниз шпорцем. Прикорневые листья с длинными голыми цилиндрическими черешками, часто сохраняются ко времени цветения растений. Шлем ладьевидный, реже почти полушаровидный (ряд *Delphinifolia* Steinb.). Луга. Чукотка, Анадырь, Охотский район, Камчатка *A. delphinifolium* DC. — *A. живокостнолистный*.
- Нектарники сильно вздутые. Прикорневые листья ко времени цветения растений всегда отмирают 31
31. Листовок 5, опушенных. Листья с узкими долями, черешки их с коротким курчавым опушением. Стебель внизу нередко с плетевидными бесплодными побегами. Шлем конический синий (ряд *Macrorhyncha* Worosch.). Болота, болотистые кустарники. Приморье и Приамурье *A. macrorhynchum* Turcz. — *A. крупноносый*.
- Листовок 3 (редко 5), голых. Доли листьев шире, до 5—6 мм шир. Плетевидных побегов внизу стебля не бывает (ряд *Sachalinensia* m.). Умеренные леса, кустарники. Сахалин *A. sachalinense* F. Schm. — *A. сахалинский*.

На островах Малой Курильской гряды (острова Юрий, Анучина) встречается аконит, отличающийся от сахалинского низкими зигзагообразными в верхней половине стеблями. Возможно, что он окажется особым видом.

32. Шлем снаружи совершенно голый. Конечная кисть малоцветковая, с 5—6 цветками, рыхлая; цветоножки длинные, дуговидно согнутые вверх. Листовки расходящиеся. Кустарники, леса. Отроги Буреинского нагорья *A. biirobidshanicum* Worosch. — *A. биробиджанский*.
- Шлем снаружи опушенный; цветоножки прямые или слегка согнутые. 33
33. Стебли цилиндрические, гладкие, высокие, прямые. Конечная кисть многоцветковая, очень густая. Цветоножки тонкие, короткие, не длиннее цветков, прижатые к оси соцветия. Цветки грязновато-фиолетовые. Листовки параллельные. Луга, кустарники. Амурская область и Приханкайская низменность *A. kuznezoffii* Rechb. — *A. Кузнецова*.
- Стебли узокрылатые или с острыми возвышенными линиями.

- Конечная кисть немногочетковая. Цветоножки длиннее цветков. Листовки расходящиеся 34
34. Стебли наверху б. м. искривленные (кажущиеся несколько уродливыми), на конце обычно дуговидно поникающие. Конечная кисть малоцветковая, почти щитковидная, сливается с нижележащими боковыми ветвями. Листья тонкие, при сушке б. м. чернеющие. Цветки синефиолетовые. Широколиственные умеренные леса. Южная половина Приморья *A. tokii* Nakai — А. Токи.
- Стебли доверху прямые, ровные. Конечная кисть ясно отделена от боковых. Цветки ярко- и темно-фиолетовые. Горные луга. Юг Приморья *A. pulcherrimum* Nakai — А. прекраснейший.

В районе Тетюхе растет форма с белыми или почти белыми цветками. Возможно это особый вид.

ЛИТЕРАТУРА

- Ворошилов В. Н. 1945. Заметки по систематике видов аконита флоры СССР.— Бот. журнал, т. 30, № 3.
- Ворошилов В. Н. 1952. К систематике дальневосточных аконитов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 13.
- Ворошилов В. Н. 1959. Лекарственная валериана. М., Изд-во АН СССР.
- Флора СССР, 1934, т. 1; 1937, т. VII. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- De Candolle A. P. 1818. Regni vegetabilis systema naturale. Vol. primum. Parisiis.
- Nakai T. 1935. Species Jeholensis generi Aconiti. Report of the First Scient. Exped. to Manchoukuo, v. V, pt. IV, N 2.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К БИОЛОГИИ КОЛОКАЗИИ [*COLOCASIA ANTIQUORUM* (L.) SCHOTT]

Е. С. Смирнова, Т. С. Кантор
и Г. Г. Фурст

Колоказия [*Colocasia antiquorum* (L.) Schott сем. ароидных] — одна из наиболее древних сельскохозяйственных культур. С давних пор она возделывалась во всех влажнотропических районах Азии и в дельте Нила. В XVI веке ее выращивали в Португалии и Центральной Испании. По данным П. М. Жуковского (1950), перед второй мировой войной общая площадь под колоказией составляла 140 тыс. га, из которых 82 тыс. га находилось в Африке. Районы распространения этой культуры на земном шаре охватывают влажные тропики обоих полушарий (рис. 1). В разных странах она известна под различными названиями (soco-yam, eddo, koko, taros, dasheen), из которых наиболее широко распространено название «таро».

Известно много культурных форм колоказии, возникших, вероятно, в результате многократных «переселений» растения по районам влажных тропиков. Границы возделывания отдельных форм установить трудно, так как при забрасывании плантаций растения быстро дичают, а сама культура ведется неинтенсивно.

Биология колоказии почти не исследовалась. Литература по этому растению носит описательный или справочный характер (Irvine, 1947;

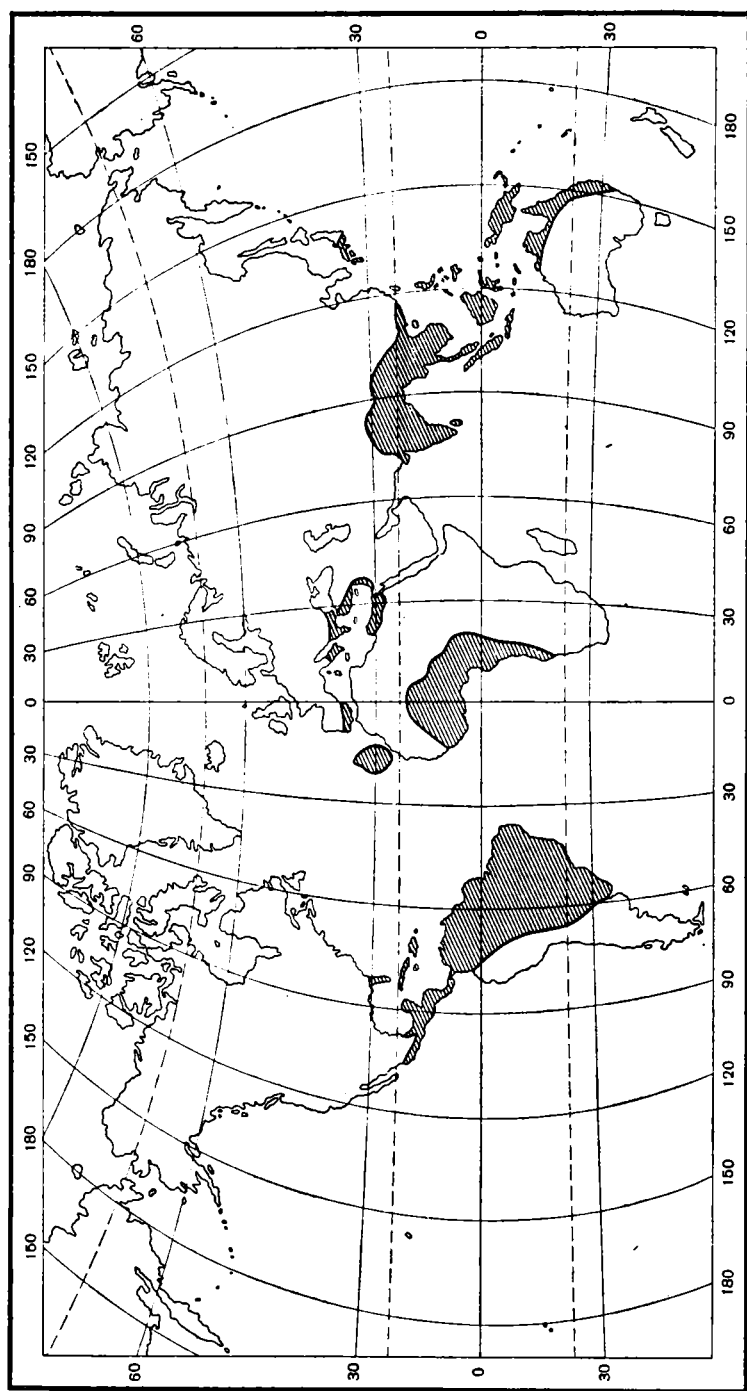


Рис. 1. Районы возделывания *Colocasia antiquorum* (L.) Schott

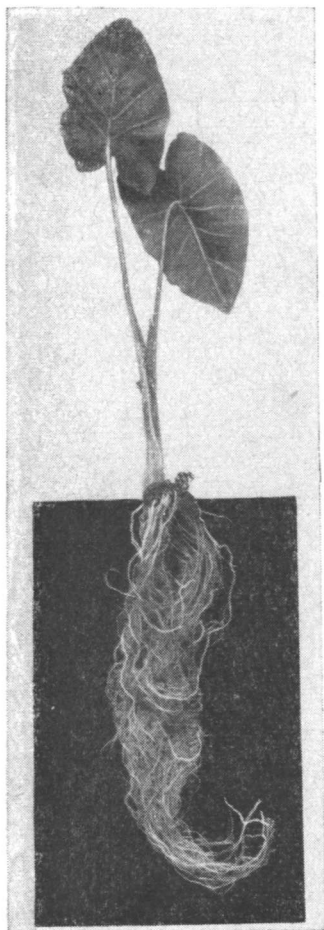


Рис. 2. Внешний вид молодого экземпляра колоказии

Macmillan, 1949; Жуковский, 1950; Cogley, 1957; и др.), поэтому представляется целесообразным опубликовать предварительные результаты проведенного нами на оранжевом материале морфологического, анатомического и гистохимического исследования колоказии. Изучавшаяся форма по морфологическим признакам близка к типичной (*Colocasia antiquorum* var. *typica* Engl.) (Engler, 1920).

Для выявления запасных и физиологически активных веществ использовались принятые в гистохимии методики. Наличие белков определялось биуретовой реакцией и реактивом Миллона. Присутствие аминокислот и белков, содержащих свободные аминные группы, выявлялось с помощью водного раствора нингидрина. Реактивом на жиры служил судан III и смесь судан III + судан IV. Крахмал выявлялся иодом в иодистом калии, а редуцирующие сахара посредством феллинговой жидкости. Наличие и локализация аскорбиновой кислоты определялись по методу Жиру. Сульфгидрильные соединения выявлялись водным раствором нитропруссиды натрия и насыщенного спиртового раствора ацетата цинка. Реактивами на окислительные ферменты являлись: на пероксидазу — водный раствор гваякола и перекись водорода; на полифенолоксидазу — водный раствор пирокатехина в растворе щавелевой кислоты и раствор диметилпарафенилендиамина в щавелевой кислоте; на цитохромоксидазу — «нади-реактив». Активность дегидраз определялась водным раствором метиленовой сини. Дубильные вещества выявлялись водным раствором хлорного железа.

Предварительными анализами установлено, что в листьях колоказии имеются серусодержащие эфирные масла, которые, по-видимому, и придают едкий вкус сырой массе растения; при отваривании жгучесть исчезает.

Ниже излагаются результаты исследования вегетативных органов колоказии.

Корневая система представлена многочисленными хорошо развитыми придаточными корнями (рис. 2), сохраняющими первичное строение на протяжении всего жизненного цикла. Эпидермис корня как ткань, непосредственно воспринимающая внешние воздействия, отличается ярко выраженной энзиматической активностью. В нем содержится пероксидаза, полифенолоксидаза и цитохромоксидаза. Активность окислительных ферментов в эпидермисе выше, чем во всех других тканях корня. Значительная физиологическая активность эпидермиса как пограничной ткани была обоснована Н. В. Цингер (1958).

Основная паренхима корня представлена округлыми клетками с хорошо выраженными межклетниками (рис. 3, *оп*). В особых клетках — вместилищах этой ткани, а также в соседних с ними клетках накапливаются

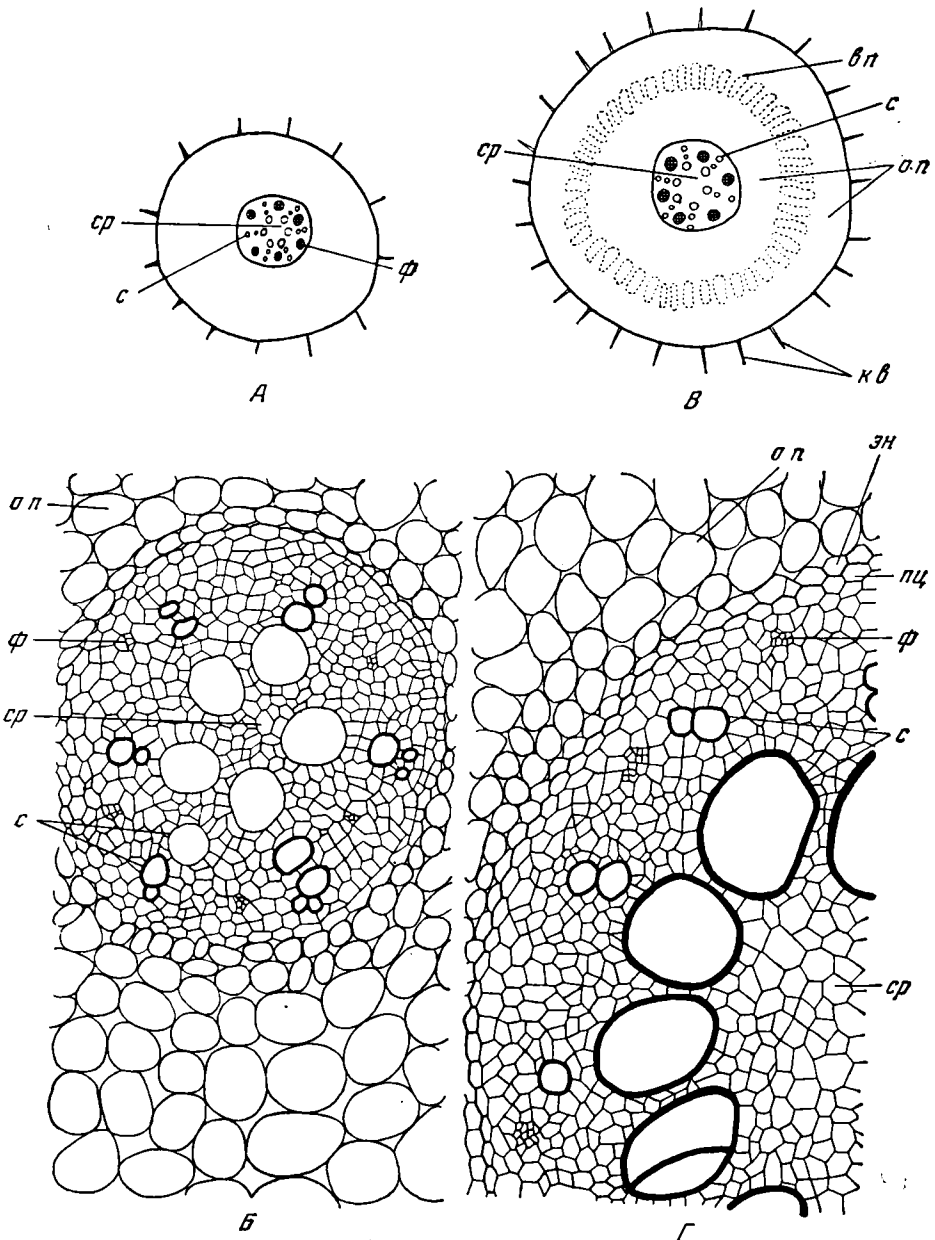


Рис. 3. Строение корня колоказии:

А — схема строения молодого корня и деталь к ней (Б); В — схема строения старого корня и деталь к ней (Г); кв — корневые волоски; вп — воздухоносные полости; оп — основная паренхима; эн — эндодерма; пц — перицикл; с — сосуды; ф — флоэма; сп — сердцевина (схема $\times 35$; деталь $\times 324$)

дубильные вещества. Другие клетки основной паренхимы дают четкую реакцию на сульфгидрильные соединения.

В процессе развития корневой системы в коровой паренхиме образуются воздухоносные полости (рис. 3, В, вп), функция которых, по-видимому, заключается в дополнительной аэрации тканей корня. Это может быть

связано с приуроченностью вида к сильно увлажненным, часто болотистым почвам.

Клетки эндодермы (рис. 3, Г, эн) на всем протяжении корня несут подковообразные утолщения; их неодревесневшие стенки (нет пятен Каспари) пропитываются жироподобными веществами типа кутина и суберина (судан III окрашивает стенки клеток в интенсивно оранжевый цвет). Как и эпидермис, эндодерма, являясь пограничным слоем, обладает значительной активностью оксидаз. Наличие в ее клетках дегидраз, полифенолоксидазы и цитохромоксидазы свидетельствует об интенсивности окислительно-восстановительных систем корня в целом и дыхательной в частности.

Перицикл в корнях колоказии (рис. 3, Г, пц) однослойный, деятельный: в нем закладываются боковые корни. Клетки перицикла содержат дегидразы и цитохромоксидазу, которые особенно активны в участках заложения боковых корней.

Проводящие элементы центрального цилиндра располагаются радиально (рис. 3, с), образуя шесть групп (гексархный корень); дифференциация их идет центростремительно. Элементы ортоксилемы имеют малые размеры и узкую полость; они представлены кольчатыми и спиральными сосудами и быстро одревесневают. Метаксилемные элементы, состоящие в основном из сетчатых сосудов, широкие и сравнительно медленно древеснеют; в них обнаруживается полифенолоксидаза, дегидразы и пероксидаза. В отличие от ксилемы, флоэма корня (рис. 3, ф) содержит активную цитохромоксидазу и гораздо менее активную полифенолоксидазу.

Сердцевина корня (рис. 3, ср) состоит из плотно лежащих клеток без межклетников; отдельные ее клетки становятся вместилищами дубильных веществ.

В растущей корневой системе запасной крахмал не обнаруживается; редуцирующие сахара в избытке заполняют все ткани корня. Необходимо отметить очень большое содержание в корневой системе аскорбиновой кислоты — промежуточного продукта окислительно-восстановительных процессов. У колоказии, как и у некоторых витаминоносных растений, она может также накапливаться подобно запасным веществам.

Итак, корневая система колоказии при общей значительной энзиматической активности обладает ярко выраженной интенсивностью дыхательных систем эпидермиса, эндодермы, перицикла и проводящих элементов центрального цилиндра. Основная паренхима характеризуется обилием редуцирующих сахаров и аскорбиновой кислоты; отдельные клетки ее являются вместилищами дубильных веществ. Во всей массе корневой системы количество одревесневающих элементов очень незначительно.

Стебель. При выращивании колоказии в течение одного вегетационного периода она практически не образует надземного стебля, который нарастает постепенно при длительной культуре. Подземные же стеблевые органы представлены двумя формами: 1) утолщенной частью, формирующейся под влиянием интенсивного притока пластических веществ в запасающий орган — клубень; 2) длинными горизонтальными побегами — столонами, которые являются осями второго порядка и развиваются от укороченного стебля. Столоны, как и клубни, служат органами вегетативного размножения колоказии.

Клубни колоказии (рис. 4) накапливают крахмал и являются пищевым продуктом. В литературе они обозначаются разными наименованиями, из которых наиболее распространено «сорт» (Barret, 1928; Irvine, 1947; Coble, 1957). Ирвин рассматривает запасающие органы колоказии как вздутую часть подземного стебля. П. М. Жуковский (1950) считает их клубнями. Этим же термином (tubers) пользуются и некоторые зарубежные авторы (Hill, 1937; Macmillan, 1949; Uphof, 1959). В «Атласе по опи-

сательной морфологии» (Федоров, Кирпичников и Артюшенко, 1962) эти органы охарактеризованы в одном случае как «корневищные клубни» (стр. 41), а в другом (стр. 71) — как «клубневидные корневища».

При возделывании растения на плантациях верхняя часть клубня ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$) срезается и используется как посадочный материал, а остальная часть идет в пищу.

Вес главного клубня 0,4—3,5 кг, а дочерних 50—500 г (Schmidt, 1943). В клубне содержатся (в %): вода — 62,77, белок — 3,03, крахмал — 26,09, сахар — 1,75, сумма углеводов — 29,08, жир — 0,16, клетчатка — 0,71, зола — 1,3 (Wehmer, 1929; Schmidt, 1943).

В раннем возрасте клубень снаружи покрыт эпидермисом. Вскоре в коровой паренхиме дифференцируется активный меристематический слой — пробковый камбий (феллоген) (рис. 5), отделяющий к периферии многослойную пробку (феллему). Таким образом, на поверхности растущего клубня образуется вторичная покровная ткань — перидерма, состоящая из многослойной феллемы с сильно одревесневшими и опробковевшими стенками, активного однослойного феллогена и 1—2 слоев феллодермы.

Перидерма, как и эпидермис, не только выполняет защитную функцию, но и обладает физиологической активностью. Собственно механическую роль выполняют самые наружные слои пробки. Живые клетки феллемы, прилегающие к пробковому камбию, камбий и лежащая под ним феллодерма содержат много аскорбиновой кислоты (в клеточных оболочках и в полостях клеток), сульфгидрильные соединения, цитохромоксидазу и полифенолоксидазу. Следовательно, в перидерме происходят активные процессы дыхания. В перидерме, а особенно в прилегающих слоях паренхимы, очень много редуцирующих сахаров.

Главную массу клубня составляет основная паренхима (рис. 5, *оп*), в клетках которой накапливается крахмал, причем в одной пластиде закладывается несколько крахмальных гранул. Сложное крахмальное зерно имеет округлую, а элементарные гранулы — многогранную форму. Из всех культивируемых растений колоказия обладает самыми мелкими крахмальными зернами. Так, простое зерно картофельного крахмала имеет диаметр 30—60 мк, а сложное крахмальное зерно колоказии в среднем 12 мк при диаметре элементарной гранулы 1—3 мк. Гранула крахмала колоказии в несколько раз мельче гранулы рисового крахмала.

Характер окраски крахмала колоказии (при иодной реакции) ближе по тону к сиренево-фиолетовому, что соответствует более коротким, амилопектинным цепям, в то время как кубово-синяя окраска крахмала картофеля свидетельствует о более длинных, амилозных цепях.

В постенном слое клеток основной паренхимы содержатся очень мелкие капли жира. Стенки паренхимы целлюлозные, неравномерно

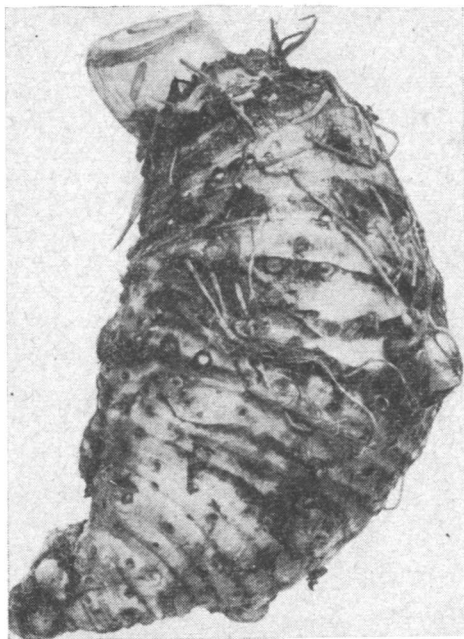


Рис. 4. Клубень колоказии

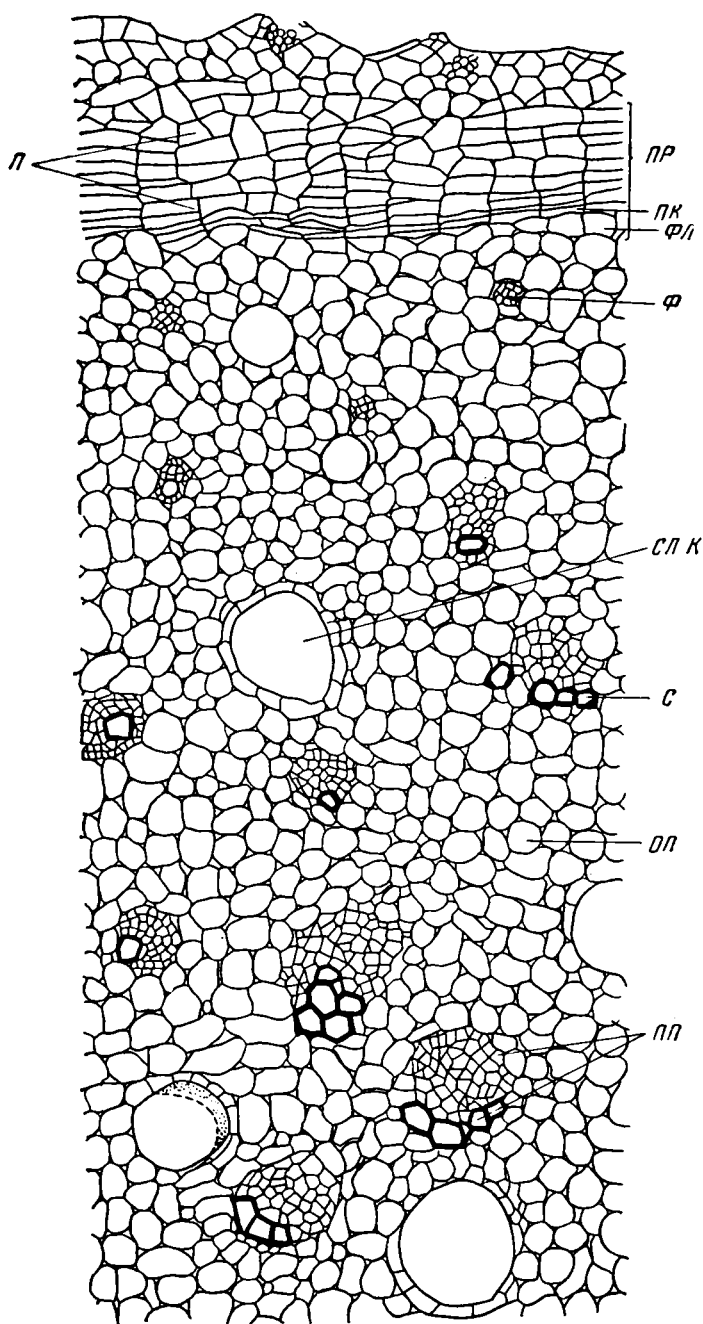


Рис. 5. Поперечный разрез клубня:

лр — перидерма; л — пробка; лк — пробковый камбий (феллоген); фл — феллодерма;
 ф — флоэма; сл к — слизевые каналы; с — сосуды; лл — проводящий пучок;
 оп — основная паренхима ($\times 324$)

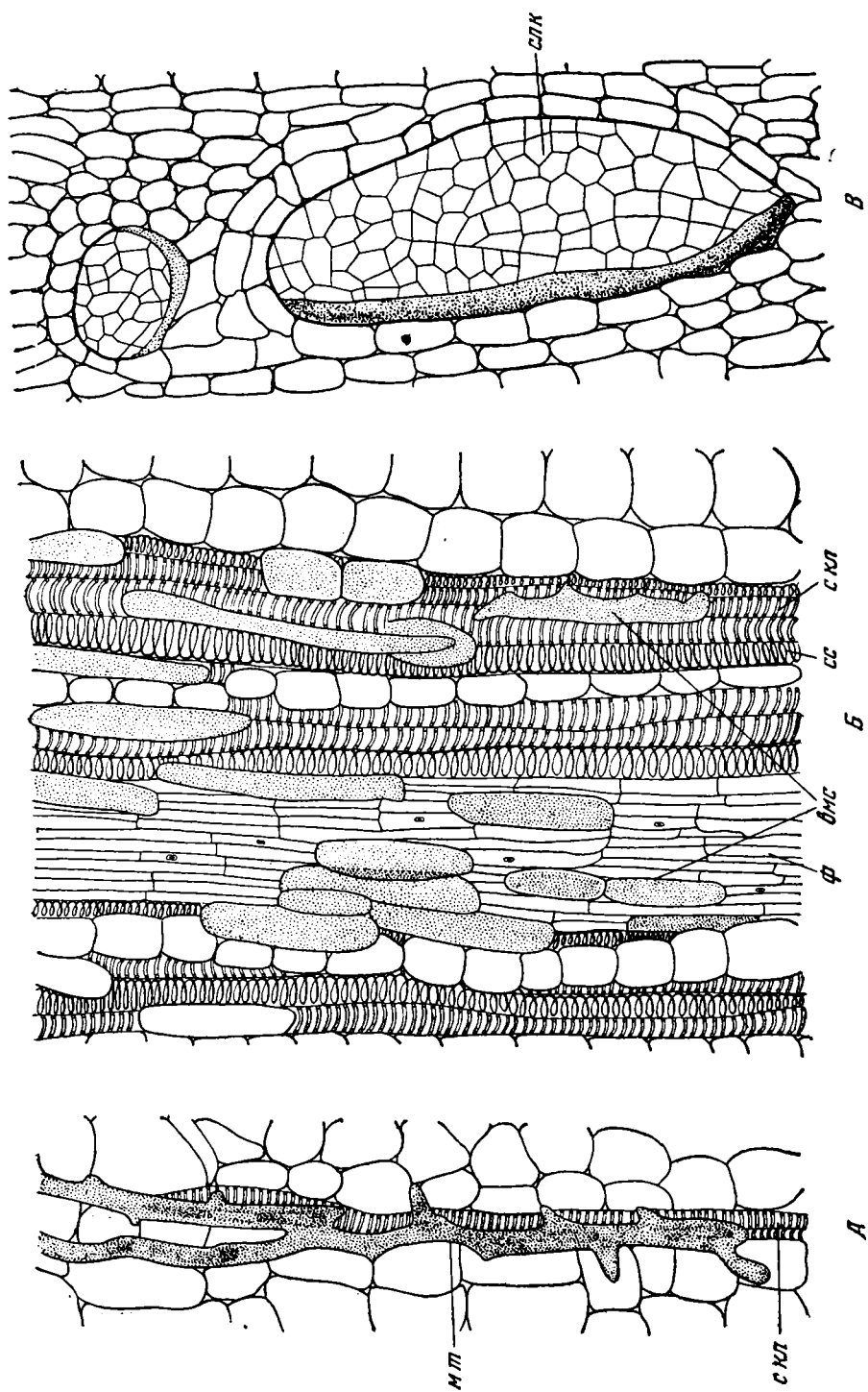


Рис. 6. Продольный разрез клубни колоказии:

А — млечные трубки (мт); В — проводящий пучок; Б — слизистые каналы (сл в); с кл — сосуды кольчатые; сс — сосуды спиральные; ф — флоэма; емс — вместилища млечного сока ($\times 324$)

утолщенные; при этом участки толстой оболочки содержат вещества полифенольно-дубильного комплекса, в то время как тонкостенные лишены их. В основной паренхиме клубня проходят крупные изогнутые слизевые лигигенные каналы (см. рис. 5; а также рис. 6, *В*, *сл к*), внутренняя полость которых выстлана сосочкообразными клетками (рис. 7, *Б*)¹. Эти клетки содержат много крахмала (рис. 7, *Д*, *Е*), редуцирующих сахаров (рис. 7, *Г*),

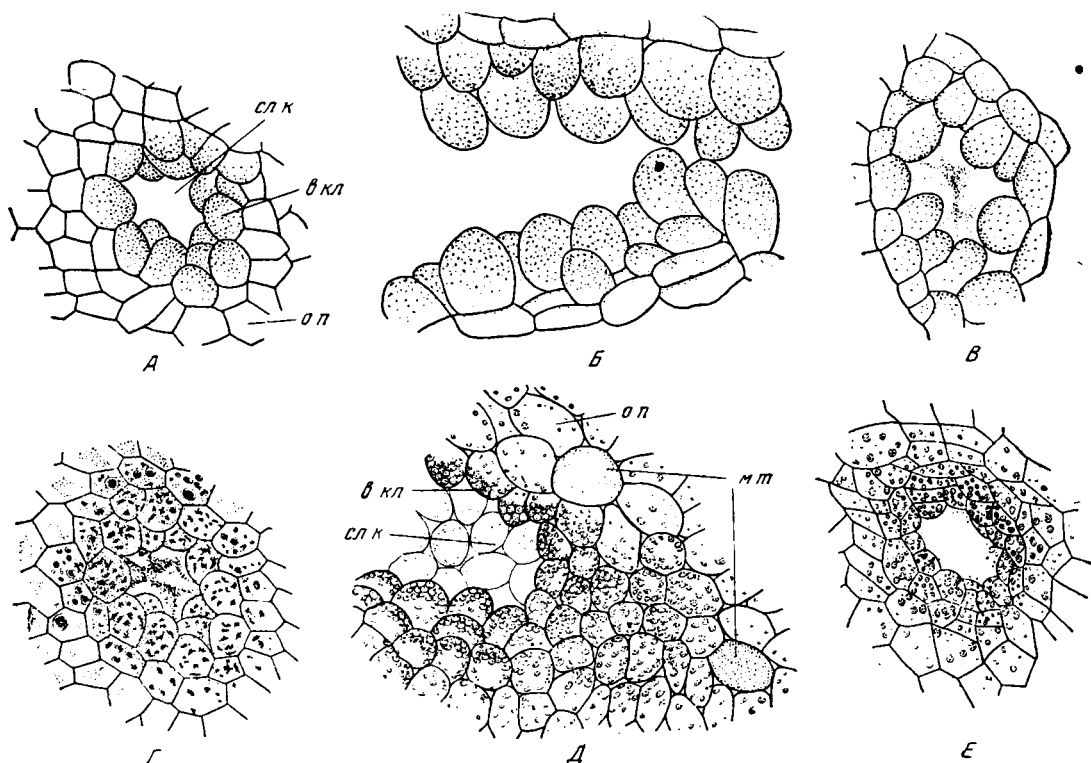


Рис. 7. Распределение белков, жиров и углеводов в клетках клубня, окружающих слизевые каналы:

А, *Б* — биуретовая реакция на белки; *В* — реакция на жиры; *Г* — реакция на редуцирующие сахара; *Д*, *Е* — реакция на крахмал; *сл к* — слизевые каналы; *в кл* — клетки, выстилающие слизевые каналы; *оп* — основная паренхима; *мт* — млечные трубки ($\times 210$)

белков (рис. 7, *А*, *Б*) и немного жиров, свободных аминокислот, а также дегидразу, пероксидазу и полифенолоксидазу (рис. 8), что обуславливает высокий уровень их физиологической активности. Слизевые каналы заполнены густой однородной светлой слизью, в которой много редуцирующих сахаров, лизирующихся гранул крахмала, аскорбиновой кислоты, активной пероксидазы и других веществ. Слизевые каналы закладываются в клубне в начале его формирования и увеличиваются в процессе роста.

Проводящая система клубня представлена концентрическими амфивазальными пучками (рис. 9, см. также рис. 5 и 6). Флоэма, расположенная в центре, содержит сульфидрильные соединения и цитохромоксидазу. Спиральные сосуды ксилемы сравнительно быстро древеснеют.

Тип расположения проводящих пучков в паренхиме клубня и столонов

¹ Интенсивность реакции на рис. 7, 8, 10, 11 выражена густотой пунктира.

ближе всего к атактостелическому. По А. Л. Тахтаджяну (1948), атактостела однодольных представляет собой крайнюю форму дезинтеграции стелы и свидетельствует о специализации.

В массе основной паренхимы клубня проходят млечники, по-видимому, нечленистые; однако для окончательного заключения по этому вопросу необходимы наблюдения за их заложением в онтогенезе.

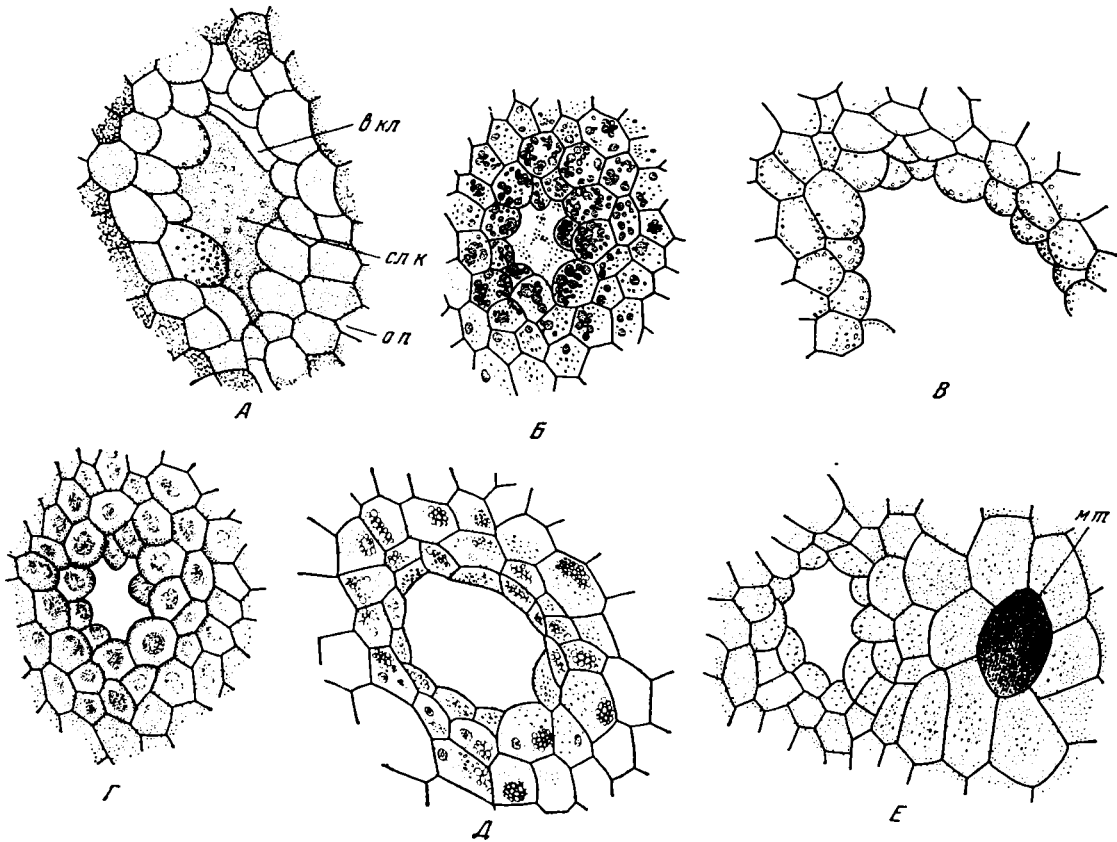


Рис. 8. Распределение аскорбиновой кислоты (А); аминокислот (Б); птохромоксидазы (В); пероксидазы (Г) вокруг слизевых каналов клубня колоказии; реакция слизевых каналов на кремневольфрамовую кислоту (Д); дубильные вещества в млечнике (Е); *в кл* — клетки, выстилающие слизевые каналы; *сл к* — слизевой канал; *ол* — основная паренхима; *мл* — млечные трубки ($\times 105$)

Млечные трубки в клубне чаще всего располагаются непосредственно возле ксилемных элементов; выросты млечных трубок внедряются в межклетники (см. рис. 6, А).

Млечники кроме аскорбиновой кислоты содержат и другие вещества (рис. 10). Из окислительных систем здесь наиболее активной является полифенолоксидаза.

Кроме млечных трубок в паренхиме клубня имеются отдельные прозенхимные клетки (см. рис. 6, Б, *вмс*), располагающиеся среди элементов флоэмы. Их содержимое по своему составу и структуре идентично соку млечников.

В процессе развития клубня в его тканях накапливается щавелевокислый кальций. В клетках молодого клубня сравнительно немного друз и кристаллического песка; позже в основной паренхиме обособляются

специализированные клетки (рис. 11), содержащие друзы (I'), рафиды (A) и кристаллический песок (D). В клетках с рафидами всегда присутствуют редуцирующие сахара (B).

Таким образом, наиболее активными в клубне являются живые участки покровной ткани (внутренние слои клеток феллемы, феллоген, феллодерма); 1—2 слоя клеток основной паренхимы, соприкасающихся с перидермой; слизевые каналы в целом

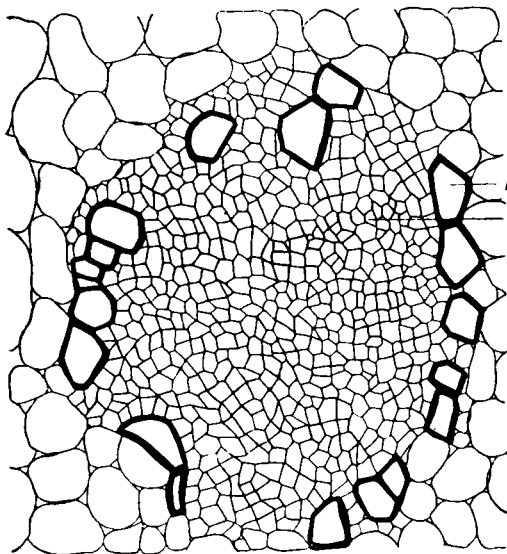


Рис. 9. Концентрический амфивазальный проводящий пучок в клубне:

с — сосуды; φ — флоэма ($\times 324$)

и, в особенности, клетки, выстилающие полости этих каналов; млечники; проводящие пучки; обкладочная паренхима, окружающая все эти системы. В массе клеток основной паренхимы уровень физиологической активности гораздо ниже. По мере развития клубня возрастает интенсивность реакции его тканей на содержание аскорбиновой кислоты.

Столоны. Длина столонов различна и зависит от условий роста, диаметр их не превышает 1—1,5 см. Плагитропная часть столона находится в почве. Постепенно принимая вертикальное положение, стolon выходит на поверхность, и его верхушечная почка дает начало новому побегу. В узлах по всей длине столона располагаются прикрытые чешуями почки, которые при соответствующих условиях могут трогаться в рост.

При значительной морфологической разнице между клубнем и столоном существенных различий в их анатомическом строении нет. Покровная ткань столона представлена перидермой, в которой клетки феллогена и феллодермы богаты аскорбиновой кислотой. В отличие от основной паренхимы клубня, основная паренхима столона содержит значительно больше редуцирующих сахаров и активной пероксидазы. Проводящая система столона имеет то же строение, что и в клубне, т. е. элементы атактостелы представлены концентрическими амфивазальными пучками. Одиночные прозенхимные клетки в проводящих пучках являются вместилищами дубильных веществ, так же как и отдельные клетки по периферии столона. Кроме того, дубильные вещества обнаруживаются в оболочках самих паренхимных клеток. В отличие от клубня, в тканях столона нет млечников. Запасная паренхима в столоне, в отличие от клубня, развита слабо. Может быть с этим признаком связан несколько больший уровень общей активности окислительных систем столона.

Сравнительно большой физиологической активностью среди тканей столона обладают те же структуры, что и в клубне: слизевые каналы, проводящие пучки, обкладочная паренхима и живые элементы перидермы. В этих структурах столона обнаруживаются крахмал, редуцирующие сахара, дегидразы и пероксидаза. Аскорбиновая кислота присуща всем тканям столона. Особенно сильный осадок азотнокислого серебра выпадает в меристемах точек роста столона.

Лист. Лист колоказии состоит из длинного черешка и большой

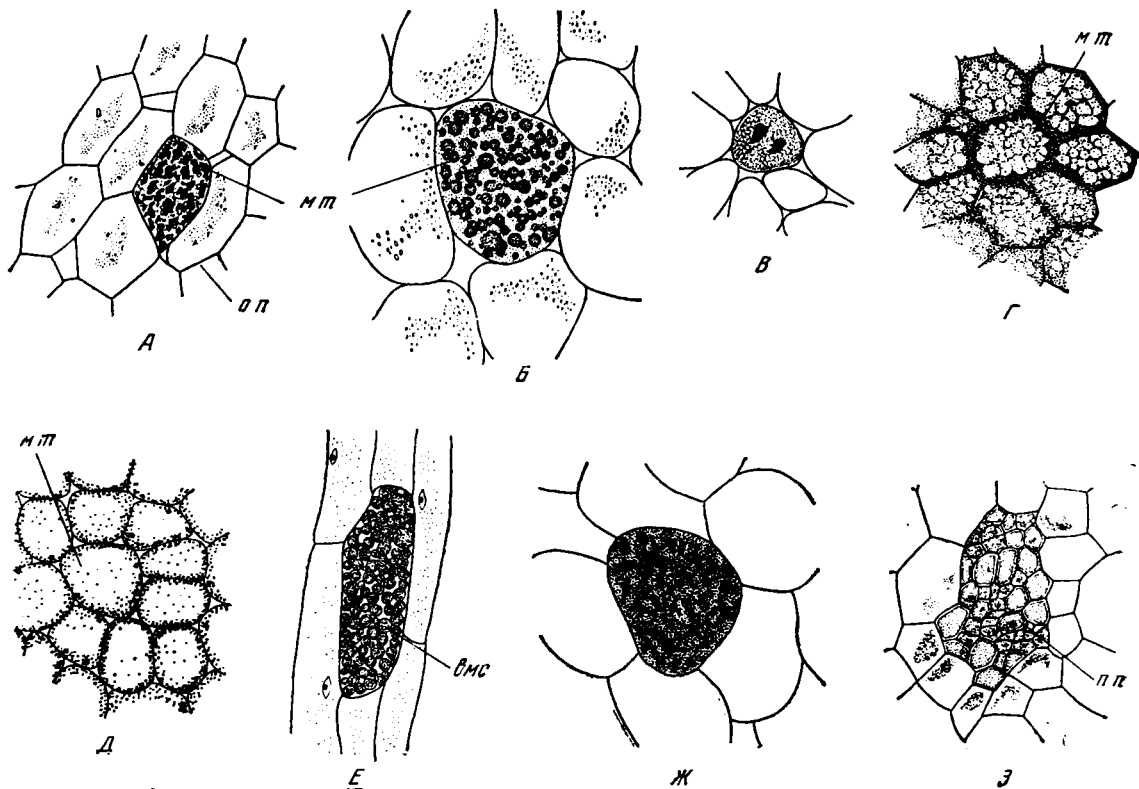


Рис. 10. Вещества, содержащиеся в млечниках клубня колоказии:

А — редуцирующие сахара; Б — аминокислоты; В — белки; Г — аскорбиновая кислота; Д — жиры; Е, Ж — полисахариды; З — реакция млечников проводящего пучка на кремневольтфрамную кислоту; *мт* — млечные трубки; *оп* — основная паренхима; *вмс* — вместилища млечного сока; *пп* — проводящий пучок ($\times 210$)

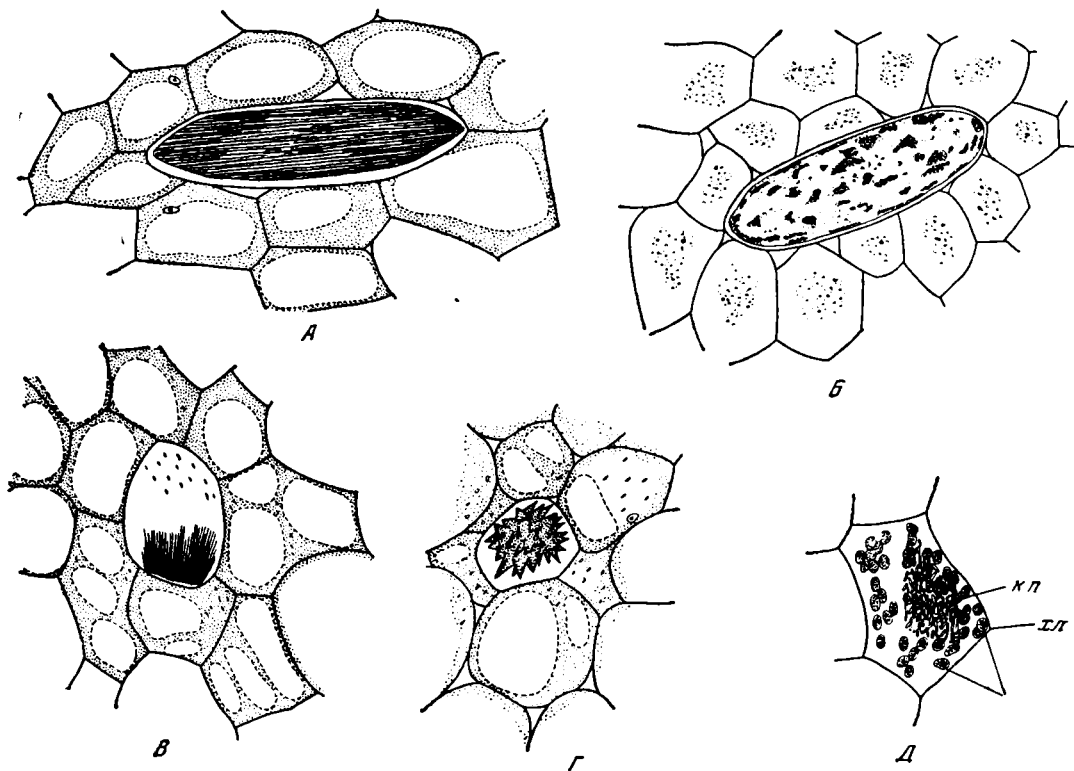


Рис. 11. Кристаллические включения в тканях клубня и листа колоказии:

А — рафиды в паренхиме клубня; Б — моносахара в той же клетке; В — начальная стадия образования рафид; Г — друзы в паренхиме клубня; Д — кристаллический песок в клетке губчатой паренхимы листа; *кл* — кристаллический песок; *хл* — хлоропласты ($\times 450$)

листовой пластинки (см. рис. 2). Нижняя треть черешка расширена во влагалище, верхние две трети — округлые в поперечном сечении. Влагалище каждого предыдущего листа покрывает своими краями последующие листья. Число одновременно функционирующих листьев, длина их черешков и площадь листовых пластинок легко меняются в зависимости от условий выращивания. Растение хорошо развивается, давая большую листовую поверхность при сравнительно малой интенсивности освещения.

Эпидермис черешка (рис. 12, *э*) покрыт кутикулой и содержит редуцирующие сахара, пероксидазу, цитохромоксидазу. Проводящие пучки (рис. 12, *пп*) располагаются непосредственно под субэпидермальным слоем, причем в округлой части черешка они идут по всей периферии, а во влагалищной — только по абаксиальной стороне. Для этих пучков характерен сильно развитый участок склеренхимных волокон, расположенных с внешней стороны каждого из них (рис. 12, *ск*). Склеренхима сосудистого пучка содержит в полостях клеток редуцирующие сахара, аскорбиновую кислоту, дегидразы, пероксидазу, цитохромоксидазу, полифенолоксидазу, что свидетельствует о высокой ферментативной активности клеток ткани, выполняющей в растении механическую функцию. Проводящие пучки, расположенные глубже, лишены механической ткани; по анатомическому строению остальных элементов они сходны с периферическими пучками.

Следующие за механическими элементами 1—2 слоя основной паренхимы заполнены крахмалом. Флоэмная часть сосудистого пучка черешка листа (рис. 12, *ф*) развита довольно сильно и богаче энзиматическими системами, чем флоэма корня или клубня. Особенно высок в черешке уровень активности окислительных систем: здесь много аскорбиновой кислоты, сульфгидрильных соединений. Как известно, сульфгидрильная группа глутатиона регенерирует дегидроаскорбиновую кислоту в аскорбиновую. Так же активны в тканях черешка пероксидаза и цитохромоксидаза.

Ксилема в пучках развита слабо и представлена, как правило, одним или двумя крупными сосудами. В процессе роста черешка перегородка между двумя смежными сосудами разрушается и образуется один крупный сосуд. Он окружен клетками обкладочной паренхимы (рис. 12, *Г, ок*), в которых локализуется цитохромоксидаза и редуцирующие сахара.

Проводящей системе черешка сопутствуют млечные трубки (рис. 12, *мл*). Развиваются они преимущественно во флоэмной части пучка и в основной паренхиме, возле склеренхимных волокон. Млечники содержат редуцирующие сахара, аскорбиновую кислоту, дубильные и другие вещества.

Паренхима черешка пронизана крупными воздухоносными каналами (рис. 12, *вк*), которые закладываются в молодом черешке схизогенно, некоторые клетки, расположенные в непосредственной близости от полостей этих каналов, содержат сульфгидрильные соединения. Полости воздухоносных каналов, видимо, запасают кислород, необходимый для процессов дыхания. Клетки, выстилающие эти полости, обнаруживают активность дегидраз, цитохромоксидазы и полифенолоксидазы. Довольно часто в полости каналов вдаются клетки, несущие друзы и рафиды.

Сравнительно с подземными органами, черешок листа обладает еще более ярко выраженной активностью окислительных ферментативных систем. В частности, по-видимому, наличием деятельной полифенолоксидазы можно объяснить мгновенное потемнение среза черешка.

Эпидермис листовой пластинки имеет своеобразное строение: внешняя стенка эпидермальной клетки выпячивается, образуя куполообразный вырост, так что вся клетка принимает колбовидную форму. Обе поверхности листа густо усеяны этими выростами, которые, по-видимому, обладают секреторной функцией. В процессе роста листа пространство между

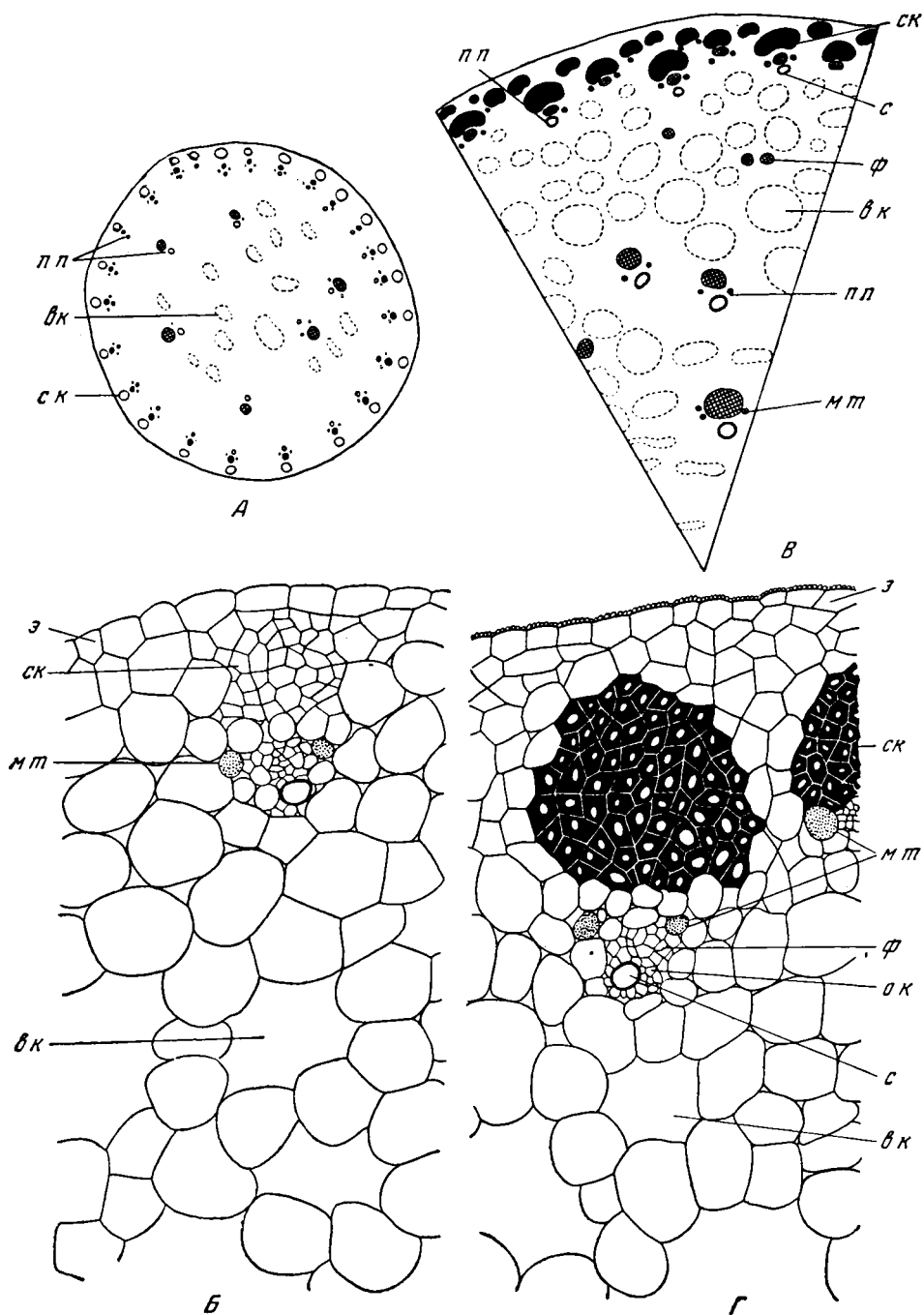


Рис. 12. Поперечные срезы черешка листа колоказии:

А — схема строения черешка молодого листа и деталь к ней (Б); В — схема строения черешка взрослого листа и деталь к ней (Г); э — эпидермис; ск — склеренхима; с — сосуды; ф — флоэма; вк — воздухоносные каналы; пл — проводящий лучок; мт — млечные трубки; ок — обкладочная паренхима (схема $\times 35$; деталь $\times 324$)

выростами заполняется толстым слоем кутина. Эпидермальные клетки содержат редуцирующие сахара, аскорбиновую кислоту, полифенолоксидазу и дубильные вещества.

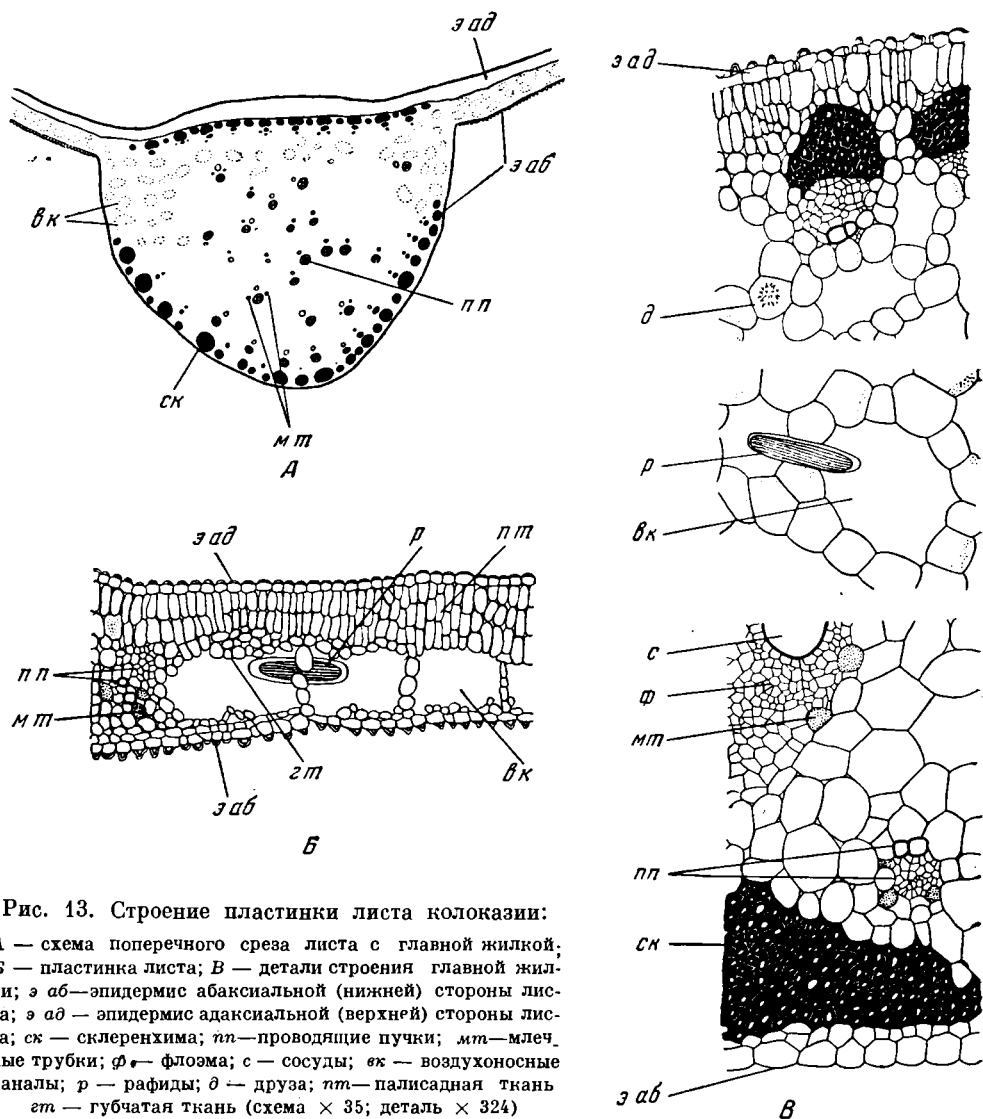


Рис. 13. Строение пластинки листа колоказии:

А — схема поперечного среза листа с главной жилкой; Б — пластинка листа; В — детали строения главной жилки; э аб — эпидермис абаксиальной (нижней) стороны листа; э ад — эпидермис адаксиальной (верхней) стороны листа; ск — склеренхима; пп — проводящие пучки; мт — млечные трубки; ф — флоэма; с — сосуды; вк — воздухоносные каналы; р — рафиды; д — друзы; пп — палисадная ткань; гт — губчатая ткань (схема $\times 35$; деталь $\times 324$)

В мезофилле листовой пластинки, в отличие от эпидермиса, оказывается активной кроме полифенолоксидазы и цитохромоксидазы. Мезофилл состоит из двух слоев палисадной паренхимы и нескольких слоев губчатой (рис. 13, Б, пп, гт). В клетках мезофилла содержатся редуцирующие сахара и аскорбиновая кислота.

В листьях, так же как и в клубнях, оксалат кальция кристаллизуется в виде друз, рафид или в форме песка; вокруг этих включений, как правило, обнаруживается аскорбиновая кислота.

Хлоропласты крупные; в них просматриваются граны, положительно реагирующие на полифенолоксидазу.

Ткани листа пронизаны воздухоносными каналами (рис. 13, *вк*). В проводящих пучках листовой пластинки, как и в черешке, особой активностью дыхательных систем обладает склеренхима, сильно развитая в главной жилке. В ее клетках содержатся полифенолоксидаза, цитохромоксидаза, сульфгидрильные соединения, редуцирующие сахара, аскорбиновая кислота. Черные от азотнокислого серебра нити плазмодесм пронизывают толстые оболочки клеток склеренхимы.

Для всех вегетативных органов колоказии характерно наличие аскорбиновой кислоты; особенно ее много в корневой системе и в клубнях. Важным для пищевого использования является незначительное количество одревесневающих структур во всех тканях растения. Высокое содержание диетического крахмала в клубнях особенно ценно в сочетании с перечисленными признаками. Листья колоказии также применяются в качестве пищевого продукта. В Японии выведены специальные формы, листья которых используются как свежими, так и в виде суповых отваров.

Предварительный анализ показывает, что колоказия, являясь поставщиком углеводов, имеет еще ряд ценных пищевых свойств. Это делает перспективной разработку методов практического выращивания ее в условиях оранжереи.

ЛИТЕРАТУРА

- Жуковский П. М. 1950. Культурные растения и их сородичи. М., Изд-во «Советская наука».
- Тахтаджян А. Л. 1948. Морфологическая эволюция покрытосеменных растений. М., Изд-во Моск. об-ва испытат. природы.
- Федоров Ал. А., Кирпичников М. Э. и Артюшенко З. Т. 1962. Атлас по описательной морфологии высших растений. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Цингер Н. В. 1958. Семя, его развитие и физиологические свойства. М., Изд-во АН СССР.
- Barret O. W. 1928. The tropical crops. N.-Y.
- Cobley Leslie S. 1957. An introduction to the botany of tropical crops. London.
- Engler S. 1920. Das Pflanzenreich. IV 23 E. Leipzig.
- Hill A. F. 1937. Economic botany. N.-Y.
- Irvine F. R. 1947. A text-book of West African agriculture, soils and crops. London.
- Macmillan H. F. 1949. Tropical planting and gardening. London.
- Schmidt M. 1943. Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft. Bd. I. Berlin.
- Uphof J. 1959. Dictionary of economic plants. N.-Y.
- Wehmer C. 1929. Die Pflanzenstoffe. Bd. I. Jena.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ ПСЕВДОТСУГИ ТИССОЛИСТНОЙ

О. Т. Истратова

Псевдотсуга тиссолистная [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. сем. Pinaceae] — быстрорастущая древесная порода, обладающая ценной древесиной и высокими декоративными качествами, — представляет большой интерес для лесного и паркового хозяйства. В диком виде она распространена на тихоокеанском побережье Северной Америки.

В пределах СССР встречается в парковой культуре на Черноморском побережье Кавказа, где она достигает значительной высоты (рис. 1).

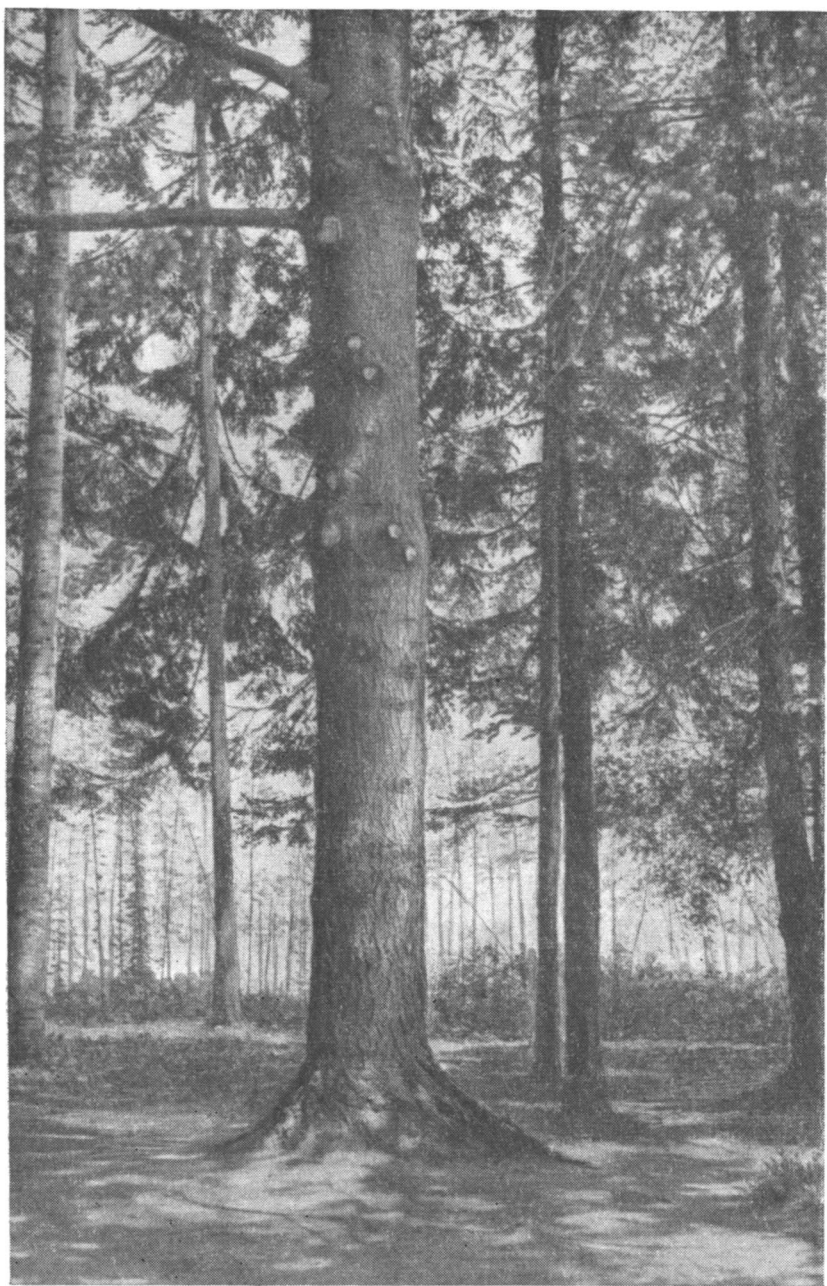


Рис. 1. Псевдотсуга тиссолистная в парке совхоза «Южные культуры».
Возраст 50 лет, высота 27 м, диаметр — 65 см

Однако широкое внедрение псевдотсуги в лесные культуры и в парки затруднено дефицитностью ее семян, что обусловлено малой площадью плодоносящих насаждений. К тому же, несмотря на хороший рост и обильные урожаи шишек, семена часто образуются пустые и недоразвитые. Так, полнозернистость семян в насаждениях в Сухуми составляет 13% (Ва-

силев, 1955). Особенно плохим качеством семян отличаются деревья, произрастающие в местностях, близких к берегу моря — от Адлера до Уч-Дере (в 20 км севернее Сочи). По нашим наблюдениям за шесть лет, всхожесть семян составляла здесь 0—7%.

Биология цветения и плодоношения псевдотсуги в СССР до сих пор не изучалась. В 1955—1960 гг. нами были проведены исследования по биологии цветения и плодоношения псевдотсуги тиссолистной на Черноморском побережье Кавказа. Были обследованы следующие насаждения: дендрарий в г. Сочи, парк совхоза «Южные культуры» (Адлер), парк санатория Уч-Дере, дендрарий Южного отдела Кавказского государственного заповедника (поселок Красная Поляна) и питомник Краснополянского лесничества. Некоторые таксационные показатели этих насаждений приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Таксационные элементы насаждений псевдотсуги на Черноморском побережье Кавказа

Пункт наблюдения	Высота над уровнем моря, м	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см
Сочи. Дендрарий	30	70	24	60
Адлер. Парк совхоза «Южные культуры»	6	50	27	65
Красная Поляна. Дендрарий заповедника	530	24	20	53
Уч-Дере. Парк санатория	200	60	23	58

В результате было учтено 130 деревьев, выделены экземпляры, удобные для систематических фенологических наблюдений, проведения искусственного опыления и сбора шишек. У выделенных экземпляров изучались таксационные элементы и состояние развития.

О сроках цветения псевдотсуги в литературе имеются лишь отдельные указания (Каппер, 1954; Васильев, 1955). В Латвийской ССР начало роста псевдотсуги отмечается в первой декаде мая, а цветение — во второй половине мая (Мауринь, 1957); в Белоруссии она цветет в конце апреля — начале мая (Нестерович и Чекалинская, 1953). По нашим наблюдениям, на побережье цветение псевдотсуги происходит обычно во второй половине апреля и начале мая, до начала роста вегетативных побегов. За период с 1955 по 1960 г. наиболее ранний срок начала цветения отмечен 7 апреля, наиболее поздний — 15 мая.

Начало цветения псевдотсуги зависит прежде всего от метеорологических условий. В 1957 г., например, псевдотсуга цвела в более ранние и более сжатые сроки, что объясняется повышенным тепловым режимом этого года по сравнению с 1955 и 1956 гг. Продолжительность цветения у отдельных деревьев составляет 10—12 дней. При резких повышении температуры и снижении относительной влажности воздуха (в 1956 г. при прохождении фена 15—16 апреля и в 1957 г. при вторжении тропических масс воздуха с 11 по 17 апреля) нарушается нормальное развитие женских колосков: период готовности у них не затягивается как обычно, а наступает в течение 2—3 дней, проходит дружно и одновременно с пылением мужских колосков. При таких условиях срок цветения сокращается до 6—7 дней. В годы наблюдений интенсивность цветения по отдельным деревьям и по участкам была различной.

Оценка цветения производилась глазомерно по 4-балльной шкале применительно к условиям парков (Нестерович, 1955): 0 — колосков нет; 1 — колосков очень мало; 2 — колосков среднее количество; 3 — колосков много; 4 — колосков очень много (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Интенсивность цветения псевдотсуги

Пункт наблюдения	Год наблюдения					
	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Сочи	1	3	1	3	1	2
Адлер	0	2	1	3	1	1
Уч-Дере	0	2	0	0	1	3
Красная Поляна	3	3	1	4	0	1

Мужские соцветия располагаются по всей кроне, с преобладанием в средней и нижней частях, а женские — главным образом в верхней части. У отдельных деревьев образуются только мужские колоски или мужские колоски и единичные женские (не более 5—6). Это не зависит от условий произрастания, степени развития или возраста дерева. У деревьев в возрасте от 40 лет и выше такое явление наблюдается на следующий год после хорошего урожая шишек, а у молодых — независимо от предыдущего урожая. Образования на дереве только женских соцветий или их преобладания не отмечено.

Указанные особенности в распределении колосков не позволяют выделить у псевдотсуги функционально мужские или функционально женские формы. Возможно, что полного диморфизма у псевдотсуги не удалось наблюдать в связи с тем, что существующие на побережье парковые посадки ее насчитывают сравнительно небольшое число деревьев.

Преобладание у псевдотсуги в молодом возрасте генеративной мужской фазы отличает ее от пихты сибирской, для которой характерна в этом случае женская фаза (Некрасова и Сакович, 1958). Для сосны обыкновенной преобладание деревьев мужского типа в молодых культурах отмечается как исключение (Котелова, 1956).

На отдельных ветвях немногочисленные женские колоски (1—2, редко больше) располагаются у вершины побега, а ниже их супротивно или поочередно сидят мужские (от 2 до 16). Ветви с преобладанием женских соцветий встречаются очень редко. Мужские и женские соцветия находятся на нижней стороне ветви.

Мужские колоски обособляются раньше и освобождаются от кроющих почечных чешуй в течение 7—8 дней, у отдельных деревьев до 15 и более дней. Почки с женскими колосками по форме схожи с ростовыми почками, но имеют более крупные размеры. Развитие женских соцветий после освобождения от почечных чешуй до приобретения ими готовности к восприятию пыльцы происходит в течение 4—5 дней. Процесс развития колосков находится в прямой зависимости от метеорологических условий. Так, жаркая сухая погода весны 1957 г. ускорила начало цветения, а также значительно сократила продолжительность отдельных фаз цветения. В этом году готовность женских колосков к опылению наступила одновременно с пылением. В 1955 и 1956 гг. этот срок наступал (за небольшими исключениями) в конце пыления. Женские колоски ко времени опыления имеют

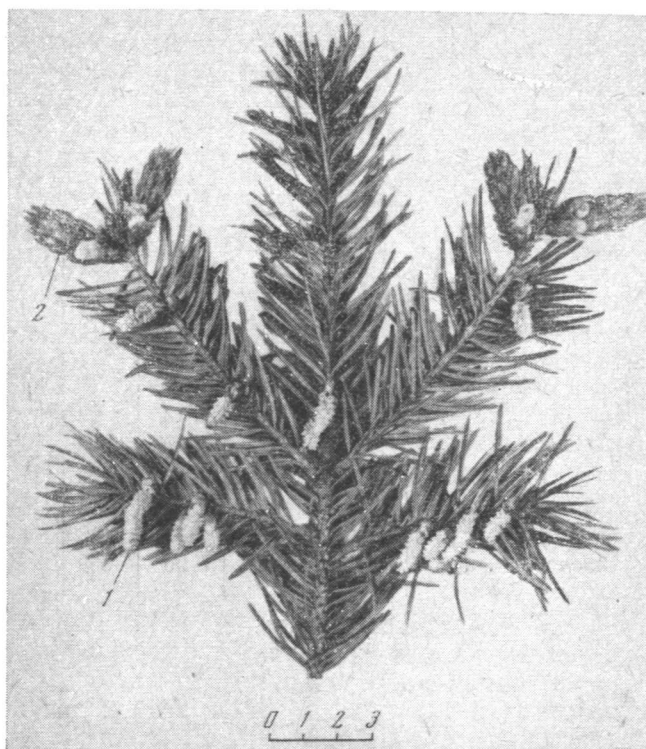


Рис. 2. Проявление протерандрии у псевдотсуги:

1 — мужские колоски освободились от пыльцы; 2 — женские колоски в состоянии подготовки к восприятию пыльцы

длину от 2 до 3,5 см. За трехлопастными крошечными чешуями находятся овальные семенные чешуи высотой до 3 мм. С внутренней их стороны в нижней части сидят две семечки.

На центральной оси располагается от 48 до 74 чешуй, причем в верхней или нижней четверти оси они не имеют семечек. Таких бесплодных чешуй бывает до 20. Отклонения от нормы в строении женских колосков у псевдотсуги не наблюдалось; обоеполые соцветия также не отмечены.

«Тычинка» псевдотсуги состоит из двух пыльников, раскрывающихся щелью посередине. В пределах колоска раньше раскрываются нижние пыльники, затем остальные. Пыльца образуется в очень большом количестве. Пылинки крупные (до 79 мк), тяжелые, часто с неровной поверхностью; воздушные мешки отсутствуют.

В период опыления чешуйки женских колосков раскрываются и пыльца получает возможность проникать к семечкам, однако появление капельки жидкости на семечках наблюдать не удалось. Вначале женские колоски свисают, но по мере развития и раскрытия чешуек изгибаются, поднимаясь над побегом и принимая вертикальное положение, по-видимому, для лучшего улавливания пыльцы. После оплодотворения колосок принимает прежнее положение.

При нормальных метеорологических условиях к моменту массового цветения женских колосков большинство мужских колосков на том же древе

Т а б л и ц а 3

Влияние формы опыления на сохранность шишек и качество семян псевдотсуги

Пункт наблюдения	Форма опыления	Число шишек			Число семян		
		учтено	в том числе созревших	опавших, %	всего	в том числе полностью зернистых	полнозернистость, %
Сочи	Перекрестное	16	16	0	498	101	20
	Самоопыление	6	5	17	678	0	0
	Без опыления	6	3	50	177	0	0
	Перекрестное	13	9	31	171	94	55
	Самоопыление	7	2	72	80	1	1
	Без опыления	5	5	0	139	0	0
Красная Поляна	Перекрестное	45	42	8	1096	664	61
	Самоопыление	13	11	16	503	149	29
	Перекрестное	46	34	36	1118	452	40
	Самоопыление	18	8	55	539	153	28

уже полностью освобождается от пыльцы (рис. 2). В данном случае у псевдотсуги явно выражена протерандрия. Расположение женских и мужских соцветий на различных ветвях и в разных частях кроны и проявление протерандрии является, несомненно, приспособлением для перекрестного опыления.

Однако не исключается и самоопыление, если готовность женских соцветий наступает еще при пылении мужских колосков.

Помимо наблюдений над особенностями цветения нами были проведены опыты, позволившие выяснить приспособленность псевдотсуги к разным формам опыления, а также способность ее к партеноспермическому образованию шишек (табл. 3).

Т а б л и ц а 4

Качество семян у форм псевдотсуги с различно окрашенными соцветиями

Местонахождение и номер семенного дерева (куртины)	Окраска соцветий		Качество семян (среднее для 400 семян), %			Вес 1000 семян, г
	мужских	женских	полнозернистость	абсолютная всхожесть	техническая всхожесть	
Сочи, куртина 17	Желтая	Зеленовато-пурпуровая . . .	0	0	0	5,30
Красная Поляна	Бурая	Пурпуровая . .	61	83	51	11,05
	Желтая	Зеленая	7	100	7	7,91
	Бурая	Пурпуровая . .	Неурожай	—	—	—

Шишки образовались во всех вариантах опыта. Однако в варианте без опыления жизнеспособные семена в шишках отсутствовали. Перекрестное опыление положительно повлияло на созревание шишек без значительного опада и на образование полнозернистых семян. При самоопылении семена также образуются, но качество их гораздо ниже.

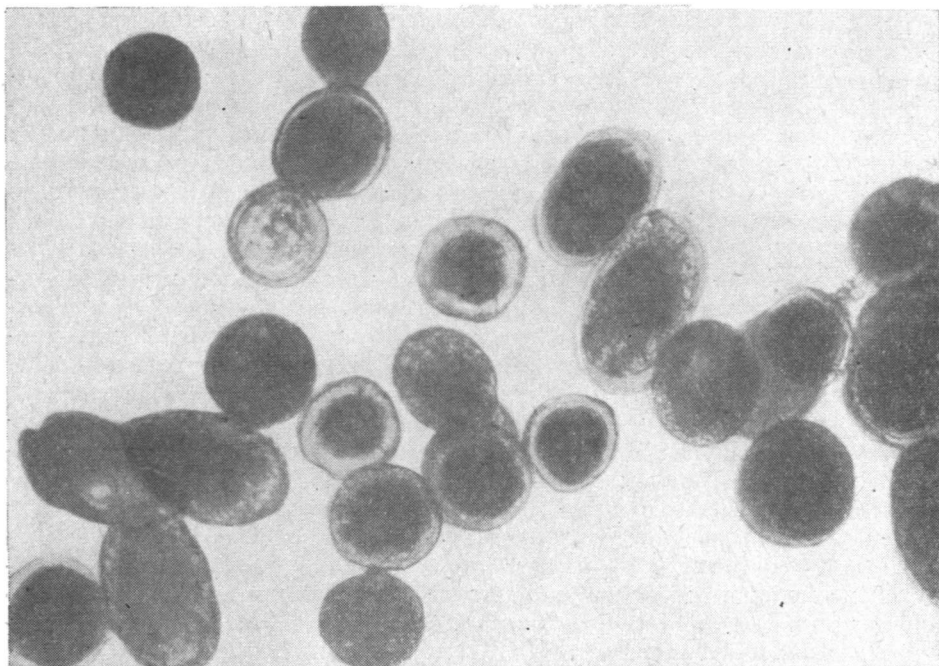


Рис. 3. Пыльца псевдотсуги после двухсуточного пребывания на питательном растворе

Наши данные по самоопылению псевдотсуги совпадают с выводами Огг-Ивинга (Ogg-Ewing, 1954), который провел опыт по инбридингу на двух молодых экземплярах псевдотсуги в Канаде.

Во время цветения нами были отмечены деревья, имеющие соцветия: 1) желтые мужские и зеленые женские, 2) желтые мужские и зеленовато-пурпуровые женские, 3) бурые мужские и зеленовато-пурпуровые женские, 4) бурые мужские и пурпуровые женские.

Шестилетние наблюдения показали, что формы с бурыми мужскими и пурпуровыми женскими соцветиями вступают в фазу цветения раньше, чем формы с желтыми мужскими и зелеными женскими соцветиями. Поэтому в посадках псевдотсуги для обеспечения перекрестного опыления и получения высококачественных семян необходимо присутствие как экземпляров с бурыми мужскими и пурпуровыми женскими колосками, так и экземпляров с светлыми мужскими и зелеными женскими.

Данные о качестве семян урожая 1955 г. у форм псевдотсуги с различной окраской колосков приведены в табл. 4.

Одно из деревьев (№ 1) с бурыми мужскими и женскими пурпуровыми соцветиями находилось в 3 м от основной посадки псевдотсуги, насчитывающей свыше 70 деревьев, большинство которых интенсивно пылило к моменту массовой готовности женских соцветий. Это дерево дало высокий выход полноценных семян. Другое дерево (№ 4) с теми же признаками, но растущее изолированно, семян не дало; женские колоски его не оплодотворились и вскоре опали. Дерево № 3 растет в непосредственной близости к большой группе псевдотсуги, но более поздние сроки цветения его не обеспечили достаточного опыления. Дерево в Сочи было единственным экземпляром, цветущим в момент наблюдений в дендрарии. У него в результате самоопыления развились шишки, давшие пустые семена.

Псевдотсуга — растение ветроопыляемое, но тяжелая пыльца, лишенная приспособлений для полета, по-видимому, не может распространяться на далекое расстояние, что затрудняет перекрестное опыление. Между тем в парковых посадках большая часть деревьев псевдотсуги растет одиночными экземплярами. На пыльцеуловителях (ловчих стеклах), расставленных для улавливания пыльцы на различных расстояниях от цветущих экземпляров, пыльца псевдотсуги была обнаружена только в двух случаях, на расстояниях 25 и 75 м от пылящего экземпляра, когда вокруг него не было других высоких деревьев. Но и в этих случаях на всей поверхности стекла (50 см²) обнаруживались лишь единичные пылинки.

Определение жизнеспособности пыльцы в наших опытах в течение четырех лет не дало положительных результатов. При проверке многих образцов зрелой свежесобранной и длительно хранящейся пыльцы путем проращивания ее на питательной среде (раствор сахарозы в пределах 1—20% с добавлением 0,5% агара) ни в одном случае явного прорастания пыльцы с образованием трубки не наблюдалось. Через 20—30 минут после помещения в питательную среду пылинки псевдотсуги сильно набухали и начинали лопаться, причем часть их приобретала довольно вытянутую форму (рис. 3). В дальнейшем можно было наблюдать, что в пыльцевом зерне начиналось деление, но трубка не образовывалась. Попытки стимулировать прорастание 0,1%-ным раствором борной кислоты, водной вытяжкой из молодого женского колоска, проращиванием в присутствии семяпочки также не дали положительных результатов. Вместе с тем проверка красителем нейтральрот (0,0001%) показала наличие 76—80% живой пыльцы после шести месяцев хранения.

Орр-Ивинг (Orr-Ewing, 1956) успешно применял следующую методику проращивания пыльцы псевдотсуги: 2%-ный агар разливался в чашки Петри, после охлаждения на него высевалась пыльца. На внутреннюю сторону крышки наносилось несколько капель воды для получения влажной камеры. Проращивание велось при температуре 26° в течение 24 часов.

Однако проращивание пыльцы по этой методике в наших опытах также не шло дальше набухания, лопания и вытягивания пылинок. Проращивание производилось одновременно на 2%-ном агаре и 2%-ном растворе сахарозы с добавлением 0,5% агара (ранее принятым способом). Ни один вариант опыта не дал положительного результата.

Орр-Ивинг отмечает, что способность пыльцы прорасти на искусственных средах еще не определяет в полной мере ее фертильности. В его опыте пыльца, хранившаяся в течение года, несмотря на высокую всхожесть (около 100%) на питательной среде, почти полностью потеряла способность к оплодотворению. При вскрытии нескольких шишек, опыленных длительно хранившейся пыльцой, оказалось, что пыльца не проросла в микропиле, хотя обычно она прорастает через 7—10 дней после опыления. Семена из таких шишек получались низкого качества.

В наших опытах пыльца псевдотсуги на питательных растворах не давала пыльцевой трубки, а проверить прорастание ее в микропиле мы не могли по техническим условиям. Однако можно полагать, что пыльца не была стерильной, так как искусственное опыление и доопыление псевдотсуги повысило выход полноценных семян (табл. 5 и 6). Доопыление осуществлялось двумя способами: 1) путем рассеивания 150—200 г пыльцы в крону дерева (массовое); 2) опылением отдельных ветвей с нанесением пыльцы на женские колоски при условии их предварительной изоляции. Контролем служили изолированные на каждом дереве ветви с мужскими и женскими колосками, а также деревья, произрастающие в одинаковых условиях с подвергнутыми доопылению. Как видно, полнозернистость семян при доопылении возрастала в несколько раз.

Т а б л и ц а 5

Влияние массового искусственного доопыления на качество семян псевдотсуги

Место произрастания и номер семенного дерева (куртины)	Полнозернистость, %	Абсолютная всхожесть, %	Техническая всхожесть, %	Вес 1000 семян, г
Сочи, дендрарий НИЛОС				
куртина 11	8	87,5	7	6,68
» 67	25	92,0	23	8,10
» 7 (контроль)	3	27,8	1	5,20
» 15 (контроль)	1	0,0	0	5,20
Уч-Дере				
дерево 2	7	100,0	7	6,69
контроль	0	0	0	5,80
Красная Поляна				
дерево 5	33	96,0	32	8,75
» 6	25	92,3	24	7,83
» 7	53	98,1	52	10,17
» 20 (контроль)	16	100,0	16	6,57
» 11 (контроль)	5	100,0	5	7,37

Т а б л и ц а 6

Качество семян при самоопылении (контроль) и искусственном опылении отдельных колосков

Место произрастания, номер семенного дерева, куртины	Вариант опыления	Место произрастания и номер дерева (Д) или куртины (К), с которых заготавлилась смесь пыльцы	Полнозернистость, %	Вес 1000 семян, г
Сочи				
дерево на куртине 67	Опыт	Сочи, К17 + К67	40,7	6,0
	»	То же, К17 + Адлер, Д2	87,0	8,3
	Контроль	—	7,4	5,2
Сочи				
дерево на куртине 11	Опыт	Красная Поляна, Д1 + Д5	66,6	9,8
	»	То же Д3 + Д7	83,9	10,9
	»	Сочи, К17 + Красная Поляна Д7	42,8	9,4
	Контроль	—	13,4	7,2
Уч-Дере				
дерево 2	Опыт	Сочи, К17 + К67	13,0	7,1
	»	Сочи, К17 + Адлер Д2	42,2	9,7
	Контроль	—	0,0	5,8
Красная Поляна				
дерево 5	Опыт	Красная Поляна Д2 + Д3 + + Сочи К17	86,8	9,9
	»	Красная Поляна Д2 + Уч-Дере, Д2	92,1	10,7
	Контроль	—	6,7	8,3
Красная Поляна				
дерево 7	Опыт	Красная Поляна, Д2 + Д3 + + Сочи, К17	84,6	10,2
	Контроль	—	25,4	9,0

ВЫВОДЫ

Псевдотсуга — ветроопыляемое растение.

Однополость колосков, сосредоточение их в разных частях кроны и расположение на разных частях ветвей, а также проявление протерандрии указывают на приспособленность псевдотсуги к перекрестному опылению.

Псевдотсуга имеет формы, отличающиеся окраской женских и мужских соцветий и сроками их развития. В насаждениях из одной биологической формы снижается возможность перекрестного опыления, что приводит к образованию пустых семян.

При отсутствии опыления шишки образуются партеноспермически, но жизнеспособные семена в них отсутствуют. Самоопыление также приводит к образованию шишек без полноценных семян или с малым их количеством. При перекрестном опылении образуется до 92% полнозернистых семян.

Результаты наших опытов позволяют рекомендовать массовое искусственное доопыление как метод повышения урожайности и улучшения качества семян псевдотсуги.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев А. В. 1955. Флора деревьев и кустарников субтропиков Западной Грузии.— Труды Сухумского бот. сада, т. VIII.
- Каппер О. Г. 1954. Хвойные породы. М.— Л., Гослесбуиздат.
- Котелова Н. В. 1956. Влияние самоопыления и перекрестного опыления на качество семян и сеянцев сосны обыкновенной. В сб.: «Научно-техническая информация Московского лесотехнического ин-та», № 20.
- Мауринь А. М. 1957. Хвойные экзоты Латвийской ССР. Рига, Изд-во АН Латвийской ССР.
- Некрасова Т. П. и Сакович Н. Г. 1958. Плодоношение пихты сибирской.— Известия Сибирского отделения АН СССР, № 10.
- Нестерович Н. Д. 1955. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы их разведения в БССР. Минск, Изд-во АН БССР.
- Нестерович Н. Д. и Чекалинская Н. И. 1953. Шишки и семена хвойных пород Белорусской ССР. Минск, Изд-во АН БССР.
- Orr-Ewing A. L. 1954. Inbreeding experiments with Douglas fir [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.].— Forestry Chronicle, v. 30, N 1.
- Orr-Ewing A. L. 1956. Controlled pollination techniques for the Douglas fir.— Forest Sci., v. 2, N 4.

Сочинская научно-исследовательская опытная станция
субтропического лесного и лесопаркового хозяйства

ИЗ ОПЫТА ПРОРАЩИВАНИЯ ПЫЛЬЦЫ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

В. И. Некрасов, О. М. Князева
и Н. Г. Смирнова

В практике интродукции деревьев и кустарников большое значение придается получению жизнеспособных семян в условиях первичного испытания, так как выращивание из них растений является одним из этапов дальнейшей акклиматизации вида. В связи с этим изучению качества семян растений, интродуцированных в дендрарии Главного ботанического сада, уделяется серьезное внимание. Известно, что в формировании наслед-

ственных свойств семян большую роль играет пыльца (Пятницкий, 1947; Нестерович, 1948; Айзенштат, 1953; Щепотьев и Побегайло, 1954; Кауров, 1955). Поэтому при изучении плодоношения древесных интродуцентов возникла необходимость проверить фертильность пыльцы, выяснить, насколько новые условия благоприятны для ее нормального развития.

В настоящем сообщении излагаются результаты исследования пыльцы 348 видов, разновидностей и форм (1960—1962 гг.).

При проведении массовых анализов жизнеспособности пыльцы были использованы два способа: проращивание ее на целлофане по методу, предложенному Я. Г. Оголевцом (1961), и окрашивание пыльцы водным или спиртовым раствором гваяковой смолы с добавлением перекиси водорода (Шардаков, 1940; Мауринь и Кауров, 1956). При помощи обоих методов были получены идентичные результаты, но первый способ дает возможность судить не только о фертильности пыльцы, но и о динамике прорастания, поэтому было решено остановиться на нем. В некоторых случаях, когда на чистом целлофане пыльца прорастала очень медленно, на его поверхность наносился раствор сахарозы в той же концентрации, что и осморегулятор.

Было проведено 79 анализов методом окрашивания и 373 анализа методом проращивания на целлофане (концентрация раствора сахарозы 2, 4, 8 и 16%). Пыльца проращивалась в термостате при температуре $30 \pm 2^\circ$ в течение 24 и 48 часов. Некоторые анализы были проведены при комнатной температуре ($18-23^\circ$).

Виды с жизнеспособностью пыльцы 80—100% отличаются, как правило, обильным плодоношением. Однако последнее не всегда связано у интродуцентов с высоким качеством семян. Новые условия, в которые попадает растение при интродукции, могут оказаться благоприятными для формирования пыльцы, но не способствовать прохождению дальнейших этапов генеративного развития (опыления, оплодотворения и развития зародыша). Этим, безусловно, объясняются несоответствия между высоким процентом прорастания пыльцы и низким качеством семян в отдельные годы у *Betula kirghisorum* Sav.-Ryczg., *B. platyphylla* Sukacz., *B. subcordata* Rydb., *Caragana spinosa* (L.) DC., *Carpinus betulus* L., *Catalpa bignonioides* Walt., *Rosa rugosa* f. *alba* (Ware) Rehd., *Spiraea latifolia* (Ait.) Borkh.

Несмотря на жизнеспособную пыльцу, в дендрарии вовсе не дают семян следующие виды: *Aesculus glabra* Willd., *Euonymus nana* M. B., *Viburnum setigerum* Hance, *V. carlesii* Hemsl., *Forsythia suspensa* f. *fortunei* (Lindl.) Rehd. В неблагоприятном по метеорологическим условиям 1962 году (холодное и дождливое лето) плоды не завязались у *Acer platanoides* var. *globosum* Nichols., *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim., *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., хотя прорастание пыльцы было 70—95%.

Число проросших пыльцевых зерен *in vitro* во многом определяется той средой, в которой проводится проращивание (Дорошенко, 1928; Голубинский, 1945, 1948). Поэтому, чтобы судить о жизнеспособности пыльцы, обычно рекомендуется одновременно учитывать длину пыльцевых трубок, являющуюся до известной степени индикатором физиологического состояния пыльцы.

Однако условия *in vitro* настолько отличаются от условий прорастания пыльцы на рыльце, что даже при измерении пыльцевых трубок можно прийти иногда к ошибочным суждениям о степени жизнеспособности пыльцы. В некоторых случаях при проращивании пыльцы на целлофане пыльцевые трубки были длиннее при тех концентрациях раствора осморегулятора, при которых выше процент прорастания пыль-

цы. Это наблюдалось у таких видов, как *Berberis aggregata* Schneid., *B. brachypoda* Maxim., *Ligustrum sinense* var. *stauntonii* (DC.) Rehd., *Lonicera chrysantha* Turcz., *Rosa palustris* Marsch., *R. tuschetica* Boiss., *Spiraea douglasii* Hook., *Spiraea menziesii* Hook., *Stephanandra tanakae* Franch. et Sav. Однако у многих исследованных видов более длинные пыльцевые трубки развиваются при меньшей насыщенности водяных паров, т. е. при большей концентрации осморегулятора, независимо от процента всхожести пыльцы. К ним относятся *Aronia arbutifolia* (L.) Elliot, *Berberis buxifolia* Poir., *Lonicera bella* f. *rosea* Zab., *L. tatarica* var. *alba* Loisel., *Malus micromalus* Mak., *Rhodotypos kerrioides* Sieb. et Zucc., *Rosa sweginzowii* Koehne, *Spiraea longigemmis* Maxim., *Viburnum lantana* L., *V. carlesii* Hemsl. и др.

Обратная картина наблюдается у *Crataegus macracantha* Lodd., *C. oxyacantha* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Rosa glauca* Pourret, у которых пыльцевые трубки были длиннее в чашках Петри с большей влажностью воздуха и меньшей концентрацией осморегулятора.

Нередки случаи, когда при использовании различных методов проращивания пыльца *in vitro* имела низкую всхожесть (15—40%), но семена формировались с хорошо развитыми зародышами. Так, при окрашивании пыльцы *Euonymus sieboldiana* Blume и *Cytisus aggregatus* Schur., имеющих низкую всхожесть, оказалось, что она вполне жизнеспособна и, по-видимому, для этих видов просто не были подобраны достаточно правильные условия проращивания *in vitro*.

У некоторых видов [*Aronia arbutifolia* (L.) Elliot, *Lonicera morrowii* A. Gray, *L. notha* Zab.] слабое прораствание пыльцы в какой-то степени, вероятно, «компенсируется» длиной пыльцевых трубок, которая в 25—30 раз превосходит диаметр соответствующих пыльцевых зерен. Очевидно, что именно эти энергично прорастающие пыльцевые зерна обеспечивают хорошее оплодотворение и завязывание семян.

Отмечены случаи, когда при высоком проценте прорастания пыльцы пыльцевые трубки при всех концентрациях сахарозы были очень короткими (до 2—3 диаметров пыльцевого зерна). Тем не менее у *Cerasus japonica* (Thunb.) Lois., *Chaenomeles maulei* (Mast.) Schneid., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Ribes nigrum* var. *sibiricum* E. Wolf, *Spiraea schinabeckii* Zbl. и *S. trichocarpa* Nakai сформировались полнозернистые семена высокого качества. Это показывает, что и длина пыльцевых трубок свежесобранной пыльцы в большей степени зависит от условий проращивания пыльцы и не всегда может быть надежным показателем жизнеспособности.

При малой всхожести пыльцы и сравнительно коротких пыльцевых трубках (не превышающих диаметры пыльцевых зерен более чем в три раза), естественно, трудно ожидать хорошего урожая семян. И действительно, такую картину можно было наблюдать в 1962 г. у *Cotinus coggigria* Scop., *Crataegus almaatensis* A. Pojark., *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc., *Rosa glutinosa* f. *dalmatica* (Kern.) Borb., *Sorbus koehneana* Schneid. Очень низкий процент прорастания пыльцы (до 10%) у *Crataegus kyrtostyla* Fingerh., *Sambucus coerulea* Raf., *S. coreana* Nakai, *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., пыльцевые трубки которых редко превышали диаметр пыльцевых зерен в 5—10 раз. Как правило, эти виды давали мало семян весьма низкого качества. Совсем не прорастала пыльца у *Lonicera bella* f. *candida* Zab., которая дает семена хорошего качества, и у *Spiraea arguta* Zbl., еще ни разу не давшей всхожих семян¹. Следует отметить, что 48-часовое проращивание пыльцы хвойных *Picea canadensis* Britt., *Pinus con-*

¹ Это может быть отчасти объяснено гибридным происхождением растений.

torta Dougl., *P. banksiana* Lamb. на целлофане давало положительные результаты. Смачивание целлофана раствором сахара способствовало увеличению числа проросших зерен (до 80—98%) и скорости прорастания.

Приведенные нами материалы показывают, что зависимость между жизнеспособностью пыльцы и качеством полученных семян далеко не всегда имеет прямой характер. В дальнейшем необходимо углубить исследование этого вопроса. Метод проращивания пыльцы на целлофане оказался вполне пригодным для этой цели.

ЛИТЕРАТУРА

- Айзенштат Я. С. 1953. О роли количества пыльцы в наследовании признаков.— Успехи совр. биологии, т. 35, вып. 2.
- Голубинский И. Н. 1945, 1948. К познанию физиологии прорастания пыльцы.— Докл. АН СССР, т. 41, № 1; т. 59, № 2.
- Дорошенко А. В. 1928. Физиология пыльцы.— Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции, т. 18, № 5.
- Кауров И. А. 1955. Жизнеспособность пыльцы и плодonoшение дальневосточных пород в районе Ленинграда. В сб.: «Техническая информация Ленинградской лесотехнической академии», № 28.
- Мауринь А. М. и Кауров И. А. 1956. Сравнение методов определения жизнеспособности пыльцы древесных пород.— Бот. журнал, т. 41, № 1.
- Нестерович Н. Д. 1948. О проращивании пыльцы древесных пород в связи с их плодonoшением.— Известия АН БССР, № 6.
- Оголевцев Я. Г. 1961. О самостерильности ирисов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 40.
- Пятницкий С. С. 1947. Об опылении у дубов и прорастании пыльцы на рыльцах.— Докл. АН СССР, т. 56, № 5.
- Шардаков В. С. 1940. Реакция на пероксидазу как показатель жизнеспособности пыльцы растений.— Докл. АН СССР, т. 26, № 3.
- Щепотьев Ф. Л. и Побегалло А. И. 1954. Изучение жизнедеятельности пыльцы черного ореха (*Juglans nigra* L.) в искусственной среде (in vitro).— Докл. АН СССР, т. 98, № 2.

Гл. ботанический сад
Академии наук СССР

О ПРОРАЩИВАНИИ И ХРАНЕНИИ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

В. П. Размолов

Изучение условий хранения и прорастания пыльцы некоторых голосеменных древесных и кустарниковых пород, используемых в лесокультурах и в озеленении, имеет существенное значение для интродукционных работ. Одним из методов такого исследования является проращивание пыльцы на искусственной питательной среде.

Серьезное затруднение, возникающее при работе с пыльцой голосеменных, заключается в том, что пыльца многих из них начинает прорастать на искусственной питательной среде только через 5 и более дней, тогда как среда уже на третий день после посева заражается спорами грибов и бактерий, находящимися на поверхности пыльцы, а также попадающими из воздуха.

По скорости прорастания пыльцы можно разделить все изучавшиеся растения на две группы. У растений первой группы пыльца начинает прорастать через 24—48 часов после посева, причем пыльцевые трубки достигают полного развития на 4—5-е сутки (сосна, ель, пихта, замия, гинкго и др.). Ко второй группе относятся растения, у которых прорастание пыльцы начинается на 4—5-е сутки и позже (кипарис, можжевельник, туя, секвоя, таксодиум, криптомерия, куннингамия, лиственница и др.). Ниже излагаются результаты изучения пыльцы растений первой группы.

Проращивание и хранение пыльцы сосны и ели до известной степени освещены в литературе (Горожанкин, 1877а, б; Беляев, 1855; Pfundt, 1910; Richter, 1939; Daffield a. Snow, 1941; Johnson, 1943; Котелова, 1956; Истратова, 1961).

Однако при изучении пыльцы новых, еще не исследованных с этой точки зрения видов требуется или заново подыскивать для пыльцы оптимальные условия хранения и прорастания, или уточнять возможность использования данных, полученных ранее для других видов. Следует добавить, что методика проращивания пыльцы растений первой группы на искусственных средах, хотя и описана в литературе, не требует значительных дополнений.

Пыльцу сосны (*Pinus banksiana*), ели (*Picea canadensis*) и замии (*Zamia loddigesii*) собрали в Главном ботаническом саду. Пыльца пихты (*Abies balsamea*) получена из Минска от Центрального ботанического сада АН БССР, а *Ginkgo biloba* — из Никитского ботанического сада.

Пыльцу *Pinus banksiana* и *Picea canadensis* собирали путем встряхивания пылящих растений в бьюксы, стерилизованные при 200°, после чего они немедленно закрывались. При сборе пыльцы *Ginkgo biloba*, *Zamia loddigesii* и *Abies balsamea* не были соблюдены условия, предохраняющие ее от загрязнения.

Для проращивания пыльцы были использованы различные концентрации растворов сахарозы (от 1 до 30%) в 0,8%-ном растворе агар. Колбы с питательной средой и дистиллированной водой, закрытые ватно-марлевыми пробками, подвергались автоклавированию. Чашки Петри с фильтровальной бумагой и предметными стеклами заворачивались в бумагу и стерилизовались в сушильном шкафу. Все предметы, связанные с посевом пыльцы, протирались спиртом, а приборы и материалы стерилизовались. Для уменьшения опасности проникновения спор из воздуха посев пыльцы производился в комнате, облученной кварцевой лампой. На предметные стекла из колбы наливался расплавленный сахаро-агаровый раствор. После застывания среды на нее ваткой наносилась пыльца. Предметные стекла помещались в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой. Чашки Петри заворачивались в бумагу и помещались в термостат при температуре 26°.

Пыльца сосны, ели, пихты и замии проращивалась в течение 96—144 часов, пыльца гинкго — 120 часов. Длина пыльцевых трубок измерялась винтовым окулярным микрометром (АМ 9-2) с объективом $\times 10$. Длина пыльцевых трубок приводится в делениях окулярного микрометра (д. м.).

Проросшие и непроросшие диффузно расположенные пыльцевые зерна подсчитывались в пяти полях зрения микроскопа. Пыльца считалась проросшей, если длина пыльцевой трубки равнялась или превышала диаметр пыльцевого зерна.

Как показали опыты, лучшей средой для проращивания свежей пыльцы сосны (рис. 1) является 10%-ный раствор сахарозы в 0,8%-ном рас-

творе агара, а свежей пыльцы ели (рис. 2) — 5%-ный раствор сахарозы в 0,8%-ном растворе агара (табл. 1).

Свежая пыльца замии (рис. 3) и гинкго (рис. 4) лучше всего прорастала при 2%-ной концентрации сахарозы, а пихты — 10%-ной (во всех случаях на 0,8%-ном растворе агара).

Выяснить процент прорастания пыльцы у этих трех видов не удалось вследствие появления плесени. Указанные оптимальные концентрации сахарозы определены путем сравнения длины пыльцевых трубок и количества проросшей пыльцы.

Таблица 1

Прорастание свежей пыльцы сосны и ели, %

Растение	Концентрация сахарозы, %				
	1	5	10	20	30
Сосна . . .	95	96	98	95	89
Ель	94	96	94	93	91

Свежая пыльца сосны и ели может прорасти в виспячей капле дистиллированной воды и в 0,8%-ном водном растворе агара без сахарозы, но при этом она прорастает в очень малом количестве, и пыльцевые трубки достигают незначительной длины.

Прорастание пыльцы видов сем. Pinaceae, имеющей воздушные мешки, происходит следующим образом. Через 24 часа после посева начинается выпячивание оболочки пыльцы между воздушными мешками. Затем экизна лопается, и протоплазма, окруженная интиной, образует пыльцевую трубку. При проращивании пыльцы в оптимальных условиях в течение четырех дней средняя длина пыльцевых трубок ели равна 6,2—6,5 д. м.; самые длинные трубки достигают 9—9,5 д. м. Пыльцевые трубки сосны за это же время достигают в среднем 2,4—2,6 д. м.; максимальная их длина не превышает 3,2—3,4 д. м. Скорость роста пыльцевых трубок пихты примерно такая же. При проращивании пыльцы сосны и ели в течение 6 дней в очень редких случаях сбрасывалась экизна с воздушными мешками (рис. 5 и 6). По-видимому, при более длительном проращивании пыльцы ели и сосны число пыльцевых трубок со сброшенными воздушными мешками может увеличиться. Сбрасывание экизы на искусственной питательной среде наблюдалось также при прорастании пыльцы тиссовых и кипарисовых, где этот процесс носил регулярный характер (Размологов, 1963).

При прорастании пыльцы на семяпочке пыльцевые зерна сосны, ели и пихты образуют только по одной пыльцевой трубке, которая всегда растет в направлении эндосперма. На искусственной питательной среде у одного и того же пыльцевого зерна могут образовываться две пыльцевые трубки, растущие в разных направлениях, причем одна из них обычно бывает значительно длиннее другой. Однако каждое пыльцевое зерно чаще образует только одну пыльцевую трубку, растущую в направлении, противоположном дистальной стороне пыльцевого зерна. Характерной особенностью пыльцевых трубок сосны является ветвление, которое наблюдается не только на искусственной питательной среде (см. рис. 1), но и в естественных условиях (Котелова, 1956). Пыльцевые трубки ели, пихты, гинкго и замии также могут ветвиться, однако это встречается реже.



Рис. 1. Пыльца *Pinus banksiana* после четырех дней прорастивания (ув. 20×5)



Рис. 2. Пыльца *Picea canadensis* после четырех дней прорастивания (ув. 10×5)

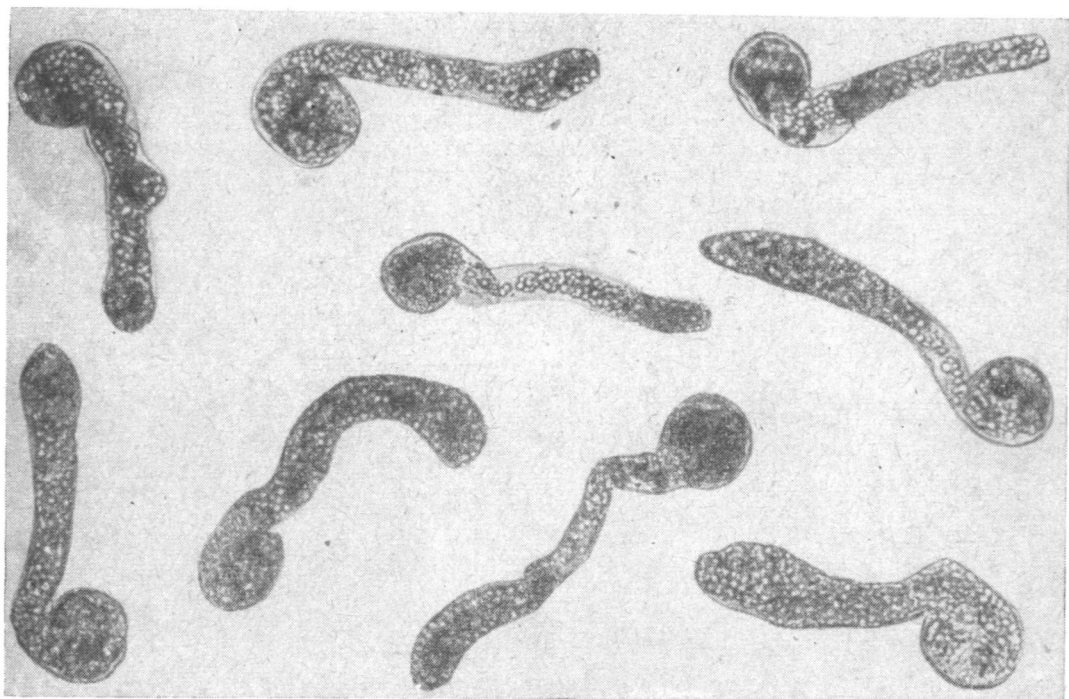


Рис. 3. Пыльца *Zamia loddigesii* после четырех дней проращивания (ув. 20×5)

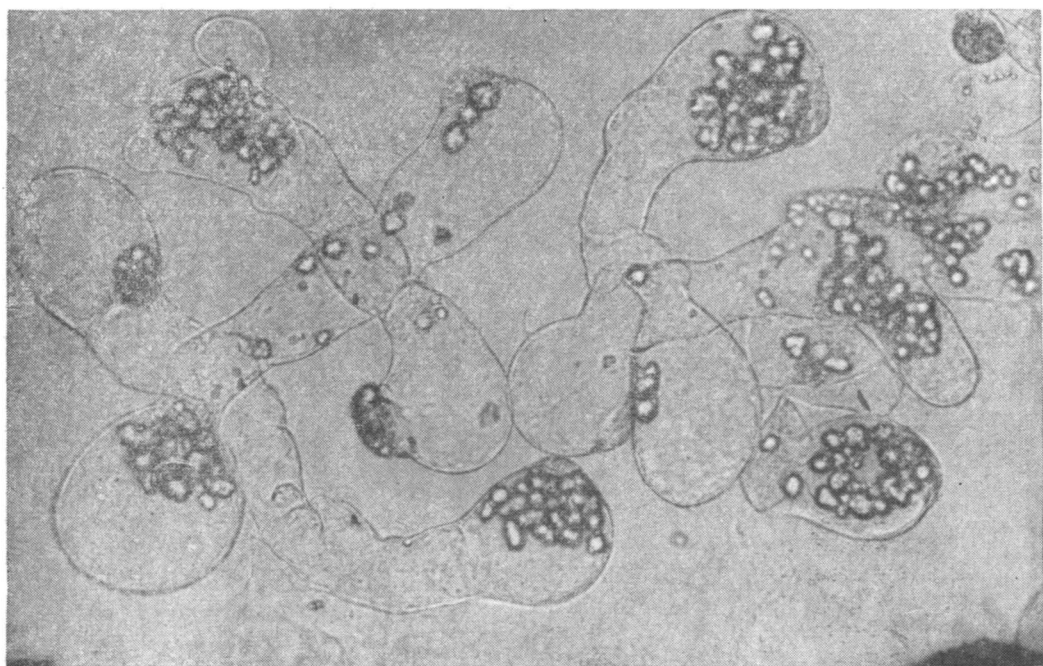


Рис. 4. Пыльца *Ginkgo biloba* после пяти дней проращивания (ув. 20×5)

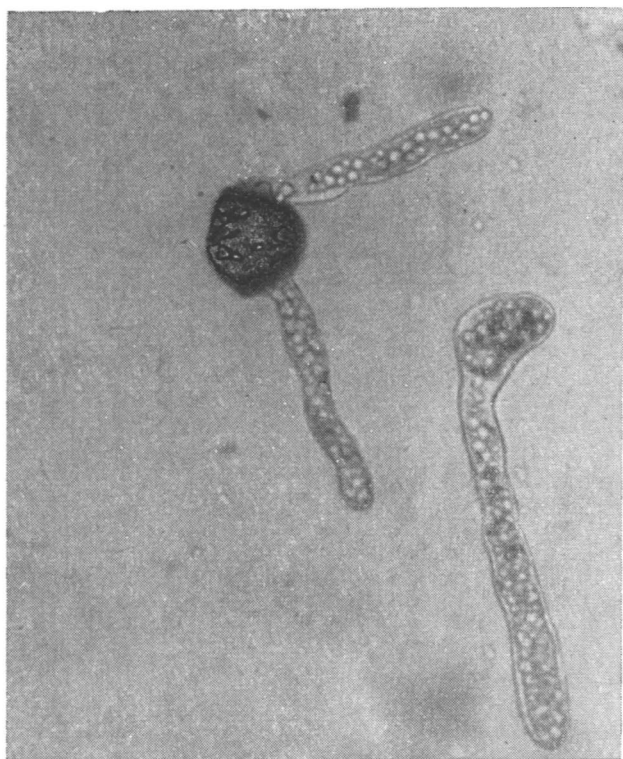


Рис. 5 Пыльца *Pinus banksiana* после шести дней прорастивания. Вверху пыльцевая трубка со сброшенными воздушными мешками (ув. 20×5)

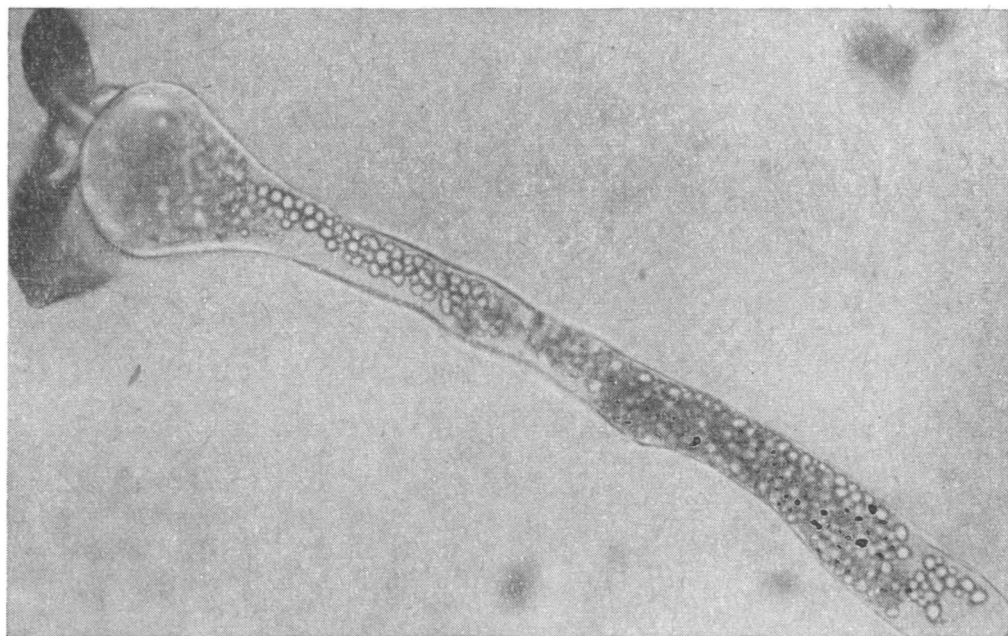


Рис. 6. Пыльца *Picea canadensis* после шести дней прорастивания, со сброшенными воздушными мешками (ув. 20×5)

Наряду с прорастанием свежей пыльцы нами изучалась жизнеспособность пыльцы после продолжительного хранения при различной относительной влажности воздуха и пониженной температуре. Для этого в комнате, облученной кварцевой лампой, крышки бюксов с собранной пылью заменялись стерильными ватными пробками. Бюксы помещались в эксикаторы, на дне которых была налита серная кислота различной концентрации, создающая определенную относительную влажность воздуха (от 0 до 75%). В случае хранения пыльцы при абсолютной влажности воздуха, равной нулю, серная кислота заменялась хлористым кальцием. Экзикаторы закрывались крышками, края которых были смазаны глицерином, и помещались в холодильник при температуре 4—5°.

Для выяснения влияния сроков и условий хранения на прорастание пыльцы мы сравнивали процент прорастания пыльцы сосны через 9 и 13 месяцев хранения при разной относительной влажности воздуха на питательной среде, содержащей 0,8% агара (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Прорастание пыльцы сосны после длительного хранения при температуре 4—5°, %

Относительная влажность воздуха, %	Прорастание пыльцы при хранении		Относительная влажность воздуха, %	Прорастание пыльцы при хранении	
	с 26.V 1960 г. по 1.III 1961 г.	с 26.V по 1.VII 1961 г.		с 26.V 1960 г. по 1.III 1961 г.	с 26.V по 1.VII 1961 г.
0	3,5	75,9	35	66,6	98,8
5	63,8	98,7	40	66,4	99,0
10	61,9	98,0	50	88,8	97,6
15	60,5	96,8	75	93,2	92,5
25	73,1	98,7			

Как видно, после 13 месяцев хранения пыльца проросла лучше, чем после 9 месяцев. Это вполне совпадает с наблюдениями Даффилда и Сноу (Daffield a. Snow, 1941) и Джонсона (Johnson, 1943).

Пыльцу *Ginkgo biloba* и *Zamia loddigesii* следует хранить при нулевой относительной влажности — над хлористым кальцием при температуре 4°.

Не мешает отметить существование любопытной аналогии между характером прорастания пыльцы сосны на искусственной питательной среде и поведением пыльцы в естественных условиях при попадании ее на семяпочку. Свежая пыльца сосны прорастает на искусственной питательной среде быстро и почти полностью. Однако большой длины пыльцевые трубки при этих условиях не достигают. Так же ведет себя пыльца и при попадании на семяпочку. Здесь пыльца быстро образует пыльцевые трубки, рост которых происходит очень медленно и осенью приостанавливается. Пыльцевые трубки возобновляют рост лишь весной следующего года и достигают яйцеклетки только в конце июня. В условиях хранения прорастаемость пыльцы снижается как раз в тот период, когда в природе пыльцевые зерна и трубки переходят в состояние покоя. После более длительного хранения при посеве пыльцы летом всхожесть ее возрастает. Таким образом, наблюдается подъем физиологической активности, дающей весьма любопытное совпадение с повышением процессов жизнедеятельности пыльцы и пыльцевых трубок в естественных условиях.

Нами исследовалось влияние на прорастание пыльцы различных концентраций сахарозы при оптимальных условиях относительной влажности и температуры, установленных в предыдущем опыте (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Прорастание пыльцы сосны и ели после длительного ее хранения, %

Растение	Срок хранения в месяцах	Концентрация сахарозы, %				
		2	5	10	20	30
Сосна	26	92,7	94,4	94,9	94,2	94,7
Ель	14	73,3	76,5	75,7	33,8	14,7

Данные таблицы показывают, что при хранении более двух лет пыльца сосны имела около 95% всхожести. Различные концентрации сахарозы (от 2 до 30%) в 0,8%-ном растворе агара практически не оказывают влияния на всхожесть пыльцы.

Всхожесть пыльцы ели, хранившейся 14 месяцев при тех же условиях, что и пыльца сосны, на различных концентрациях сахарозы была разной. Лучше всего пыльца проросла на 5%-ном растворе сахарозы.

Пыльца сосны сохраняет способность к прорастанию при более продолжительных сроках хранения, чем пыльца ели. Рост пыльцевых трубок сосны с момента опыления до оплодотворения длится 13 месяцев, а у пыльцы ели — 4—6 недель. Это дает основание предположить, что в процессе естественного отбора пыльца сосны приспособилась к более длительному сохранению жизнеспособности, чем пыльца ели.

ВЫВОДЫ

При проращивании свежей пыльцы голосеменных наиболее высокий процент прорастания был получен на следующих средах: для *Ginkgo biloba* и *Zamia loddigesii* — 2%-ный раствор сахарозы; для *Picea canadensis* — 5%-ный раствор сахарозы; для *Abies balsamea* и *Pinus banksiana* — 10%-ный раствор сахарозы в 0,8%-ном растворе агара.

При оптимальных условиях (температура 4—5° и 40% относительной влажности) пыльца *Pinus banksiana* в течение 26 месяцев сохраняет всхожесть на 95%. Пыльца *Picea canadensis* при хранении в аналогичных условиях, но в течение 14 месяцев имела всхожесть 76,5%.

При проращивании на искусственной питательной среде отдельные пыльцевые зерна сосны и ели могут сбрасывать экзину с воздушными мешками.

Установлена некоторая аналогия между поведением пыльцы в процессе хранения и в естественных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев Н. В. 1885. К учению о пыльцевой трубке голосеменных. В сб.: «Классики естествознания», 1923, кн. 12. М.— Л.
 Горожанкин И. Н. 1877а. О корпускулах и половом процессе у голосеменных растений. В сб.: «Классики естествознания», 1923, кн. 12. М.— Л.
 Горожанкин И. Н. 1877б. О процессе оплодотворения у *Pinus pumilio*. В сб.: «Классики естествознания», 1923, кн. 12. М.— Л.
 Истратова О. Т. 1961. О хранении пыльцы некоторых хвойных пород и ее прорастании.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43

- Котелова Н. В. 1956. К вопросу о биологии оплодотворения сосны обыкновенной. В сб.: «Научно-техническая информация Моск. лесотехн. ин-та (МЛТИ)», № 43.
- Размогоров В. П. 1963. Гистохимическое исследование пыльцы и пыльцевых трубок некоторых голосеменных растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 49.
- Chamberlain C. H. 1935. Gymnosperms. Chicago.
- Daffield J. W. a. Snow A. C. 1941. Pollen longevity of *Pinus strobus* and *P. resinosa* as controlled by humidity and temperature.— Amer. J. Bot., v. 28, N 2.
- Johnson L. P. V. 1943. The storage and artificial germination of forest tree pollens.— Canad. J. Res., Sec. C, v. 21.
- Pfundt M. 1910. Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer des Blütenstaubes.— Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 47. Leipzig.
- Richter T. S. 1939. A simple method of making germination tests of pine pollen.— Journal of forestry, N 37.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАРАСТАНИЯ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ

Р. А. Ротов

В 1912 г. по инициативе Русского географического общества в восточной части Каракумов вблизи железнодорожной станции Репетек была организована Репетекская песчано-пустынная станция. Позднее при ней был создан заповедник, который превратился в природную базу для проведения научно-исследовательской работы. В задачу станции входило изучение физико-географических условий песчаной пустыни (геологическое строение, динамика формирования рельефа, почвенные и климатические условия, особенности растительного и животного мира и т. д.), выяснение возможностей растениеводства в песках, разработка приемов борьбы с подвижными песками, особенно путем их фитомелиорации, и создание научной основы для ведения пустынного лесного хозяйства. За 50 лет существования станция успешно решала стоявшие перед ней задачи, а проведенные здесь исследования получили широкую известность (Ключкин и Михельсон, 1955; Ключкин, Михельсон и Останин, 1955). Следует указать, что несмотря на более чем полувековое изучение динамики растительного покрова песчаных пустынь Средней Азии (Палецкий, 1914; Дубянский, 1928; Петров, 1935; Попов, 1940; Коровин, 1961, и др.), вопрос об изменении состава жизненных форм растений еще не получил должного освещения, так как основное внимание исследователей преимущественно сосредоточивалось на составе видов, принимающих участие в процессе зарастания. Ниже мы постараемся восполнить этот пробел на основании исследований, проведенных нами в Репетекском заповеднике.

Флора заповедника насчитывает до 120 аборигенных видов покрытосеменных и голосеменных растений (Михельсон, 1955). По нашим наблюдениям (Ротов, 1955, 1959) и данным других исследователей (Петров, 1935; Нечаева, 1958), их можно распределить на следующие группы жизненных форм: 1) пустынные — эремофильные деревья (*Haloxylon*

aphyllum, *H. persicum*, *Ammodendron conollyi*); 2) эремофильные кустарники (*Ephedra strobilacea*, виды рода *Calligonum*, *Salsola richteri*, *Aellenia subaphylla* var. *arenaria*, *Astragalus paucijugus*, *Smirnovia turkestanica*); 3) полукустарнички (*Acanthophyllum korolkowii*, *A. elatius*, *Convolvulus divaricatus*); 4) стержнекорневые многолетники (*Astragalus chiwensis*); 5) стержнеклубнекорневые эфемероиды (*Rheum turkestanicum*, *Ferula litwinowiana*, *Dorema sabulosum*, *Schumannia karelinii*); 6) корнеотпрысковые многолетники (*Tournefortia sogdiana*, *Heliotropium grande*, *H. arguzioides* subsp. *radula*, *Jurinea derderoides*); 7) дерновинные многолетники (*Aristida pennata*, *A. karelini*, *Danthonia forskhalei*); 8) корневищные эфемероиды (*Carex physodes*); 9) клубнекорневищные эфемероиды (*Eminium lehmannii*, *Eremurus anisopterus*, *Iris longiscapa*); 10) луковичные эфемероиды (*Allium sabulosum*, виды рода *Gagea*, *Tulipa sogdiana*); 11) большая группа однолетних растений, всего свыше 70 видов; 12) паразитные геоэфемероиды (*Cistanche flava*).

Для того чтобы выявить закономерности в изменении состава жизненных форм в зависимости от степени закрепления растительностью барханных песков, нами было выделено и описано более 40 пробных геоботанических площадок размером по 50 × 50 м каждая, заложенных в зарастающих подвижных песках и для сравнения в илаковом белосаксаульнике. Известно, что по мере зарастания песков уменьшается их подвижность, значительно изменяется механический состав песчаного грунта, увеличивается содержание в нем растворимых минеральных солей, ухудшаются аэрация и условия водоснабжения.

Понятно, что все эти вместе взятые факторы способствуют существенному изменению как видового состава растительного покрова, так и состава жизненных форм.

Первый этап зарастания песков характеризуется ограниченным числом видов растений. Пионерами заселения наиболее подвижных барханных песков являются эремофильные деревья и кустарники, корнеотпрысковые и дерновинные многолетники, длительно вегетирующие, и некоторые раннелетние однолетники, а также паразитный геоэфемероид *Cistanche flava*. Во втором этапе зарастания принимает участие вдвое большее число видов. Для этой стадии свойственно появление полукустарничков, стержнекорневых многолетников, стержнеклубнекорневых эфемероидов и единичных эфемеров. Третий этап зарастания сопровождается дальнейшим увеличением видового состава, появлением корневищных, клубнекорневищных и луковичных эфемероидов, а также наличием задерненности поверхностного горизонта почвы илаком (*Carex physodes*). Заключительной стадией зарастания подвижных песков следует считать илаковый белосаксаульник (табл. 1 и 2).

Важная роль в процессах естественного зарастания подвижных барханных песков принадлежит древесно-кустарниковым формам растений. Они отличаются значительной семенной продуктивностью, приспособлениями к переносу плодов ветром, способностью семян прорастать на глубине 6—8 и даже 12 см, быстрым ростом годичных побегов, ранним переходом в репродуктивную фазу развития, вегетативной подвижностью ряда видов, мощноразвитыми горизонтальными корневыми системами, большой устойчивостью по отношению к выдуванию и засыпанию. Поэтому неслучайно, что именно они нашли самое широкое фитомелиоративное применение.

Типичным компонентом данной группы псаммофитов является *Ammodendron conollyi* — песчаная акация Конолли. Этот вид особенно ценен тем, что, в отличие от быстро исчезающих *Salsola paletzkiana*, *Eremosparton flaccidum* и *Calligonum arborescens*, принимает участие во всех этапах

Таблица 1

Состав жизненных форм и число видов растений в соответствии с этапами зарастания подвижных песков

Жизненная форма	Этапы зарастания							
	первый		второй		третий		белосаксаульник	
	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов
Эремофильные деревья	2	15,4	3	10,0	3	7,1	3	5,5
Эремофильные кустарники	4	30,7	7	23,3	11	26,2	8	14,8
Полукустарнички	—	—	2	6,6	2	4,8	3	5,5
Стержнекорневые многолетники	—	—	1	3,3	1	2,4	1	1,8
Стержнеклубнекорневые эфемероиды	—	—	2	6,6	2	4,8	2	3,7
Корнеотпрысковые многолетники	2	15,4	3	10,0	3	7,1	2	3,7
Дерновинные многолетники	1	7,7	2	6,6	3	7,1	2	3,7
Корневищные эфемероиды	—	—	—	—	1	2,4	1	1,8
Клубнекорневищные эфемероиды	—	—	—	—	1	2,4	2	3,7
Луковичные эфемероиды	—	—	—	—	1	2,4	2	3,7
Однолетники	3	23,0	9	30,0	14	33,3	28	51,9
а) длительно вегетирующие	2	15,4	3	10,0	3	7,1	4	7,4
б) раннелетние	1	7,7	4	13,3	5	11,9	6	11,0
в) эфемеры	—	—	2	6,6	6	14,3	18	33,5
Паразитные геоэфемероиды	1	7,7	1	3,3	—	—	—	—
Всего	13	—	30	—	42	—	54	—

зарастания. По внешнему облику песчаная акация представляет собой прямостоящее деревцо до 6—9 м высотой, с изящной, часто плакучей кроной. В барханных условиях растение образует горизонтальные утолщенные корни длиной 15—20 м. При сдувании песка ветром на обнаженных корнях возникают многочисленные, быстрорастущие отпрысковые побеги, ежегодный прирост которых в среднем составляет 70—100 см. Репродуктивные органы развиваются начиная со второго-третьего года жизни побегов. В конечном итоге отпрысковые побеги вырастают в небольшие деревца (не выше 2—4 м), которые, не отделяясь от материнского растения, составляют компактную группу древостоя песчаной акации (рис. 1). Из других древесно-кустарниковых видов резко выраженным свойством корнеотпрыскости обладают *Eremosparton flaccidum* и *Smirnovia turkestanica*.

В зависимости от климатических факторов вегетация *Ammodendron conollyi* начинается в конце марта — первой декаде апреля. Наибольший

Таблица 2

Обилие и встречаемость важнейших видов растений зарастающих барханных песков

Вид	Этапы зарастания					
	первый		второй		третий	
	обилие *	встречаемость, %	обилие	встречаемость, %	обилие	встречаемость, %
<i>Ammodendron conollyi</i> Bge.	40	100	76	100	32	100
<i>Calligonum arborescens</i> Litw.	26	100	7	70	2	20
<i>C. caput-medusae</i> Schrenk	4	40	39	100	11	80
<i>Salsola richteri</i> Karel.	2	20	36	100	28	90
<i>Eremosparton flaccidum</i> Litw.	34	70	4	30	—	—
<i>Salsola paletzkiana</i> Litw.	11	70	5	50	—	—
<i>Ephedra strobilacea</i> Bge.	—	—	11	70	36	90
<i>Haloxylon persicum</i> Bge.	—	—	3	30	66	100
<i>Astragalus paucijugus</i> C. A. M.	—	—	48	100	18	80
<i>Smirnovia turkestanica</i> Bge.	—	—	3	30	141	100
<i>Calligonum setosum</i> Litw.	—	—	—	—	15	100
<i>C. turkestanicum</i> (Eug. Kor.) N. Pavl.	—	—	—	—	12	80
<i>C. paletzkianum</i> Litw.	—	—	—	—	10	80
<i>Acanthophyllum korolkowii</i> Rgl. et Schm.	—	—	27	90	7	60
<i>A. elatius</i> Bge.	—	—	26	90	3	30
<i>Heliotropium grande</i> M. Pop.	88	100	7	60	—	—
<i>Aristida karelini</i> (Trin. et Rupr.) Roshev.	84	100	10	50	—	—
<i>Jurinea derderoides</i> C. Winkl.	—	—	35	80	27	30
<i>Aristida pennata</i> Trin.	—	—	190	100	130	100
<i>Ferula litwinowiana</i> K.-Pol.	—	—	7	50	49	90
<i>Heliotropium argusoides</i> Kar. et Kir. subsp. <i>radula</i> (Fisch. et Mey.) M. Pop.	sp	80	sp	100	sp	100
<i>Tournefortia sogdiana</i> (Bge.) M. Pop.	—	—	—	—	cop	100
<i>Carex physodes</i> M. B.	—	—	—	—	cop	90
<i>Agriophyllum minus</i> Fisch. et Mey.	sol.-sp.	80	sp	100	sol	50
<i>Horaninovia ulicina</i> Fisch. et Mey.	sol.-sp.	80	sp	100	sol	30

* Обилие выражено или числом взрослых особей вида на 1 га, или по шкале Друде.

прирост вегетативных побегов также наблюдается в весенние месяцы, хотя незначительный их рост может продолжаться до осени. Рост генеративных побегов растения полностью заканчивается в первой половине мая. На побегах обоих типов формируются листья с опадающими прилистниками и одной парой продолговато-линейных, серебристо-зеленых листочков 4—5 см длины и 3—4 мм ширины с заостренной верхушкой. Цветет песчаная акация во второй половине апреля — начале мая, плоды образуются и созревают в мае, а обсеменяется растение в течение летних месяцев. Плод — односемянный, спиралевидно закрученный, крылатый боб 7—8 мм ширины и до 5 см длины. Распространение плодов



Рис. 1. Группа корнеотпрысковых деревцев *Ammodendron conollyi* Bge.

совпадает с периодом наибольшего перемещения барханных цепей, в связи с чем возникает угроза погребения семян переметаемыми песчаными массами. Этому в значительной мере препятствует специфическое морфологическое строение плодов в сочетании с их небольшим весом, благодаря чему они под действием ветропесчаного потока легко перемещаются по песчаной поверхности, пока не оказываются сконцентрированными в наиболее благоприятных для прорастания местах.

Семена песчаной акации прорастают на глубине 8—10 см. Всходы появляются в конце марта — первой половине апреля. Они отличаются темно-зелеными, мясистыми, изогнуто-эллиптическими, сидящими на коротких опушенных черешках надземными семядолями, 9—12 мм длины, 5—6 мм ширины и около 2 мм толщины. Подсемядольные колена всегда хорошо развиты, толстоватые, светлые, 5—7 см длины, вверху коротко опушенные, книзу несколько утолщающиеся, а затем резко переходящие в главный корень. По внешней форме семядоли *Ammodendron conollyi* напоминают обычные запасные семядольные органы бобовых, но по своей анатомической структуре они отличаются резко выраженной экологической специализацией и соответствующим усложнением, приближаясь по своим особенностям к ксероморфным листьям взрослого растения (Василевская, 1954), что видно из анализа их анатомических признаков (рис. 2, 3 и табл. 3).

Выше семядолей на первичном материнском побеге песчаной акации формируются 3—4 сильно упрощенных листовых образования, состоящие из двух сросшихся на одну треть уплощенно-шиловидных прилистников с выдающейся между ними колючкой верхушки рахиса. В дальнейшем развиваются зеленые ювенильные листья, отличающиеся от взрослых листочками меньшей длины с более округлой верхушкой, заканчивающейся колючкой, и сохраняющимися парными колючими прилистниками.

Как справедливо отмечает И. Т. Васильченко (1961), растительный организм в стадии всходов характеризуется высокой пластичностью, что

Таблица 3

Количественные анатомические признаки семян и листьев *Ammodendron conollyi* (на 1 мм²)

Категория листьев	Число устьиц			Число клеток		Число волосков	
	верхний эпидермис	нижний эпидермис	сумма	верхний эпидермис	нижний эпидермис	верхний эпидермис	нижний эпидермис
Семядоли	184	157	341	906	1478	0	0
Ювенильные листья .	222	169	391	1758	1573	346	258
Взрослые листья . . .	271	180	451	1847	1474	426	204

при изменении условий существования в сторону большей ксерофитизации во многих случаях приводит к меньшей расчлененности и морфологической упрощенности листьев всходов. Наглядным примером могут служить первые листовые органы проростков песчаной акации. Упрощенные

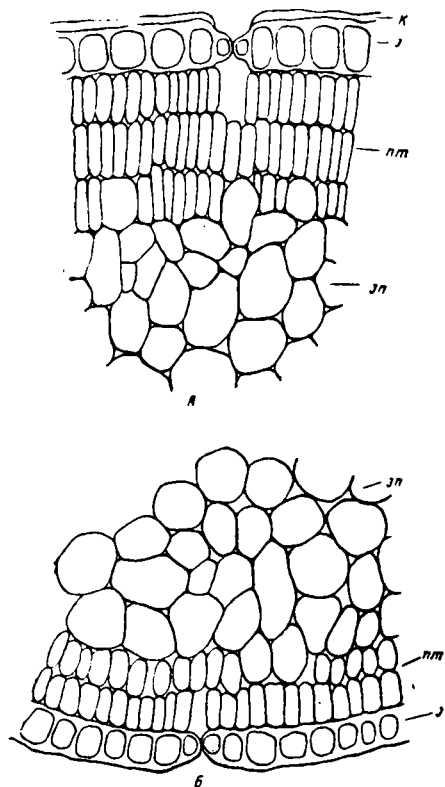


Рис. 2. Анатомическое строение семядоли *Ammodendron conollyi* Bge.:

А — верхняя часть; Б — нижняя часть; к — кутикула; э — эпидермис; пт — палисадная ткань; зп — запасаящая паренхима (× 280)

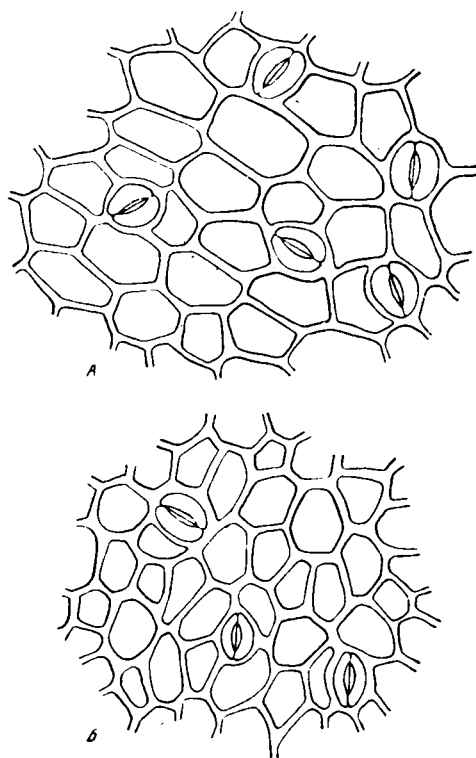


Рис. 3. Эпидермис семядоли *Ammodendron conollyi* Bge.:

А — верхний; Б — нижний (× 600)

однолисточковые листья образуются также у всходов эремофильного кустарника *Astragalus paucijugus*.

В первый год жизни особей *Ammodendron conollyi* наблюдается рост первичного материнского побега, достигающего к концу вегетации

15—18 см высоты и несущего до 20 и более зеленых ювенильных листьев. Одновременно протекает интенсивное развитие вертикального стержневого корня, длина которого во много раз превышает высоту побега. Начиная со второго года жизни нарастание надземной сферы протекает исключительно симподиальным путем, за счет образования боковых пазушных побегов. Интенсивность прироста верхушечных вегетативных побегов песчаной акации закономерно изменяется в зависимости от возрастного состояния (рис. 4). Кривая прироста имеет типичный одновершинный вид. Максимальная его величина наблюдается на 5—8-м году жизни растения, совпадая во времени с началом цветения и плодоношения (6—7-й годы жизни). Как и другие древесные виды песчаной пустыни, *Ammodendron conollyi* быстро стареет. Уже к двадцати годам появляется суховершинность, а в 25—30 лет отмирает значительная часть самого ствола.

Отходящие от его основания горизонтальные корни сохраняют жизнеспособность несколько дольше, чему, по-видимому, способствует наличие на них отпрысковых деревьев, способных к укоренению.

Важным приспособительным качеством псаммофитов является их способность значительно увеличивать размеры прироста годичных побегов в случае засыпания растений подвижными песками. В этом отношении представляют интерес измерения средней величины побегов у подвергшихся и не подвергшихся засыпанию кустов *Astragalus paucijugus* (см. рис. 4).

Постоянные элементы растительности зарастающих барханных цепей — полукустарничковые виды *Acanthophyllum korolkowii* (колючелистник Королькова) и *A. elatius* (колючелистник высокий). По своему непосредственному пескозакрепительному значению они намного уступают древесно-кустарниковым жизненным формам, но все же играют в этом отношении положительную роль, так как их кусты имеют относительно большую площадь поперечного сечения, что содействует накоплению песка и улавливанию плодов других растений. Поэтому часто можно наблюдать как внутри самих кустов, так и около них хорошо развивающиеся молодые особи *Calligonum caput-medusae*, *Salsola richteri* и других псаммофитов. Взрослые растения колючелистников достигают 60—80 см высоты и 1 м в диаметре. Их корневые системы состоят из утолщенных до 2—2,5 см веретеновидных стержневых корней с отходящими боковыми горизонтальными корнями свыше 2 м длины.

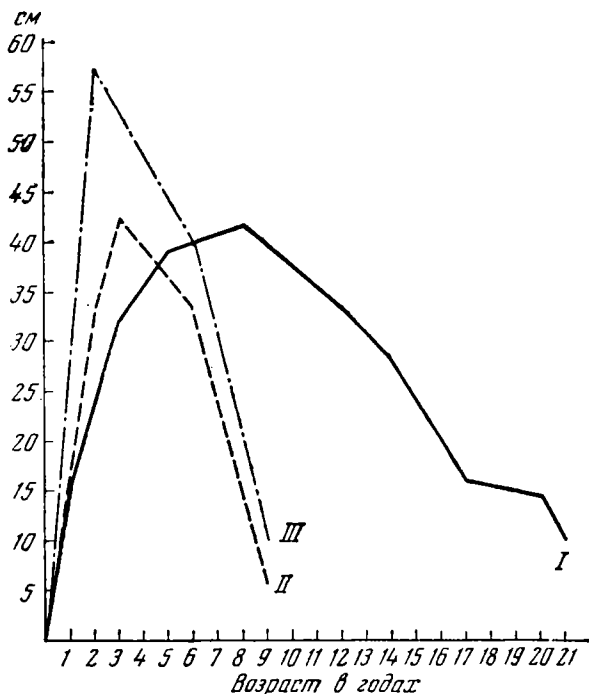


Рис. 4. Динамика прироста побегов *Ammodendron conollyi* Vge. (I) и *Astragalus paucijugus* С. А. М. (II — у не подвергшихся и III — подвергшихся засыпанию кустов)

Оба вида *Acanthophyllum* хорошо отличаются друг от друга. Листья колючелистника высокого светло-зеленые, ланцетные, колючие на конце. У колючелистника Королькова они более темные и крупные, несколько мясистые, продолговатые, с округлой верхушкой. Приrost побегов заканчивается в первой декаде мая, цветение происходит также в мае; плоды созревают и обсеменяются в июне — июле. Во второй половине лета большая часть особей прекращает вегетацию и переходит в состояние летнего покоя, что сопровождается отмиранием монокарпических побегов.

Семена колючелистников прорастают надземно; всходы их появляются в марте. Семядольные листья зеленые, мясистые, продолговато-линейные, 2—2,5 см длины и 2 мм ширины; гипокотиль величиной около 3 см. На первом году жизни развивается способный к ветвлению материнский побег 15—17 см высотой с 12—14 парами супротивных зеленых листьев. По окончании вегетации большая часть побега отмирает. В следующий вегетационный период из сохранивших жизнеспособность нижних пазушных почек возобновления образуются 1—3 новых вегетативных побега. Формирование одревесневающих в основании монокарпических побегов начинается с третьего года жизни. В результате ежегодного нарастания и ветвления сохраняющихся базальных участков монокарпических побегов образуется компактное деревянистое основание куста.

Ценную и вместе с тем еще очень мало изученную группу псаммофитов составляют корнеотпрысковые многолетники *Heliotropium grande*, *H. arguzioides* subsp. *radula*, *Tournefortia sogdiana*, *Jurinea derderoides*. Всем им свойственно наличие специализированных горизонтальных шнуровидных корней, служащих органами вегетативного размножения посредством развития на них многочисленных отпрысковых монокарпических побегов.

В обстановке наиболее подвижных барханных песков произрастает *Heliotropium grande* (гелиотроп крупный) (рис. 5). Как и другим видам семейства бурачниковых, ему свойственно надземное прорастание семян; всходы появляются в начале апреля, семядоли их серо-зеленые, овальные, до 8 мм длины. Интересным приспособительным качеством проростков, способствующим предохранению растущей верхушки первичного побега от засыпания песками, является удлинение подсемядольного колена и первого надсемядольного междоузлия — эпикотиля; суммарная их величина составляет 20 см и более при высоте побега 25—30 см. Уже в первый год жизни на главном стержневом корне образуются боковые горизонтальные шнуровидные корни диаметром 1,5—2 мм и 60—80 см длиной. К концу вегетации первичный материнский побег отмирает, так что на следующий год новые побеги развиваются из боковых почек, включая и почки пазух семядольных листьев. Для дальнейшего возобновления растения большое значение приобретают горизонтальные корни, ежегодно ветвящиеся и постоянно осваивающие все новые площади. Таким путем растение легко «уходит» из очагов дефляции. Теряя связь с главным корнем, боковые горизонтальные корни с системой возникающих и в свою очередь способных к укоренению придаточных отпрысковых побегов продолжают автономное существование. Засыпаемые песком участки побегов заметно одревесневают, а весной образуют в верхней части многочисленные придаточные почки, из которых вырастают новые надземные побеги. В случае продолжающегося наступания песков в их толще нередко происходит нарастание целой системы многолетних стеблей, напоминающих миниатюрные «деревца». Отдельные подземные образования могут достигать 50—80 см высоты и ветвиться до осей 5—6-го порядка, имея толщину стволика 2—2,5 см. Гелиотроп крупный отличается очень высокой пластичностью, что соответствует характеру постоянно изменяющейся среды перемежающихся барханных цепей.

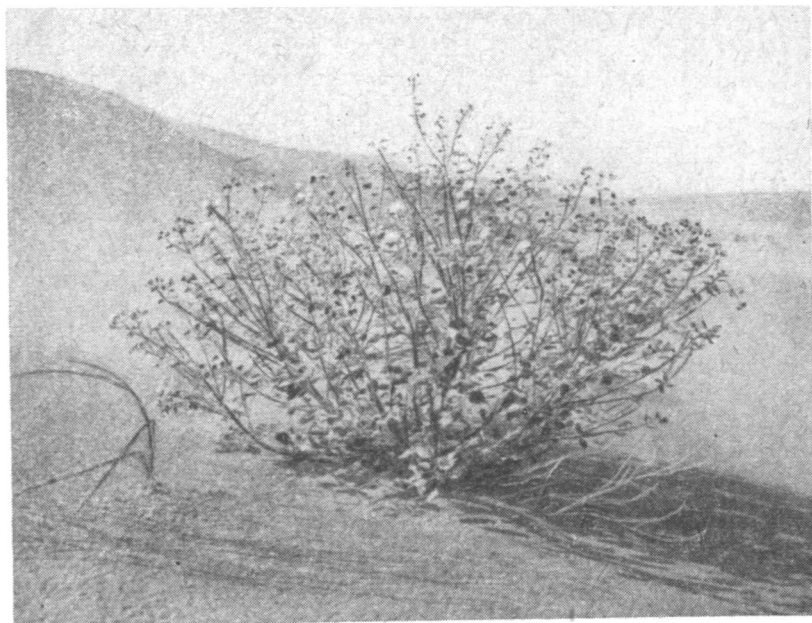


Рис. 5. Корнеотпрысковые побеги *Heliotropium grande* M. Pop.

Из корнеотпрысковых многолетников в наиболее заросшие пески заходит лишь *Tournefortia sogdiana* (турнефорция согдийская). Интенсивное ветвление горизонтальных корней и достаточно густое и равномерное распределение надземных отпрысковых побегов способствуют хорошему закреплению поверхностного слоя песка.

К широко распространенным ландшафтным растениям песчаной пустыни относятся многолетние дерновидные виды — *Aristida pennata* (триостница перистая) и растущая на заросших барханных и разбитых бугристых песках *A. karelini* (триостница Карелина), встречающаяся только в подвижных барханных песках. Температурный оптимум прорастания семян обоих видов лежит около 25°. Всходы появляются в апреле и на первых порах очень похожи друг на друга. Вполне сформировавшиеся однолетние особи уже легко различимы (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Морфологические различия однолетних особей триостниц (сборы 20.VII 1954 г.)

Вид	Число придаточных корней	Длина мезокотили, мм	Высота материнского побега, см	Число листьев на материнском побеге	Длина влагалища 4-го листа, см	Длина пластинки 4-го листа, см
<i>Aristida pennata</i> Trin.	4	9	9	8	7,5	22,5
<i>A. karelini</i> (Trin. et Rupr.) Roshev. . . .	6	23	24,5	12	17	28

Особенностью всходов триостниц является наличие развитого, длительно функционирующего зародышевого корешка и вытянутого мезокотили, достигающего 3—4 см длины. У однолетних особей образуются удлиненные вегетативные материнские побеги, состоящие из 4—6 укороченных



Рис. 6. Дерновина *Aristida pennata* Trin. Внутри нее молодое растение *Salsola richteri* Karel.

и нескольких крупных междоузлий с хорошо развитой сердцевинной и сильно лигнифицированными клеточными оболочками.

Кущение у триостницы Карелина на первом году жизни выражено слабо. Она растет в обстановке постоянно передвигающихся песков, и материнские побеги растения часто бывают более чем на половину погребены в их толще. Большая прочность стеблевой части побега исключает его полегание под влиянием механического давления ветропесчаного потока, а наличие пазушных почек на всем протяжении оси обеспечивает дальнейшее нормальное побегообразование. На следующий год трогаются в рост те из пазушных почек, которые ближе всего расположены к поверхности песка. При этом развиваются мощные генеративные побеги. Каждый пазушный побег в свою очередь образует 2—3 интравагинальных побега кущения, в зоне укороченных междоузлий которых формируются многочисленные придаточные корни. Вначале они растут вертикально вниз, а затем принимают горизонтальное направление. Длина корней может достигать 10 м; снаружи они бывают покрыты предохраняющим при обнажении защитным чехлом из спементированных выделениями корневых волосков песчинок. Аналогичным путем протекает побегообразование и в последующие годы. Отдельные растения разрастаются в крупные куртины, задерживающие значительные песчаные массы. Высота генеративных побегов составляет 80—120 см при толщине стеблей 4—6 мм. Им также свойственно ветвление (в области соцветия), что способствует увеличению семенной продуктивности. Триостница перистая в первом году жизни кустится гораздо сильнее. Длина генеративных побегов у нее примерно вдвое меньше, чем у триостницы Карелина. Их ветвление приурочено к основанию стеблей, в силу чего формирующиеся дерновины растения бывают более компактными (рис. 6).

Заканчивая краткий обзор основных жизненных форм растений заростающих подвижных песков, нельзя не отметить длительно вегетирующие однолетники, типичным представителем которых является *Agriophyllum*

tinus (кумарчик малый). Его всходы появляются в апреле; семядоли узколанцетные, 1,5—2 см длины. Первые зеленые листья супротивные, последующие — очередные. Листовые органы кумарчика отличаются сильно развитой склеренхимной тканью и по внешнему виду скорее похожи на уплощенные колючки. Рост надземной части растения продолжается до осени, стебли ветвятся до осей четвертого-пятого порядков. Поэтому особи кумарчика малого по внешнему виду напоминают формы «перекати-поле». Растение цветет во второй половине августа — начале сентября, а плодоносит в октябре-ноябре.

Корневая система *A. tinus* специализированного, поверхностного типа. Главный стержневой корень развит слабо и проникает в глубь песка всего на 25—30 см. Боковые горизонтальные шнуровидные корни достигают длины 2—3 м. От них в свою очередь отходят боковые вертикальные «якорные» корни длиной 35—45 см, удерживающие растение в тех случаях, когда из-под него выдувается субстрат.

ВЫВОДЫ

В процессах естественного зарастания подвижных барханных песков принимают участие группы растений различных жизненных форм: эремофильные деревья и кустарники, полукустарнички, стержнекорневые, корнеотпрысковые и дерновинные многолетники, стержнеклубнекорневые, корневищные, клубнекорневищные и луковичные эфемероиды, однолетники и паразитные геоэфемероиды. Ведущая пескозакрепительная роль принадлежит эремофильным деревьям и кустарникам, полукустарничкам, корнеотпрысковым и дерновинным многолетникам и длительно вегетирующим однолетникам. Все они в своих биоморфологических особенностях несут яркие приспособительные черты, направленные на обеспечение нормальной жизнедеятельности в обстановке постоянной подвижности песков.

ЛИТЕРАТУРА

- Василевская В. К. 1954. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад, Изд-во АН Туркм. ССР.
- Васильченко И. Т. 1961. О соотношении онтогенеза и филогенеза у высших растений. — Бот. журнал, т. XLVI, № 12.
- Дубянский В. А. 1928. Песчаная пустыня Юго-Восточные Кара-Кумы. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XIX, вып. 4.
- Клюшкин Е. А. и Михельсон О. А. 1955. Репетекская песчано-пустынная станция Академии наук Туркменской ССР. — Труды Репетекской песч.-пуст. ст. АН Туркм. ССР, т. III.
- Клюшкин Е. А., Михельсон О. А. и Останин Е. С. 1955. Библиография работ. — Труды Репетекской песч.-пуст. ст. АН Туркм. ССР, т. III.
- Коровин Е. П. 1961. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Кн. 1. Ташкент.
- Михельсон О. А. 1955. Флористический состав Репетекского заповедника. — Труды Репетекской песч.-пуст. ст. АН Туркм. ССР, т. III.
- Нечаева Н. Т. 1958. Динамика пастбищной растительности Каракумов под влиянием метеорологических условий. Ашхабад, Изд-во АН Туркм. ССР.
- Палецкий В. А. 1914. Схема смены растений при естественном успокоении и закреплении песков, которую должен взять культурист в основу своих работ на песках Закаспийской области. — Лесной журнал, вып. 5.
- Петров М. П. 1935. Экологический очерк растительности Репетекского песчано-пустынного заповедника. В сб.: «Проблемы растениеводческого освоения пустынь», вып. 4. Л., Изд-во ВАСХНИЛ.
- Попов М. Г. 1940. Растительный покров Казахстана. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Ротов Р. А. 1955. Жизненные формы, побегообразование и ритм сезонного развития растений Восточных Каракумов. Автореф. канд. диссертации, М.
- Ротов Р. А. 1959. Биолого-морфологические особенности древесно-кустарниковых жизненных форм растений песчаной пустыни Каракумы. — Ученые записки Моск. гос. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. 100, вып. 5.

БЕЛКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *HIBISCUS*

Р. К. Шадманов

Сравнительные биохимические исследования белковых комплексов растительных форм в связи с их систематическим положением, проводимые под руководством проф. А. В. Благовещенского, охватывают все большее число видов растений из различных семейств.

Нами было выбрано сем. *Malvaceae*, как совершенно неизученное и представляющее интерес в том отношении, что в данном семействе, занимающем промежуточное положение в эволюции цветковых растений, встречаются и древние, и филогенетически молодые формы.

В настоящей работе излагаются результаты исследований, проведенных с некоторыми представителями рода *Hibiscus*, насчитывающего свыше 250 видов. В состав рода входят деревья, кустарники и травы главным образом тропиков и субтропиков. Многие представители рода ценны как волокнистые растения. Так, на юге СССР разводят кенаф (*H. cannabifolius*) — культурное волокнистое растение, дающее прочное волокно. Кроме того, семена его содержат в среднем около 20% жира, не уступающего по своим качествам хлопковому или арахисовому. Другим представителем рода, культивируемым в основном в Закавказье, Крыму и Средней Азии, является бамя съедобная (*H. esculentus*). Плоды бамии употребляются в незрелом виде как овощ, а семена доставляют высокоценный суррогат кофе. На юге разводится декоративное дерево — сирийская роза (*H. syriacus*).

Материалом для исследования служила мука из семян, предварительно обработанная эфиром и ацетоном. Такая двойная обработка была необходима ввиду большого содержания жира и слизистых веществ. В муке определяли содержание общего азота по микроспособу Кьельдаля с отгонкой по Парнасу. Для фракционирования белков брали навеску муки в 2 г. Исследования вели в двух повторностях, за исключением вида *H. trionum*, семена которого имелись у нас в незначительном количестве. Муку экстрагировали охлажденным 10%-ным раствором NaCl, забуференным до pH = 7,0. Экстракт отделяли центрифугированием. Экстракцию вели 3—4 раза по часу 20-кратным количеством растворителя при помешивании. По окончании экстракции муку промывали несколько раз водой. Промывные воды смешивали с основным экстрактом, который переносили затем в целлофановые мешочки и диализовали в течение суток против водопроводной воды и после этого против дистиллированной в холодильнике до исчезновения реакции на ионы Cl. В качестве антисептика в мешочки добавляли толгуол. Глобулины, выпавшие в осадок, отделяли центрифугированием от альбуминов, находящихся в растворе. Осадок глобулинов промывали несколько раз водой, и промывные воды присоединяли к раствору альбуминов. Альбумины из раствора осаждали ацетоном или трихлоруксусной кислотой. Остатки муки от солевой экстракции экстрагировали вышеизложенным способом, но вместо раствора NaCl брали 0,2%-ный, а затем 2%-ный раствор NaOH. Глютелины осаждали трихлоруксусной кислотой. Все белки обезвоживались ацетоном и высушивались в вакуумэксихаторе в течение суток, после чего взвешивались. В полученных таким образом белках определяли содержание азота (табл. 1).

Анализ на содержание общего азота и пересчет его на сырой протеин ($N \times 6,25$) показал, что представители рода, исследованные нами, содержат в семенах большой процент азотистых веществ (табл. 2). Данные

Т а б л и ц а 1

Содержание азота в белках семян гибискусов, %

Вид	Альбумины	Глобулины	Глютелины 1	Глютелины 2
<i>Hibiscus militaris</i> Cav.	15,52	16,65	19,65	16,17
<i>H. cannabinus</i> L.	16,48	17,37	15,94	16,19
<i>H. africanus</i> Michx.	16,38	16,62	15,46	16,23
<i>H. grandiflorus</i> Michx.	17,87	18,57	15,48	16,30
<i>H. diversifolius</i> Jacq.	15,80	16,32	15,52	16,62
<i>H. esculentus</i> L.	16,82	19,12	16,00	16,40
<i>H. manihot</i> L.	16,52	17,86	16,10	17,60
<i>H. syriacus</i> L.	16,22	17,15	16,17	15,35
<i>H. trionum</i> L.	13,65	16,06	13,72	10,40

фракционирования также подтвердили высокое содержание белков в семенах.

Основную часть белков, выделенных нами, составляют глобулины (табл. 3), колебания в содержании которых незначительны в пределах исследованных видов.

Т а б л и ц а 2

Содержание общего азота и сырого протеина в семенах видов
рода *Hibiscus*
(в % от веса воздушно-сухого вещества)

Вид	Общий N	N × 6,25
<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	5,63	35,12
<i>H. militaris</i> Cav.	6,14	38,40
<i>H. esculentus</i> L.	6,30	39,40
<i>H. manihot</i> L.	6,50	40,70
<i>H. grandiflorus</i> Michx.	6,52	40,75
<i>H. cannabinus</i> L.	7,05	44,10
<i>H. moscheutos</i> L.	7,22	45,10
<i>H. africanus</i> Michx.	7,53	47,10
<i>H. trionum</i> L.	8,08	50,50
<i>H. syriacus</i> L.	8,33	52,10

Заметные колебания наблюдаются в содержании альбуминов и глютелинов, отношения которых были взяты нами для характеристики филогенетического возраста данных видов. Действительно, как показано многочисленными исследованиями А. В. Благовещенского с сотрудниками (1958, 1960, 1961, 1962) ¹, содержание глютелинов в семенах филогенетически более древних видов, как правило, выше, чем в семенах филогенетически молодых растений, которые обладают более мелкими подвижными белковыми молекулами, какими являются альбумины и глобулины.

¹ Труды Гл. бот. сада, т. VIII; Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 31 и 46; Биохимия, т. 25; Бот. журнал, т. 45, № 4.

Т а б л и ц а 3

Белковые комплексы семян, %

Вид	Альбумины	Глобулины	Глютелины	Глютелины Альбумины
<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	3,50	60,09	33,41	10,13
<i>H. militaris</i> Cav.	12,32	56,81	30,87	2,52
<i>H. esculentus</i> L.	14,25	60,26	25,49	1,79
<i>H. manihot</i> L.	10,53	59,15	30,32	2,86
<i>H. grandiflorus</i> Michx.	7,64	68,75	23,61	3,05
<i>H. cannabinus</i> L.	10,80	73,00	16,20	1,50
<i>H. africanus</i> Michx.	8,92	77,38	13,70	1,53
<i>H. trionum</i> L.	11,95	59,10	28,95	2,42
<i>H. syriacus</i> L.	2,83	68,51	28,66	10,14

Как видно из табл. 3, наиболее бедны альбуминами *H. diversifolius* и *H. syriacus*. Процентные отношения глютелинов к альбуминам у них очень высокие, что свидетельствует о их филогенетической зрелости. Самыми меньшими величинами характеризуются культурные виды, которые являются филогенетически молодыми или омолодившимися формами.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ



К ХАРАКТЕРИСТИКЕ СТЕБЛЕВЫХ И КОРНЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ, ПРИВИТЫХ НА ЯБЛОНЮ

А. Е. Берендей

В течение 1958—1961 гг. нами проводились работы по изучению особенностей стеблевых и корневых черенков яблони.

Стеблевые черенки однолетнего прироста, взятые весной до начала сокодвижения с основных ветвей кроны, и корневые черенки 1—2-летнего прироста, взятые в те же сроки от главных разветвлений корня, были привиты в конце апреля в крону плодоносящих деревьев. Прививки проводились в относительно одинаковые ветви корнесобственных растений — груши сорта Александровка, яблонь сорта Бельфлер-китайка и плодоносящих гибридов. Черенки для прививки брались от следующих гибридных сеянцев яблони: двухлетнего сеянца 2801а (Штетинское Красное × Ренет Курский золотой); пятилетнего сеянца 1401а (Пармен зимний золотой × Луиза); начавшего плодоносить девятилетнего сеянца 2905а (Кальвиль Снежный × Будкое); двадцатилетнего плодоносящего дерева — сеянца 1201.

Гибридные сеянцы 1401а, 2905а, 1201 в первые годы жизни были два-три раза пересажены, вследствие чего их корневая система несколько укоротилась. Сеянец 2801а был пересажен в период заготовки черенков, это дало возможность взять корневые и стеблевые черенки одновременно. У сеянца 1201 черенки были взяты с боковых разветвлений корня. У сеянцев с очень тонким однолетним приростом корней для прививки использовались двухлетние корни.

Стеблевые черенки прививались обычным способом (за кору). Учитывая направление тока воды по корню от тонких ответвлений к более толстым, а пластических веществ от толстых к тонким, корневые черенки прививались к подвою более тонкими концами. Для лучшего срачивания корневых черенков с подвоем на них надевали стеклянные пробирки, затененные бумагой. Через 15—20 дней, когда на привое появлялись зачатки ростовых почек, пробирки снимали. Всего было проведено по 24 прививки, причем стеблевые черенки прижились полностью, а из корневых черенков прижилось 18. В 1961 г. из 32 привитых корневых черенков прижилось 30.

Рост побегов у стеблевого привоя начинался на 15—20 дней раньше, чем у корневых черенков. Ростовые почки образуются на корневых черенках беспорядочно, в отличие от стеблевых черенков, и располагаются группами или одиночно.

Четырехлетние наблюдения показали, что в первый и второй год общий годовой прирост побегов в обоих случаях был почти одинаковым.

В первый год побеги корневых черенков, независимо от возраста подвоя, имели остропильчатые голые листья, что свойственно дикой яблоне. На следующий год листья стали цельнокрайними, появилась опушенность, размеры их увеличились, т. е. побеги приобрели признаки культурной

яблони, свойственные одногодичному стеблевому привою. Это можно объяснить, очевидно, тем, что ростовые почки у корневого привоя формируются не в точке роста, как у стеблевых черенков, а во вторичной меристеме, поэтому у побегов на начальном этапе развития проявляются некоторые

признаки, свойственные предковой форме. На второй и третий год у побегов стеблевого и корневого происхождения разница в морфологических признаках почти сглаживается.

На второй год у прироста предыдущего года на побегах привоя и двухлетних ветвях подвоя образуются укороченные веточки, напоминающие колючки, причем в большем количестве они возникают на корневом привое, взятом от более молодых семянцев (см. рисунок).

У сеянца 2905а, привитого в крону груши, на второй год сформировались цветочные почки на однолетнем и двухлетнем приросте. Весной 1960 г. две стеблевые прививки и одна корневая дали обильное цветение. Плоды лучше завязались на корневом привое.

Летом 1960 г. цветочные почки образовались на двух- и трехлетнем приросте на всех прививках, кроме повторных корневых прививок, отстававших в росте.

Следует отметить, что стеблевой и корневой привою гибридного сеянца 2801а также сформировал цветочные почки на однолетнем приросте, но самый сеянец, росший на своих корнях, не дал цветочных почек и на пятом году жизни.

На четвертый год (1961) из 23 стеблевых черенков зацвел 21, и из 23 корневых черенков — 16, причем из пяти корневых черенков сеянца 1201 с цветками был только один экземпляр.

Результаты исследований показывают, что корневые и стеблевые черенки, привитые к крону взрослого дерева, образуют побеги, которые морфологически мало отличаются один от другого и вступают в плодоношение одновременно.



Трехлетний прирост гибрида 1401:

а — ветвей на своих корнях; б — стеблевого черенка;
в — корневого черенка

ДИКОРАСТУЩАЯ ЧЕРНАЯ СМОРОДИНА В РАЙОНАХ САЛАИРСКОГО КРЯЖА

М. Е. Воцилко

Среди дикорастущей в Сибири черной смородины (*Ribes nigrum* var. *sibiricum* E. Wolf) встречается большое разнообразие форм, отличающихся друг от друга величиной, вкусом и окраской ягод, габитусом куста, формой листьев и другими признаками. Лучшие из них являются ценным материалом для селекции.

Большая работа по использованию в селекции дикорастущей сибирской черной смородины была проделана Алтайской, Красноярской, Новосибирской, Минусинской плодово-ягодными опытными станциями (Лисавенко, 1952, цит. по кн.: «Состояние и задачи садоводства Алтая», 1953; Андрейченко, 1950; Мочалова, 1960; Куминов, 1961). Однако богатейшие растительные ресурсы Сибири, в том числе и дикорастущие ягодники, используются еще далеко не достаточно.

В 1961 и 1962 гг. лабораторией интродукции и акклиматизации растений Центрального сибирского ботанического сада были проведены две экспедиции в районы Салаирского края с целью изучения местных дикорастущих ягодников и отбора из них лучших форм, представляющих интерес для создания новых ценных сортов. Салаирский край является естественной преградой для северных ветров. В юго-западных его районах конденсируются движущиеся с запада влажные массы воздуха и создаются благоприятные условия для произрастания древесно-кустарниковой растительности (Поляков, 1934). Основной тип растительности здесь черневая пихтово-осиновая тайга, с подлеском из различных низкорослых деревьев и кустарников, таких как черемуха, рябина, боярышник, калина, черная и красная смородина, малина, шиповник и т. п. (Куминова, 1950).

Экспедиция обследовала заросли смородины и малины в южной части Маслянинского района Новосибирской области, близ деревень Мочиги, Вершина и Матвеевка, в окрестностях деревень Кордон и Инкара Залесовского района Алтайского края, заросли ягодных кустарников в тайге близ селений Барит, Осиповка, Кулаевка, Кедровка, Демьяновка в 10—50 км от г. Салаира Кемеровской области. Всего при обследовании было выделено около тридцати образцов черной смородины. Наиболее интересные из них обнаружены в зарослях близ деревень Инкара, Кулаевка и Кедровка.

Плоды инкаринских форм смородины — Инкаринская черная и Инкаринская бурая (рис. 1) отличаются хорошим десертным вкусом, тонкой

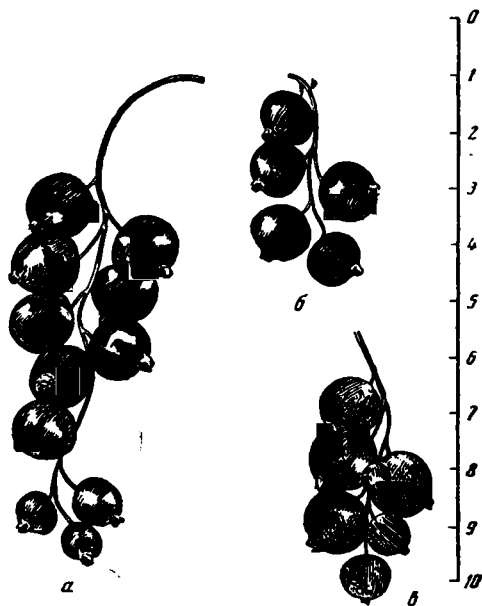


Рис. 1. Отобранные формы дикорастущей черной смородины:

а — Кулаевская (длиннокистная); б — Инкаринская черная; в — Инкаринская бурая

кожицей, слабым запахом и опадающей чашечкой. Инкаринская черная имеет более компактный куст и более крупные листья со слегка отогнутой вниз средней долей; для нее характерно одновременное созревание ягод в кисти. Большой интерес представляет Кулаевская длиннокистная, с одновременно созревающими 11—12 ягодами (рис. 1); кисть по величине и форме напоминает кисть красной смородины. Средний диаметр ягоды — 6—10 мм. Созревает в начале августа.

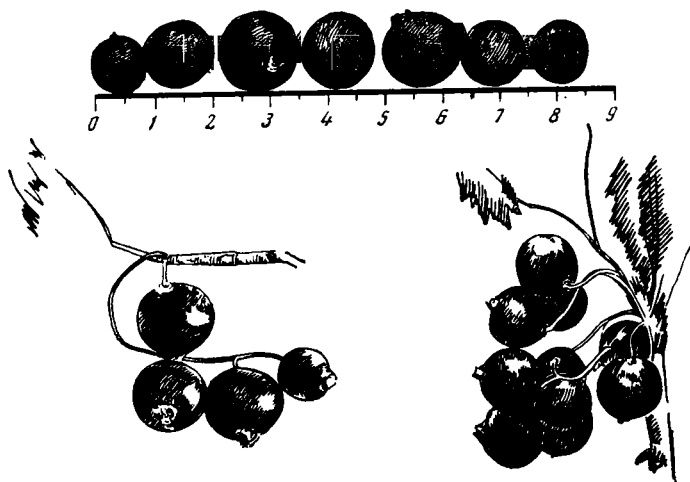


Рис. 2. Образцы дикорастущей черной смородины (форма Осиповская)

Форма черной смородины Осиповская (рис. 2), выделенная в зарослях в 8 км от деревни Кедровка вверх по р. Кедровке, отличается от обычной дикорастущей черной смородины большим диаметром ягод (до 1,5 см), их хорошим вкусом, но относительно толстой и грубой кожицей. Куст высокий, раскидистый.

В лаборатории биохимии Ботанического сада В. О. Федоровой были проведены анализы ягод отобранных форм, показавшие их высокие качества (таблица).

Т а б л и ц а

Химический состав ягод отобранных форм черной смородины из районов Салаирского края

Форма	Дата сбора ягод	Содержание витаминов, мг %		Общая сумма сахаров, %	Кислотность по Бертрону, %
		С	А		
Инкаринская бурая . .	12.VII	327,0	0,3	0,1	0,8
Инкаринская черная . .	12.VII	303,0	0,6	5,5	2,1
Осиповская	5.VII	289,0	0,4	8,5	0,7
Кулаевская длиннокистная	4.VII	252,0	0,6	8,7	2,0
Сорт Голиаф (контроль)	15.VII	100,8	—	7,6	3,5

При сравнении с данными анализа ягод выращенного в Сибири сорта Голиаф (Коратаева, 1957) видно, что содержание витамина С, а в некоторых случаях и общая сумма сахаров у ягод выделенных форм выше. Данные анализа подтверждают, что выделенные формы могут быть успешно использованы для выведения новых сортов с высоким содержанием витамина С, повышенной сахаристостью и пониженной кислотностью.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрейченко Д. А. 1950. Ягодники Сибири. Новосибирск.
Коратаева М. М. 1957. О химическом составе некоторых сортов плодов и ягод, выращиваемых в Ботаническом саду ЗСФ АН СССР.— Труды Бот. сада ЗСФ АН СССР.
Куминов Е. П. 1961. Селекция черной смородины.— Сельское хозяйство Сибири, № 9.
Куминова А. В. 1950. Растительность Кемеровской области. Новосибирск.
Мочалова Т. И. 1960. Красноярские сорта смородины.— Садоводство, № 12.
Поляков П. П. 1934. Ботанико-географические очерки Кузнецкой котловины Салаира и Западной предсалаирской полосы. В сб.: «Материалы Кузнецко-Барнаульской экспедиции 1931 г.», ч. 1. Изд-во АН СССР.
Состояние и задачи садоводства Алтая (Материалы краевого совещания по садоводству от 24—25 октября 1952 г.). 1953. Барнаул.

Центральный сибирский ботанический сад
СО Академии наук СССР
г. Новосибирск

ДИКИЙ РОДИЧ ОГУРЦА

А. И. Филов

Из всех теорий, пытавшихся объяснить происхождение огурца (*Cucumis sativus* L.), наиболее прочно вошла в литературу теория А. Декандоля о происхождении культурного огурца от дикой формы *Cucumis hardwikkii* Royle, описанной в 1839 г., а в 1866 г. переведенной Алефельдом в ранг разновидности *Cucumis sativus* var. *hardwikkii* Alef.

Данная форма была обнаружена Ройлем в гербарии Хардвика (рис. 1), откуда и произошло ее название. В описании Ройля говорится, что *C. hardwikkii* имеет тонкий вьющийся стебель, с белым густым железистым опушением; листья сердцевидно-удлиненные, большей частью 5-лопастные или 5-угольные, с острыми углами, сверху волосистые; плоды овальные, удлиненные, с тупыми концами, длиной 5—7 см, толщиной 1,5 см, с белыми полосками; мякоть их очень горькая. Вид найден у подошвы Гималаев и называется горным колоцинтном.

Однако ни Хардвик, ни Ройль не считали эту форму огурцом. В состав вида *Cucumis sativus* ее включил впервые Алефельд. Единственным ботаником, наблюдавшим эту форму в природе и собравшим ее, был Хардвик. Факт нахождения этой формы в течение более чем 120 лет оставался единственным.

Значительная условность данной находки (единичность факта, сдержанность Хардвика и Ройля в признании ее дикой формой огурца) не внушала уверенности в том, что это растение является дикой формой огурца.

По просьбе проф. Д. В. Тер-Аванесяна ему были доставлены из Индии семена *Cucumis* без видового определения, собранные в природе.

Растения, выращенные нами из этих семян, несколько отличались от образца, описанного Ройлем, по форме и поверхности листьев и форме плодов (рис. 2). У нашего образца плети длинные, от 2,5 до 3 м, многоветвистые, усы очень длинные. Междоузлия короткие, 7 см длины. Листья мелкие, цельнокрайние, 10 см длины и 6—10 см ширины, с сильно гофрированной поверхностью, темно-зеленые. Цветки мелкие, 2 см длины, раздельнополые. Завязи веретеновидные, размером 1 × 0,9 см. Зеленцы овальной формы, размером 5 × 4 см, зеленые. Шипики опушения слож-

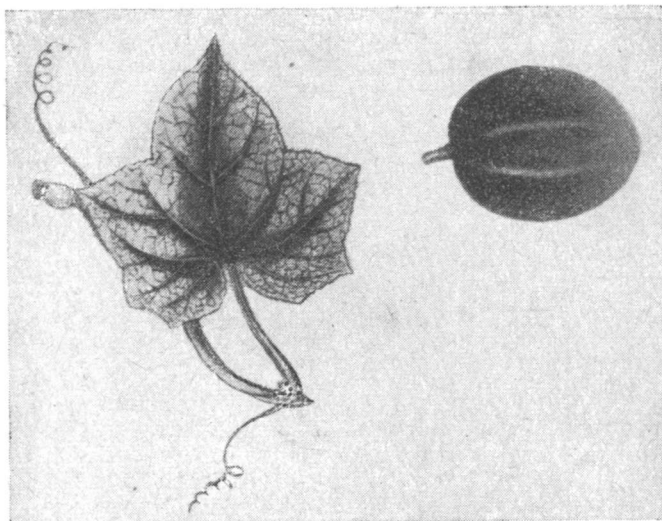


Рис. 1. *Cucumis hardwickii* Royle из гербария Хардвика

ные, многоклеточные, чернеющие. Рисунок в виде четких светлых полос, достигающих до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ плода. Поверхность гладкая. Плоды трехкамерные, коровая мякоть очень тонкая. Вкус горький. Семенники светло-зеленые, размером 5×4 см, без сетки. Диплоидное число хромосом 14. Семена

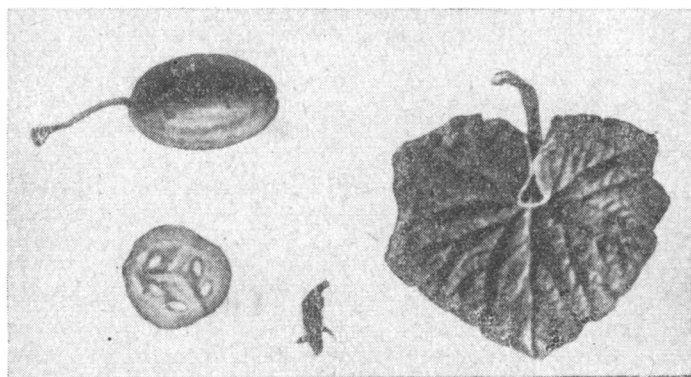


Рис. 2. Дикая форма огурца

очень мелкие, $6 \times 2,5$ мм, очень узкие, по форме напоминают семена индийских культурных огурцов.

По нашему определению, данные образцы относятся к виду *Cucumis sativus* L.

Новое нахождение дикого огурца в природе подтверждает реальность первой находки и дает основание полагать, что родиной дикого огурца является, по-видимому, Индия, где он и был окультурен.

ИНФОРМАЦИЯ



ИССЛЕДОВАНИЯ ВИЛТА ХЛОПЧАТНИКА В УЗБЕКСКОЙ ССР

Вилт хлопчатника, вызываемый грибами *Verticillium dahliae* Kleb. и *V. albo-atrum* R. et B., — широко распространенное заболевание на хлопковых полях многих стран умеренного пояса. В СССР он отмечен в нескольких республиках и особенно сильно проявляется в некоторых районах Узбекской ССР, где в последние годы установлены очаги интенсивного развития вилта, в которых в сильной степени поражаются даже устойчивые сорта хлопчатника.

В работу по изучению вертициллеза хлопчатника включились многие научные учреждения, в том числе институты Академии наук СССР — Ботанический институт, Институт микробиологии, Главный ботанический сад, Лаборатория гельминтологии.

Изучение вилта и разработка мер борьбы с ним в Узбекистане проводится с 30-х годов. В последнее время эти исследования приняли широкий размах. При Институте защиты растений Министерства сельского хозяйства УзССР недавно создан специальный отдел вилта под руководством Н. С. Мирпулатовой, который занимается всесторонним изучением вертициллеза хлопчатника. Отдел включает лаборатории биологии возбудителя, биохимии, иммунитета, биологических методов борьбы с вилтом, химических методов, агротехники хлопчатника при вилте, оснащенные современным научным оборудованием. К руководству исследованиями привлечены кроме местных специалистов ученые Москвы, Ленинграда, Киева, Кишинева (М. В. Горленко, Д. Д. Вердеревский, Н. М. Свешникова, Т. И. Федотова, В. И. Билай и др.).

В лаборатории биологии возбудителя изучаются различные штаммы *Verticillium dahliae* из разных географических районов — Ферганского, Бухарского, Янги-Юльского. Высказывается предположение о наличии в почве агрессивных рас *Verticillium*. Штаммы гриба, выделенные из больных растений в районах распространения обычных по вирулентности и агрессивных рас, изучаются лабораторными и полевыми методами. Полученные данные указывают на неоднородность возбудителя вилта. Отдельные формы различаются по пигментации, активности ферментов, токсинообразованию. Однако изучение патогенности разных штаммов пока не показало определенных различий в заражении ими хлопчатника в полевых условиях. Получены данные о заражении хлопчатника *Verticillium* (на провокационном фоне) в фазе 2—4 листочков. Нередки случаи, когда удается наблюдать развитие заболевания в стадии семядолей.

В лаборатории биохимии исследуют влияние минерального питания на развитие болезни; в этом направлении достигнуты первые положительные результаты.

Лабораторией агротехники, проводящей широкие полевые эксперименты на опытных станциях (Андижанская областная опытная станция по хлопководству, Кокандский опорный пункт ИЗРа и др.), в колхозах и совхозах, установлено, что запашка гузы-пай способствует развитию заболевания. Интересные данные получены по влиянию предшественников хлопчатника, удобрений и микроэлементов на развитие болезни.

В отделе ведутся работы по выявлению антагонистов *Verticillium* с целью разработки биологических методов борьбы, а также испытываются химические и физические средства для уничтожения возбудителя в почве и в остатках растений. Значительный интерес представляют исследования по почвенной микологии и по выявлению роли фитогельминтов при вертициллезе.

В лаборатории физиологии и биохимии Института защиты растений под руководством В. А. Боголюбовой проводятся работы по фосфорному обмену здоровых и больных вилтом растений хлопчатника и по определению содержания аскорбиновой кислоты в растениях в связи с развитием инфекции, по аминокислотному составу

растений, по влиянию минеральных подкормок на физиологические и биохимические процессы у растений, больных вертициллезом.

В Институте ботаники АН УзССР Т. С. Панфиловой выделены четыре морфологические группы *Verticillium dahliae* и изучены их агрессивность и развитие на растительных остатках различных культур. Установлено, что возбудитель болезни хорошо развивается на остатках бобовых культур, в частности люцерны, и плохо — на кукурузе.

В лаборатории физиологии растений Института ботаники АН УзССР под руководством В. И. Рунова изучается физиологическая характеристика *Verticillium dahliae* Kleb. и *Fusarium vasinfectum* Atk., а также проводятся исследования рас гриба *Verticillium dahliae*. В основном эти исследования базируются на изучении различных ферментов возбудителей. В характеристике патогенов, по данным лаборатории, большое значение имеет пигментация гриба.

В Институте генетики и физиологии АН УзССР под руководством С. С. Садыкова ведутся селекционно-генетические работы по выведению вилтоустойчивых сортов хлопчатника. Получены устойчивые к вилту гибриды в результате скрещивания культурных сортов с дикими формами хлопчатника, не поражаемыми вилтом. Для скрещивания широко привлекается многолетняя форма хлопчатника *Gossypium hirsutum* var. *mexicanum*, которая в Узбекистане не поражается вилтом.

В лаборатории физиологии Института селекции хлопчатника Министерства сельского хозяйства УзССР под руководством Г. Я. Губанова проводятся исследования по выявлению физиологических и биохимических факторов устойчивости хлопчатника к вертициллезу и фузариозу. Основное внимание сосредоточено при этом на изучении роли фенольных соединений. Оказалось, что в больном растении гидролитические процессы начинают преобладать над синтетическими (распад глюкозидов на фенолы и глюкозу). В дальнейшем будут разрабатываться методы диагностики хлопчатника на устойчивость к вертициллезу и фузариозу.

В лаборатории физиологии и биологии Всесоюзного научно-исследовательского института хлопководства под руководством А. М. Белоусова изучается влияние минерального питания на устойчивость хлопчатника к вилту.

В целях усиления координации работ по вилту хлопчатника в Москве осенью 1962 г. состоялось совещание ученых и специалистов, работающих в этой области. В работе совещания приняли участие ученые Москвы, Ленинграда, Киева, Ташкента и других городов. В том же году, 29 октября, в Ташкенте было создано координационное совещание физиологов и биохимиков, работающих по вилту хлопчатника. Были сообщены планы работ лабораторий, занимающихся физиологией и биохимией вертициллеза хлопчатника, внесены некоторые изменения в них и выработано общее направление исследований по этой проблеме. От Академии наук СССР в совещании приняли участие проф. К. Т. Сухоруков и Л. Н. Андреев.

Надо надеяться, что объединение усилий всех специалистов, работающих с вилтом, будет содействовать скорейшему разрешению проблемы борьбы с этим заболеванием.

Л. Н. Андреев

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ САД ХАРЬКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА им. А. М. ГОРЬКОГО

Ботанический сад Харьковского университета заложен в 1804 г. на площади в 28 десятин и является одним из старейших университетских садов в нашей стране. С первых дней основания в саду развернулась большая работа по интродукции и акклиматизации деревьев, кустарников, декоративных многолетников и однолетников, представителей тропической и субтропической флоры, плодово-ягодных культур. К 1807 г. садом было интродуцировано значительное число растений, новых для флоры северо-востока Украины: барбарис сибирский, катальпа обыкновенная, пузырник восточный, дерен татарский, чубушник обыкновенный, ива вавилонская, белая акация, желтая акация, миндаль, шелковица белая и черная и другие виды,

а к 1823 г. в коллекцию сада вошли гинкго, сосна сибирская, орех Зибольда, пихта даурская, софора японская, снежноягодник и магнолия трехлепестная.

В ассортимент цветочных культур северо-востока Украины в первой половине XIX века сад внедрил 148 форм цветочных однолетников, относящихся к родам *Celosia*, *Centaurea*, *Clarkia*, *Ipomoea*, *Lathyrus*, *Oenothera*, *Lupinus*, *Matthiola*, *Paraver*, *Petunia*, *Ricinus*, *Viola*, *Verbena*, и 106 видов и форм декоративных многолетников (виды родов: *Aquilegia*, *Delphinium*, *Dianthus*, *Lupinus*, *Mirabilis*, *Matthiola*, *Paraver*, *Campanula*, *Iris*, *Lilium*, *Phlox*, *Paeonia*, *Rudbeckia*, *Solidago* и др.). Кроме того, было введено в культуру 140 сортов георгин. Общее число интродуцированных садом растений в 1823 г. превышало 1200 видов.

К середине прошлого столетия сад располагал богатой коллекцией овощных растений, сортовые семена которых он распространял среди населения Харьковского и соседних уездов: лука (10)¹, сельдерея (8), свеклы (13), капусты (54), огурцов (22), дынь (54), арбузов (7), моркови (10), салата (23), помидоров (1), фасоли (43), гороха (90), редьки зимней (19), кукурузы (9).

Директор сада проф. В. М. Черняев в 1843 г. внедрил в практику бахчеводства 17 выведенных им сортов дыни, значительно превосходивших по качеству местные скороспелые сорта. Видная роль принадлежала саду и в области внедрения в плододоводство новых сортов яблонь, груш и винограда.

Сад настоятельно рекомендовал применять в сельском хозяйстве многолетние травы: *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Ph. asperum*, *Festuca gigantea*, *F. pratensis* и другие виды диких злаков, снабжая желающих семенами этих растений.

В Харьковском ботаническом саду работали многие видные ученые. Основателем и первым директором сада (1804—1826 гг.) был проф. Делявин. Непосредственное участие в создании сада принимал адъюнкт Харьковского университета Я. Л. Каретников. В дальнейшем в саду проводили свои исследования В. М. Черняев (1793—1871 гг.), А. Н. Бекетов (1825—1902 гг.), А. С. Питра (1830—1889 гг.), Л. В. Рейнгард (1847—1920 гг.), В. М. Арнольди (1871—1924 гг.). В. М. Черняев в 40-х годах XIX века внес значительный вклад в науку о половой гибридизации при выведении новых сортов сельскохозяйственных растений, в создание лесозащитных полос и облесение песков. Хорошо известны работы проф. А. Е. Зайкевича по выяснению влияния припосевного внесения суперфосфата на сахарную свеклу, начатые им в саду в 1880 г. Н. Ф. Леваковский (1866 г.) обогатил отечественную науку исследованиями в области изучения электрических явлений раздражимых органов у растений и в области формообразования.

После революции сад с его богатейшим гербарием и коллекциями живых растений стал одним из ведущих ботанических центров на Украине. В период Великой Отечественной войны фашисты уничтожили коллекционный фонд растений сада на 95%. После освобождения г. Харькова от немецких захватчиков быстрыми темпами начались работы по восстановлению коллекций, оранжерей и других помещений, и к моменту возвращения университета из эвакуации сад был в значительной степени готов к обеспечению учебного процесса и проведению научных исследований.

Необходимо отметить, что в связи с расположением сада в центре города, площадь его неоднократно урезалась и сократилась до 8 га. Эта территория с февраля 1960 г. объявлена заповедной.

В настоящее время ботанический сад имеет следующие отделы: тропической и субтропической флоры, декоративных растений, дикой флоры, дендрарий, плодово-ягодный сад и участок эфирномасличных растений.

Отдел тропических и субтропических растений насчитывает 2607 видов и форм растений, размещенных по географическому принципу. В коллекции этого отдела видное место занимает группа суккулентов — 736 видов, в том числе 490 видов кактусов. Среди них значительный интерес представляют *Anhalonium williamsii*, *Astrophytum capricorne*, *A. myriostigma* (с тремя разновидностями), представители рода *Gymnocalycium* (7 видов и 3 разновидности), *Mammillaria schelhasae* var. *cristata*, *Notocactus ottonis* var. *tortuosus*, *N. mueller-melchersii* var. *gracilispinus*, *Cereus grandiflorus* («Царица ночи») и др. В оранжереях сада выращиваются араукария высокая (до 15 м высоты), перуанский (до 10 м высоты), ежегодно цветущие и плодоносящие филодендроны, бананы, равенала мадагаскарская («дерево путешественников»), а из водных растений — виктория амазонская, виктория Крусса, эвриала и др.

На участках отдела декоративных растений собрано 947 форм, в том числе ирисов 104 сорта, георгин 148 сортов, гладиолусов 144 сорта, тюльпанов 72 сорта, глицинтов 34 сорта, флоксов 42 сорта, мелкоцветных хризантем 20 форм селекции сада, лилий 24 сорта и др. Ограниченность коллекций этого отдела, как и других отделов открытого грунта, обусловлена малой территорией сада.

¹сдобках указано число сортов каждой культуры.

Травянистая дикая флора представлена 508 видами, размещенными по системе Энглера. Виды подобраны таким образом, чтобы в течение всего периода вегетации в семействах были цветущие и плодоносящие растения, а также виды с разными приспособлениями к опылению и распространению семян и плодов. Особое внимание уделено реликтам и эндемам.

В коллекции плодово-ягодного отдела собрано свыше 200 сортов яблони, груши, сливы, вишни, персика, крыжовника, смородины, малины и винограда. С 1956 по 1962 г. испытано 240 сортов винограда; ведется работа по выведению местных сортов персика и акклиматизации четырех сортов миндаля селекции Никитского ботанического сада.

В открытом грунте наряду с миндалем, персиком и виноградом изучаются лавр благородный, чай (четыре сорта), инжир, текома укореняющаяся, болотный кипарис, испанский дрок, каштан съедобный, листопадные магнолии, клен японский, лавровишня, тюльпанное дерево, метасеквойя, кирказон крупнолиственный и др.

Разрабатываются способы повышения зимостойкости интродуцированных растений в местных условиях. В частности, с этой целью в саду проводятся работы по селекции декоративных растений и плодово-ягодных культур. За последние годы получено 12 сортов георгин, 4 сорта гладиолусов, 15 сортов шеларгоний, выделено 20 перспективных корейских хризантем, стойких к неблагоприятным зимним условиям северо-востока Украины.

В саду проводятся научно-исследовательские работы в области зеленого строительства. Подбирается ассортимент комнатных растений для цехов. Испытано более 120 видов растений, из которых выделены наиболее перспективные для озеленения заводских цехов.

Сад имеет тесный контакт с Главным ботаническим садом АН СССР, Центральным республиканским ботаническим садом АН УССР, а также с большинством ботанических садов СССР и многими (свыше 300) ботаническими учреждениями зарубежных стран. Это дает возможность быстро пополнять коллекции сада. Сад поддерживает связь с Харьковским трестом зеленого строительства, областным питомником, Карачевской агрошколой, сельскохозяйственным институтом и другими учреждениями.

Пропаганду ботанических знаний среди широких слоев населения сад осуществляет путем проведения экскурсий, лекций, выступлений в печати и по телевидению, организации выставок цветов.

Однако Харьковский ботанический сад не в состоянии полностью удовлетворить широкие запросы многочисленных учебных заведений, учреждений, организаций и населения г. Харькова, Харьковской и других областей левобережной части УССР. В связи с этим в план г. Харькова включено строительство нового сада на участке в 75 га.

Территория, выделенная под ботанический сад, находится в северо-восточной части города (Дзержинский район), на водораздельной стрелке рек Лопань и Харьков, в основном по склонам южной и частично северной экспозиции Саржина Яра.

На территории имеются плодово-ягодный сад (6,2 га), лесозащитные полосы (2,0 га), питомники Треста зеленого строительства и остатки частного дендрологического сада (0,5 га).

В новом ботаническом саду намечается создать отделы: природной флоры, дендрофлоры, тропической и субтропической флоры, культурных растений, цветоводства, интродукции и акклиматизации растений, комплексную лабораторию физиологии, биохимии и экологии растений с отделением селекции и генетики, отделение мобилизации растительных ресурсов и защиты растений, метеорологическую станцию, а также музей, гербарий, библиотеку, фотолaborаторию и экскурсионное бюро. Намечено размещение отдельных экспозиций на территории и разработаны принципы их устройства.

Предполагается строительство большого оранжерейного комплекса и устройство парникового хозяйства. Водные, прибрежные и болотные растения будут размещены в искусственных водоемах по дну яра.

Ф. И. Педаш

Ботанический сад
Харьковского государственного университета
г. Харьков

К ВОПРОСУ ОБ ИНТРОДУКЦИИ ТРАВЯНИСТЫХ ДУБИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Непрерывный рост животноводства в СССР и связанное с этим увеличение кожанного сырья вызывает необходимость расширения производственной деятельности дубильно-экстрактовых и кожевенных заводов. Развитию работы этих заводов наряду с другими причинами мешала неорганизованность заготовок дубильного сырья, недостаточно активное использование новых видов сырья из травянистых дубильных растений и почти полное отсутствие опыта по их культуре.

В целях разработки мероприятий, обеспечивающих нормальное развитие дубильно-экстрактовой промышленности, по инициативе Главного управления Союзглавлеспроект при Госплане СССР и Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР 23—26 января 1962 г. в Ленинграде состоялось совещание, в котором приняли участие представители госпланов, совнархозов, дубильно-экстрактовых заводов и научных учреждений большинства союзных республик. На совещании было сделано более 40 докладов. Их можно объединить в следующие тематические группы.

1. Характеристика общего состояния дубильно-экстрактовой промышленности в СССР и перспективы ее развития.
2. Координация научно-исследовательской работы в области изучения дубильных растений с целью создания сырьевой базы для дубильно-экстрактовой промышленности.
3. Возделывание дубильных растений.
4. Селекционная работа в целях повышения общей продуктивности и танидности дубильных растений.
5. Изучение химического состава дубильных растений.
6. Характеристика кожевенно-технических свойств танидов, полученных из растений и синтетическим путем.

При обсуждении вопросов, затронутых в докладах, выяснилось, что основным источником растительного сырья для получения дубильных экстрактов издавна были дубовые насаждения. По мере их истощения возросло значение ивы. В последнее время расширилось использование лиственничной и еловой коры.

Несмотря на сокращение площадей, занятых дубравами, природные запасы коры других пород продолжают оставаться большими, но осваиваются они далеко не полностью. Это объясняется главным образом отсутствием механизированных способов сьемки коры и удаленностью мест ее заготовок от населенных пунктов. Вследствие этого заготовки дубильного сырья отстают от спроса на него, экстрактовые заводы временами вынуждены работать с пониженной нагрузкой, что отражается на себестоимости дубильных экстрактов и тормозит работу кожевенных заводов.

Попытка улучшить положение путем использования природных зарослей травянистых дубильных растений не дала ожидаемых результатов, так как эксплуатация этих зарослей связана почти с такими же трудностями, как и использование дубильных древесных и кустарниковых растений в природных насаждениях.

Участники совещания пришли к единодушному выводу, что одновременно с использованием дикорастущих дубильных растений для более регулярного и полного обеспечения дубильно-экстрактовой промышленности сырьем необходимо ввести травянистые дубильные растения в культуру. Эта группа растений выгодно отличается от древесных и кустарниковых дубителей высоким содержанием танидов и возможностью в более короткий срок создать сырьевую базу. Было отмечено не менее 15 видов дубильных травянистых растений, перспективных для введения в культуру. К ним относятся в первую очередь таран дубильный (*Polygonum coriarium* Grig.), щавель тьяншанский (*Rumex tianschanicum* A. Los.) и др.

Мелкоделяночные опыты с дубильными травянистыми растениями проводят многие ботанические сады и биологические институты нашей страны. Занимаясь преимущественно первичным изучением этих растений, они часто стремятся к дальнейшему расширению списка дубильных растений путем привлечения новых видов. Однако назрела необходимость перехода к отбору форм, уже показавших свою перспективность при первичном испытании, и к обстоятельному изучению этих форм растений в целях повышения их общей продуктивности и танидности путем агротехники и селекции. Для выявления высшей продуктивности, определяемой оптимальными условиями существования растений, необходимо экспериментальное изучение каждого вида в разных почвенно-климатических зонах. Зональное изучение дубильных растений даст научную основу для определения районов их возделывания.

Из всех травянистых дубильных растений в настоящее время наибольшее значение имеет таран дубильный, содержащий около 20% танинов. В природных условиях он распространен в лесном и субальпийском поясах гор Средней Азии и давно известен местному населению как дубильное растение. Большое внимание этому виду уделяют институты биологии Академии наук Казахской и особенно Узбекской ССР, которые ведут его селекцию и оказывают помощь совхозам при возделывании. Таким образом, в среднеазиатских республиках производство дубильных экстрактов превращается в комплексную проблему, в разработке которой принимают участие научные учреждения, совхозы и экстрактовые заводы.

На основании предварительных результатов изучения продуктивности дубильных растений, полученных ботаническими садами и институтами биологии, можно предполагать, что вероятной зоной внедрения в производство тарана дубильного явится Средняя Азия.

Весьма важным является вопрос о себестоимости продуктов, вырабатываемых из травянистых дубильных растений. В целях повышения экономического эффекта внедряемых растений помимо повышения их танинности следует подумать о возможности использования надземных частей дубильных растений для корма домашним животным.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

В. М. Кузнецов

В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР

15 июня 1963 г. в Батуми состоялось расширенное заседание Бюро Совета ботанических садов с участием представителей садов, прибывших на научную сессию, посвященную 50-летию Батумского ботанического сада.

Бюро заслушало сообщение заместителя председателя Совета ботанических садов СССР П. И. Лапина о необходимости дальнейшего развития сети ботанических садов в стране.

В настоящее время на территории Союза насчитывается 95 ботанических садов. Из них 36 создано за последние 15 лет. Основная проблема, над которой работают все ботанические сады, — сохранение и воспроизводство природных ресурсов путем интродукции и акклиматизации новых ценных для народного хозяйства растений, внедрения их в культуру и природные биогеоценозы. Общность задач делает необходимым единое планирование научно-исследовательской работы в ботанических садах и требует более четкой ее координации.

В сообщении П. И. Лапина подчеркивалось, что большие пространственные разрывы между ботаническими садами, наличие «белых пятен» на огромных просторах Севера, Сибири, Дальнего Востока, Казахстана и Поволжья не позволяют проводить интродукционные и акклиматизационные работы достаточно широко с применением новых методов научных исследований.

Было принято решение вынести вопрос о состоянии и перспективах развития сети ботанических садов на рассмотрение ближайшей сессии Совета.

Бюро обсудило и одобрило план работы Совета ботанических садов СССР. Основное внимание в плане уделяется мероприятиям по улучшению координации научной деятельности ботанических садов, которая должна осуществляться по трем основным направлениям: 1) интродукция и акклиматизация растений; 2) внедрение в народное хозяйство и практику озеленения наиболее важных научных результатов; 3) разработка научных основ строительства и размещения ботанических садов.

Необходимое условие координации научной работы — четкие согласованные планы по всей системе ботанических садов, устраняющие неоправданное дублирование в работе.

Все отделы и лаборатории ведущих ботанических садов должны иметь точные сведения о планах и уровне разработки соответствующих научных тем в других ботанических садах. Не менее важно укрепление личных контактов между научными сотрудниками ботанических садов, работающими над совпадающими или смежными темами. Следует наладить регулярную информацию ботанических садов о планах работы и результатах научных исследований.

Для более четкой координации научной деятельности и организации справочной работы Бюро рекомендовало в ближайшее время закончить составление списков интродуцированных и акклиматизированных в ботанических садах растений. Такие списки, ежегодно обновляемые, окажут существенную помощь в работе всех ботанических садов.

В связи с предстоящей научной конференцией по теории и методам интродукции и акклиматизации растений было принято решение заблаговременно разослать ботаническим садам тезисы основных докладов, а материалы конференции впоследствии издать отдельным сборником.

После конференции намечено заслушать отчет о деятельности Совета ботанических садов СССР за истекшее пятилетие, избрать новый состав Совета, его Бюро и постоянно действующие комиссии по наиболее важным направлениям работы ботанических садов.

Совет ботанических садов СССР предполагает в скором времени приступить к подготовке книги «Ботанические сады СССР». Бюро одобрило также предложение о составлении подробного справочника «Ботанические сады зарубежных социалистических стран».

В связи с созданием региональных Советов ботанических садов Бюро рассмотрело и одобрило проект нового Положения о Совете ботанических садов СССР и проект Положения о региональных (зональных) Советах ботанических садов.

Новое Положение о Совете ботанических садов СССР утверждено постановлением Президиума Академии наук Союза ССР от 1 ноября 1963 г. Согласно этому Положению, Совет ботанических садов СССР организуется для координации научно-исследовательской работы ведущих (зональных) садов и через посредство региональных советов — всей системы ботанических садов страны по проблеме интродукции и акклиматизации растений.

СОДЕРЖАНИЕ

Н. В. Цицин и В. П. Доброхвалов. Экспериментальная ботаника и ботанические сады	3
---	---

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

Е. В. Иванов, Г. Ф. Затворницкий и П. К. Яковлев. Интродукция деревьев и кустарников в Куйбышевском ботаническом саду	16
Л. Л. Козанова и А. М. Комарницкая. Пятьдесят лет работы по акклиматизации южных плодовых растений на севере Украины	25
М. Л. Рева. Веймутова сосна на Уманщине	30
Н. А. Амирханов и Н. С. Солопов. О введении в культуру катрана Кочи	32
М. И. Икрамов. Культура лагохилуса опьяняющего	35

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

В. К. Щербаков. Новые данные о роли полиплоидии и анеуплоидии в эволюции и селекции декоративных растений	37
---	----

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. Н. Ворошилов. Дальневосточные виды рода <i>Aconitum</i>	46
Е. С. Смирнова, Т. С. Кантор и Г. Г. Фурст. К биологии колоказии [<i>Colocasia antiquorum</i> (L.) Schott]	52
О. Т. Истратова. Биология цветения псевдотсуги тиссолистной	67
В. И. Некрасов, О. М. Князева и Н. Г. Смирнова. Из опыта проращивания пыльцы интродуцированных древесных растений	76
В. П. Размолов. О проращивании и хранении пыльцы некоторых голосеменных растений	79
Р. А. Рогов. Изменение состава жизненных форм растений в процессе естественного зарастания барханных песков	87
Р. К. Шадманов. Белковые комплексы семян некоторых видов рода <i>Hibiscus</i>	98

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

А. Е. Берендей. К характеристике стеблевых и корневых черенков, привитых на яблоню	101
М. Е. Воцилко. Дикорастущая черная смородина в районах Салаирского края	103
А. И. Филов. Дикий родич огурца	105

ИНФОРМАЦИЯ

Л. Н. Андреев. Исследования вилта хлопчатника в Узбекской ССР	107
Ф. И. Педаш. Ботанический сад Харьковского государственного университета им. А. М. Горького	108
В. Кузнецов. К вопросу об интродукции травянистых дубильных растений	111
В Совете ботанических садов СССР	112

**Бюллетень Главного ботанического сада,
вып. 52**

*Утверждено к печати Главным ботаническим садом
Академии наук СССР*

Редактор Л. В. Порубиновская. Редактор Издательства Е. И. Авдусина
Технический редактор В. В. Волкова

РИСО АН СССР № 72-35 В. Сдано в набор 17/IX 1963 г.

Подписано к печати 24/XII 1963 г.

Формат 70×108³/₁₆. Печ. л. 7¹/₄ = 8,90 усл. печ. л.

Уч.-изд. л. 8,5. Тираж 1900 экз. Т—17509.

Изд. № 2136. Тип. зак. № 2748.

Цена 60 коп.

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

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

Опечатки, замеченные в Бюллетене ГБС, вып. 52

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
4 95	6 св. 9 св.	Магv', дерновидные	Магy', дерновинные