

ISSN 0366—502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 120*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1981

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 120*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1981

В выпуске рассматриваются аспекты теории адаптации растений при интродукции, сообщаются результаты интродукции шалфея мускатного, гаультерии, рябины и других древесных растений в РСФСР и УССР. Публикуются данные о новых местонахождениях растений и флористических находках в Казахстане и на Дальнем Востоке, предлагается надежный метод для определения ископаемых видов березы.

Публикуются сообщения о вредителях декоративных и лекарственных растений, об анатомии железок стебля у березы, цитозмбологию клематиса и термопсиса, жизнеспособности пыльцы жимолости и культуре гибридных зародышей лилий на искусственной среде.

Публикуется указатель статей, напечатанных в выпусках 111—120 «Бюллетеня ГБС».

Выпуск рассчитан на работников ботанических садов, специалистов по охране природы и широкие круги любителей природы.

#### Редакционная коллегия:

Ответственный редактор академик Н. В. Цицин

Члены редколлегия: *А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, И. А. Иванова, Г. Е. Капинос* (отв. секретарь), *З. Е. Кузьмин, П. И. Лапин* (зам. отв. редактора), *Л. И. Прилипко, Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов*

#### Бюллетень Главного ботанического сада

##### Выпуск 120

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства *Н. Д. Бабурина*. Технический редактор *Л. И. Куприянова*  
Корректоры *О. В. Лаерова, Л. П. Стрельчук*

ИБ № 21063

Сдано в набор 12.02.81. Подписано к печати 24.04.81. Т-08434. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая.

Усл. печ. л. 9,7. Уч.-изд. л. 9,1. Усл. кр.-отт. 8,2. Тираж 1450 экз. Тип. зак. 179. Цена 1 р. 40 к.

Издательство «Наука» 117864. ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука» 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

## ОБ ОСНОВАХ ТЕОРИИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

*Н. А. Базилевская*

По интродукции растений написано и опубликовано множество статей, разрабатываются приемы подбора материала для интродукции, приемы выращивания интродуцентов, способствующие их выживанию и размножению в новых районах, способы их ограждения от неблагоприятных воздействий среды. Но до сих пор еще нет теории, объясняющей изменения, которые осуществляются в растениях под влиянием адаптации в новых условиях. Недостаточно изучены закономерности адаптации растений и возможности прогнозирования успешности интродукции.

Ботанико-географическая теория интродукции растений была разработана Н. И. Вавиловым [1—3 и др.]. Работы Н. И. Вавилова дали твердую теоретическую основу для интродукции растений и позволили обогатить ассортимент сельскохозяйственных, технических, пищевых, лекарственных и других культур в СССР; собранные им и его сотрудниками коллекции обеспечили ценным исходным материалом селекционные работы. Семена и посадочный материал собирали в разных странах, в различных географических зонах и испытывали в разных районах СССР с учетом их требований к климату. Большая часть мировой коллекции, собранной Всесоюзным институтом растениеводства (ВИР), особенно в первые годы, содержала преимущественно травянистые однолетние растения. Позднее интродукция коснулась и древесных — плодовых и технических, испытание которых проводилось в южных районах.

Интродукция травянистых растений, казалось, не вызывала больших затруднений. Однако испытание древесных интродуцентов сразу поставило вопрос об их приспособлении к длительному существованию в новых условиях, в первую очередь к перезимовке. Таким образом, возник вопрос об адаптации и о способах воздействия на интродуценты.

Теория интродукции растений Н. И. Вавилова в основном определила источники исходного материала, места, где можно найти ценные для обогащения ассортимента и для селекции новые виды. В результате этого интродукция перестала быть бессистемной.

В наше время интродукция растений захватывает все новые области деятельности, перед интродуктором выдвигаются новые задачи: наряду с введением в сельское хозяйство новых культурных растений, с обогащением ассортимента пищевых, плодовых и технических культур, необходимо расширять ассортимент декоративных растений для озеленения городов и поселков, особенно в новых осваиваемых областях и районах. Новую очень важную задачу поставила перед интродукторами проблема охраны природы: необходимость сохранить исчезающие виды, размножить их вне пределов их естественного ареала, где они находятся под угрозой уничтожения, а затем переселить их в новые районы или вернуть в пределы естественного ареала.

Все эти задачи и решают сейчас интродукторы: собирают и сеют семена, пересаживают корневища, луковицы, клубни, даже целые куртины или отдельные растения. Но такая работа, ведущаяся уже давно, требу-



ет больших затрат материала, средств и труда, не гарантируя успеха. Многие растения при этом гибнут, даже при переносе их в пределах ареала. На это правильно указывают К. А. Соболевская [4] и З. И. Лучник [5].

Именно из-за этих трудностей уже второе десятилетие ученые пытаются разработать теорию, которую можно было бы назвать «теорией адаптации растений к новым условиям». При интродукции происходит изменение организма растений, хотя и под воздействием человека, но основанное прежде всего на внутренних возможностях растения, на внутренних механизмах, обусловленных его генотипом.

Растение — сложная саморегулирующаяся структура, признаки и свойства которой закодированы в ее генотипе; все изменения этой структуры, даже модификационные, фенотипические, происходят только в том случае, если возможности этих изменений обусловлены генотипом. Можно предвидеть, как будет развиваться растение в нормальной для него обстановке. При перемене условий развитие растений может в значительной степени меняться. Очень часто мы не располагаем точными сведениями о том, какие условия произрастания являются оптимальными для данного вида: ведь естественный ареал может быть обусловлен не только благоприятными условиями существования, но и конкуренцией с другими видами. Оптимальные условия могут быть за пределами современного ареала вида, но сильная конкуренция местных видов не позволяет данному виду занимать оптимальную для него в других отношениях территорию. С этими фактами интродуктор постоянно сталкивается: с одной стороны, устранение конкуренции аборигенов дает интродукценту преимущество, с другой стороны, не зная истинно оптимальных условий для развития данного вида, интродуктор может поместить его в недостаточно подходящую для нормального развития среду.

Для успешного переноса растений в новый район прежде всего нужно найти «лимитирующий» его расселение фактор. Для одних видов это дефицит влаги, для других — недостаток тепла или освещенности. Большое значение имеют пределы активных температур, при которых растения не могут развиваться, переходить от вегетативного роста к цветению и плодоношению и т. п. Как показали исследования А. М. Мауриня и Г. В. Поспеловой [6], фактор обеспеченности активными температурами существенно влияет на развитие генеративных почек. Уровень температуры, при котором растение прекращает свое развитие на данном этапе (так называемый «физиологический нуль»), различен для каждого этапа, для развития каждого органа и может существенно влиять на исход интродукции, лимитировать распространение видов в новые районы. А. М. Мауринь выявил связь уровня физиологического нуля с ходом органогенеза, роста и плодоношения интродуктентов. И. М. Лица [7] показал, что уровень физиологического нуля для третьего этапа онтогенеза кукурузы равен  $13^{\circ}$ , а для созревания семян —  $14,9^{\circ}$ . А. М. Мауринь и Г. В. Поспелова [6], изучая развитие четырех видов клена, выяснили, что для фазы распускания листьев у всех изученных видов уровень физиологического нуля колеблется от 0 до  $+3^{\circ}$ , а для начала цветения — от 1 до  $10-11^{\circ}$ , в зависимости от хода онтогенеза генеративных почек.

Состав почвы может быть очень важным лимитирующим фактором, который часто бывает решающим при продвижении растения в новые районы. Стеббинс [8] указывает, что об адаптивности признака можно судить тогда, когда он исчезает, сравнивая растения, обладающие этим признаком, с теми, у которых он отсутствует. Это возможно пояснить в районе естественного ареала, а лучше всего — на границе ареала, где представляется возможность уточнить, благодаря изменению какого фактора или признака растение не переходит эти границы. И. М. Лица [7], говоря о критическом уровне факторов воздействия и об удельном весе влияния различных факторов, указывает на большую ценность этих показателей, которые могут быть вычислены и проверены экспериментально и дать предпосылки для прогнозов.

Активное приспособление растения может происходить путем внутренних или внешних изменений всех или части его органов. Некоторые органы и свойства могут изменяться независимо друг от друга: для одних органов реакция на новые условия положительна, а для других — отрицательна или нейтральна (не оказывает влияния на жизнеспособность растения). Другие органы реагируют на новые условия одновременно (сопряженно), но не односторонне. Сопряженные признаки могут быть парными или групповыми, и их суммарное изменение при интродукции будет оказывать решающее влияние на результат переселения растения. Многие признаки изменяются независимо друг от друга и, может быть, даже противоположно. В том и другом случае нарушается общая гармония организма, что отражается на его жизнеспособности и на адаптации к условиям интродукции. Так, удлинение продолжительности светового дня на севере благоприятно отражается на росте короткодневных растений, но отрицательно действует на их переход к генеративной фазе. Аналогичное влияние могут оказывать температура, влажность, состав почвы и т. д.

Особенно большое внимание следует уделять химическому составу растений. При переносе в новые условия растения, развивающиеся в общем нормально, иногда теряют способность производить свойственные им химические продукты, например алкалоиды, эфирные масла, изменяют состав и процент жирных масел и другие химические свойства. В этом отношении большой интерес представляют работы К. А. Соболевской и др. [9] по изучению изменения химических компонентов при интродукции.

Таким образом, к изучению направления изменчивости надо подходить дифференцированно, исследуя влияние каждого фактора на каждый орган или функцию. Если целью введения в культуру нового вида растений является использование цветков, плодов и семян, то при интродукции необходимо, чтобы развитие растения и изменение его органов и функций прошло полно и гармонично. Для получения вегетативной массы, например у волокнистых растений, или пищевого или химического продукта, связанного с вегетативными органами, необязательно, чтобы растение достигло фазы цветения и плодоношения, если оно хорошо размножается вегетативно.

В обоих случаях прогноз успеха переселения растения будет различным. Наиболее сложную задачу перед интродукторами ставит охрана природы — необходимость сохранения вида и его популяций в более или менее неизменном состоянии. Иначе это будет уже не тот вид, который составляет часть флоры и растительности своего района.

Для того чтобы подойти к вопросу о прогнозировании в интродукции, необходимо математическое моделирование [6, 10–14].

При интродукции растений различают модификационную адаптацию, связанную с получением длительных модификаций, которые в течение ряда поколений могут закрепиться в генотипе путем соответствующих мутаций, и генотипическую адаптацию — более короткий путь наследственной изменчивости, связанный с генотипическим изменением растения или состава популяций [15, 16]. Модификационной изменчивости посвящена большая литература; вопрос о генотипической адаптации рассматривается реже, и чаще всего в связи с такими приемами воздействия на интродуценты, как гибридизация и получение искусственных мутаций. Вопрос о спонтанной генотипической изменчивости затронут М. В. Бессчетновой [15], которая выделяет «эволюционную адаптацию», выражающуюся в генотипической перестройке организма в ходе эволюции под действием отбора.

Понятие «эволюционной адаптации» связано с понятием направленной эволюции и может привести к ошибочным представлениям о безграничной возможности растений занимать любую зону. Н. В. Тимофеев-Ресовский указывает, что эволюционный процесс связан не только с приобретением новых особенностей, не только с расширением возможностей

освоения новых адаптивных зон, но и с появлением «системы запретов», не позволяющей на данном генотипическом и морфологическом уровне организма осваивать определенные среды [16]. Иными словами, здесь речь идет о тех же лимитирующих факторах. Зная ограничения, встречающиеся на пути появления новых свойств при освоении новых территорий, можно высказать предположение о направлении и возможностях перестройки растений при адаптации — это одна из предпосылок прогнозирования в интродукции.

Некоторые авторы признают, что генотипическая адаптация может происходить только путем гибридизации и искусственного мутагенеза, и предлагают именно эти методы интродукции растений [17]. Не отрицая большого значения этих методов, приходится все же обратить внимание на то, что эти пути генотипической адаптации могут значительно изменить растение, причем могут быть потеряны нужные свойства, ради которых как раз вводится в культуру данный вид, например содержания данных химических соединений, алкалоидов, растительных масел и пр., а также появиться нежелательные новые свойства. Поэтому к искусственному мутагенезу нужно относиться с осторожностью: получение направленных мутаций до последнего времени оставалось недоступным для экспериментаторов, и только в самое последнее время наметились некоторые успехи в этой области. Большого доверия заслуживает применение гибридизации, которая требует предварительных детальных исследований, знания генотипов родительских форм, характера наследования и расщепления нужных признаков у потомства. Этот метод может дать предпосылки для прогнозирования при интродукции [18, 19].

Генотипические изменения происходят также независимо от действия человека в популяциях интродуцированных растений. При интродукции растений, у которых отсутствует возможность постоянно обмениваться генами с другими особями вида, создаются благоприятные условия для проявления и накопления рецессивных признаков в гомозиготном состоянии, изменяется генотипический состав популяции. При этом возможно появление форм, приспособленных к новым условиям существования, а также утеря полезных и накопление вредных свойств.

В чем же состоит адаптация самого растения, его активное приспособление к новым условиям? Организм приспособляется к новым условиям лишь при наличии у него определенных онтогенетических предпосылок. В связи с этим можно говорить о существовании «преадаптации», о наличии в онтогенезе предпосылок, не проявившихся в процессе эволюции в форме определенных адаптаций из-за отсутствия соответствующих условий.

Материалы физиологических исследований интродуцентов позволяют сделать заключение, что в интродуцированном растении изменяется весь комплекс обмена и синтеза веществ, происходит приспособление к внешним условиям. В результате изменяются физиологические свойства растений и нередко анатомо-морфологические признаки. Чем ближе новые условия к исходным условиям, тем меньше происходит адаптивных изменений. Некоторые признаки и свойства вообще остаются неизменными. Физиологическая адаптация может быть как модификационной, так и генотипической.

При интродукции семенами, что практикуется чаще всего, реакции приспособления могут начаться с самых ранних этапов онтогенеза: в период набухания и прорастания семян, всходов и т. д. Каждый этап онтогенеза связан с действием определенных факторов, с образованием новых соединений, играющих роль именно на этом этапе. Новые экологические условия действуют на растения на протяжении всего онтогенеза. Поэтому индивидуальные свойства интродуцентов могут проявляться на самых ранних этапах онтогенеза. Они могут быть модификационными и не сыграть большой роли в дальнейшей судьбе растения, но могут быть и генотипическими, связанными с изменениями хромосомного и генного аппарата, с мутациями.

Особенно большое значение приобретает изучение естественного ареала интродуктента, всего комплекса внешних условий, в которых он развивается. В исследованиях последних лет обращается особое внимание на экологические ниши, которые занимают растения на родине, причем особенно важно знать экологию не данного вида вообще, а именно тех растений, которые служат исходным материалом для интродукции. В этом отношении эколого-исторический метод, избранный К. А. Соболевской [20], несомненно, представляет интерес. К. А. Соболевская выделяет первый этап исследования — изучение внешних условий, на фоне которых происходило становление современной флоры и основных путей ее эволюции, и второй этап — выявление адаптивных признаков, которые возникают у растений в разные периоды их эволюции в разных экологических условиях.

Возникает вопрос: все ли признаки, появившиеся у растений в его историческом развитии, были приспособительными? Очень многие могут оказаться в лучшем случае нейтральными: может быть, в прошлом они были сопряжены с приспособительными признаками; но сами на имели адаптационного значения, были их «шлейфом», по выражению Н. В. Тимофеева-Ресовского [16].

Исторический анализ может, несомненно, принести полезные сведения, однако к ним надо относиться критически. Можно ли быть уверенным, что адаптивные изменения организма всегда пойдут в том направлении, в котором они возникли? Адаптация не может беспрерывно продолжаться в одном и том же направлении, хотя бы потому, что условия среды меняются и не всегда в одном и том же направлении: то, что было приспособлением вчера, может оказаться вредным сегодня или завтра. Более перспективным представляется тот путь, которым идут сейчас исследования, связанные с экспедиционными сборами семян, с тщательными описаниями экологических ниш, занимаемых исходными популяциями, и окружающей растительности, с параллельными наблюдениями интродуцированных растений в новых условиях, с изучением их изменчивости. Так в настоящее время работают сотрудники Новосибирского ботанического сада и ГБС АН СССР.

Для того чтобы стало возможным составление прогнозов, надо перенести центр интродукционной работы в естественный ареал растения, если это — первичная интродукция растений из дикой флоры, или на ту плантацию и в тот питомник, где вид проходил первичное испытание. Растение для интродукции должно подготавливаться в его естественных условиях, и для этого нужно отвести не один год, а несколько лет, подобно тому как изучается материал для селекции. Только тогда, когда будет хорошо известен генотип растения, когда будет получена уверенность, что для интродукции используется чистый по важнейшим признакам исходный материал, можно делать прогнозы. При первичной интродукции нужно изучить популяцию, в которой растет интродукцент у себя на родине, собрать семена отдельно с каждого растения и, по возможности, со многих экземпляров, чтобы не потерять нужный признак, не обеднить генотип популяции.

Это — первый, совершенно необходимый этап. В настоящее время этот этап переносится обычно в район интродукции. Отбор интродуктентов на родине должен быть связан с наблюдениями за их развитием в онтогенезе, с проверкой их биологических свойств в динамике, их отношения к изменениям погодных условий.

Для прогнозирования результатов интродукции растений необходимо предварительно исследовать: 1) генотип исходного растения, его гомо- или гетерозиготность, доминантность и рецессивность признаков, характер наследования, основные физиологические свойства; 2) условия прохождения онтогенеза и варьирование признаков в процессе индивидуального развития, причины нарушения хода онтогенеза при разных условиях развития; 3) нормы реакции растения в изменяющихся условиях среды в пределах естественного ареала, амплитуды возможных из-

менений и выносливости растений при нарушении нормальной обстановки; 4) лимитирующие факторы (или фактор), мешающие растению продвигаться в новые районы. К этому перечню следует добавить также изучение аллелопатических свойств, активности и толерантности растения к окружающим видам [21].

Таким образом, подготовка растения к интродукции на месте его произрастания должна быть связана с экспериментом. Можно полностью согласиться с В. Ф. Альтерготом [22], что на месте естественного произрастания (или при первичной интродукции) необходимо изучать повреждаемость интродуцентов разными факторами и способность их восстанавливать свои функции после удаления повреждающего фактора. Переселяя растение, мы руководствуемся аналогиями климата, почвенных условий и других экологических факторов, иногда даже параллелизмом изменчивости близких видов. Но и генотип интродуцируемого растения, как правило, остается нам мало известным.

Конечно, предварительное изучение интродуцентов, связанное с экспериментом, доступно только тогда, когда растение переносится из питомника или из запovedника, где возможны многолетние наблюдения. В случае переноса растений непосредственно из природы с целью, например, сохранения исчезающего вида, и особенно, когда перенос ограничен временем, предварительная оценка по указанным показателям становится невозможной. В этом случае приходится ограничиваться тщательным описанием природной обстановки и подбором для интродуцентов возможно более близких экологических условий. Если на месте естественного произрастания остаются «модельные» растения, за которыми проводятся наблюдения в сравнении с интродуцентами в новых условиях, то можно отчасти предвидеть результаты интродукции. Можно моделировать отдельные процессы и свойства, но предсказать поведение всего растения в целом еще очень сложно.

Т. Б. Батыгина с соавт. [23] считает, что в культуре тканей и изолированных клеток в лабораторных условиях возможно непосредственно определить влияние внешней среды (состав питательных растворов, температурные условия, световой режим, влажность и т. д.). Это, по мнению авторов, выявляет морфофизиологические и биохимические основы проходящих процессов и, следовательно, приближает к управлению ими. Позиция авторов может быть проверена только тогда, когда растения, выращенные из клетки или ткани, достигнут полной зрелости. Кроме того, необходимо учитывать, что условия этих опытов не повторяют условий естественного развития: эмбриогенез идет не совсем по тому пути, по которому идут эмбриогенез и онтогенез нормального растения.

Перед интродукторами в настоящее время открыт широкий путь направленных работ, и если ейчас еще не удаются полноценные прогнозы, то, может быть, в недалеком будущем растение, предназначенное для интродукции, будет снабжаться паспортом с указанием его будущего поведения в новом районе и с прогнозом результатов интродукции в разных условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Вавилов Н. И.* Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.— В кн.: Теоретические основы селекции растений. М.: Сельхозгиз, 1935, с. 75—128.
2. *Вавилов Н. И.* Центры происхождения культурных растений.— Тр. по прикл. ботанике и селекции, 1926, т. 16, № 2, с. 1—248.
3. *Вавилов Н. И.* Учение о происхождении культурных растений после Дарвина.— Сов. наука, 1940, № 2, с. 55—76.
4. *Соболевская К. А.* Эколого-исторические спектры флоры Алтая и их значение для интродукции.— В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 43—65.
5. *Лучник З. И.* Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае.— В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 168—185.

6. Мауринь А. М., Поспелова Г. Е. Возможный подход к прогнозированию успешности роста и плодоношения интродуцируемых видов.— В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Новосибирск: Наука, 1974, с. 20—22.
7. Лиена И. Я. Показатель удельного веса влияния факторов воздействия.— Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки: (Моделирование и прогнозирование в ботанике), 1971, т. 153, с. 36—40.
8. Stebbins G. L. Adaptive radiation and the origin of forms in earliest multinuclear organisms.— Syst. Zool., 1973, p. 478.
9. Соболевская К. А., Минаева В. Г. К изучению флоры Алтая как источника флавоновых веществ.— Изв. СО АН СССР, 1961, № 4, с. 5—15.
10. Мауринь А. М. Прогнозирование в ботанике.— Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки: (Моделирование и прогнозирование в ботанике), 1971, т. 153, с. 3—9.
11. Мауринь А. М. Значение выявления критических периодов в развитии биологической системы для прогноза ее качественных изменений.— Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки: (Моделирование и прогнозирование в ботанике), 1971, т. 153, с. 52—57.
12. Мауринь А. М., Тардов Б. Н. Об основных понятиях научного прогнозирования и их применение в ботанике.— Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки: (Моделирование и прогнозирование в ботанике), 1971, т. 153, с. 10—23.
13. Лиена И. Я. Проблемы прогнозирования динамики фитомассы в лесных биоценозах: Автореф. дис. ...-ра биол. наук. Таллин: Таллинский бот. сад АН СССР, 1975.
14. Лиена И. Я., Мауринь Х. А., Поспелова Г. Е. Математическая модель физиологического нуля в отношении температуры для прогнозирования результатов интродукции растений.— Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки: (Моделирование и прогнозирование в ботанике), 1971, т. 153, с. 41—51.
15. Бессчетнова М. В. Некоторые генетические аспекты теории интродукции.— Бюл. Главн. бот. сада, 1971, вып. 82, с. 3—7.
16. Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1977, с. 199—202.
17. Таргон П. Г. Интродукция платанов в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1975.
18. Цицин Н. В. Интродукция и акклиматизация растений в СССР за 50 лет.— Бюл. Главн. бот. сада, 1968, вып. 69, с. 3—9.
19. Цицин Н. В. Итоги научной деятельности Главного ботанического сада АН СССР за 25 лет.— Бюл. Главн. бот. сада, 1971, вып. 81, с. 5—15.
20. Соболевская К. А. Экспериментальное обоснование эколого-исторического метода в интродукции растений природной флоры.— Бюл. Главн. бот. сада, 1971, вып. 81, с. 54—59.
21. Гродзинский А. М. Вопросы аллелопатии при интродукции растений.— В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 267—279.
22. Альтергоф В. Ф. Исследования физиологии устойчивости в интродукции растений.— В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 243—256.
23. Батыгина Т. Б., Васильева В. К., Маметьева Т. Б. Проблемы морфогенеза in vivo и in vitro. Эмбриогенез у покрытосеменных растений.— Бот. журн., 1978, т. 63, № 1, с. 87—111.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

УДК 631.529:635.74 (47+57—25)

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН СССР

Е. П. Воронина

Шалфей мускатный *Salvia sclarea* L. — многолетнее травянистое растение из семейства яснотковых Lamiaceae Lindl.

Ареалом его является европейская часть СССР, Кавказ, Средняя Азия [1]. С. Н. Кудряшов считает Среднюю Азию одним из географических центров происхождения и формообразования шалфея мускатного [2]. Родиной шалфея являются горные лесостепные районы восточного Средиземноморья. В диком состоянии шалфей мускатный можно встретить не только в районах его происхождения, но и в районах его последующего расселения от Африки и до Англии, даже в Сибири [3—4].

Шалфей мускатный — сравнительно новая эфиромасличная культура как в нашей стране, так и за рубежом. Эфирное масло шалфея, получаемое из соцветий, высоко ценится и широко применяется во многих отраслях промышленности и в медицине. Из семян шалфея мускатного получают жирное масло (выход его составляет 25–32%), обладающее превосходными техническими качествами [5]. В странах Западной Европы он введен в культуру в начале текущего столетия. В СССР его промышленное возделывание началось в 1929 г. В настоящее время шалфей мускатный культивируют в Болгарии, Венгрии, Испании, Италии, Франции. В СССР шалфей выращивают в Крыму, Молдавии, Краснодарском крае, Запорожской области и Киргизии, где он занимает около 18 тыс. га. Изучение культуры шалфея мускатного в более северных районах СССР представляет большой интерес, практический и научный, для дальнейшего развития производства эфирных масел в нашей стране.

Опыты по интродукции шалфея мускатного в Главном ботаническом саду АН СССР начаты с 1968 г. Изучалось 70 видеобразцов шалфея, полученных из Болгарии, Чехословакии, Румынии, Франции, Италии, ГДР и других стран, а также сорта репродукции Всесоюзного научно-исследовательского института эфиромасличных культур (Крым). Отечественные сорта представляют популяции различных биотипов, преимущественно однолетних: А-164, А-19, А-187 — и двухлетних: С-785, В-24, С-1122.

В связи с важным народнохозяйственным значением эфиромасличных растений, в частности шалфея мускатного, и возросшими в последние годы запросами к эфиромасличному производству возникла необходимость широкого испытания этих растений в разных зонах страны с тем, чтобы выявить новые районы возможного выращивания эфирносоис.

В задачу исследования входило изучение биологии и ритма развития шалфея мускатного в условиях нечерноземной полосы европейской части СССР с целью обоснования возможности выращивания его в этой зоне, а также сравнительное изучение и выделение перспективных для культуры образцов и сортов.

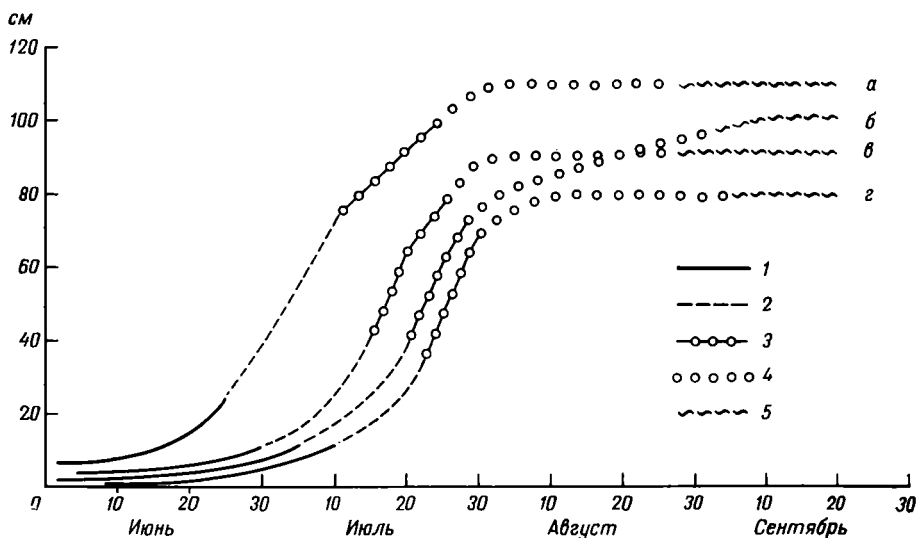
Климат Московской области характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой, устойчивым снежным покровом и в целом благоприятен для выращивания шалфея. Годовой приток солнечной суммарной радиации составляет 87 ккал/см<sup>2</sup>. Область относится к зоне достаточного увлажнения, ее гидротермический коэффициент равен 1,3–1,4. Годовая сумма осадков в среднем составляет 550–650 мм, две трети их выпадает в виде дождя, средняя многолетняя сумма осадков за период май–сентябрь составляет 377 мм. Сумма активных среднесуточных температур воздуха за вегетационный период, по многолетним данным, равна 2301°, сумма эффективных температур (>5°) — 2273°, многолетняя среднесуточная температура воздуха (май–сентябрь) 10,7–17,8° [6, 7].

В Главном ботаническом саду шалфей мускатный выращивают на хорошо окультуренных дерновых, слабоподзолистых плодородных почвах, запас питательных веществ в которых характеризуется следующими показателями: рН 6,5–7,0; степень насыщенности основаниями — 97,2–98%, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>—59,0–101,0 мг/100 г; К<sub>2</sub>О—8,5–17,2 мг/100 г; сумма обменных оснований—46,1–51,4 мг-экв/100 г; гидролитическая кислотность — 0,87–1,1 мг-экв/100 г; гумус — 3,50–11,3% <sup>1</sup>.

Были испытаны весенний (первая половина мая) и подзимний (третья декада сентября и первая декада октября) сроки посева семян.

При посеве весной всходы сортов шалфея с однолетним сроком созревания: А-164, А-19, А-187 и др. — появились в среднем на 18-й день после посева, образование розетки отмечено на 25-й день после появления всходов. Цветение наступило на 32-й день после появления всходов, техническая спелость растений — на 44-й день после начала цветения.

<sup>1</sup> Анализы почвы проведены Л. И. Возна в агрохимической лаборатории ГБС АН СССР.



**Рис. 1.** Ритм роста и развития шалфея мускатного в условиях Москвы (ГБС АН СССР)

Фазы: 1 — розетки; 2 — стеблевания; 3 — бутонизации; 4 — цветения; 5 — созревания  
 а — сорт С-785 (1973); б — С-785 (1974); в — А-164 (1973); г — А-164 (1974)

Техническая спелость шалфея мускатного наступает в период созревания семян в первых двух-трех мутовках на центральной оси соцветия, когда соцветия следует убрать для извлечения из них эфирного масла.

В период массового цветения растения достигают 80–100 см высоты. Полный цикл развития заканчивается в среднем за 106 дней.

У сортов с двухлетним сроком созревания (С-785, В-24 и др.), как и у сортов и образцов с однолетним сроком созревания при весеннем посеве, всходы появились в первой декаде июня (на 18-й день после посева), розетка листьев образовалась в третью декаду июня — первую декаду июля (на 25-й день после всходов). Этой фазой и закончилось в год посева развитие растений шалфея мускатного с двухлетним сроком созревания.

При посеве под зиму (в третьей декаде сентября — первой декаде октября) однолетний сорт А-164 в начале мая дал дружные всходы, а на 30-й день после появления всходов образовалась розетка. В первой декаде июля отмечено начало цветения. Сроки начала цветения по годам у сорта А-164 колебались в пределах 25 дней. В период массового цветения растения достигали высоты 75–130 см. Максимальная высота растений отмечена в наиболее влажные годы. Техническая спелость наступала в среднем с третьей декады августа. Вегетационный период длится 75–120 дней, в среднем — 102 дня.

Полный цикл развития при подзимнем посеве проходят также сорт С-785 и другие с двухлетним сроком созревания. При посеве семян в третьей декаде сентября — первой декаде октября всходы, как правило, появляются в начале мая, розетка листьев образуется через 32 дня после этого, цветение растений начинается с первой декады июля — на 70-й день после появления всходов. Сроки начала цветения по годам колеблются в пределах 28 дней. Период цветения (в зависимости от метеорологических условий) длится в среднем 42 дня. В Краснодарском крае общая продолжительность цветения растения 35–37 дней [8]. Техническая спелость шалфея наступает в среднем в третьей декаде августа. В пору массового цветения высота растений достигает 88–121 см. Вегетационный период шалфея мускатного двухлетнего срока развития составил в среднем 104 дня (81–124).

Анализ ритма развития шалфея мускатного в условиях Москвы показал, что наиболее активный рост наблюдается во время стеблевания и





Рис. 2. Шалфей мускатный в период цветения

бутонизации, максимальной высоты растения достигают к началу цветения; в период цветения и созревания семян прироста практически нет (рис. 1).

Средняя урожайность соцветий за время опытов у изучаемых растений шалфея мускатного однолетнего срока созревания при подзимнем посеве составила  $2961,6 \text{ г/м}^2$  ( $1789,6$ – $3733,3$ ) при содержании эфирного масла  $0,20$ – $0,25\%$  на сырой вес вещества и  $3881,6 \text{ г/м}^2$  ( $1933,3$ – $4021,0$ ) у растений двухлетнего срока созревания при содержании эфирного масла  $0,25$ – $0,30\%$  (рис. 2).

Таким образом, биологической особенностью популяций *Salvia sclarea* L. является то, что при весеннем посеве цветение и плодоношение наступают в первый год жизни лишь у однолетних форм и сортов; развитие растений двухлетних форм и сортов заканчивается в первый год лишь образованием розетки листьев. При подзимнем посеве в условиях Москов-

ской области однолетние и двухлетние формы и сорта шалфея мускатного, как показали многолетние фенологические наблюдения, развиваются идентично, цветут и нормально плодоносят уже в первый год жизни.

Сравнительное изучение сортов шалфея мускатного в Главном ботаническом саду установило, что средняя продолжительность периода от всходов до образования розетки при среднесуточной температуре воздуха  $13,1$ – $14,4^\circ$  и осадках  $65,8$ – $93,7 \text{ мм}$  составляет  $27$ – $30$  дней (табл. 1). Среднесуточная температура воздуха и количество осадков за период определяют его продолжительность. Так, у сорта С-785 этот период при среднесуточной температуре  $11,6^\circ$  и осадках  $105 \text{ мм}$  длился 42 дня (1974 г.), а при среднесуточной температуре  $13,2^\circ$  и осадках  $68,6 \text{ мм}$  — всего 19 дней (1973 г.).

Период от образования розетки до стеблевания пройден растениями изучаемых сортов в среднем за  $19$ – $20$  дней. Однако у сорта В-24 при среднесуточной температуре  $17,9^\circ$  и количестве осадков  $38 \text{ мм}$  (1974 г.) этот период занял всего 10 дней, а в 1976 г. при исключительной влажности ( $153,4 \text{ мм}$ ) и среднесуточной температуре воздуха  $14,4^\circ$  этот период длился 30 дней (табл. 1).

Период развития от стеблевания до цветения длится в среднем 15 дней, однако у сорта В-24 при среднесуточной температуре воздуха  $22,5^\circ$  и осадках  $42,9 \text{ мм}$  он продолжался всего 7 дней (1972 г.); в 1978 г., когда за этот период выпало почти в два раза больше ( $73,5 \text{ мм}$ ) осадков, а среднесуточная температура воздуха составила  $16,5^\circ$ , он был равен 25 дням.

Период от цветения до технической спелости у шалфея в условиях Главного ботанического сада в среднем продолжается 41 день (при среднесуточной температуре воздуха  $16,1$ – $18,2^\circ$ , сумме эффективных температур (больше  $5^\circ$ )  $1315,7^\circ$ – $1396,2^\circ$  и осадках  $131,3$ – $136,4 \text{ мм}$ ). Наиболее раннее начало цветения (4.VII) отмечено у образца № 10 и наиболее позднее (16.VII) — у сорта В-24. В период массового цветения

Таблица 1

*Продолжительность периодов развития шалфея мускатного  
в зависимости от температурного режима и осадков\*  
(средние данные за 1972–1978 гг.)*

Средние календарные сроки периодов развития	Сорт, образец	Продолжительность периода, дни	Среднесуточная температура периода, °C	Сумма эффективных температур (>5° C) за период	Количество осадков за период, мм
Всходы – образование розетки					
1/V–2/VI	C-785	29**	13,1	376,3	66,1
		19–42	8,4–17,3	314,1–426,0	5,3–105,0
11/V–4/VI	B-24	30	13,6	384,4	93,7
		19–38	12,2–14,5	344,0–426,0	57,0–145,7
2/V–2/VI	A-164	27	14,4	426,7	84,7
		19–38	12,9–18,0	385,0–615,5	6,2–185,5
3/V–2/VI	№ 10	28	13,4	388,9	65,8
		19–38	11,7–15,4	344,0–426,0	6,2–105,0
Образование розетки – стебление					
2/VI–28/VI	C-785	20	16,8	682,8	85,1
		12–34	12,5–20,5	362,6–880,0	19,0–115,3
4/VI–11/VII	B-24	21	16,4	613,6	72,6
		10–30	14,4–18,9	404,2–729,0	38,0–153,4
2/VI–29/VI	A-164	20	16,8	658,2	76,9
		14–29	14,5–18,0	404,2–853,4	19,0–126,8
2/VI–28/VI	№ 10	19	16,5	593,5	69,5
		14–29	14,5–18,0	404,2–654,0	19,0–107,5
Стебление – цветение					
28/VI–10/VII	C-785	15	17,1	918,5	76,9
		10–27	12,3–21,0	717,7–1117,0	32,1–157,6
11/VII–16/VII	B-24	15	18,9	881,2	69,0
		7–25	16,5–22,5	841,1–918,9	42,9–123,0
29/VI–7/VII	A-164	15	18,3	901,5	60,2
		13–25	16,6–21,0	855,7–918,9	7,8–116,0
28/VI–4/VII	№ 10	16	18,6	825,9	57,8
		10–17	16,6–21,5	729,0–918,9	21,0–116,0
Цветение – техническая спелость					
10/VII–30/VIII	C-785	42	17,4	1396,2	134,0
		20–55	16,0–22,5	1274,0–1484,7	24,5–252,4
16/VII–28/VIII	B-24	41	16,1	1315,7	136,4
		24–55	13,8–22,5	1135,4–1427,0	24,5–239,6
7/VII–25/VIII	A-164	40	18,2	1346,1	131,5
		14–55	13,8–23,8	1104,0–1484,7	22,1–239,6
4/VII–20/VIII	№ 10	40	17,4	1380,5	131,3
		35–50	14,7–22,1	1274,0–1597,6	45,5–172,9
Вегетационный период					
1/V–30/VIII	C-785	104	15,1	1396,2	281,9
		81–124	12,3–17,9	1274,0–1484,7	117,5–383,9
11/V–28/VIII	B-24	107	15,2	1315,7	271,6
		85–124	13,4–17,9	1135,4–1427,0	117,5–346,7
2/V–25/VIII	A-164	102	15,9	1348,3	274,1
		75–120	13,8–18,4	1104,0–1484,7	115,1–380,1
3/V–20/VIII	№ 10	108	15,2	1380,7	246,7
		85–124	12,1–17,9	1274,0–1597,6	117,5–292,0

\* Сведения о температуре и осадках приведены по данным метеостанции ВДНХ.

\*\* В числителе — средние данные, в знаменателе — крайние показатели признака.

Таблица 2

*Урожай соцветий различных сортов шалфея мускатного*

Год	Сорт	Масса соцветий шалфея мускатного, кг/м <sup>2</sup>	За вегетационный период		
			среднесуточная температура, °C	количество осадков, мм	сумма эффективных температур (>5°)
1975	A-164	2,36	15,6	266,5	1484,7
	C-785	2,40	16,3	265,0	1484,7
1976	A-164	3,39	13,6	360,7	1130,4
	C-785	4,02	13,4	346,7	1135,4
1977	A-164	8,24	16,4	380,8	1319,7
	C-785	8,12	12,3	373,9	1395,0
1978	A-164	3,73	13,8	247,9	1334,0
	C-785	1,93	13,9	258,3	1321,5
1979	A-164	1,78	15,2	317,0	—
	C-785	3,44	15,2	317,0	

высота растений сорта C-785 достигала 85–130 см, В-24 — 70–121 см, А-164 — 75–130 см, образца № 10 — 60–110 см. (рис. 2).

Влияние температурного фактора и количества осадков было таким же, как и в предыдущих периодах.

У сорта А-164 при среднесуточной температуре воздуха 23,8° и осадках 22,1 мм период от цветения до технической спелости длился в среднем 14 дней (1972 г.), при температуре воздуха 13,8° и осадках 163,3 мм (1978 г.) — 55 дней. У двухлетнего сорта С-785 этот период занял в среднем 20 дней в 1972 г. при среднесуточной температуре воздуха 22,5° и осадках 24,5 мм и 55 дней в 1978 г. при 16,0° и 137,0 мм.

Весьма существенно, что органы плодоношения у шалфея мускатного, как отмечает А. А. Хотин [9], формируются только на длинном дне при высокой интенсивности света и достаточном количестве влаги в период от начала всходов до стеблевания [10]. Этим требованиям, как показали наши опыты, отвечают климатические условия Московской области.

Полный цикл развития изучаемые сорта шалфея мускатного проходили в среднем за 105 дней (81–124) при среднесуточной температуре воздуха 15,3° (12,1–18,4°), сумме эффективных температур 1360,2 (1274,0–1597,6°) и 268,6 мм (117,5–383,9 мм) осадков за вегетационный период.

Продолжительность вегетации также определяется количеством осадков и среднесуточной температурой воздуха. Так, у сорта С-785 период вегетации при среднесуточной температуре воздуха 17,9° и осадках 117,5 мм продолжался 81 день (1972 г.), а при 13,8° и 292 мм — 124 дня (1974 г.).

Анализ продуктивности шалфея мускатного по годам также показал зависимость урожая соцветий от метеорологических условий.

Наиболее высокие урожаи соцветий шалфея мускатного получены в достаточно влажные годы. Так, в 1977 г. с одного квадратного метра посевов сорта А-164 было получено 8240,0 г, сырья сорта С-785 — 8120,0 г. За вегетационный период в этом году выпало осадков 380,8 мм (А-164) и 373,9 мм (С-785) при среднесуточной температуре воздуха соответственно 16,4 и 12,3° (табл. 2).

Анализ биоморфологических данных и урожайности коллекции шалфея установил, что наиболее высокие показатели имеют сорта: С-785, А-19, А-164 и В-24 (табл. 3). По сорту С-785 с 1 м<sup>2</sup> было получено соцветий в среднем 3881,6 г; А-19 — 3511,11 г; А-164 — 2961, 60 г; В-24 — 2872,53 г при выходе эфирного масла в среднем 0,20 — 0,30% от веса сырых соцветий.

Таблица 3

*Биоморфологические показатели и продуктивность шалфея мускатного в условиях ГБС АН СССР (1976–1979 гг.)*

Сорт, образец	Высота растений, см	Коэффициент стеблевания	Длина центрального соцветия, см	Масса		Масса соцветий		Масса центральных соцветий	
				одного растения, г	кг/м <sup>2</sup>	одного растения, г	кг/м <sup>2</sup>	одного растения, г	г/см <sup>2</sup>
C-785	113,88	5,63	70,20	864,83	7,69	436,68	3,88	95,92	852,62
B-24	114,58	5,50	64,67	753,00	6,69	323,16	2,87	79,52	706,84
C-1122	92,00	5,10	53,37	348,78	3,10	197,78	1,76	65,84	585,24
A-164	100,00	5,87	62,84	602,23	5,35	333,18	2,96	68,54	609,27
A-19	100,50	6,50	65,5	715,67	6,36	395,00	3,51	78,00	693,33
A-187	98,55	8,00	98,55	429,66	3,82	223,50	1,99	51,66	459,24
№ 9	89,88	3,62	56,04	241,79	2,42	173,77	1,54	40,33	358,52
№ 10	88,28	6,20	56,44	288,79	2,57	166,90	1,48	43,88	390,01

В районах промышленного выращивания шалфея мускатного (Крым) сорт C-785 дает урожай 137,8 ц/га (1378,0 г/м<sup>2</sup>). На Вознесенской опытной станции ВНИИЭМК (Краснодарский край) сорт B-24 дает 170 ц/га (1700 г/м<sup>2</sup>) при содержании эфирного масла 0,278–0,219% от сырого веса соцветий [11].

Опытные посевы шалфея мускатного в более северных районах нашей страны (в Московской области и др.) показали, что он дает здесь достаточно высокие урожаи сырья и выход эфирного масла, не уступающие показателям, полученным в южных районах СССР [12–15].

### ВЫВОДЫ

Почвенно-климатические условия Московской области благоприятны для выращивания шалфея мускатного, обеспечивают нормальный рост, развитие и достаточно высокую продуктивность растений.

Подзимний посев семян обеспечивает здесь оптимальные условия для прохождения полного цикла развития как однолетним, так и двухлетним сортам шалфея в течение одного вегетационного периода.

В результате сравнительного изучения сорта C-785, B-24 и A-164 по урожайности и содержанию эфирного масла выделены как перспективные для выращивания в условиях нечерноземной зоны европейской части СССР.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Победимова Е. Г. Шалфей мускатный: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954, т. 21, с. 310–313.
2. Кудряшов С. Н. Растительность Гузара. Ташкент, 1941.
3. Савчук Л. П. Эфиромасличные культуры и климат. Л.: Гидрометеиздат, 1977, с. 24–33.
4. Капелев И. Г., Машанов В. И. Пряноароматические растения. Симферополь: Таврия, 1973, с. 90.
5. Эфиромасличные культуры. М.: Колос, 1976, с. 199–228.
6. Агроклиматический справочник по наблюдениям агрометеорологической станции ВДНХ. М.: Управление гидрометеослужбы центральных областей, 1960.
7. Агроклиматический справочник по Московской области. М.: Управление гидрометеослужбы центральных областей, 1967.
8. Барковская С. Е. Некоторые особенности биологии цветения шалфея мускатного. — В кн.: Актуальные проблемы изучения эфиромасличных растений и эфирных масел. Кишинев, 1970, с. 6.
9. Хотин А. А. Стадийное развитие шалфея мускатного. — Агроботаника, 1956, № 2, с. 125–129.
10. Иванченко Н. Я. Влияние метеорологических факторов на сроки наступления фаз и урожай шалфея в первый год его вегетации. — Труды ВНИИЭМК, 1971, т. 3, с. 88–90.

11. Барковская С. Е. Результаты испытания сортов шалфея мускатного.— Труды ВНИИЭМК, 1971, т. 4, вып. 1, с. 19.
12. Хотин А. А. Размещение эфиромасличных культур в СССР и продвижение их в новые районы.— В кн.: Эфиромасличные культуры. М.: Сельхозгиз, 1953.
13. Шарапов Н. И. Климат, продуктивность растений и качество эфирных масел. Л.: Наука, 1969.
14. Воронина Е. П. Интродукция эфиромасличных растений в условиях Главного ботанического сада АН СССР.— В кн.: Полезные растения Прибалтийских республик и Белоруссии. Вильнюс: Ин-т ботаники АН ЛитССР, 1973, с. 193—198.
15. Бухарин П. Д., Воронина Е. П., Бурачевский И. И., Бологина Ф. Е., Смирнова Г. М. Использование в ликеро-водочном производстве эфиромасличных растений, интродуцированных в Московской области.— Ферментная и спиртовая промышленность, 1979, № 5, с. 24—27.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529:582.912.4

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ГАУЛЬТЕРИИ В МОСКВЕ

М. С. Александрова

Обширный род *Gaultheria* L., насчитывающий свыше 100 видов, относится к семейству вересковых (Ericaceae DC.) и представлен вечнозелеными кустарниками или кустарничками. Гаультерии довольно декоративны; во время цветения поникающие кисти разнообразно окрашенных цветков (белых, розовых, кремовых) выглядят очень эффектно, но еще более декоративны растения в период плодоношения благодаря крупным белым или красным ягодовидным с сильным приятным запахом плодам, похожим на плоды снежноягодника (*Symphoricarpos Duhamel*).

Для расширения ассортимента декоративных древесных растений в озеленении города Москвы гаультерии представляют несомненный интерес.

Гаультерии были введены в культуру в XVIII столетии. Однако до настоящего времени эти растения остаются большой редкостью в коллекциях ботанических садов и совершенно неизвестны в озеленении.

В Москве, в Главном ботаническом саду АН СССР, было испытано 7 видов гаультерии, но лишь два из них: гаультерия Микеля (*Gaultheria miqueliana* Takeda) и гаультерия лежачая (*G. procumbens* L.) — успешно растут и цветут в интродукционном питомнике отдела дендрологии.

Гаультерия лежачая появилась в культуре в 1762 г., а гаультерия Микеля — лишь 130 лет спустя, т. е. в 1892 г. В СССР (Ленинграде и Пензе) ранее испытывалась только гаультерия лежачая [1]. В Москве эти растения стали выращивать лишь 10 лет тому назад. Первые 2—3 года не дали положительных результатов.

В современной теории и практике интродукции и акклиматизации отдается предпочтение семенному способу размножения растений, так как растения с момента прорастания семян попадают именно в те условия окружающей среды, в которых им предстоит расти и развиваться.

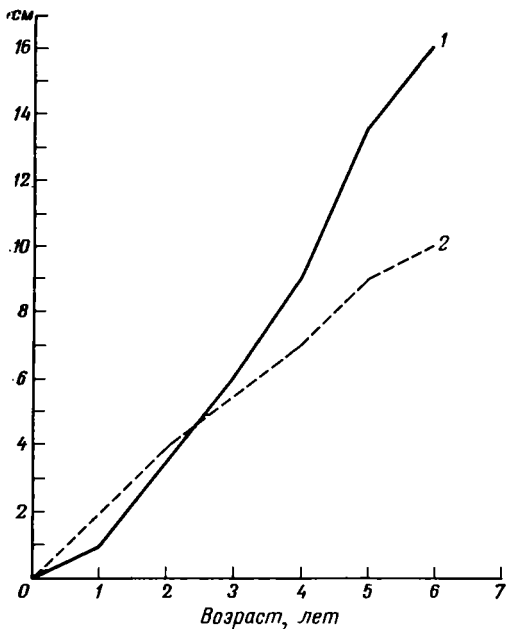
В ГБС АН СССР было испытано по 10 образцов семян каждого вида гаультерии. Происхождение семян было преимущественно из ботанических садов Западной Европы и Северной Америки. В результате многолетних опытов установлено, что оптимальным сроком посева семян испытанных видов гаультерии в Москве является конец февраля или начало марта. Семена их не требуют стратификации. Сеять семена надо поверхностно или слегка присыпая их песком в горшки или ящики с землей в оранжерее при температуре воздуха 10—15° и влажности воздуха 30—40%. В условиях Москвы лучшей для роста сеянцев оказалась почвенная смесь следующего состава: 2 части кислого сфагнового

торфа, 2 части хвойной земли (сосновая подстилка), 5 частей листовой земли с добавлением 1 части крупного зернистого песка. Японские специалисты [2] рекомендуют для культуры гаультерии перемешивать 6 частей сфагнового торфа, 4 части вулканического шлака или 3 части перегноя из листовой земли, 2 части гравия и 5 частей вулканического шлака. По их мнению, в такой почвенной смеси хорошо растут не только сеянцы, но и взрослые растения гаультерии. В США (штат Вашингтон, ферма Фанибрук) для выращивания гаультерии используют прозрачные полиэтиленовые контейнеры, плотно набитые наполовину смесью из 2 частей торфяного мха и 1 части сырого песка, которые ставят на подоконник (не на прямой солнечный свет) и накрывают прозрачной крышкой. После появления 4-го листа сеянцы пересаживают [3].

В наших опытах всходы гаультерии появились через месяц после посева, сперва единичные, потом массовые, что свидетельствует о неодновременном прорастании семян. Лучшей всхожестью обладали свежесобранные семена из естественных местообитаний; семена, присланные по дефектусам из ботанических садов, прорастали хуже. Семена гаультерии Микеля с о-ва Кунашир (вулкан Менделеева) имели всхожесть 95%, в то время как всхожесть семян из ботанических садов не превышала 50%. Вероятно, всхожесть семян гаультерии зависит от продолжительности их хранения.

Всходам гаультерии необходимы хороший дренаж и регулярный полив. В первые месяцы жизни сеянцы следует поливать осторожно, из пульверизатора. Время от времени посевы нужно прикрывать стеклом, чтобы не допустить пересыхания почвы и растений. Однако чрезмерное увлажнение приводит к зарастанию почвы мхами и загниванию проростков. Через 6 мес. после посева семян на сеянцах развивается до 5 мелких листьев, семядоли засыхают и опадают. Высота надземной части таких растений достигает всего 0,1–0,3 см. С апреля по август наблюдается интенсивный рост побегов. На летний период (с мая по сентябрь) сеянцы выносят для закаливания под сетку, где им обеспечивается регулярный полив, притенение от ярких солнечных лучей и защита от сильных ветров. Осенью горшки или ящики с растениями возвращают в оранжерею. С ноября по март растения имеют период покоя. Высота годичного сеянца гаультерии Микеля составляет около 1 см, а гаультерии лежачей — часто вдвое больше; число листьев на растениях — от 5 до 10. Побеги продолжают расти с апреля по ноябрь, их ежегодный прирост — 1,5–2 см. Нередко в первый год жизни растения кустятся и ветвятся. Листья уходят в зиму зелеными. Лишь в конце второго года жизни можно заметить пожелтение нижних листьев. В возрасте 2,5–3 лет в мае или начале июня молодые растения гаультерии можно пикировать в рядки разводочного отделения питомника. Как правило, после пикировки гаультерии обильно ветвятся и кустятся. Растения имеют подземные ползучие корневища, благодаря которым они постепенно занимают большую площадь.

Для нормального роста и развития гаультерии в открытом грунте удалось подобрать почвенные смеси несколько иного состава, чем для оранжереи: 2 части кислого торфа, 1 часть хвойной земли, 3 части листовой и 2 части дерновой земли, 2 части песка. Высота рядки или рабатки не должна превышать 20 см. Очень полезен полив растений из перфорированных полиэтиленовых трубок, протянутых вдоль рядки. Во время полива образуется «туман», благоприятно сказывающийся на росте гаультерии. Агрохимический анализ такой почвы показал, что ее pH составляет 6,1, содержание органического вещества — 46,4%, фосфора ( $P_2O_5$ ) — 16,2 мг на 100 г почвы (по методу Кирсанова), калия ( $K_2O$ ) — 16,5 мг на 100 г почвы (по методу Масловой). Весной и в июне рекомендуется подкормить молодые растения (сенитрой, нитроаммофоской) в сухом виде. В июле и августе удобрения вносить не следует, это может помешать растению подготовиться к зиме.



Динамика роста гаультерии Микеля (1) и гаультерии лежачей (2) в Москве

Результаты наших наблюдений за гаультерией в открытом грунте и в оранжерее дополнили характеристику их биологических особенностей. В литературе имеется мало сведений об этих растениях. Культура гаультерии в Москве описана впервые.

Рисунок показывает, что в первые два года жизни интенсивность роста растений у гаультерии лежачей выше, чем у гаультерии Микеля, и лишь с третьего года устанавливается обратное соотношение. Это свойство сохраняется на протяжении всей последующей жизни растений. Высота взрослых растений гаультерии лежачей в 2 раза ниже, чем у гаультерии Микеля. Первый вид представлен распростертыми приземистыми кустарничками до 15 см высотой, а второй — кустарнич-

ком с более высокими прямостоячими ветвями до 20–35 см высотой.

Многолетние фенологические наблюдения показали, что фенология обоих видов гаультерии почти одинакова. Вегетативные почки разрезаются во второй декаде мая, когда появляются концы молодых листьев. Листья достигают нормальных размеров в конце июля — начале августа; они кожистые, эллиптические или яйцевидные, до 4 см длины. Интенсивный рост побегов имеет место в конце мая и первой половине июня. Рост побегов продолжается с мая до начала августа. В сентябре появляется осенняя окраска нижних листьев, которая усиливается к ноябрю, частично листья опадают. Зимой некоторые листья гаультерии лежачей становятся красными. Вторичный рост побегов отмечен в конце августа. Обильное ветвление и активный рост столонов наблюдаются в августе и в начале сентября. Одревеснение побегов начинается с конца августа и продолжается до наступления осенних холодов. На четвертом году жизни наступает первое цветение гаультерии. Соцветия расположены на прошлогодних побегах. Гаультерия цветет ежегодно с конца мая — середины июня до конца августа. Массовое цветение приурочено к июлю. Повторное цветение наблюдалось нами в конце августа, не ежегодно. Плоды завязываются в конце июля, созревают в конце сентября, октября. Отдельные плоды иногда опадают в начале августа незрелыми. Большею частью плоды сохраняются на растениях до весны следующего года. Зимостойкость наблюдаемых растений I (II) балла. Гаультерии зимуют под снегом. В суровую зиму 1978–1979 гг. обмерзали однолетние побеги. В культуре хорошо прижились саженцы гаультерии Микеля, привезенные нами в виде дернинки из экспедиции с о-ва Сахалин в 1976 г. Высота растений составляла 11–12 см. В первый год жизни в культуре саженцы проходили все фазы развития с опозданием по сравнению с сеянцами. В Японии гаультерия Микеля в культуре цветет в мае, плодоносит в июле, в природе она цветет в июне — июле, плоды созревают в октябре [2]. На о-вах Сахалин и Итуруп в августе и в сентябре мы находили как цветущие растения гаультерии Микеля, так и растения с цветками и молодыми плодами одновременно.

Для сбора семян гаультерии Микеля в природе важно знать ее ареал. По мнению Е. М. Егоровой [4], он северо-тихоокеанского типа. Область распространения этого вида в СССР: Сахалин (очень редко на п-ове

Шмидта, р. Кайган, бассейн р. Пилово, мыс Марии), Курильские о-ва (Кунашир, Итуруп, Уруп, Симушир, Кетой). За пределами СССР известны местонахождения в Японии (северные и центральные районы Хоккайдо, Хонсю, Сикоку) [5], в Северной Америке (Алеутские о-ва). Гаультерия растет в зарослях кедрового стланика, в редких лиственничных с кедром корейским лесах, в разреженных ельниках, в прогалинах среди бамбучника, в верещатниках, в кратере вулкана на вулканических шлаках, по краям каменистых осыпей, по каменистым берегам горных ключей, в альпийских и субальпийских районах, часто на высоте около 900 м над у. м. Растение типично для высокогорий. В естественных местообитаниях гаультерии Микеля растет на кислых почвах с pH, равным 3,8—4,0. Спутниками ее являются: *Rubus pedatus*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium ovalifolium*, *V. vitis idaea*, *Tripetaleia bracteata*. В верхнем ярусе обычно присутствуют: *Acer tschonoskii*, *Sorbus commixta*, *Pinus pumila*. Нижний ярус часто занят *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum rescuscurvum* var. *amblyphyllum*.

Гаультерия лежащая родом из атлантических штатов Северной Америки (от Ньюфаундленда и Манитобы на юг до Мичигана и Джорджии). Растет на холодных почвах, с небольшим содержанием гумуса, часто под пологом высоких кустарников в густом подлеске [6].

Таким образом, несмотря на различия в ареалах и экологии, оба вида гаультерии оказались устойчивыми в Москве. Они зимостойки, достаточно декоративны. Хорошо размножаются семенами, делением. В литературе рекомендуется размножать гаультерию черенками, отводками, отпрысками. Длинные побеги лучше подрезать. Растения предпочтительнее высаживать на солнечных местах, летом же их следует притенять и защищать от ветра [7].

Гаультерия пригодна для каменистых садов, бордюров и альпинариев. Их культуру можно рекомендовать для испытания в ботанических садах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Деревья и кустарники СССР. Т. 5. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960.
2. Takeda H. Alpine flowers of Japan. Tokyo, 1938.
3. Ballard Page, Ballard Pat. Gaultherias at Funnybrook farm.— Quart. Bull. Alp. Gard. Soc., 1962, vol. 30, N 2, p. 156—163.
4. Егорова Е. М. Дикорастущие декоративные растения Сахалина и Курильских островов. М.: Наука, 1977.
5. Ohwi J. Flora of Japan (in English). Wash., 1965.
6. Thon H. E. Gaultheria procumbens.— In: Ziergehölz und Heilpflanze. Rhododendron und immergrüne Laubgehölze: Jahrbuch. Bremen: Dtsch. Rhododendron-Ges., 1967. S. 72—75.
7. Wyman D. Wyman's gardening encyclopedia. N. Y.; L., 1971.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 635.977:634.1.18:581.54(47+57—25)

## РЯБИНА В ПАРКАХ ПОДМОСКОВЬЯ

И. П. Петрова

В 1975—1977 гг. сотрудники отдела дендрологии Главного ботанического сада АН СССР провели в Московской области обследование 179 усадебных парков, 39 районных центров, трех городов областного подчинения (Дубна, Звенигород, Пущино) и одного города районного значения (Верея). Всего было обследовано 222 объекта [1] и установлено, что ассортимент зеленых насаждений парков включает 260 видов и 36 форм древесных растений. Установлены частота встречаемости видов в насаж-



Таблица 1

Местонахождение и метрические данные наиболее крупных экземпляров  
*Sorbus aucuparia* L. в Московской области

Парк	Район	Высота дерева, м	Диаметр ствола, см
Архангельское	Рузский	15	32
Богословское	Пушкинский	13	28
Большаково	Солнечногорский	9	22
Виноградово	Мытищинский	14	24
Волоколамск	Волоколамский	11	20
Волынщина	Рузский	14	21
Гигерево	Солнечногорский	8	24
Звенигород	Одинцовский	21	24
Красногорск	Красногорский	11	21
Николо-Прозоровское	Мытищинский	10	22
Ново-Воронино	Пушкинский	21	19
Петровское-Алабино	Наро-Фоминский	15	28
Семеновское-Отрада	Ступинский	18	21
Шахматово	Солнечногорский	9	35

дениях, состояние растений (высота, диаметр ствола, кроны, жизненность<sup>4</sup>, зимостойкость, наличие цветения и плодоношения, семенного и вегетативного размножения).

Обследование показало, что в парках и районных центрах Московской области встречается пять видов, две формы и один межродовой гибрид рябины. Встречаемость их в парках различна. Найденные в парках Московской области виды рябины относятся к трем секциям: *Sorbus*, *Lobatae* Gabr., *Agia* Pers. — и имеют европейско-средиземноморское происхождение. Из местных видов наиболее часто встречается рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), обнаруженная в 117 парках 28 районных центров и 79 усадеб. В трех районах: Егорьевском, Лотошинском и Павлово-Посадском — рябина обыкновенная не встречается.

Чаще всего она представлена в парковых насаждениях большим числом экземпляров в группах, аллеях и в виде солитеров.

Анализ размеров обследованных деревьев рябины обыкновенной показал, что наилучшего развития растения этого вида достигли в северных и западных районах области (табл. 1).

В большинстве парков рябина обыкновенная отличается высокой жизненностью, хорошей зимостойкостью, цветет, плодоносит, возобновляется семенами и корневыми отпрысками. Эти биологические особенности в сочетании с красивой формой кроны, декоративностью листьев, цветков и плодов обусловили ее широкое использование в зеленом строительстве в Московской области.

Однако формы рябины обыкновенной и другие виды этого рода в Московской области встречаются крайне редко и имеются не более, как в пяти парках. Так, пирамидальная ('*Fastigiata*') и плакучая ('*Pendula*') формы рябины обыкновенной встречаются единично в скверах городов Пушкино, Ногинск, Серпухов, а также в парках в Васильевском (Рузский район) и Горках (Дмитровский район). Обе формы зимостойки, цветут, плодоносят. Для пирамидальной формы рябины обыкновенной характерна высокая жизненность, а для плакучей — средняя. Тем не менее обе эти формы перспективны при создании парков и скверов для акцентирования наиболее важных мест.

Рябина гибридная — *S. × hybrida* L. — найдена в парках Серпухова. в Быкове (Раменский район), Знаменском-Губайлове (Красногорский

<sup>4</sup> Жизненность, характеризующая вегетативное развитие растения, отмечалось по трехбалльной шкале: I — высокая, II — средняя, III — низкая.

Таблица 2  
Виды *Sorbus*, встречающиеся в Московской области  
и Москве

Вид, форма	Число парков	
	Москов- ская обл.	г. Москва по [2, 3]
<i>×Crataegosorbus miczurini</i> Pojark.	2	
<i>×Sorbaronia hybrida</i> (Moench) Schneid.	—	1
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	1	2
<i>S. aucuparia</i> L.	117	36
<i>S. a.</i> 'Fastigiata'	1	—
<i>S. a.</i> 'Pendula'	4	15
<i>S. discolor</i> (Maxim.) Hedl.	—	1
<i>S.×hybrida</i> L.	5	17
<i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	2	2
<i>S.×meinichii</i> (Lindeb.) Hedl.	3	2

район), Марфине (Мытищинский район), Поречье (Можайский район). Она представлена в парках в виде групп и аллей (г. Серпухов). Наилучшего развития *S. × hybrida* достигла в Быкове (высота дерева 9 м, диаметр ствола 14 см) и Серпухове (высота 6 м, диаметр ствола 32 см). Зимостойка, цветет, плодоносит, характеризуется высокой жизненностью, перспективна.

Рябина Мейниха — *S. × meinichii* — растет группами в парках Волоколамска, в Знаменском-Губайлове и г. Ногинске. Наиболее мощные растения этого вида найдены в Знаменском-Губайлове (высота деревьев 6 м, диаметр ствола 5 см). Растения здесь зимостойкие, отличаются высокой жизненностью, однако не цветут и не плодоносят, очевидно, из-за сильного затенения. Это снижает декоративность растений рябины Мейниха.

На достаточно освещенных местах экземпляры *S. × meinichii* обильно цветут и плодоносят. В двух парках, находящихся в г. Ногинске (дендрарий «Живая книга») и в Чашникове (Солнечногорский район), встречается *S. intermedia* (рябина промежуточная), высаженная группами. Посадки сравнительно молодые. В Чашникове высота растений достигает 4,5 м, диаметр ствола — 6 см. Зимостойка, цветение и плодоношение не отмечено. Только в одном парке, в Воронове (Подольский район), обнаружена *S. aria* (рябина ария). Молодые растения высажены в большом количестве в партерной части парка, имеют высоту 2,5 м. Рябина ария зимостойка, жизненность ее средняя, цветет и плодоносит. Целесообразно высаживать ее на открытых, хорошо освещенных местах. Для посадок в старых парках с крупномерными деревьями неперспективна.

В насаждениях парков Пущино (Серпуховский район) и Суханова (Ленинский район) встречается рябина гранатная (*× Crataegosorbus miczurini*). Довольно молодые растения высажены небольшими группами и солитерами. В Суханове высота рябины гранатной 8 м, диаметр ствола 10 см, в Пущине — высота 3 м, диаметр ствола 4,5 см. Растения зимостойки, отличаются высокой жизненностью, цветут и плодоносят. Рябина гранатная перспективна в Московской области для солитерных и групповых посадок.

Интересно отметить, что ассортимент видов рябины, встречающихся в Московской области и в Москве, почти одинаков (табл. 2).

Видовой состав рябины в зеленых насаждениях Москвы установлен Э. И. Якушиной [2, 3] в результате многолетних обследований 36 парков, садов, скверов и бульваров столицы.

В числе видов рябины, выявленных в парках Московской области и Москве, имеются редкие виды: *S.×hybrida*, встречающаяся в Фенно-Скандии, а в СССР — в Эстонии и Латвии, а также *S. intermedia*, произрастающая в Фенно-Скандии, Дании, северной части ГДР и ФРГ, север-

ной Польше, а в СССР — в Эстонии и Латвии (только 10 пунктов). Эти виды в Латвии отнесены к I группе охраняемых растений республики [4], нуждающихся в особо строгой охране.

Необходимо отметить, что возможности использования различных видов рябины в озеленении городов и поселков Московской области далеко не исчерпаны. В настоящее время в Главном ботаническом саду АН СССР интродуцировано 40 видов, 12 разновидностей и форм, 4 гибрида и 7 сортов рябины, большинство из которых с успехом может быть применено в декоративном садоводстве области.

### ВЫВОДЫ

В результате обследования ассортимента древесных растений 222 парковых объектов Московской области установлено, что в них встречаются 5 видов, две формы и один межродовой гибрид ( $\times Crataegosorbus$ ) рябины.

Наиболее распространенным видом рябины парков Московской области является рябина обыкновенная (*S. aucuparia*), встречающаяся в больших количествах в виде групп, аллей и солитеров в 117 парках. Наилучшее развитие растений этого вида рябины характерно для парков северных и западных районов области.

К редко встречаемым в Московской области видам, формам и гибридам рябины относятся: *S. aucuparia* 'Fastigiata', *S. a.* 'Pendula', *S. aria*, *S. \times hybrida*, *S. intermedia*, *S. \times meinichii*,  $\times Crataegosorbus miczurini$ .

Для более широкого использования в зеленых насаждениях Подмоскovie рекомендуются (кроме рябины обыкновенной) *S. aucuparia* 'Fastigiata', *S. a.* 'Pendula', *S. \times hybrida*,  $\times Crataegosorbus miczurini$ .

Видовой состав рябины в парках Подмоскovie и Москвы почти одинаков.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Древесные растения парков Подмоскovie. М.: Наука, 1979.
2. Якушина Э. И. Деревья и кустарники в садах и парках Москвы. — Бюл. Главн. бот. сада, 1969, вып. 74, с. 14—21.
3. Якушина Э. И. Декоративные древесные растения в озеленении г. Москвы: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1979.
4. Хорология флоры Латвийской ССР: Редкие виды растений I группы. Рига: Зинатне, 1978.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 635.976/977 (477—25)

## ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ КИЕВА

Н. А. Козно, А. К. Дорошенко, А. А. Пасечный,  
П. Я. Чуприна, Г. П. Цикаляк

Киев давно славится обилием парков, садов, скверов, бульваров. По величине площади зеленых насаждений, приходящихся на одного жителя (18 кв. м), Киев относится к числу наиболее озелененных городов СССР. Это отражено и в гербе города, где центральное место занимает ветвь конского каштана.

В связи с этим представляют интерес сведения о составе видов и форм городских насаждений Киева. Изучению этого вопроса посвящен ряд работ [1—6].

Таксономический состав, структура и состояние насаждений городов Украинского Полесья, Лесостепи, Прикарпатья и Закарпатья были предметом исследований в 1975—1979 гг., проведенных сотрудниками отдела

дендрологии и парковедения Центрального республиканского ботанического сада АН УССР [7, 8].

В настоящей статье сообщаются сведения о разнообразии видов и форм в городских насаждениях Киева и об использовании отдельных видов и форм древесных растений в озеленении города.

Централизованное зеленое строительство в Киеве началось в первой половине XIX в., когда уже имелся богатый опыт садово-паркового строительства, накопленный в результате создания многих садов и парков в частных городских усадьбах.

Большое влияние на обогащение ассортимента древесных растений в городских насаждениях оказала интродукционная деятельность ботанического сада Киевского университета (заложен в 1839 г.) и садовых фирм, существовавших в этот период в городе.

За годы Советской власти в Киеве созданы более 20 новых крупных парков, десятки скверов, бульваров, практически заново сделаны посадки деревьев и кустарников на большинстве старых улиц. Ассортимент деревьев и кустарников в городских насаждениях расширился в несколько раз за счет интродуцентов, испытанных в трех городских ботанических садах, два из которых были созданы уже в советское время.

В результате изучения таксономического состава городских насаждений Киева нами установлено, что в парках, садах, скверах, на бульварах, улицах и внутри кварталов произрастают 245 видов и подвидов и 45 гибридов, разновидностей и декоративных форм деревьев и кустарников из всех флористических областей умеренной зоны северного полушария, относящихся к 126 родам.

Как и повсюду, в городских насаждениях Киева преобладают интродуценты: их 199 видов (81% от общего числа видов в насаждениях города) с 33 декоративными формами. Аборигенных видов лишь 46 с 12 формами (19% от общего числа).

Наибольшее число интродуцентов из Европейской флористической области — 112, затем следуют виды из Атлантическо-Североамериканской (59), Восточноазиатской (46), Сахаро-Гобийской (13), Средиземноморской (11), Скалистых гор (2), Модреанской (2) флористических областей. Голосеменные растения представлены 21 видом (8%).

По жизненным формам все древесные растения городских насаждений Киева распределяются следующим образом: деревья — 155 видов и 42 формы, кустарники — 74 вида и 3 формы, полукустарники — 4 вида, лианы — 12 видов.

Ниже приводятся перечень родов и число видов древесных растений в городских насаждениях Киева. Наибольшим числом видов представлены роды *Acer*, *Crataegus*, *Populus*, *Salix*, *Sorbus*, *Tilia*, *Ulmus*.

Широко распространены в уличных насаждениях, формирующих зеленый наряд города, *Aesculus hippocastanum* L., *Acer saccharinum* L., *Tilia cordata* Mill., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus deltoides* Marsh., *Populus italica* (Du Roi) Moench.

Необходимо отметить, что весьма распространенный в Киеве *A. hippocastanum* на магистральных улицах страдает от совокупного действия высокой температуры, сухости воздуха и других факторов. Значительная часть листьев обгорает и постепенно опадает, края пластинок оставшихся листьев имеют следы ожогов. На таких деревьях появляются «ивановы побеги», и в результате деревья утрачивают декоративность.

Наибольшим числом декоративных форм в насаждениях г. Киева представлены виды родов *Acer*, *Fraxinus*, *Juniperus*, *Quercus*, *Syringa*, *Thuja*. Некоторые формы и разновидности встречаются довольно часто как в парковых, так и в уличных насаждениях: *Acer negundo* L. var. *violaceum* (Kirchn.) Jager, *A. negundo* L. 'Auratum', *A. negundo* L. 'Variegatum', *A. platanoides* L. 'Globosum', *A. platanoides* 'Schwedleri', *A. pseudoplatanus* L. 'Purpurascens', *A. saccharinum* L. 'Wieri', *Berberis vulgaris* L. 'Atropurpurea', *Fraxinus excelsior* L. 'Pendula', *Juniperus sabina* L. 'Tamariscifolia', *Morus alba* L. 'Pendula', *Quercus robur* L. 'Fastigiata', *Robinia*

Род	Число видов	Род	Число видов
Abies Mill.	3	Hippophaë L.	1
Acer L.	11	Holodiscus Maxim.	1
Aesculus L.	4	Hydrangea L.	2
Ailanthus Desf.	1	Juglans L.	6
Alnus Mill.	2	Juniperus L.	4
Amelanchier Medik.	2	Kerria DC.	1
Amorpha L.	1	Kolkwitzia Graebn.	1
Ampelopsis Michx.	1	Laburnum Medik.	1
Amygdalus L.	2	Larix Mill.	3
Aralia L.	1	Lespedeza Michx.	1
Aristolochia L.	1	Ligustrum L.	1
Armeniaca Scop.	2	Liriodendron L.	1
Aronia Pers.	1	Lonicera L.	3
Berberis L.	2	Lycium L.	1
Betula L.	3	Maclura Nutt.	1
Buddleia L.	1	Magnolia L.	1
Buxus L.	1	Mahonia Nutt.	1
Caragana Farb.	2	Malus Mill.	4
Carpinus L.	1	Metasequoia Hu et Cheng	1
Carya Nutt.	1	Morus L.	1
Castanea Mill.	1	Padus Mill.	4
Catalpa Scop.	2	Paeonia L.	1
Celastrus L.	1	Parthenocissus Planch.	2
Celtis L.	2	Persica Mill.	1
Cerasus Mill.	3	Phellodendron Rupr.	1
Cercidiphyllum Sieb. et Zucc.	1	Philadelphus L.	1
Cercis L.	1	Physocarpus (Cambess.) Maxim.	1
Chaenomeles Lindl.	2	Picea A. Dietr.	2
Chamaecyparis Spach.	2	Pinus L.	4
Chamaecytisus Link.	2	Platanus L.	2
Clematis L.	2	Platycladus Spach	1
Colutea L.	2	Populus L.	11
Cornus L.	1	Prunus L.	4
Corylus L.	3	Pseudotsuga Carr.	1
Cotinus Mill.	1	Ptelea L.	1
Cotoneaster Medik.	3	Pyracantha M. Roem.	1
Crataegus L.	5	Pyrus L.	1
Cydonia Mill.	1	Quercus L.	4
Dasiphora Raf.	1	Rhamnus L.	1
Deutzia Thunb.	1	Rhodotypus Sieb. et Zucc.	1
Elaeagnus L.	2	Rhus L.	1
Ephedra L.	1	Ribes L.	4
Euonymus L.	2	Robinia L.	2
Exochorda Lindl.	1	Rosa L.	2
Fagus L.	1	Rubus L.	1
Forsythia Vahl	1	Salix L.	7
Frangula Mill.	1	Sambucus L.	2
Fraxinus L.	2	Schisandra Michx.	1
Genista L.	1	Securinega Comm. ex Juss.	1
Ginkgo L.	1	Sophora L.	1
Gleditsia L.	1	Sorbaria (Ser.) A. Br.	1
Grossularia Mill.	1	Sorbus L.	5
Gymnocladus Lam.	1	Spartium L.	1
Hamamelis L.	1	Spiraea L.	5
Hedera L.	1		

Род	Число видов	Род	Число видов
Staphyllea L.	1	Tsuga Carr.	1
Swida Opiz	2	Ulmus L.	5
Symphoricarpos Duhamel	1	Viburnum L.	2
Syringa L.	3	Vinca L.	1
Tamarix L.	2	Vitis L.	2
Taxodium Rich.	1	Weigela Thunb.	1
Taxus L.	1	Jucca L.	1
Thuja L.	1	Zanthoxylum L.	1
Tilia L.	6		

Примечание. Всего родов — 126, видов — 245.

*pseudoacacia* L. 'Umbraculifera', *Salix alba* L. 'Pendula', *Sorbus aucuparia* L. 'Pendula', *Tilia platyphyllos* Scop. 'Laciniata', *Thuja occidentalis* L. 'Fastigiata', *Th. occidentalis* 'Columna', *Th. occidentalis* 'Globosa', *Viburnum opulus* L. 'Roseum'.

Такие декоративные формы, как *Acer platanoides* 'Globosum', *A. platanoides* 'Schwedleri', *A. pseudoplatanus* 'Purpurascens', *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', широко используются в уличных аллеях.

Примечательно, что растения почти всех видов, за немногими исключениями (главным образом голосеменные), регулярно плодоносят и дают семена. Это свидетельствует об успешной акклиматизации интродукентов в условиях Киева и о возможности широкого использования в культуре малоизвестных видов деревьев и кустарников, например: *Acer mandshuricum* Maxim., *Buddleia davidi* Franch., *Carya pecan* Engl. et Graebn., *Celtis caucasica* Willd., *Corylus colurna* L., *Ginkgo biloba* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Magnolia kobus* DC., *Paeonia suffruticosa* Andr., *Tilia heterophylla* Vent.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фомін О. В. Наслідки акліматизаційних спроб у Київському ботанічному саду.— Вісник Київського бот. саду. Київ: Вид-во Київського державного ун-ту, 1925, вип. 2, с. 3—8.
2. Дубовик М. В. Деревні насаження Київського зоопарку.— Журн. ін-ту ботаніки АН УРСР, 1938, № 17/25, с. 25—32.
3. Лына А. Л. Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование.— В кн.: Озеленение населенных мест. Киев: Изд-во Академии архитектуры УССР, 1952, с. 11—521.
4. Лына О. Л. Визначні сади і парки України та їх охорона. Київ: Вид-во Київського державного ун-ту, 1960.
5. Пеніна Л. О. До характеристики дендрофлори парків Києва.— Вісник. Київ: Вид-во АН УССР, 1959, № 1, с. 102—109.
6. Пеніна Л. О. Дендрофлора парків Києва.— В кн.: Ботанічні сади науки і народному господарству: Праці Ботан. саду ім. акад. О. В. Фоміна.— Київ: Вид-во Київського державного ун-ту, 1966, вип. 27, с. 90—98.
7. Козно М. А., Дорошенко О. К., Пасічний А. О., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П. Деревя й кущі декоративних міських насаджень Волинського й Житомирського Полісся.— В кн.: Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. Київ: Наукова думка, 1979, вип. 14, с. 35—46.
8. Козно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П. Деревья и кустарники городских насаждений северной части Украины.— Бюл. Главн. бот. сада, вып. 116, 1980, с. 7—11.

Центральный республиканский ботанический сад АН УССР

## О ПРОИЗРАСТАНИИ ТЕРНА В ГОРНОМ МАНГЫШЛАКЕ

А. Н. Матюшенко, К. К. Давленбаев

В процессе экспедиционной работы Мангышлакского экспериментального ботанического сада АН КазССР в период 1975—1979 гг. в горах Восточного и Западного Каратау были обнаружены ранее неизвестные здесь заросли терна (*Prunus spinosa* L.). В ближайших прилегающих к полуострову районах терн не обнаружен.

Ареал терна по-разному описывается различными авторами. Редер, в частности, указывает на произрастание терна в Европе, Северной Африке и Западной Азии [1]. П. М. Жуковский проводит южную границу ареала по Атласским горам, а на востоке включает в него Западную Сибирь [2]. Во «Флоре Казахстана» ближайшими к Мангышлаку ботаническими районами, где произрастает терн, названы: Прикаспийский (по-видимому, имеются в виду его местонахождения по течению р. Урал), Мугоджарский и отроги Общего Сырта [3]. Во «Флоре юго-востока Европейской части СССР» приводится наряду с другими районами в качестве юго-восточной оконечности европейской части ареала терна дельта Волги, Астраханские степи, Оренбургский и Уральский уезды [4]. По сведениям В. Д. Городецкого [5], а также по данным «Флоры Туркмении» [6], в Средней Азии терн не встречается. В то же время в качестве юго-восточной оконечности ареала терна во «Флоре Казахстана» приводится Малая Азия и Иран [3]. Таким образом, между северным берегом Каспия и Ираном все восточное побережье Каспийского моря, согласно литературным источникам, лишено природных насаждений терна. Не указывают на них и прежние ботанические сводки для Мангышлака [7, 8].

Хребет Мангышлакского Каратау общей протяженностью 102 км пересекает полуостров с северо-запада на юго-восток. Самые высокие его отметки не превышают 530—556 м над ур. моря. Он подразделяется на Западный и Восточный Каратау. Горы сложены сланцами, песчаниками, известняками. На основе продуктов выветривания коренных пород образовались бурые малоразвитые щебнистые супеси и суглинки. Во многих ущельях, в том числе в местах нахождения терна, имеются выходы пресных грунтовых вод, которые в большинстве своем пересыхают во второй половине лета [9].

Среднегодовая температура в горах составляет 10,8°, абсолютный температурный максимум 45°, температурный же минимум для полуострова в целом колеблется от -26° до -30°. Среднегодовое количество осадков в Каратау составляет 192,5 мм. Большая часть осадков выпадает летом, преимущественно в виде ливней. Испарение с поверхности земли превышает количество осадков в 10—13 раз [9].

Заросли терна обнаружены в узких ответвлениях ущелий среди отвесно поднимающихся скал: в Западном Каратау — в 9 км восточнее пос. Шаир, в Восточном — в районе пос. Онды. Имеется терн и в других ущельях горного хребта. В обоих упомянутых пунктах выявлены сходные по размерам и характеру развития заросли площадью около 300—

350 м<sup>2</sup>. Высота кустов 2,5–3 м. Насаждения густые, непроходимые. Растения хорошо облиственны. Сухостой отсутствует.

На первом участке (пос. Шаир) в течение трех лет дважды наблюдалось обильное плодоношение терна. Плоды были мельче, чем обычно (9–11 мм в диаметре). У пос. Онды в год наблюдения (1979) терн не плодоносил.

Характер выявленных зарослей терна и сведения, полученные от местного населения, указывают на их естественное происхождение, не связанное с деятельностью человека.

Терн занимает места вдоль высыхающих летом водотоков, где в течение всего сезона сохраняется достаточное увлажнение грунта. Почвенный покров очень тонок и прерывист, включает в себя значительное количество щебня и камней. Терну сопутствуют ежевика (*Rubus caesius* L.), мята длиннолистная (*Mentha longifolia* (L.) L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), коровяк джунгарский (*Verbascum songaricum* Schrenk), лапчатка закаспийская (*Potentilla transcaspica* Th. Wolf), резак поручейниковидный (*Falcaria sioides* (Wib.) Aschers.) и др.

Выше по ущелью растут кусты боярышника закаспийского (*Crataegus transcaspica* Pojark.), на склонах — жестер Синтениса (*Rhamnus sintenisii* Rech.), терескен (*Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey.), карагана крупноцветковая (*Caragana grandiflora* (Bieb.) DC.), солодка шиповатая (*Glycyrrhiza aspera* Pall.), полынь, ковыль и др.

Подобные растительные сообщества с заметным участием мезофильных флористических элементов встречаются во многих узких ущельях Мангышлакского Каратау с выходами пресных грунтовых вод. Слагающие их виды отделены от своих основных ареалов сотнями километров пустынных пространств.

Наиболее вероятно, что терн занесен на Мангышлак птицами из Северного Прикаспия, так как вдоль восточных берегов Каспийского моря проходит один из магистральных путей их сезонных миграций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y., 1949.
2. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. М.: Колос, 1950.
3. Флора Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: Наука, 1961.
4. Флора юго-востока Европейской части СССР. Вып. 5. Л.: Изд-во АН СССР, 1931.
5. Городецкий В. Д. Пособие по дендрологии для Средней Азии. М.; Ташкент: Об-ние гос. изд-в. Среднеазиат. отд., 1934.
6. Флора Туркмении. Т. 4. Ашхабад: Туркменский филиал АН СССР, 1949.
7. Боровский В. М. Почвы полуострова Мангышлак. Алма-Ата: Наука, 1934.
8. Агеев Н. Т. Растительность полуострова Мангышлак и перспективы ее освоения. — Учен. зап. Казхстан. ун-та им. С. М. Кирова, 1955, т. 17, с. 41–54.
9. Кисыков У. К. Материалы к флоре горного Мангышлака. — Тр. Ин-та ботаники АН КазССР, 1955, т. 1, с. 85–116.

Мангышлакский экспериментальный  
ботанический сад, Шевченко

УДК 582.675.1:502.75:582

## О БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ПЕЧЕНОЧНИЦЫ БЛАГОРОДНОЙ В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ О ЕЕ СОХРАНЕНИИ В ЛЕСАХ ПОДМОСКОВЬЯ

Г. П. Рысина

Основным методом сбережения генофонда растений является, как известно, охрана популяций в естественных условиях развития вида; в последние годы резко возрос интерес к разработке методов сохранения растительного покрова в целом.

В лаборатории лесоведения АН СССР на базе опытного Серебряно-Борского лесничества (Московская область) ведется работа по изучению



ряда высокодекоративных видов лесных травянистых растений Подмосквья с целью разработки рекомендаций по их охране и восстановлению. Решение этих вопросов является частью общей задачи по выяснению способов сохранения и обогащения природного флористического разнообразия лесов защитного лесопаркового пояса Москвы. В данной статье излагаются результаты работы по изучению печеночницы благородной (*Hepatica nobilis* Mill.), еще иногда встречающейся в лесопарковом поясе столицы. Это растение — один из первых вестников весны с изящными нежными цветками, называемыми «подснежниками». Во многих странах Западной Европы печеночница благородная находится под охраной и уже с XV в. введена в культуру. Садоводы вывели ее формы с махровыми цветками и различной окраской околоцветника. В Советском Союзе этот вид в культуре известен мало.

В Московской области этот вид находится на границе европейской части своего ареала, встречается редко и поэтому нуждается в охране [1, 2].

Усиливающееся с каждым годом антропогенное воздействие приводит к нарушению структуры пригородных лесов, что неизбежно вызывает обеднение их флористического состава. Поэтому необходим не только запрет на сбор и продажу растений, но и активные методы сохранения и восстановления их в пригородных лесах. Важную роль в этом деле может сыграть широкое использование высокодекоративных дикорастущих растений в зеленом строительстве — в пейзажных парках и лесопарках, реинтродукция и репатриация растений в местах их бывшего развития, а также поселение и размножение растений в естественных биотопах, сходных по своим условиям с теми, где они произрастают в настоящее время или росли в недалеком прошлом [3—5].

Необходимой предпосылкой успеха данной работы является глубокое знание биологии и экологии видов растений, с которыми предстоит работа.

Мы поставили перед собой задачу выяснить возможность сохранения и восстановления в московских лесопарках ряда высокодекоративных травянистых растений (в том числе печеночницы благородной) и тем способствовать сохранению этих видов в Подмоскowie. Работа проводилась на экспериментальном питомнике, заложенном в Серебряноборском опытном лесничестве в сосняке разнотравно-брусничном (возраст 90 лет). Почва участка дерновослабоподзолистая, очень рыхлая, песчаная, с большим количеством гальки, с хорошей влаго- и воздухопроницаемостью. Был удален травяной покров, почва перекопана и замульчирована опадом сосновой хвои, толщиной 1—1,5 см. Удобрения не вносили, полива не было. Уход заключался в удалении сорной растительности. Исходный семенной материал был собран в 1971—1975 гг. в ельнике-кисличнике (Дмитровский район Московской области) и в лещиновом зеленчуково-волосистоосоковом сосняке с елью (Одинцовский район Московской области).

Печеночница благородная — неморальный евразийский вид — относится к элементам флоры широколиственных лесов.

Ю. Д. Клеопов [6] относит ее к атлантическим реликтам лесостепи. На западе ареала обитает в широколиственных, преимущественно в буковых и грабовых, лесах. Там она проявляет значительную требовательность к почвенному плодородию, избегает грубого гумуса, предпочитает почвы со слабокислой, нейтральной или щелочной реакцией (рН 7,0—7,9) [7]. В Московской области растет, как правило, в хвойных (еловых и сосновых) лесах, на почвах от дерновосильноподзолистых до дерново-слабоподзолистых с рН 3,9—5,2, предпочитая места с хорошо развитой подстилкой. Размножается преимущественно при помощи семян, хотя имеются указания и на способность к вегетативному размножению [2, 8]. В Подмоскowie цветет в течение 3—4 недель в конце апреля—мае. В годы с ранней весной цветки раскрываются уже в начале апреля. Цветение каждого цветка продолжается 8 дней, при этом околоцветник увеличивается вдвое, и декоративность его возрастает. В первой декаде

июня созревают плоды, цветоносы полегают, плотно прижимаясь к земле, и плодики осыпаются вблизи материнских растений. Их рассеиванию способствуют муравьи.

Печеночница относится к растениям, продуцирующим семена с недоразвитым зародышем, особенностью которых является затрудненное прорастание [9—11].

Для успешного прорастания семян необходимо более или менее длительное время, в течение которого происходит рост и дифференциация зародыша внутри семени, отделившегося от материнского растения. Этот процесс происходит в почве при наличии благоприятных температурных условий и при постоянном доступе к семенам влаги и воздуха. Оптимальной для постэмбрионального развития является температура  $+12$  и  $+18 - +20^{\circ}$  [10].

Но даже при оптимальных условиях период, в течение которого происходит внутрисеменной рост и дифференциация зародыша, составляет почти 3 месяца. Полностью сформировавшийся зародыш характеризуется глубоким физиологическим покоем, для преодоления которого необходимы пониженные положительные температуры. При температуре  $+12^{\circ}$  для снятия физиологического покоя доразвившегося зародыша и прорастания требуется около 4 мес. Более низкие температуры замедляют этот процесс до 19—20 мес., а более высокие вообще препятствуют прорастанию [10]. Проращивание семян печеночницы в лабораторных условиях — длительный и сложный процесс. Не случайно в литературе встречаются указания, что в лаборатории при комнатной температуре семена печеночницы вообще не прорастают [12]. Длительным является процесс прорастания семян печеночницы и в природе. Рассеявшиеся с материнского растения в начале июня семена начинают прорастать в сентябре—октябре; при этом появляется лишь главный корень с массой сосущих корешков [11]. Надземные органы проростка — гипокотиль и семядоли с почечкой — появляются весной после таяния снега. Если семена после рассеивания не получают прочного контакта с почвой, а застрянут в моховом покрове или рыхлой подстилке, зародыш в них не будет развиваться, даже несмотря на благоприятные температурные условия, и они могут погибнуть. Семя, попавшее непосредственно в почву, также сильно зависит от окружающей среды. При подсыхании почвы подсыхает и семя, так как семенная кожа его отличается высокой водопроницаемостью. При этом рост зародыша в семени приостанавливается, а при последующем набухании семени возобновляется. Длительное пересыхание, как и переувлажнение, приводит в большинстве случаев к гибели семян. Вероятно, этим, в частности, можно объяснить сильное варьирование грунтовой всхожести, наблюдаемое в разных условиях. Так, Перттулла [12] в различных типах леса южной Финляндии отмечал варьирование всхожести семян печеночницы от 41 до 54%. По нашим наблюдениям в экспериментальном питомнике, всхожесть семян, проращиваемых на делянках с разным режимом увлажнения, колебалась от 6 до 59%.

Как и большинство растений, продуцирующих семена с недоразвитым зародышем, печеночница и после появления всходов отличается замедленным развитием. Семядольная фаза длится весь первый вегетационный период, лишь на втором году жизни слабодифференцированная почечка образует один ассимилирующий лист. К этому времени начинают отмирать семядоли, но иногда они функционируют и при наличии зеленого листа, т. е. в течение двух вегетационных сезонов [8]. Интересно отметить, что всходы печеночницы отличаются достаточно высокой жизнеспособностью. По наблюдениям Перттуллы, в лесах Финляндии выпад всходов в первый вегетационный период составлял всего около 10%. В наших опытах в культуре всходы, появившиеся весной, хорошо переносили без полива даже сильно засушливые летние месяцы и без укрытия — суровые малоснежные зимы. При этом нередко выживало до 80% всходов. При культивировании в питомнике, как и в природе, в течение

первого вегетационного периода растения имеют лишь семядоли. Иногда в этих условиях уже в первом вегетационном сезоне развивается один ассимилирующий лист, который обычно отмирает вместе с семядолями после перезимовки. В дальнейшем при культивировании в полутени на рыхлой почве, лишенной растительности, развитие заметно ускоряется. На втором году жизни растения имеют обычно 2—3 листа диаметром до 3 см; на третьем году — уже около 15% растений цветут, давая 1—4 цветка на особь. На четвертом году жизни зацветает почти 100% растений, образуя по 5—15 цветков. Хороший декоративный эффект в этих условиях растения дают на 5-м году жизни, когда число цветков на одном растении достигает 30—50. С возрастом число цветков и листьев в розетке увеличивается и декоративность возрастает [13]. В культуре печеночница способна давать до 150 цветков на особь. Семенная продуктивность в культуре, по нашим наблюдениям, составляет от 9 до 36 семян на побег; масса 1000 воздушносухих семян — 2,8 г.

Затенение замедляет развитие растений, снижает число цветущих особей и препятствует образованию семян. В наших опытах на участках, где освещенность составляла 2—4%, первое цветение печеночницы было зарегистрировано лишь на 7—8-м году жизни. В последующие годы на этих участках цвели лишь 13—15% от общего числа растений, причем одни и те же особи цвели с интервалом в 3—4 года. Здесь растения образуют обычно по 1—2 цветка и нередко вообще не формируют семена.

Р. А. Карписонова [5] на основании 20-летних наблюдений в ГБС АН СССР отмечает ежегодное и обильное плодоношение печеночницы в культуре, однако, обращает внимание на отсутствие самосева. Мы зарегистрировали на экспериментальном питомнике в течение 5 лет ежегодный самосев печеночницы. Всходы появляются обычно на рыхлой незадерненной почве на расстоянии 1—3 м (иногда до 10 м) от материнских растений. Препятствием для развития всходов нередко являются листья взрослых растений печеночницы, плотно прилегающие к поверхности почвы. Кроме того, мы никогда не наблюдали появления самосева на местах с сильно уплотненной поверхностью почвы и на задерненных участках.

В природных местообитаниях печеночница является зимнезеленым гемикриптофитом. На нашем экспериментальном питомнике на делянках с освещенностью 60—70% листья в большинстве случаев не перезимовывали. Уже во второй половине лета на них появлялись темные пятна, края подсыхали, а весной из-под снега они выходили бурыми, засохшими. Отмирание листьев печеночницы в культуре отмечали и другие авторы [13, 14]. Однако Р. А. Карписонова [5] отмечает, что в культуре печеночница сбрасывает листья только в особо суровые зимы. По-видимому, причина таких разноречивых данных заключается в различных условиях культуры. И. Л. Крылова и М. А. Евтюхова проводили наблюдения на делянках в условиях прямого солнечного освещения или очень слабого притенения, так что затенение растений было значительно меньше, чем под пологом леса. Р. А. Карписонова выращивала растения в условиях, близких к лесным, — под пологом дуба, при сомкнутости крон 0,5—0,6. В наших опытах при освещенности 2—4% культивируемые особи печеночницы также всегда перезимовывали с зелеными листьями. Вероятно, сокращение продолжительности жизни листьев связано в первую очередь с изменениями условий освещения. При достаточно интенсивном освещении печеночница в культуре превращается в летне-зеленый вид с одной генерацией листьев. Интересно, однако, отметить, что в наших опытах молодые особи 1—4 года жизни при всех вариантах освещенности зимовали всегда с зелеными листьями.

Печеночница отличается низкой конкурентной способностью, что объясняется в первую очередь особенностями ее биоморфологии. В природных местообитаниях имеет короткое (5—15 см) корневище, базальная часть которого с возрастом отмирает. Корневище косое, медленно растущее (ежегодный прирост 0,4—0,5 см), тонкое (диаметр не превышает

3—4 мм). Система тонких придаточных корней (диаметр около 1 мм у основания, длина 10—30 см) сосредоточена в верхнем слое почвы 15—20 см [8, 15].

При помощи подземных органов печеночница не способна осваивать новую площадь. Занимаемую территорию она удерживает лишь благодаря длительности жизни особи и способности к семенному размножению [7]. Не случайно на вырубках этот вид быстро вытесняется злаками и другими конкурентноспособными видами [17].

Как показали наши наблюдения, при культивировании печеночницы ее подземные органы приобретают ясно выраженную кистекорневую структуру. Формируется короткое (1—2 см) корневище и большое количество придаточных корней (до 90—100 корней у особи в возрасте 5 лет). Если в лесу глубина залегания подземных органов регулируется толщиной подстилки [15], то в культуре они располагаются в слое почвы до 25 см от поверхности. Диаметр площади распространения корней не превышает 15—20 см.

Наш опыт показал, что как взрослые, так и молодые особи печеночницы хорошо переносят пересадку. Особенно высокая приживаемость (95—98%) наблюдалась при производимей в мае пересадке молодых растений первого—второго года жизни. Пересадка стимулирует развитие придаточных корней и приводит к более пышному развитию особей: увеличивается число пазушных почек, число цветков. Так, растения, пересаженные на втором году жизни, в следующем вегетационном периоде имели по 25—27 цветков, в то время как контрольные — не более 4 цветков.

Таким образом, успешное развитие растений печеночницы благородной в культуре, высокая декоративность, раннее и обильное цветение и плодородие, легкость пересадки делают это растение очень перспективным для использования в зеленом строительстве. Однако затрудненное прорастание семян и медленное развитие растений в первые два года жизни, а также слабая конкурентная способность обуславливают необходимость постоянного ухода за ними на ранних этапах развития.

Значительно более сложной нам представляется проблема реинтродукции или репатриации печеночницы в природные биотопы. В. Н. Голубев и Е. Ф. Молчаев [16] приводят пример успешного создания нормальной интродукционной популяции печеночницы в Центральном черномоземном заповеднике путем пересадки взрослых растений из Подмозья. Напротив, Р. А. Карпионова [18] приходит к выводу о бесперспективности попыток восстановления печеночницы в пригородных лесах Московской области, относя ее вместе с представителями семейства орхидных к группе видов, выращивание которых затруднено, отчего и восстановление практически невозможно.

Наш опыт изучения печеночницы в природных биотопах Московской области и ее культивирования позволяет надеяться на успех при создании интродукционной популяции этого вида. Задача заключается в том, чтобы разработать наиболее удачные методы вселения печеночницы в подходящие природные биотопы и выяснить приемы первичного ухода, после чего она должна расти не требуя ухода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошилов В. Н., Скворцов А. К., Тихомиров В. Н. Определитель растений Московской области. М.: Наука, 1966.
2. Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В. Печеночница благородная. — Биологическая флора Московской области, вып. 4. М.: Изд-во МГУ, 1978, с. 71—78.
3. Белоусова Л. С. Выявление и охрана редких и исчезающих растений флоры СССР. — Бюл. Главн. бот. сада, 1975, вып. 95, с. 63—67.
4. Уолтерс М. Роль ботанических садов в сохранении редких и исчезающих видов растений. — Бюл. Главн. бот. сада, 1976, вып. 100, с. 24—26.
5. Карпионова Р. А. Итоги интродукции видов рода *Hepatica*. — В кн.: Интродукция и приемы культуры цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1977, с. 41—45.
6. Клеопов Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов евро-

- пейской части СССР.— В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, с. 183—256.
7. *Kästner M.* Stoffe und Gedanken zur Vereinsbildung in den Sächsischen Wäldern.— In: Jahresber. der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker für Jahr. 1942. Dresden.
  8. *Барыкина Р. П., Гулянян Т. А.* Морфолого-анатомическое исследование *Hepatica nobilis* Mill.— Бюл. МОИП. Отд. биол., 1974, т. 79, с. 94—109.
  9. *Иванова И. А.* О внутреннем строении семян лютиковых.— Бюл. Главн. бот. сада, 1966, вып. 61, с. 72—79.
  10. *Иванова И. А.* О некоторых вопросах биологии семян лютиковых.— Бюл. Главн. бот. сада, 1971, вып. 79, с. 87—92.
  11. *Рысина Г. П.* Ранние этапы онтогенеза лесных травянистых растений Подмосквья. М.: Наука, 1973.
  12. *Perttula U.* Untersuchungen über die generative und vegetative Vermehrung der Blütenpflanzen in der Wald-, Haiwiesen und Hainfelsenvegetation.— Ann. Acad. Sci. Fennicae. Ser. A, 1941, Bd. 58, S. 176.
  13. *Естюнова М. А.* Весенние дикорастущие цветы для садов и парков. М.: Наука, 1968.
  14. *Крылова И. Л.* Ритм развития некоторых дикорастущих растений в условиях культуры.— Бюл. Главн. бот. сада, 1967, вып. 67, с. 9—14.
  15. *Кирикова Л. А.* Размещение подземных частей некоторых видов травяно-кустарникового яруса елового леса.— Бот. журн., 1970, т. 55, № 9, с. 1290—1301.
  16. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. Составители: Голубев В. Н., Молчанов Е. Ф. Ялта: Никитский бот. сад., 1978.
  17. *Бельков В. П., Мартынов А. Н., Омельяненко А. Я.* Регулирование травяного покрова в лесу. М.: Лесная промышленность, 1974.
  18. *Карпищева Р. А.* Травянистые виды неморального комплекса в Московской области.— В кн.: Растительность и животное население Москвы и Подмосквья. М.: Изд-во МГУ, 1978, с. 75—76.

Лаборатория лесоведения АН СССР,  
Успенское, Одинцовский р-н, Московская область

УДК 581.9 (571.64)

## ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ ОСТРОВОВ САХАЛИН И ИТУРУП

*Е. М. Егорова*

В период экспедиционных исследований Главного ботанического сада АН СССР в 1977 г. на Итурупе и в 1978 г. на Сахалине удалось обследовать ряд малодоступных мест и сделать несколько интересных сборов. Особенно привлекали нас Восточно-Сахалинские горы с мало изученной флорой, богатой реликтовыми и эндемичными элементами. Многие вершины этих гор еще не посещались ботаниками; исключение составляет лишь гора Лопатина, где был А. И. Толмачев.

В 1978 г. на вершинах гор Невельского и Три брата нами были собраны редкие *Rhododendron redowskianum* Maxim., *Saussurea kitamurae* Miyabe et Tatew., *Cinna latifolia* (Trev.) Griseb. В Западно-Сахалинских горах на г. Рыцарской мы собрали *Acelidanthus anticleoides* Trautv. et Mey. и др.

Во время кратковременного пребывания на вулкане Стокап (Итуруп) обнаружено два новых для острова вида. Интересна флора бухты Осенней. Там, помимо одного нового для Итурупа вида *Oxytropis megalantha* Boissieu,— в массе растут *Leontopodium kurilense* Takeda, *Hedysarum sachalinense* B. Fedtsch., *Artemisia insularis* Kitam., *A. littoricola* Kitam. и др. При осмотре вершины горы Герасимова (о-в Кунашир) в зарослях кедрового сланника найден очень редкий *Sedum ishidae* Miyabe et Kudo, образцы которого отсутствуют в отечественных гербариях. Много редких видов растений произрастает на юге Итурупа. Среди них особенно интересны *Dactyloctenium aegyptium* L., *Myrmechis japonica* (Reichb. f.) Rolfe и др.

В результате анализа собранного материала один вид оказался новым для флоры СССР, шесть — новыми для Итурупа и четыре вида — новыми для Сахалина.

Ниже помещается перечень новых видов.

*Artemisia integrifolia* L.— Полынь цельнолистная. Сахалин, Тымовский район, окрестности пос. Лонгари, в кустарниках, 5.IX.78. Для Дальнего Востока указывается только Приморье и Амур. Вид новый для Сахалина.

*Borago officinalis* L.— Огуречник лекарственный. Сахалин, Долинский район, окрестности пос. Стародубское, 7.IX.78. Вид новый для Сахалина. Заносный, недавно начал распространяться и на Итурупе.

*Dicentra peregrina* (J. Rudolph) Makino — Дикентра бродяжная. Итуруп, вулкан Стокап, каменистые россыпи на вершине, 15.VIII.77. Собрал В. В. Чернюков. Форма с розовыми цветками на Курилах известна лишь с о-ва Кунашир. Вид новый для Итурупа.

*Dryas tschonoskii* Juz.— Дриада Чоноски. Итуруп, вулкан Стокап, каменистые россыпи на вершине, 23.VIII.77. Новый вид для Итурупа.

*Hieracium aurantiacum* L.— Ястребинка золотистая. Итуруп, Горячие ключи, лужайка в бамбучнике, 4.VIII.77. Новый вид для Итурупа, заносный. В 1965 г. мы отмечали ее появление на о-ве Кунашир. Широко распространена на Сахалине.

*Monotropastrum globosum* Andres ex Naga — Монотропаструм шаровидный. Итуруп, близ пос. Лесозаводск в темнохвойном лесу, 11.VIII.77. Собрали Е. М. Егорова, Н. В. Трулевич. Определил В. Н. Ворошилов. Новый вид для Итурупа.

*Odontites rubra* (Baumg.) Pers.— Зубчатка красная. Итуруп, окрестности пос. Буревестник, 7.VIII.77. Заносное. Новый вид для Итурупа. В 1973 г. мы впервые отмечали ее на Сахалине.

*Oxytropis megalantha* Boissieu — Острокодочник крупноцветковый. Итуруп, бухта Осенняя, разнотравный луг морской террасы, 3.IX.77. Определил В. Н. Ворошилов. Новый вид для Итурупа. Ранее был собран на о-ве Монерон.

*Potamogeton fryeri* A. Benn.— Рдест Фрайера. Итуруп, к северу от пос. Буревестник в небольшом водоеме, 21.VII.77. Собрали Е. М. Егорова, Н. В. Трулевич. Определил В. Н. Ворошилов. Новый вид для флоры СССР. В 1978 г. был собран Л. М. Алексеевой на о-ве Кунашир. Указание о его произрастании на Сахалине не подтверждено гербарными данными.

*Saxifraga funstonii* (Small.) Fedde — Камнеломка Фанстона. Сахалин, Западно-Сахалинские горы, гора Рыцарская, на лесных скалах, 10.VIII.78. Определил В. Н. Ворошилов. Прежние сборы под этим названием относятся к другому виду *S. rebunshirensis* (Engl. et Irmsh.) Siplivinsky.

*Typha laxmannii* Lepech.— Рогоз Лаксмана. Сахалин, Тымовский район, к югу от станции Лонгари в небольшом водоеме, 30.VII.78. Новый вид для Сахалина. Собрали Е. М. Егорова, А. М. Черняева.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.9 (571.85)

## ТРИ НОВЫХ ВИДА С ЮГА МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. П. Хохряков

1. *Minuartia tricostata* Khokhr. sp. nova. Planta pulvinato — prostrata, diametro 5—15 cm, radice palare. Caudicis rami praecipue foliis imbricatis tecti, internodiis foliis subaequalibus vel parum longioris. Folia basalia 5 mm longa 1 mm lata cymbiformia marginibus elevatis post destructione laminae resistentibus, infra 3 nervis costate expressia, glabra glaucescentia, in axillis ramos abbreviatis gerentes. Caules floriferi uniflori, 5 cm longi erecti laeves plerumque glabri (rarissime disperse glandulosi), medio foliis

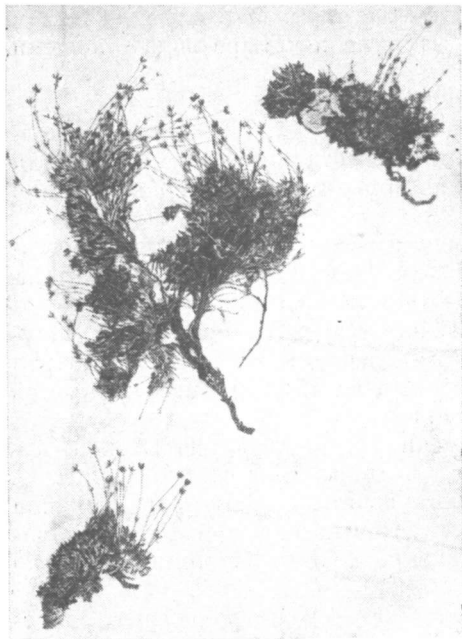


Рис. 1. Минуарция трехреберная

infravalde costatis, capsula conica (non globosa) sepalisque non deflexis differt. A. M. *orthotrichoides* B. Schischk. foliis latioribus (1, nec 0,6–0,8 mm It.), caulibus floriferis ad 5 cm alt. (nec 0,5–1 cm alt.) et pulvinis et radicibus multo magnioribus bene differt.

Минуарция трехреберная. Стержнекорневое, подушковидно-стелящееся растение, 5–15 см в диаметре, ветви каудекса обычно черепитчато покрыты мелкими листьями, междоузлия его приблизительно равны листьям или немного длиннее их. Листья 5 мм длины, 1 мм ширины, ланцетовидные (остающиеся на побегах после разрушения отмершей пластинки), снизу с тремя ребровидно выдающимися жилками, голые, сизоватые, с укороченными побегами в пазухах. Цветоносные стебли одноцветковые, 5 см длины, прямые, гладкие, обычно голые (очень редко с рассеянными железками), с одной, редко двумя парами листьев близ середины. Листья на стеблях ланцетовидные, голые гладкие, снизу со слабо выступающими тремя или пятью жилками, в основании ясно сросшиеся и по краям обычно в нижней части железисто-реснитчатые, 4 мм длины, 1,5 мм ширины. Чашелистики 4–5 мм длины, 1–1,5 мм ширины, с 3–5 неясными жилками, по краям узко-бело-перепончатые, зеленые, иногда с фиолетовыми полосками, чашечка в области цветоножки вдавленная. Лепестки примерно равны чашелистикам (немного длиннее или короче), копьевидные, резко суженные в ноготок 1,5–2 мм длиной, белые. Тычинки с расширенными, особенно сильно в основании, нитями. Коробочка 3,5–4,5 мм длины, пирамидально-коническая, трехстворчатая. Рылец и столбиков 3. Семян 3–5.

Тип: Магаданская область, пос. Снежная долина, щебнистое плато, 3.VIII 1978. А. П. Хохряков и С. В. Ершова.

Родство. Более всего сходна с *M. rossii* (R. Br.) Craebn., но листья длиннее (не 3, а 5 мм), снизу сильно ребристые, коробочка коническая (а не шаровидная), чашелистики неотклоненные. От *M. orthotrichoides* B. Schischk. хорошо отличается более широкими листьями (1, а не 0,6–0,8 мм ширины), цветоносными стеблями до 5 см длины (а не 0,5–1 см длины), гораздо более крупными подушками и корнями.

2. *Potentilla rupifraga* Khokhr. sp. nova. Planta perennis, rosulata, radix crassa, lignosa multiceps, caules vulgo 3–5 in numero, adscendentes, 10–15 cm alt., basi residuis foliorum emortuorum instructi, cum petiolis et pedicellis pillis intricatis appressis et patulis tecti. Folia radicalia et caulina

uno-, raro bijugatis. Folia caulina cymbiformia glabra laevia, infra nervis 3 vel 5 parum expressis, basi manifeste connata et praecipue glanduloso ciliata. Sepala 4–5 mm longa 1–1,5 mm lata nervis obscuris 3–5, margine anguste albo membranacea viridia interdum violaceo striata. Calyx circum pedicellum impressa. Petala sepalis subaequalia (parum longiora vel breviora) hastata subito unguiculata unguiculo 1,5–2 mm lato, alba. Stamina filamentis dilatatis basi latissimis. Capsula 3,5–4,5 mm longa pyramidali conica trivalvata. Styli stigmatessque 3, semina 3–5.

Typus: ditio districtusque Magadanenses, prope vicum Snezhnaja dolina, planities elevata lapidosa, 3.VIII.1978. A. P. Khokhrjakov et S. E. Jershowa. MHA., (рис. 1).

Affinitas. *Minuartiae rossii* (R. Br.) Graebn. affinis est, sed foliis longioribus (5 non 3 mm)

inferiora tridyma, stipulis membranaceis, cum petiolo (5–10 cm lg.) alte connatis. Foliola terminalia ovata, apice rotundata, basi cuneata, ad  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$  incisa, dentibus ad utroque latere 4–8 in numero, triangularibus acutiusculisque, margine revoluta, coriacea, supra laete viridia, laevia vix rugosa, glabra vel subglabra (sparse pilosa) infra costata nervosa, argenteo tomentosa et praetera secus nervos pilis longis appressis tecta. Foliola foliorum caulinarum superiorum parva, tridentata, stipulis magnis. Inflorescentia 3–10 flora, corymboso–cymosa. Flores 1,5–2,5 cm in diam., hypanthium dense pilosum, sepala exteriora costata elliptica 3 mm lg., 1,5 mm lt., interioribus acutibus obovato–triangularibus (5 mm lg., 3 mm lt.) breviora. Petala aurea, sepalis longiora, late cordato–obovata, apice vix sinuata nervosa aurantiaca 7–11 mm lg., 1–1,5 cm lt., Stamina 5 mm lg., ca 20 in numero. Carpella vix nervosa. Habitat ad rupibus litoris maris Ochotensis in regione Magadanense.

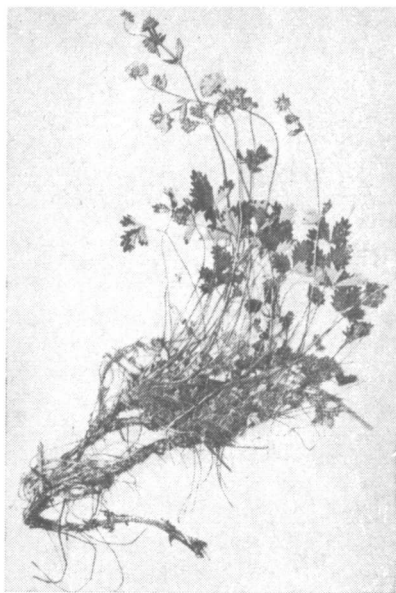


Рис. 2. Лапчатка скальноломкая

Typus: in vicinitate oppidi Magadan, rupes litoris australis semiinsulae Staritzkii, 17.VI.1977. A. P. Khokhrjakov et G. L. Antropova МНА (рис. 2.).

Affinitas: ab affini *P. villosa* Pall. foliis coriaceis supra laevibus, glabris, infra argenteo-albis, caulibus adscendentibus et inflorescentia bene differt.

Лапчатка скальноломкая. Растение многолетнее, корень толстый, деревянистый, многоглавый, стебли обычно в числе 3–5, восходящие, 10–15 см высотой, окружены в основании остатками отмерших листьев, вместе с черешками и цветоножками опушены спутанными прижатыми и отстоящими волосками. Прикорневые и нижние стеблевые листья тройчатые с перепончатыми прилистниками, высоко сросшимися с черешками (5–10 см дл.). Средние листочки яйцевидные, на верхушке закругленные, к основанию суженные, с каждой стороны надрезанные на  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$  на 4–8 треугольных приостренных зубчика, по краям завернуты, кожистые, сверху блестящие зеленые, гладкие или едва морщинистые, голые или почти голые (рассеяно-волосистые), снизу ребристые благодаря выдающимся жилкам, серебристо-войлочные и, кроме того, вдоль жилок покрыты длинными прилегающими волосками. Листочки стеблевых листьев мелкие, трехзубчатые, с длинными прилистниками. Соцветие 3–5-цветковое, зонтиковидно-щитковидное. Цветки 1,5–2,5 см в диаметре, гипантий густо волосистый, внешние чашелистики ребристые, эллиптические, 3 мм дл., 1,5 мм шир., короче внутренних яйцевидно-треугольных заостренных (5 мм дл., 3 мм шир.). Лепестки золотистые, длиннее чашелистиков, широко-сердцевидно-обратнояйцевидные, на верхушке едва вырезанные, с оранжевыми жилками 7–11 мм дл., 1–1,5 мм шир., примерно в числе 20. Орешки едва жилчатые. Обитает по приморским скалам Охотского моря в Магаданской области.

Тип: окрестности г. Магадана, приморские скалы п-ова Старицкого, 17.VI. 1977, А. П. Хохряков и Г. Л. Антропова. МНА.

От родственной *P. villosa* Pall. хорошо отличается кожистыми листьями, сверху гладкими и голыми, снизу серебристо-белыми, восходящими стеблями и многоцветковым соцветием.

Лапчатка скальноломкая довольно обычна в районе Магадана и по всему Охотскому побережью от западной границы Магаданской области до п-ова Кони. Собирают ее здесь довольно давно, но высокорослые ее экземпляры определяют как *P. agenosa* Juz., а низкорослые — как *P. uniflora* Ledeb. Но от первой наш новый вид хорошо отличается кожистыми,





Рис. 3. Астрagal долинновиdный

блестящими сверху листочками, а от второго — более крупными листочками, вырезанными на меньшую глубину и с большим количеством зубцов, а от обоих — сильно выдающимися снизу жилками.

3. *Astragalus vallicoides* Khokhr. sp. nova. Planta perennis, radix incrassata, caules tenues, 30–40 cm alt., ascendentes vel suberecti, numerosi, glabri, 4–6 — costati. Folia 3–4 cm lg. 5–8 — juga stipulae non connatae, ovatae, ciliatae, 2–3 mm lg. et lt. Foliola elliptica vel anguste — ovalia, 6–8 mm lg., 3–4 mm lt., supra glabra, subtus pubescentes, apice sinuata. Scapi foliis longiores, ad 10 cm lg. (fructiferi — ad 15–16 cm lg.). Racemi capituliformes, post hac elongati, pedicelli 1 mm lg., calyx conicus 4 mm lg., 2 mm lt., dentes ei triangulares 1 mm lg., nigro pilosi, vexillum et alae pallide violacea, vexillum 10–11 mm lg., 4–5 mm lt., alae 9–10 mm lg., carina atrovioacea 7 mm lg., profunde sinuata, legumina vulgo ob-

lique stricta, recta, cylindrica ovata apice attenuata 8 mm lg., 4 mm lt., transverse rugosa.

Typus: dit. et distr. Magadanensis, 1 — sinus Odjan, declivum siccum lapidosum, 19.IX.1973. A. P. Khokhrjakow et A. N. Berkutenko.

Paratypi: dit. Magadanensis, distr. Olaensis: 1 — declivum maritimum sinus Gertneri, pratum sparsierbosum, 23.VI.1974. J. P. Kozhevnikov. МНА (рис. 3). 2 — insula Nedorasumenija, in saxosis ripariis. 9.IX.1972, M. T. Mazurenko.

Affinitas: a proximus *A. vallicola* Gontsch. foliolis latioribus, leguminibus brevioribus et floribus violaceis (nec albis) bene differt.

Астрagal долинновиdный. Растение многолетнее, 30–40 см высотой, стебли многочисленные, тонкие восходящие, ребристые (4–6-гранные) или редко прижато-волосистые. Листья 3–4 см длины, с 5–8 парами листочков, прилистники свободные, яйцевидные, реснитчатые, 2–3 мм длины и ширины. Листочки продолговатоовальные, 6–8 мм длины, 3–4 мм ширины, снизу опушенные, сверху голые, на верхушке выемчатые, ось соцветия длиннее листьев, около 10 см длины (во время плодоношения 15–16 см), соцветие плотное, головчатое, цветоножки 1 мм длины, чашечка коническая, 4 мм длины, 2 мм ширины, зубцы мелкие, широкотреугольные, 2 мм длины, черноопушенные. Флаг и крылья светло-фиолетовые, флаг 10–11 мм длины, 4–5 мм ширины, крылья 9–10 мм длины, лодочка темно-фиолетовая, 7 мм длины, глубоко выемчатая. Боб яйцевидный, 8 мм длины, 4 мм ширины, обычно вверх торчащий, поперечноморщинистый.

Тип: Магаданская обл., залив Одян, сухие каменистые склоны, 19.IX.1973. А. П. Хохряков и А. Н. Беркутенко. МНА.

Паратипы: Магаданская обл., Ольский р-н: 1 — приморские клоны бухты Гертнера, Редкотравный луг, 23.VI.1974. Ю. П. Кожевников. 2 — о-в Недоразумения, скала над морем, 9.IX.1972. М. Т. Мазуренко.

Родство: От *A. vallicola* Gontsch. отличается более широкими листочками, более короткими плодами, лиловыми (а не белыми) флагом и крыльями.

## НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОСТРОВОВ ШУМШУ И ПАРАМУШИР

В. Ю. Баркалов

В 1978—1979 гг. нами проводились ботанические исследования на островах Шумшу и Парамушир в Северо-Курильском районе Сахалинской области. Собрано около 500 видов сосудистых растений (более 12 тыс. гербарных листов). В исследовании принимали участие: в 1978 г. — студенты биолого-почвенного факультета Дальневосточного государственного университета В. И. Науменко, В. Ф. Ерохов, А. И. Заворотний, в 1979 г. — В. И. Науменко и студенты биолого-химического факультета Уссурийского государственного педагогического института А. А. Спирин, С. В. Шукалюк.

Литературных источников по флоре островов Шумшу и Парамушир сравнительно немного. Так, для Шумшу указывалось 172 вида [1], для Парамушира — 284 вида сосудистых растений [2]. В работе Д. П. Воробьева [3] обобщены доступные литературные источники по этим островам и учтены собственные сборы на о-ве Парамушир. По более поздним данным, для островов Шумшу и Парамушир приводится соответственно 261 и 359 видов сосудистых растений [4]. Наиболее полно флора Шумшу и Парамушира освещена в сводках «Флора советского Дальнего Востока» [5] и «Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов» [6].

Работа проводилась методом конкретных флор, в которых были исследованы практически все растительные формации от супралиторали до гольцового пояса. Изучено пять конкретных флор (см. карту), общим для которых является преобладание ольховниковой формации, в то время как формация из кедрового стланика развита только в 1—2-й и почти отсутствует в 3—5-й конкретных флорах. Изучены следующие конкретные флоры: 1 — окр. оз. Большое, долина р. Веснянка, 9.VII — 25.VII 1978 г., 5.IV — 12.IX 1979 г.; большие пространства занимают осоково-разнотравные и осоковые формации из *Carex sryptocarpa* С. А. Меу.; на вторичных местообитаниях по склонам возвышенностей и частично по долинам рек развиты вейниковые луга; всего собрано 362 вида растений; 2 — окр. г. Северо-Курильск, 26.VI — 28.VIII 1978 г., 26.VI — 17.IX 1979 г., с перерывами; у озер и по долинам рек представлены осоковые и кустарничково-осоково-моховые болота, большие пространства занимают также вейниковые и вейниково-разнотравные группировки, богато выражена водная растительность (396 видов); 3 — верховье р. Зеленая, 500—1000 м над ур. м., 8.VIII—12.VIII 1978 г., 4.VII—9.VII 1979 г., большое развитие получают горные и вересковые тундры, разнообразна скальная растительность (168 видов); 4 — бухта Шелихова, 17.VII—20.VIII 1979 г., обследованы формации от супралиторали до гольцового пояса, на морских террасах и по склонам морских террас развиты разнотравно-злаковые формации, чередующиеся с шикшовниками и крупнотравьем, у ручьев на морском побережье образует заросли *Petasites amplius* Kitam.; горные тундры представлены слабо (302 вида); 5 — верховье р. Тухарка, 25.VII, 12.VIII—16.VIII 1979 г., большие пространства занимают осоковые болота с эдификатором *Carex stylosa* С. А. Меу. и шикшовники, в подгольцовом поясе представлены вересковые тундры; всего собрано 106 видов растений.

Приводим перечень видов, не указанных для Северных Курильских островов в сводках Д. П. Воробьева [3], В. Н. Ворошилова [5] и «Определителе высших растений Сахалина и Курильских островов» [6] и отсутствующих в гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE), Главного ботанического сада (МНА), Всесоюзного института ле-

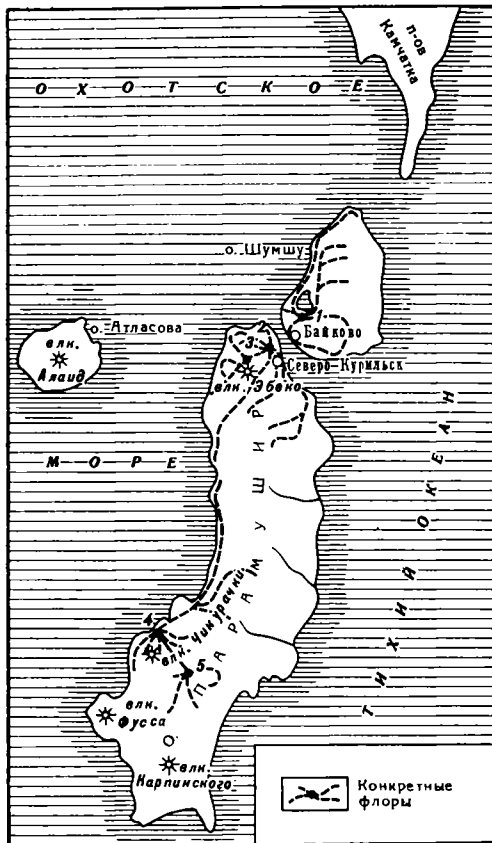


Схема маршрутов обследования конкретных флор на островах Шумшу и Парамушир (Северные Курилы)

карственных растений (VILR), а также Биолого-почвенного института (БПИ) (VLA). Виды расположены по системе Энглера, принятой во «Флоре СССР» [7]. Латинские названия даны с учетом «Свода дополнений и изменений к «Флоре СССР»» [8]. После названия вида в скобках указан номер конкретной флоры, где он собран. Для более полной характеристики географического распространения указываются ближайшие известные местонахождения видов (Камч. — п-ов Камчатка, Команд. — Командорские о-ва, Сев., Средн. и Южн. Кур. — соответственно Северные, Средние и Южные Курилы). Гербарный материал хранится в БПИ (VLA).

*Equisetum fluviatile* L. (1,4) — о-в Шумшу, окр. оз. Большое, в небольшом мелком озере с илистым дном, в большом количестве, 9.VII 1978 г.; о-в Парамушир, бухта Майорова, на болотце, в устье р. Шимокор, в одном месте, в большом количестве, 17.VII 1979 г. Камч., Команд., Южн. Кур.

*Potamogeton berchtoldii* Fieb. (*P. pusillus* auct.) (2) — о-в Парамушир, долина ручья Утесный, в протоке, образует чистые заросли,

5.VIII 1978 г.; в мелком озере (растения до 5 см высоты), совместно с *Isoetes asiatica*, 5.VIII 1978 г. Камч., Южн. Кур.

*P. gramineus* L. (1, 2) — о-в Шумшу, долина р. Яичная, в озере, 8.IX 1979 г.; о-в Парамушир, вблизи населенного пункта в озере, в большом количестве, 27.VIII 1979 г. Камч., Команд., Южн. Кур.

*P. maackianus* A. Benn. (1) — о-в Шумшу, оз. Большое, на мелководье в прибрежной части, в большом количестве, 9.VII 1978 г.; там же, 5. IX 1979 г. Камч., Южн. Кур.

*P. natans* L. (1, 2) — о-в Шумшу, в небольшом озере в устье р. Веснянка, редко, 22.VII 1978 г., о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, в небольшом озере, 6.VIII 1978 г.; там же, 7.VIII 1978 г.; о-в Парамушир, долина ручья Утесный, в глубоком озере, совместно со *Sparganium angustifolium*, в массе, 6.VIII 1978 г. Камч., Средн. и Южн. Кур.

*Carex albata* Boott (2) (определение В. Н. Ворошилова) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сырых участках по обочинам дороги, в одном месте в массе, 13.IX 1979 г. Камч., Южн. Кур.

*C. nigrita* Fisch. ex Voeck. (5) — о-в Парамушир, верховье р. Тухарка, на осоковом болоте у озера, в большом количестве, 25.VII 1979 г. Камч., Команд.

*C. oxyandra* (Franch. et Sav.) Kudo (2, 4) — о-в Парамушир, вулк. Чикурачки, на шлаковом поле, сухие тундровые участки, часто, 17.VIII 1979 г.; о-в Парамушир, долина р. Матросская, на осоковом лугу, в большом количестве, 31.VIII 1979 г. Камч., Южн. Кур.

*C. prioposarpa* Franch. (1) — о-в Шумшу, долина р. Веснянка, на осоковом болоте, редко, 20.VII 1978 г. Южн. Кур.

*C. tenuiflora* Wahlenb. (1) — о-в Шумшу, долина р. Веснянка, на осоковом болоте, в большом количестве, 15.VII 1978 г.; о-в Шумшу, на склоне возвышенности у р. Веснянка, в заболоченных зарослях кедрового стланика, в большом количестве, 24.VII 1978 г. Камч., Южн. Кур.

*Cypripedium macranthos* Sw. (1) — о-в Шумшу, на песчаных дюнах морского побережья к сев.-зап. от оз. Большое, совместно с *Rosa rugosa* и *Equisetum komarovii*, в одном месте, в массе, 9.VII 1978 г.; о-в Шумшу, на песчаных дюнах к сев. от оз. Большое, 22.VII 1978 г. Этот вид указывали Ябе и Ендо для Шумшу [1] на основании местного сообщения о произрастании его в окр. оз. Большое, но, как отмечает Хультен [4], самим Ендо *Cypripedium macranthos* не был обнаружен, хотя он вел его поиск. Позднее этот вид указывали для Северных Курил еще в ряде работ [9, 10]. Камч., Средн. и Южн. Кур.

*Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze (4) — о-в Парамушир, подножье вулк. Чикурачки, на осоково-сфагновом болотце у ручья, впадающего в р. Шимокор, в массе, 17.VIII 1979 г. Камч., Южн. Кур.

*Polygonum tomentosum* Schrank (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, у жилья, редко, 20.VIII 1978 г. Заносное.

*Rumex longifolius* DC. (1, 2, 4) — о-в Шумшу, долина р. Веснянка, на галечниках, редко, 10.VII 1978 г.; Шумшу, окр. пос. Байково, на обочине дороги, 6.IX 1979 г.; о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сырых участках по обочинам дороги, часто, 31.VIII 1979 г.; о-в Парамушир, бухта Шелихова, на сыром лугу, 5.VIII 1979 г. Заносное.

*Chenopodium album* L. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сорных местах у жилья, редко, 31.VIII 1979 г. Заносное.

*Spergula arvensis* L. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сорных местах у жилья, редко, 20.VIII 1978 г. Заносное.

*Silene cucubalus* Wib. (2, 4) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на местах бывших построек, редко, 13.VIII 1978 г.; там же, у жилья, 30.VII 1978 г.; Парамушир, бухта Шелихова, на старом пирсе, 18.VIII 1979 г.; о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на лугу, группы, 26.VIII 1979 г. Заносное.

*Melandrium album* (Mill.) Garke (определение В. Н. Ворошилова) (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сорных местах, редко, 31.VIII 1979 г. Заносное.

*Ranunculus nipponicus* Nakai (1) — о-в Шумшу, оз. Большое, совместно с *Potamogeton maackianus*, в массовом количестве, 5.IX 1979 г.; о-в Шумшу, мыс Курбатова, в озере, 12.IX 1979 г. Южн. Кур.

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, у жилья, редко, 28.VII 1978 г. Заносное.

*Brassica campestris* L. (4) — о-в Парамушир, бухта Шелихова, в заброшенном поселке, группы, 18.VIII 1979 г. Заносное.

*Saxifraga idzuroei* Franch. et Savat. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на щебнисто-глинистом склоне у р. Городская, совместно с *Lusula pieperi*, 28.VII 1978 г. Указывается В. Н. Сиплиевским [11] для Парамушира по сборам Е. М. Егоровой. Среди исследованных растений приводятся образцы, этикетированные: «о-в Парамушир, вулк. Богдана Хмельницкого, 1460 м над ур. м., 10.VIII 1961 г. М. Попов; там же, 1300 м над ур. м., М. Попов». Это указание следует отнести к о-ву Итуруп. Все Кур.

*Rubus sachalinensis* Levl. (1, 2) — о-в Шумшу, окр. Байково, 30.VII 1948 г. П. П. Воробьев, 1 экз. в фазе вегетации (VLA); о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на склоне у р. Городская, небольшие заросли, 29.VII 1979 г.; там же, 11.IX 1979 г. Камч., Южн. Кур.

*Potentilla norvegica* L. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сорных местах, 31.VIII 1979 г. Заносное.

*Rosa amblyotis* C. A. Mey. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на морской террасе у зарослей кедрового стланика, редко, 27.VIII 1979 г. Камч., Команд., Южн. Кур.

*Astragalus alpinus* L. (3) — о-в Парамушир, верховье р. Зеленая, на скалистых обнажениях в гольцовом поясе, 800 м над ур. м., совместно с *Oxytropis czerepanovii*, *Pedicularis capitata*, в большом количестве, 11.VIII 1978 г. Камч., Средн. Кур.

*Trifolium pratense* L. (2) — о-в Парамушир, вблизи населенного пункта, на разнотравном лугу в долине р. Савушкина, группа, 1.VIII 1978 г. Заносное.

*Oxalis acetosella* L. (1, 2) — о-в Шумшу, на склоне у реки, впадающей в оз. Большое, в зарослях ольховника, 23.VII 1978 г.; о-в Парамушир, мыс Озерный, в зарослях кедрового стланика, часто, 30.VI 1979 г. Камч., Средн. и Южн. Кур.

*Callitriche hermaphrodita* L. (*C. autumnalis* L.) (1) — о-в Шумшу, оз. Большое, на мелководье, совместно с *Zannichellia komarovii*, в одном месте, в массе, 5.IX 1979 г. Камч., Команд., Южн. Кур.

*Myriophyllum spicatum* L. (2) — о-в Парамушир, вблизи населенного пункта в озере, в массе, 27.VIII 1979 г. Камч., Команд., Средн. и Южн. Кур.

*Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichb. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сыром лугу, грунна, 30.VII 1978 г.; там же, 13.VIII 1978 г. Камч., Средн. и Южн. Кур.

*Armeria labradorica* Wallr. (1) — о-в Шумшу, на тундровых участках возвышенности у оз. Большое, группы, 9.VII 1978 г.; о-в Шумшу, на галечниковой насыпи, часто, 16.VII 1978 г.; о-в Шумшу, на песчаных дюнах западного побережья, 8.IX 1979 г.; новый вид для Дальнего Востока. Ранее указывался для Северных Курил [1, 3, 5, 6 и др.] под названием *Armeria arctica* (Cham.) Wallr.

*Convolvulus sagittifolius* Fisch. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, у жилья, редко, 31.VII 1978 г. Заносное.

*Mentha haplocalyx* Briq. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сыром лугу, редко, 30.VII 1978 г. Южн. Кур.

*Galeopsis bifida* Boenn. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сорных местах у жилья, 11.IX 1979 г. Заносное.

*Galium uliginosum* L. (2) (определение В. Н. Ворошилова) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на разнотравно-злаковом лугу, группы, 23.VIII 1979 г. Новый вид для флоры Дальнего Востока. Заносное.

*Peracarpa circaeoides* (F. Schmidt) Feer (4, 5) — о-в Парамушир, бухта Шелихова, г. Шелиховка, по склонам горного ручья, группы, 29.VII 1979 г.; о-в Парамушир, подножье г. Колун, в зарослях ольховника, у ручья, группы, 6.VIII 1979 г.; о-в Парамушир, верховье р. Тухарка, на склоне г. Овальная, в зарослях ольховника, часто, 11.VIII 1979 г.; о-в Парамушир, долина р. Тайна, в зарослях ольховника, в большом количестве, 12.VIII 1979 г. Камч., Средн. и Южн. Кур.

*Achillea asiatica* Serg. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на сухом лугу, отдельные группы, 23.VII 1978 г. Заносное.

*Petasites amplus* Kitam. (4) — о-в Парамушир, бухта Шелихова, на морском побережье у ручья, заросли, 17.VII 1979 г. Нами этот вид наблюдался в массе в г. Северо-Курильске. Средн. и Южн. Кур.

*Cirsium setosum* (Willd.) Bieb. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на месте бывших строений, группа, 30.VII 1978 г., там же, сорное, у жилья, 11.IX 1979 г. Заносное.

*Leontodon autumnale* L. (1, 2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на обочине дороги, редко, 25.VIII 1978 г.; Шумшу, на песчаных дюнах морского побережья к сев. от оз. Большое, 8.IX 1979 г. Заносное.

*Hieracium aurantiacum* L. (2) — о-в Парамушир, окр. г. Северо-Курильск, на лугу, редко, 5.VIII 1978 г. Заносное.

*Chorisis repens* (L.) DC. (1) — о-в Шумшу, на слабозадернованных песчаных дюнах морского побережья, в массе, 22.VII 1978 г.; там же, 5.IX 1979 г. Этот вид указывали для Шумшу [1] и о-ва Атласова [12], но в последующие сводки он не был включен. Камч., Южн. Кур.

Мы привели 43 вида сосудистых растений, из которых 40 являются новыми, а *Cypripedium macranthos* Sw., *Saxifraga iduroei* Franch. et Savat. и *Chorisia repens* (L.) DC. рассматриваются нами в качестве редких видов, так как ранее они указывались для исследуемого района, но не были включены в поздние сводки [3, 6]; 18 видов, включая заносные и редкие, являются общими с п-вом Камчатка, что объясняется тесными связями Северных Курил с Камчаткой как в геологическом прошлом, так и в настоящее время; 19 видов — общие с флорой Южных Курил. В основном это широко распространенные на Азиатском материке виды и только *Carex prionocarpa* Franch., *Ranunculus nipponicus* Nakai и *Petasites amplus* Kitam. представляют южный элемент в нашей флоре и отсутствуют во флоре соседней Камчатки. *Galium uliginosum* L. и *Armeria labradorica* Wallr. — новые виды для флоры Дальнего Востока. Такие виды, как *Chenopodium album* L., *Spergula arvensis* L., *Silene cucubalus* Wib., *Trifolium pratense* L., *Galeopsis bifida* Boenn. и др., являются, по-видимому, заносными. Общее число таких видов во флоре исследуемого района — 16.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hulten E. Flora of Kamtschatka and the adjacent islands.— Kgl. sven. vetenskapsakad. handl., 1927—1930, bd. 1—4.
2. Kudo Y. Flora of the island of Paramushir.— J. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo, 1922, vol. 11, N 2, p. 23—183.
3. Воробьев Д. П. Материалы к флоре Курильских островов.— Труды Дальневосточного филиала им. В. Л. Комарова, 1956, т. 3(5), с. 3—79.
4. Воробьев Д. П. Растительность Курильских островов. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963.
5. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966.
6. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л.: Наука, 1974.
7. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934—1964, тт. 1—30.
8. Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР». Л.: Наука, 1973.
9. Kira R. Additional notes on the plants found in the Northern Kuriles.— Acta phytotaxon. et geobot., 1934, vol. 3, N 4, p. 219.
10. Miyabe K., Tatewaki M. Contributions to the flora of Northern Japan, 3.— Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1934, vol. 13, p. 377—384.
11. Сиплигинский В. Н. Камнеломки (*Saxifraga* L.) секции *Micranthes* флоры СССР.— Новости систематики высших растений, 1976, т. 13, с. 134—152.
12. Tatewaki M. On the plants collected in the island of Alaid by Hidegorô Itô and Gōsaki Komori.— Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1927, vol. 9, N 2, p. 151—192.

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,  
Владивосток

УДК 582.632.1:581.47:58.08

## ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМЫ ПЛОДОВЫХ ЧЕШУЕК БЕРЕЗЫ ПОНИКЛОЙ И БЕРЕЗЫ БЕЛОЙ

И. И. Русанович

Ранее [1] мы показали, что все плодовые чешуйки березы пониклой и березы белой (*Betula pendula* Roth и *B. alba* L.), за исключением крайних от вершины и основания сережки, могут быть использованы для сравнения. Мы отметили также, что межвидовые различия чешуек не удается выразить в обычных морфологических терминах.

Предварительное исследование отдельных количественных признаков показало, что по любому такому признаку амплитуды изменчивости двух видов в значительной мере перекрываются. Однако наш опыт позволяет утверждать, что различия все же существуют: при некоторой тренировке можно довольно уверенно отнести любую чешуйку (или по крайней мере подавляющее большинство их) к тому или иному виду. Поскольку не удалось выразить эти различия каким-либо одним признаком, мы попы-

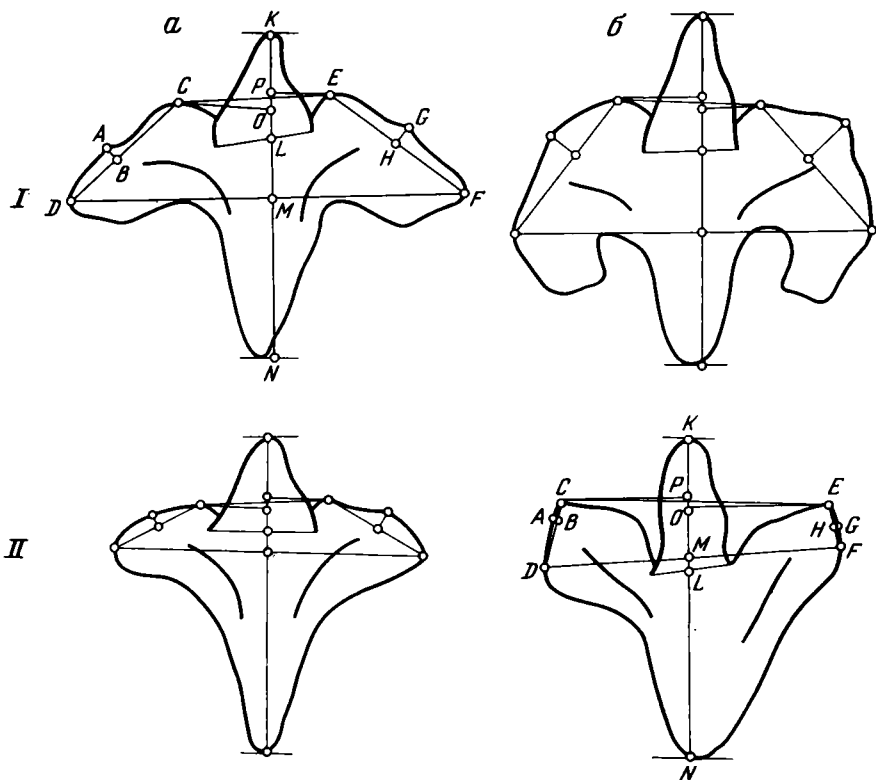


Рис. 1. Характерная форма плодовых чешуек березы пониклой (а) и березы белой (б)

Боковые лопасти отогнуты вниз (I) и торчат вверх (II)

тались найти объективные характеристики, основываясь на сочетании нескольких признаков. Такого рода задачу можно решить с помощью дискриминантного анализа, который уже был использован нами для отыскания разграничительных видовых характеристик листьев березы и дал достаточно хорошие результаты [2].

Было использовано 158 образцов березы пониклой и 192 — березы белой из того же материала, на котором предварительно изучалась внутривидовая изменчивость [1].

Первоначальные расчеты проводили на 52 образцах первого вида и 109 образцах второго вида, собранных в Московской, Рязанской, Владимирской областях; специальное внимание обращали на выявление максимального внутривидового разнообразия.

Для проверки полученных результатов было привлечено еще 106 образцов березы пониклой и 83 образца березы белой, собранных в Волгоградской, Брянской областях и Башкирии, а также взятых из старых сборов В. Н. Сукачева в Ленинградской области (хранятся в гербарии Главного ботанического сада АН СССР).

Для первоначальных расчетов с каждого дерева брали по одной сережке и из средней части сережки — по одной чешуйке, нормально развитой и, по возможности, симметричной. Расчеты проверяли измерениями трех чешуек, взятых из разных частей сережки (из верхней и нижней трети ее и из середины); в расчет принималась та чешуйка, которая давала «наихудший» результат.

Чешуйки просматривали на стереомикроскопе SMXX и зарисовывали рисовальным аппаратом при десятикратном увеличении; измерения проводили на рисунках.

Суть метода дискриминантного анализа в применении его к нашему конкретному объекту — березам — уже была достаточно подробно рассмот-

рена нами [2]. Ключом к успешному решению задачи является оптимальный выбор параметров (количественных признаков) для измерений: чем удачнее будут выбраны эти параметры, тем меньшее их число потребуется для достаточно надежного различения видов. Поскольку видовых различий в абсолютных размерах плодовых чешуек (или их отдельных частей) не наблюдается, все параметры должны быть относительными. Абсолютные величины, входящие в формулу относительного параметра, должны подлежать однозначному определению.

Для плодовых чешуек выбор параметров оказывается весьма трудным делом, так как лопасти чешуек имеют разнообразную и неправильную форму. Например, часто невозможно четко установить длину и ширину боковых лопастей. Поэтому мы выбрали на боковых лопастях две точки, до известной степени формальные, но которые всегда можно точно отметить: самая верхняя точка ( $C, E$ ) и точка, наиболее удаленная ( $D, F$ ) от оси чешуйки ( $KN$ , рис. 1).

Мы выбрали параметры:

$$X_1 = \frac{1}{2} \left( \frac{AB}{CD} + \frac{GH}{EF} \right); \quad X_2 = \frac{CE}{DF};$$

$$X_3 = \frac{KL}{MN}; \quad X_4 = \frac{1}{2} \left( \frac{CO}{CD} + \frac{EP}{EF} \right)$$

Обоснования выбора следующие:

1. Верхний край боковой лопасти у чешуек березы пониклой мало изогнутый, почти прямой, а у чешуек березы белой он обычно сильно искривлен. Линию  $CD$  ( $EF$ ) можно назвать длиной верхнего края лопасти. Тогда отношение наибольшего расстояния между верхним краем и линией его длины ( $AB$  или  $GH$ ) к этой длине ( $CD$  или  $EF$ ) будет харак-

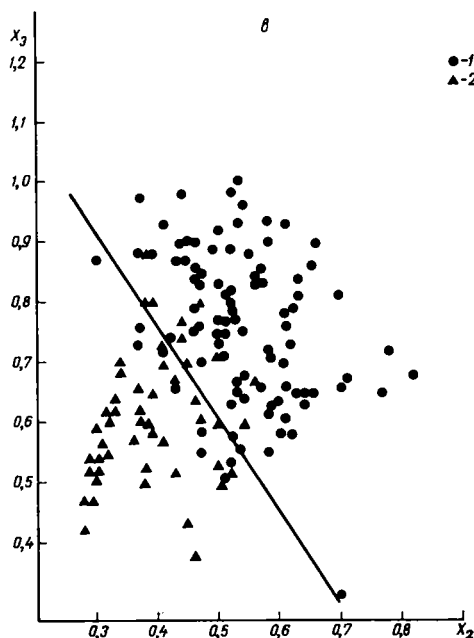
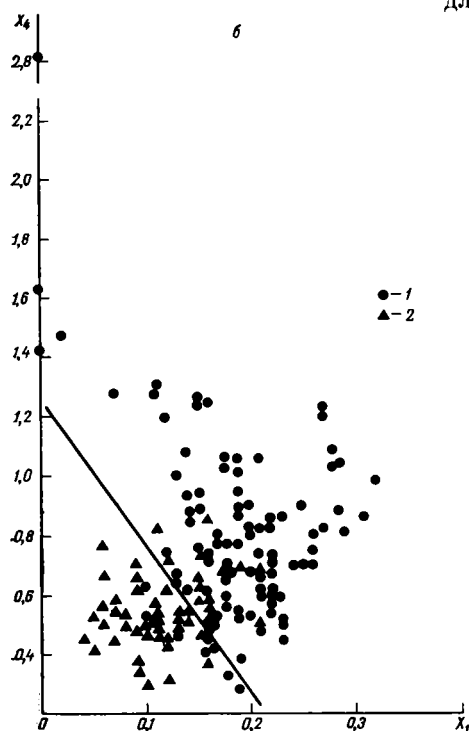
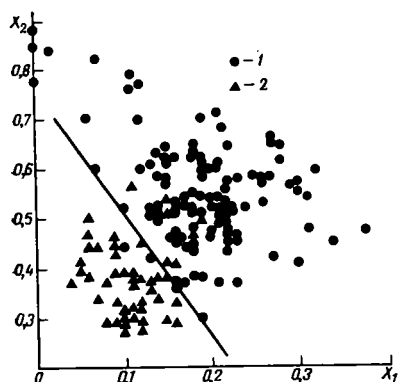


Рис. 2. Разделение плодовых чешуек березы белой (1) и березы пониклой (2) по параметрам

а —  $X_1, X_2$ ; б —  $X_1, X_4$ ; в —  $X_2, X_3$



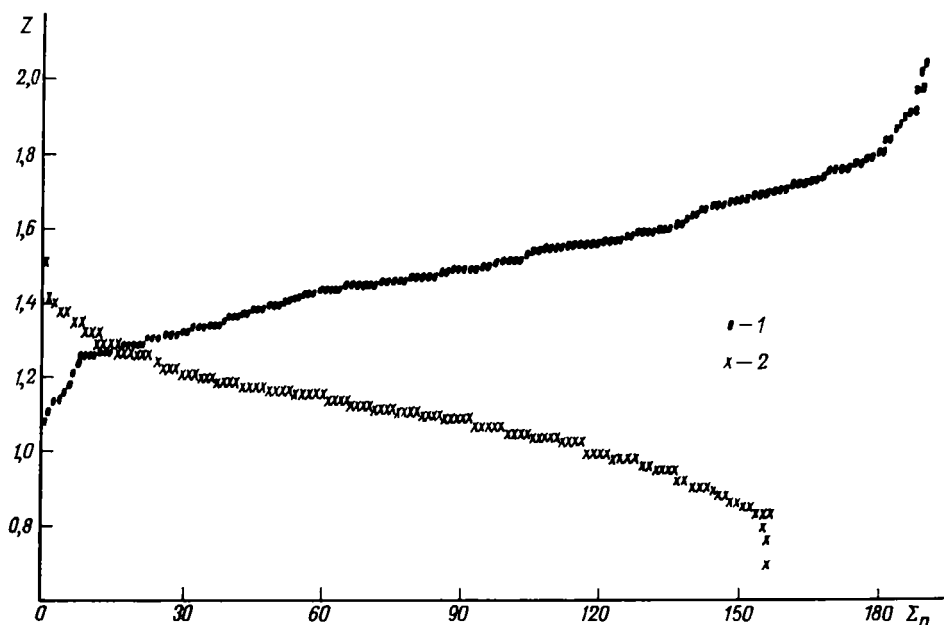


Рис. 3. Распределение плодовых чешуек березы белой (1) и березы пониклой (2) по обобщенному показателю Z

По оси абсцисс — накопленная сумма числа образцов  $\Sigma n$ . Каждая точка (или крестик) соответствует одной чешуйке

теризовать степень искривленности края. Поскольку большинство чешуек несимметричны, мы берем среднее значение этих отношений по обеим лопастям

$$X_1 = 1/2 \left( \frac{AB}{CD} + \frac{GH}{EF} \right).$$

2. Боковые лопасти чешуек березы пониклой больше «растопырены» в стороны и вверх, чем у березы белой. Эту особенность можно выразить отношением

$$X_2 = \frac{CE}{DF}.$$

3. Средние лопасти чешуек березы пониклой обычно короче, а базальная часть длиннее, чем у березы белой. Так как базальная часть не всегда четко ограничена, мы использовали расстояние от основания чешуйки до линии наибольшей ширины

$$X_3 = \frac{KL}{MN}.$$

4. Если лопасти чешуек березы белой направлены кверху (рис. 1. II), то значения  $X_1$  для них будут как угодно близки к 0 или равны ему, потому что линия  $CD$  ( $EF$ ) отграничивает только часть верхнего края, а  $X_3$  тоже может быть мало, потому что линия наибольшей ширины  $DF$  сильно смещена кверху. Если ограничиться тремя вышеуказанными параметрами, такие чешуйки определятся как чешуйки березы пониклой. Чтобы исправить положение, мы вводим еще один параметр — отношение отклонения верхней точки боковой лопасти от оси чешуйки ( $CO$  или  $EP$ ) к длине верхнего края:  $X_4 = 1/2 \left( \frac{CO}{CD} + \frac{EP}{EF} \right)$ . Для чешуек березы белой с

торчащими лопастями значение  $X_4$  всегда больше единицы (обычно  $1,5 \div 2$ ), для прочих — меньше единицы.

Теперь мы будем характеризовать каждую чешуйку не отдельными признаками  $X_1, X_2, X_3, X_4$ , а обобщенным показателем, являющимся их линейной комбинацией

$$Z = K_1 X_1 + K_2 X_2 + K_3 X_3 + K_4 X_4.$$

Уравнение представляет собой дискриминантную функцию Фишера [3], где  $K_1, \dots, K_4$  — числовые коэффициенты, которые мы определяем по методу автора [3, см. также: 4, 5]. Граничное значение обобщенного показателя  $Z_0$  находим двойным способом: эмпирически, как точку схождения распределений по  $Z$  чешуек двух видов, и рассчитываем, исходя из равенства вероятного числа ошибочных определений по каждому виду (по второй функции нормированного отклонения, см. [6, 7]).

Зарисованные плодовые чешуйки измеряли миллиметровой линейкой. Все расчеты проводили с точностью до 0,01 мм; значения коэффициентов округляли до 0,1; обобщенный показатель  $Z$  вычисляли с точностью до 0,01.

На рис. 2 построены в виде точечных диаграмм распределения 52 образцов березы пониклой и 109 образцов березы белой по парам признаков ( $X_1$  и  $X_2$ ;  $X_1$  и  $X_3$ ;  $X_2$  и  $X_3$ ). Коэффициенты уравнений разделительных прямых вычислены, а расстояния прямых от начала координат найдены эмпирически с помощью передвижения линейки. Легко заметить, что разделение по любой паре признаков гораздо лучше, чем по какому-либо одному признаку. Все же ни одна пара признаков не дает полного разделения: на каждой диаграмме от 13 до 21 точки (из общего числа 161) не попадают на свою сторону, т. е. соответствующие образцы определяются неверно. Аналогичные диаграммы были построены для остальных возможных пар сочетаний параметров ( $X_1$  и  $X_3$ ,  $X_2$  и  $X_4$ ,  $X_3$  и  $X_4$ ). Результаты оказались схожими, потому мы их здесь не приводим.

Дискриминантная функция из четырех параметров имеет вид

$$Z = 2X_1 + X_2 + 0,5X_3 + 0,2X_4.$$

Поскольку значения  $X_1$  и  $X_4$  усреднялись по обоим боковым лопастям, то в окончательном варианте в формулу подставляются значения этих параметров, измеренных на левой и правой лопастях:

$$Z = (X_1^{\text{лев.}} + X_1^{\text{прав.}}) + X_2 + 0,5X_3 + 0,1 (X_4^{\text{лев.}} + X_4^{\text{прав.}}).$$

Распределение 350 образцов (158 чешуек березы пониклой и 192 — березы белой) по значениям  $Z$  представлено в виде кумуляты (т. е. кривой, у которой одна координата — в данном случае абсцисса — пропорциональная накопленным частотам значений другой координаты —  $Z$ ) на рис. 3. Из чертежа видно, что граничное значение обобщенного показателя ( $Z_0$ ) равно 1,27 или 1,28; согласно расчету  $Z_0 = 1,28$ . Следовательно, образцы с  $Z_0 \geq 1,28$  следует отнести к березе белой, а с  $Z \leq 1,27$  — к березе пониклой. Число ошибочных определений составило 9,4% (33 из 350). Исходя из погрешности при измерении линейных величин  $AB, CD$  и т. д., равной 0,5 мм, мы получили, что средняя погрешность при определении  $Z$  (подсчитана для граничных значений  $Z$ ) составляет 0,03, поэтому вероятность ошибочного определения отдельного образца может быть больше — до 14%. Теоретически оцененные значения ошибок с учетом и без учета погрешности измерения равны соответственно 12,7 и 8,7%.

Таким образом, различие березы пониклой и березы белой по плодовым чешуйкам не столь надежно, как по листьям (3 и 6% соответственно [2]), к тому же оно сложнее, так как требует предварительной зарисовки или фотографирования чешуек.

Однако возможность распознавать эти виды по плодовым чешуйкам может оказаться очень важной при исследовании ископаемого материала, в котором листья встречаются редко.

Поскольку в наш материал мы умышленно включали аномальные и трудно различимые образцы, надежность определения любого другого материала, по крайней мере для берез европейской части СССР, не должна быть хуже полученной в настоящем исследовании, т. е. 90%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Русанович И. И. Морфогенез и внутривидовая изменчивость плодовых чешуек березы белой и березы пониклой в Европейской части СССР.— Бюл. Главн. бот. сада, 1981, вып. 119, с. 34—39.
2. Русанович И. И., Скворцов А. К. Использование дискриминантного анализа для нахождения разграничительных видов характеристик формы листа берез.— Журн. общ. биол., 1981.
3. Fischer R. A. The use of multiple measurements in taxonomic problems.— Ann. Eugenics, 1936, vol. 7, N 2, p. 179—188.
4. Урбах В. Ю. Дискриминантный анализ и его применение в биологической систематике и медицинской диагностике.— В кн.: Математические методы в биологии (Итоги науки. Сер. биол.). М.: ВИНТИ, 1969, с. 67—87.
5. Урбах В. Ю. Решение таксономических задач методом дискриминантного анализа.— В кн.: Математические методы в биологии. М.: Изд-во МГУ, 1972, с. 53—58.
6. Плотинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970.
7. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973.

Главный ботанический сад АН СССР

## О ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ МЕЖДУ КАРПОФАГАМИ И ИХ РАСТЕНИЯМИ-ХОЗЯЕВАМИ

Р. И. Земкова

Нами проведены многолетние исследования повреждаемости генеративных органов у древесных лиственных растений в искусственных насаждениях Украины. Обследованы генеративные органы 20 видов березы, 4 — лещины, 2 — граба, 3 — ольхи, 21 — клена, 23 — дуба, 2 — бука, 15 — ясеня, 38 — бобовых. В результате выявлено 123 вида энтомовредителей, среди которых около 20 приводятся в роли карпофагов этих видов растений впервые, например долгоносики — *Curculio rubidus* Gyll., *C. salicivorus* PK., *Polydrosus picus* F., *Sciaphobus squalidus* Gyll., *Phyllobius argentatus* L., *Ph. piri* L., трипсы — *Thrips fuscipennis* Halid., *Th. tabaci* Lind., *Haplothrips subtilissimus* Halid.; тли — *Periphyllus minutus* Shap., *P. lyropictus* Kessl., *Drepanosiphum platanoides* Schrk.; бабочки — *Thaumetapoea processionea* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Cerostoma chazariella* Mann., *Ptycholoma lechearia* L., *Adoxophyes orana* F. R.

Изучены биоценотические связи обитателей плодов и семян лиственных древесных растений. Обнаружены два новых для науки вида хальцидов — *Eurytoma asericola*, *Susteraia asericola*, которые являются паразитами кленового долгоносика-семееда (*Bradybatus tomentosus* Desbr.) и в отдельные годы снижают плотность популяции карпофага на 50%.

Между карпофагами и кормовыми растениями существуют особые взаимоотношения, когда растения не только являются кормовым субстратом, но и определяют внешние условия существования насекомого. Взаимоотношения эти очень сложны, они складывались в процессе длительного исторического развития, приспособляемости друг к другу, в результате чего образовались своеобразные комплексы — биоценозы, в которых не только животные организмы нуждаются в растениях, но и растения — в животных.

Взаимоотношения между растением и вредителями его семян являются взаимоотношениями хозяина и его паразитов, причем принципы паразитизма в данном случае во многом схожи с таковыми паразитизма насекомых на животных. И в том и в другом случае отмечается четкая приспособленность насекомых к паразитированию на определенном органе родственных групп хозяев. Например, среди представителей рассматриваемой нами группы насекомых-карпофагов есть моно-, олиго-, полифаги. Трофические связи монофагов расширяются лишь в пределах филогенетически близких растений. Например, узкоспециализированный карпофаг березовая семенная галлица (*Semudobia betulae* Winn.) может развиваться только в семенах березы разных видов, кленовые плодожорки рода *Rammenes* могут питаться только семенами клена определенных видов. При этом выбор растения-хозяина в природе происходит по соответствию биохимического состава кормового субстрата и особенностей анатомо-морфологического строения покровных тканей плодов и семян требованиям

насекомого-паразита и определяется синхронностью развития растения-хозяина и его вредителей.

Исследования показали, что подобные отношения между растением и населяющими его насекомыми во многом определяются лесорастительными условиями. И если один из компонентов этой биологической цепи окажется в несвойственных ему условиях жизни, произойдет нарушение выработавшихся в процессе эволюции тесных связей между растением и его вредителями. Примером могут служить желуди североамериканских видов дуба, которые при интродукции на Украину не повреждаются местными видами желудевых долгоносиков, в то время как на родине их урожай значительно снижается долгоносиками пяти видов.

Мы заметили, что семена растений, интродуцированных из более отдаленных от Украины точек земного шара, менее повреждаются местными видами насекомых. Так, семена растений, завезенных на Украину из Северной Америки, Китая, Японии местными карпофагами повреждаются незначительно либо совсем не повреждаются. Мы полагаем, что к семенам местных видов растений карпофаги приспособились в процессе длительного совместного развития, а семена интродуцированных растений имеют для местной паразитической фауны совершенно новые кормовые качества.

Чем ближе филогенетически в географически к местным видам растений находятся интродуценты, тем вероятнее и быстрее осуществляется переход местных карпофагов на питание их семенами. Так, семена растений, интродуцированных из Западной Европы, Средиземноморья, с Кавказа, из Средней Азии, довольно скоро «осваиваются» отдельными видами карпофагов местной фауны.

Наиболее существенный вред насекомые-карпофаги приносят семенам древесных растений местного происхождения. Например, семена клена остролистного, дуба черешчатого, березы бородавчатой, ясеня обыкновенного, акации желтой и других местных пород повреждаются одновременно целым комплексом вредителей, состоящим из 4—7 видов.

Совершенно не повреждаются вредителями семена реликтовых растений: таксодиевых и тинкто двулопастного.

Интродуцентам, попадающим на Украину вместе с присущими им в ареале вредными членистоногими, грозит сильное повреждение ими из-за отсутствия в новых условиях необходимых акаро-энтомофагов и прочих биотических факторов. Примерам могут служить все карантинные вредители: американская белая бабочка, калифорнийская щитовка, восточная и цитрусовая плодожорки.

Зараженность семян вредителями у растений разных видов различная. Часто различно повреждаются семена у растений одного и того же вида, произрастающих в разных экологических условиях. При отрицательном воздействии факторов окружающей среды на растение-хозяина снижаются его защитные свойства, что и используется отдельными видами вредителей.

Нами установлено, что степень зараженности семян древесных и кустарниковых растений зависит от целого ряда причин, и в первую очередь от периодичности плодоношения, обилия урожая и от физиологического состояния «защитной системы» растения-хозяина. Под термином «защитная система» мы подразумеваем наличие в растениях фитонцидов и других биологически активных веществ. Немаловажную роль в «защитной системе» отдельных растений играет биохимический состав семян. В опытах с иммунными семенами березы Шмидта и клена ясенелистного нами выяснено, что вещества, содержащиеся в них, оказывают ингибирующее влияние на проростки тест-объекта и токсичны для сережковых клопов. Выявлена положительная роль хлорогеновой кислоты в устойчивости семян этих видов растений к карпофагам.

Неподходящее для насекомых-карпофагов качество корма может быть довольно существенным фактором естественного регулирования плотности их популяции в биоценозе. Нарушить соответствие качества корма

требованиям карпофагов можно внесением минеральных удобрений под растения на семенных участках. Как показали наши опыты, смесь минеральных удобрений из расчета  $N_{100}P_{150}K_{75}$  кг/га уже в год внесения повышает устойчивость семян пузырника древовидного к заражению насекомыми в 1,5–2 раза. При повторном внесении удобрений на следующий год зараженность семян снижалась в пять раз по сравнению с опытными данными и в 7,5 раза по сравнению с контролем предыдущего года. Внекорневые подкормки солями  $H_3BO_3$  — 0,05%,  $(NH_4)_2MoO_4$  — 0,1–0,3%,  $ZnSO_4$  — 0,03% (по прешпарту) еще более повышают устойчивость семян к вредным насекомым.

Важным фактором, определяющим устойчивость семян отдельных растений к вредителям, являются прочность и особенности анатомо-морфологического строения кожуры семян, которая, например, у желудей дуба покрыта сильно кутинизированным эпидермисом и состоит из довольно прочного слоя склерейдных и нескольких рядов паренхимных клеток. По мере роста и развития желудя, паренхимные клетки одревесневают и становятся более прочными. При этом у желудей дуба красного ширина слоя одревесневших клеток в 5 раз больше, чем у дуба черешчатого. Кроме того, у дуба красного плодовая оболочка желудей имеет два слоя одревесневших клеток. Желуди других видов дуба не имеют второго слоя одревесневших клеток. Измерения (специально сконструированным прибором) прочности плодовых оболочек показали, что у дуба красного она в 3–3,5 раза выше, чем у дуба черешчатого. Это свидетельствует о том, что у дуба красного устойчивость желудей к повреждению вредителями обусловлена прочностью их покровных тканей.

Вышеназванные особенности семян отдельных видов растений следует учитывать в селекционной работе. Известно, что отбор устойчивых сортов и форм растений издавна считается одним из действенных способов борьбы с вредными организмами.

Изучение насекомых-карпофагов показывает, что репродуктивные органы древесных экзотов представляют для карпофагов своеобразную среду обитания, характеризующуюся весьма сложными взаимоотношениями, объясняющими закономерности динамики повреждения семян вредителями.

Центральный республиканский  
ботанический сад АН УССР.  
Киев

УДК 632.7:633.881

## ЭНТОМОФАУНА ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В КУЛЬТУРЕ

*В. П. Спиридонова, А. П. Богарада*

Девясил высокий (*Inula helenium* L.) — ценное лекарственное растение. Его корни применяют как отхаркивающее средство при различных заболеваниях дыхательных путей.

В связи с сокращением естественных запасов сырья девясила и возрастающей потребностью в нем медицинской промышленности возникла необходимость введения этого растения в культуру. Однако освоение девясила в культуре (как и других растений) сопровождается сильным повреждением его вредителями, что объясняется изменением биопленоза. Это иногда приводит к ощутимым потерям урожая. Мы поставили перед собой задачу изучить видовой состав и образ жизни вредителей, поражающих девясил, что необходимо для разработки мер борьбы с ними.

Упоминания о насекомых, кормовым растением которых является девясил высокий и другие виды этого рода, встречаются в работах по из-

учению фауны различных районов страны [1—4 и др.] и кормовых растений отдельных отрядов и семейств насекомых [5—7]. Краткие сведения о многоядных вредителях, повреждающих девясил высокий, имеются в работах А. Н. Васиной и др. [8], В. И. Носырева и др. [9]. Согласно литературным данным, виды рода *Inula* в первичных биоценозах являются кормовым растением для ряда насекомых из отрядов равнокрылых (Homoptera) [5, 10, 3, 4], полужесткокрылых (Hemiptera) [8], бахромчатокрылых (Thysanoptera) [1 и др.], жесткокрылых (Coleoptera) [2, 7 и др.], чешуекрылых (Lepidoptera) [6, 11 и др.].

В зарубежной литературе имеются указания о повреждении представителей рода *Inula* трипсом, различными видами тлей, щитовоской, личинками мух, цикадкой, жуками и гусеницами [12, 13].

Выявление видового состава насекомых, вредящих девясилу, осуществлялось нами путем систематических наблюдений и учетов численности насекомых на посевах и переходящих участках, на интродукционном питомнике и полях агротехнического севооборота Украинской ЗОС ВИЛР. Видовая принадлежность насекомых устанавливалась в Бюро определений ВИЗР (Ленинград) и Институте зоологии АН УССР. Влияние агротехнических мероприятий и химических средств на размножение отдельных видов вредителей изучалось согласно общепринятым в энтомологии методикам.

Энтомофауна девясила высокого формируется местными видами насекомых. Среди них отмечены полифаги и монофаги, имеющие своих предков в местной флоре, т. е. заселяется девясил теми же видами насекомых, что и его дикие сородичи (девясил шершавый, британский, иволистный, блошница).

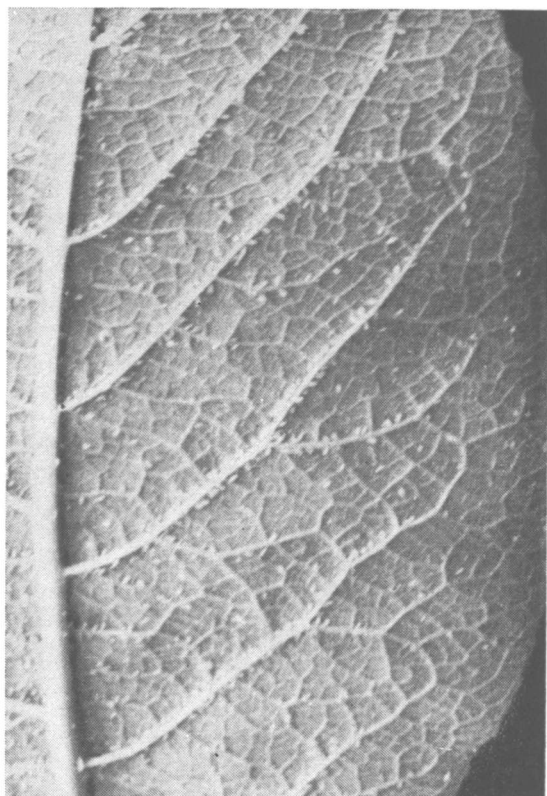
За период 1972—1979 гг. на девясиле зарегистрировано около 20 видов вредных и до 10 видов полезных насекомых. Среди вредителей ведущее место занимают сосущие насекомые (60% из выявленных). В систематическом отношении вредные виды распределяются следующим образом: равнокрылые, полужесткокрылые, бахромчатокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые.

Из равнокрылых девясилу вредят 3 вида цикад и тля. Пенница слюнявая (*Philaenus spumarius* L.) — широкий полифаг, первоначально заселял луга, откуда перешел и переходит на культурную растительность, повреждает ряд травянистых растений. Встречается преимущественно на растениях второго и третьего года вегетации. Питание личинок происходит в комке пены между стеблем и влагалищем листа, реже — между центральной и одной из боковых жилок листа с нижней его стороны. Вредит ежегодно, встречается на протяжении всего вегетационного периода, численность и повреждения незначительные.

Желтоватая (*Empoasca flavescens* F.) и пестрая (*Eupteryx atropunctata* Goeze) цикады также широкие полифаги. На посевах и переходящих участках наблюдаются в течение всего вегетационного периода, преимущественно на растениях первого года жизни. На переходящих посевах развивается первое поколение вредителей, здесь они находятся до фазы цветения; с огрубением листьев переходят на посевы текущего года. Места питания цикад хорошо заметны: листья покрываются мелкими белыми многочисленными пятнами. Первое поколение малочисленное. Более высокая численность насекомых наблюдается в середине июня — начале сентября. Ежегодно повреждается до 100% растений. Массовое размножение вредителей и ощутимые повреждения наблюдаются в годы с сухой и жаркой погодой. Численность их в такие периоды достигает шести особей и более на погонном метре. Более распространенным видом является пестрая цикада (соотношение видов в среднем 4:1).

Тля (*Capitophorus vandergooti* H. R. L.) питается на нижней стороне листа (см. рисунок) вдоль жилок листа, колоний не образует. Имаго и личинки светло-зеленые, матовые. По литературным сведениям, этот вид тли — двудомный и на девясил мигрирует с лоха. Сильнее заселяет

посевы текущего года, размножается с начала июня до конца августа. На переходящих посевах наблюдается до фазы цветения, т. е. до начала огрубения и естественного отмирания листьев. В зависимости от погодных условий в течение вегетационного периода в разной степени повреждается от 40 до 100% растений. Особенно чувствительны к повреждениям молодые листья растений первого года жизни. Они скручиваются краями вовнутрь по верхней стороне листа вдоль центральной жилки. В ограничении численности, особенно во второй половине лета, существенная роль принадлежит жукам и личинкам тлевых коровок — семиточечной (*Coccinella septempunctata* L.) и двухточечной (*Adalia bipunctata* L.), численность которых на посевах девясила довольно высокая, в 1976 г. на погонном метре насчитывалось от 1 до 19, в 1977 г. — от 1 до 35 особей этих видов. В небольшом ко-



Личинки тли *Capitophorus vangerooti* H.R.L. на нижней стороне листа девясила

личестве (в среднем особь на погонный метр) встречаются четырнадцатиточечная коровка (*Coccinella quatuordecimpustulata* L.) и пропилья (*Propylaea quatuordecimpunctata* L.). Ежегодно уничтожают вредителя личинки обыкновенной златоглазки (*Chrysopa perla* L.), численность которых довольно низкая. Снижают плотность популяции тли и личинки журчалки (*Syrphidae* sp.), в годы массового размножения их насчитывается до 6 штук на погонном метре. На тле выявлен паразит — перепончатокрылое насекомое (вид не уточнен), число пораженных особей не превышало 5%.

На девяселе высоко зарегистрировано 7 видов клопов; как вредитель имеет значение лигус вредный. Лигус вредный (*Lygus rugulipennis* Rorr.) наблюдается ежегодно, что наиболее многочисленный и вредоносный вид. В годы с сухой и жаркой погодой наносит ощутимые повреждения растениям первого года вегетации. Питается на черешках и жилках молодых сочных листьев, поврежденные листья гофрируются. Массовое размножение вредителя происходит обычно в середине июля — начале августа, в этот период насчитывается 2—6 особей имаго и личинок на погонном метре. Наблюдается уничтожение личинок младших возрастов хищным клопом *Orius minutus* L.

Лигус полевой (*Lygus gemellatus* H.-S) поселяется ежегодно в большом количестве на растениях преимущественно первого года жизни, повреждая листья. Хозяйственного значения не имеет. В Болгарии отмечен как один из массовых вредителей на цветках и семенах [14].

Свекловичный клоп (*Poeciloscytus cognatus* Fieb.) повреждает единичные растения, в основном первого года вегетации.

Люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) встречается ежегодно во второй половине лета на растениях первого года жизни, единично приносит незначительный вред.



Щавелевый краевик (*Coreus marginatus* L.) и ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.) наблюдаются преимущественно на плантациях 2—3-летнего возраста с фазы стеблевания. Питаются на центральных жилках листа, чаще на стеблях и цветоносах. Повреждения незначительные вследствие низкой численности насекомых.

Клоп *Stictopleurus punctatovenosus* Goeze повреждает листья с нижней стороны на растениях разного возраста. Особи единичные, повреждения незначительные.

На корзинках девясила в трубчатых цветках отмечено питание трипсов (вид не установлен). Ежегодно заселяется около 100% соцветий, число имаго и личинок в соцветии — 4—9 особей. Некоторое снижение численности трипсов вызывает хищный трипс *Aeolothrips intermedius* Bagn. и клоп *Orius minutus* L.

Жесткокрылые представлены четырьмя видами, из которых большое значение имеют болотная щитовоска и серый свекловичный долгоносик.

Пыльцееды рода *Meligethes* sp. питаются внутри трубчатых цветков; в соцветии насчитывается иногда до 6 жуков, ежегодно заселяется свыше 50% корзиночек. Вредоносность не установлена.

Жуки песчаного медляка *Opatrum sabulosum* L. ежегодно повреждают всходы, надгрызая с краев или уничтожая полностью первые настоящие листья и отрастающие листья на переходящих участках. Следует отметить, что повреждаются в основном ослабленные растения (до 10%).

Пестрая щитовоска — *Pilemostoma fastuosa* Schall. (*Cassida fastuosa*), по литературным данным, питается на мезофильных сложноцветных, в частности на растениях рода *Inula* [2, 15]. Мы наблюдали этот вид щитовоски лишь на девясиле высококом. Появляется вначале на посевах 2—3 лет вегетации в июне, затем переходит на посевы текущего года. За время исследований численность ее не превышала 1 экземпляр на погонный метр. Развивается в одном поколении.

Ощутимые повреждения культуре девясила наносит болотная щитовоска *Cassida murraea* L. Кроме девясила высокого, кормовыми растениями даниого вредителя разные авторы называют отдельные виды мяты [13], блошницы, телекию красивую [2, 16], девясил британский [17]. Нами отмечены на телекии красивой, дикорастущем и культивируемом девясиле высококом. За годы исследований на прилегающих к девясилу участках мяты перечной и других видов мяты в природных условиях повреждений мяты этой щитовоской не отмечалось. Перезимовавшие жуки появляются на отрастающих листьях девясила второго и третьего годов вегетации, грубо объедают их, оставляя центральную жилку листа. С установлением теплой погоды (конец апреля — начало мая) самки начинают откладывать яйца, в основном на листовую пластинку, преимущественно с нижней стороны, реже — на черешки и стебли. В яйцекладке три яйца, они прикрыты темным плотным щитком, вследствие чего яйцекладки хорошо заметны. В зависимости от погодных условий личинки развиваются в течение 7—10 дней и более. Личинки зеленого цвета с черными, засыхающими после очередной линьки шкурками. Куколки зеленые. Жуки первого поколения появляются в конце июня, второго — во второй половине августа. Только что вышедшие из куколок жуки зеленые, на протяжении суток приобретают характерную для вида окраску.

Отмечается нарастание численности вредителя. В первые годы культивирования повреждалось до 40% растений, численность насекомых не превышала 1,0 особи на погонный метр; в 1976—1979 гг. повреждалось уже 100% растений, численность в отдельные периоды составляла более 20 особей на погонный метр.

Кроме того, отрастающие листья и всходы девясила грубо объедаются жуками серого свекловичного долгоносика *Tanymecus palliatus* F. Встречается вредитель с апреля по июнь. В отдельные годы повреждает до 30% растений, иногда в сильной степени.

Листья девясила также повреждают и гусеницы чешуекрылых. Внутри сплетенных паутиной краев листьев питаются гусеницы листоверт-

ки *Olethreutes cespitana* Нб. и лугового мотылька *Loxostege sticticalis* L. Наблюдаются ежегодно, но ввиду малой численности приносят лишь незначительный вред.

Отрастающие листья, реже листья вегетирующих растений обгрызают гусеницы совки-гаммы (*Phytometra gamma* L.) и металлоvidки золотой (*Phytometra chrysitis* L.). Вредят незначительно, повреждается не более 10% растений. В ограничении численности гусениц металлоvidки принимает участие перепончатокрылое насекомое (вид не уточнен).

В результате изучения влияния агротехнических мероприятий на размножение вредителей девясила высокого нами установлено, что фосфорные и калийные удобрения повышают устойчивость растений к повреждениям тлей. В отношении болотной щитовки можно сказать, что участки, удаленные от мест естественного произрастания на 1 км и более, заселяются позднее и повреждаются слабее, чем участки, расположенные вблизи лугов и пойм рек.

В борьбе с сосущими вредителями, в частности с клопами и цикадами, мы испытали ряд препаратов. Лучшие результаты получены при применении фосфамида (1,2 кг/га), техническая эффективность инсектицида 70—100%. Токсических остатков препарата в корнях девясила не обнаружено. Его следует применять при наличии 10 особей (и более) на погонном метре.

### ВЫВОДЫ

За период с 1972 по 1979 г. на девясиле высоком в культуре зарегистрировано около 20 видов вредных и около 10 видов полезных насекомых. Массовыми и вредоносными являются лигус вредный и болотная щитовка. Численность вредителей снижают фосфорные и калийные удобрения, биологические агенты и применение фосфамида.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дядечко Н. П. Трипсы или бахромчатокрылые насекомые Европейской части СССР. Киев: Урожай, 1964.
2. Дубешко Л. Н., Медведев Л. Н. Листоеды Средней Сибири.— В кн.: Фауна насекомых Восточной Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Наука, 1974, с. 105—146.
3. Ивановская О. И. Тли Западной Сибири, ч. 2. Новосибирск: Наука, 1977, с. 269—270.
4. Пучков В. Г. Фауна Украины, т. 21, вып. 1—2. Киев: Изд-во АН УССР, 1961—1962.
5. Мордовикова А. К. Кормовые растения тлей СССР и сопредельных стран.— Тр. по прикладной энтомологии Гос. ин-та опытной агрономии, 1929, т. 14, вып. 1, с. 100.
6. Павлик Г. Н. О кормовых связях гусениц семейства медведиц (Arctiidae).— Вестник зоологии, 1974, № 3, с. 60—63.
7. Сепереладзе М. П. Питание и кормовые связи жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae).— В кн.: Материалы к фауне Грузии, вып. 4. Тбилиси: Мецниереба, 1974, с. 126—129.
8. Васина А. Н., Граменицкая-Товстолес Т. А., Сванидзе Н. В., Шалагина А. И. Вредители и болезни лекарственных культур. М.: Сельхозгиз, 1960, с. 244—245.
9. Носырева В. И., Дроздовская Л. С., Богарада А. П., Лыман В. Е., Ли Н. С., Сванидзе Н. В., Мельникова Г. В., Дмигирева Л. Ф. Видовой состав вредителей и возбудителей заболеваний лекарственных культур в СССР.— Лекарственное растениеводство, № 1. Обзорная информация. М.: ЦБНТИ Медпром, 1976, с. 4—42.
10. Шапошников Г. Х. Тли Aphidinea.— В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. М.; Л.: Наука, 1964, т. 1, с. 489—615.
11. Куанецов В. И. Листовертки Tortricidae.— В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, 1978, т. 4, ч. 1, с. 193—680.
12. Mühle E. Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewurz- und Duftpflanzen. B.: Akad.-Verl., 1956, S. 76—228.
13. Heeger E. F. Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues. B.: Dtsch. Bauernverl., 1956, S. 430—435.
14. Попов П. Насекомыи неприятели по лекарствените култури в България. I. Дървеници (Hemiptera).— Растениевъдни науки, т. 10, № 1, 1973, с. 157—164.
15. Палий В. Ф. Фауна и экология жуков семейства листоедов подсемейства щитовосок (Chrysomelidae, Cassidinae) в Кавказском заповеднике и на прилегающих территориях.— Труды Кавказского государственного заповедника, 1960, вып. 6, с. 153—164.
16. Попов П. Насекомыи неприятели на лекарствените култури в България. III. Твърдокрили (Coleoptera).— Растениевъдни науки, т. 9, № 5, 1972, с. 167—175.
17. Warschalowski A. Uebersicht der Blattkäfer Bulgariens (Coleoptera, Chrysomelidae).— Polskie pismo entomologiczne, 1974, t. 44, Fasc. 3, S. 473—542.

Украинская зональная опытная станция Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений, п/о Березоточа, Полтавская область

# АНАТОМИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА, ЦИТОГЕНЕТИКА

УДК 582.632.1:581.522.5:581.821

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОК СТЕБЛЯ БЕРЕЗЫ В СВЯЗИ С ЗИМОСТОЙКОСТЬЮ

Г. Г. Фурст

Анатомическому исследованию трихом травянистых растений посвящено много работ, в то время как трихомам стебля древесных растений уделено мало внимания [1]. Задачей настоящей работы явилось изучение динамики развития структуры и функции железистых образований стебля у различных по зимостойкости видов березы (табл. 1).

Для анатомо-гистохимического анализа побеги разного возраста фиксировали в этаноле (75°) и жидкости Карнуа или изучали в живом состоянии в течение летне-осеннего периода, пользуясь обычно применяемыми нами методиками [3]. Срезы делали от руки опасной бритвой или при помощи микротомы Рейхерта. Для окраски анатомических препаратов использовали азур-II-эозин с последующей дифференциацией спиртами понижающейся крепости. Препараты заключали в глицерин или в канадский балзам.

Исследования показали, что стебли молодых побегов исследованных нами видов березы, как и других видов этого рода [1], характеризуются присутствием на их поверхности так называемых бородавок — пельтатных железок, погруженных в стекловидный секрет. Пельтатные железки закладываются в результате разрастания одной из эпидермальных клеток, которая образует возвышение над поверхностью эпидермиса. Эта клетка удлиняется и затем делится в тангентальном направлении. В результате последовательного деления материнской клетки формируется

Т а б л и ц а 1  
Характеристика объектов исследования

Вид	Географическое происхождение	Возраст исследуемых деревьев	Степень зимостойкости *	Состояние побегов
<i>Betula pendula</i> Roth.	Европейская часть СССР	21	I	Не обмерзают
<i>B. platyphylla</i> Sukacz.	Восточная Сибирь, ДВ, Сахалин, Камчатка, Курильские о-ва	27	I	
<i>B. kirghisorum</i> Sav.-Rydzg.	Северо-восточный Казахстан	25	I	
<i>B. turkestanica</i> Litv.	Средняя Азия, Памиро-Алай, Тянь-Шань	22	I—II	Частично обмерзают
<i>B. korshinskyi</i> Litv.	Памиро-Алай	37	II	То же

\* Степень зимостойкости древесных растений определена сотрудниками отдела дендрологии ГБС АН СССР [2].

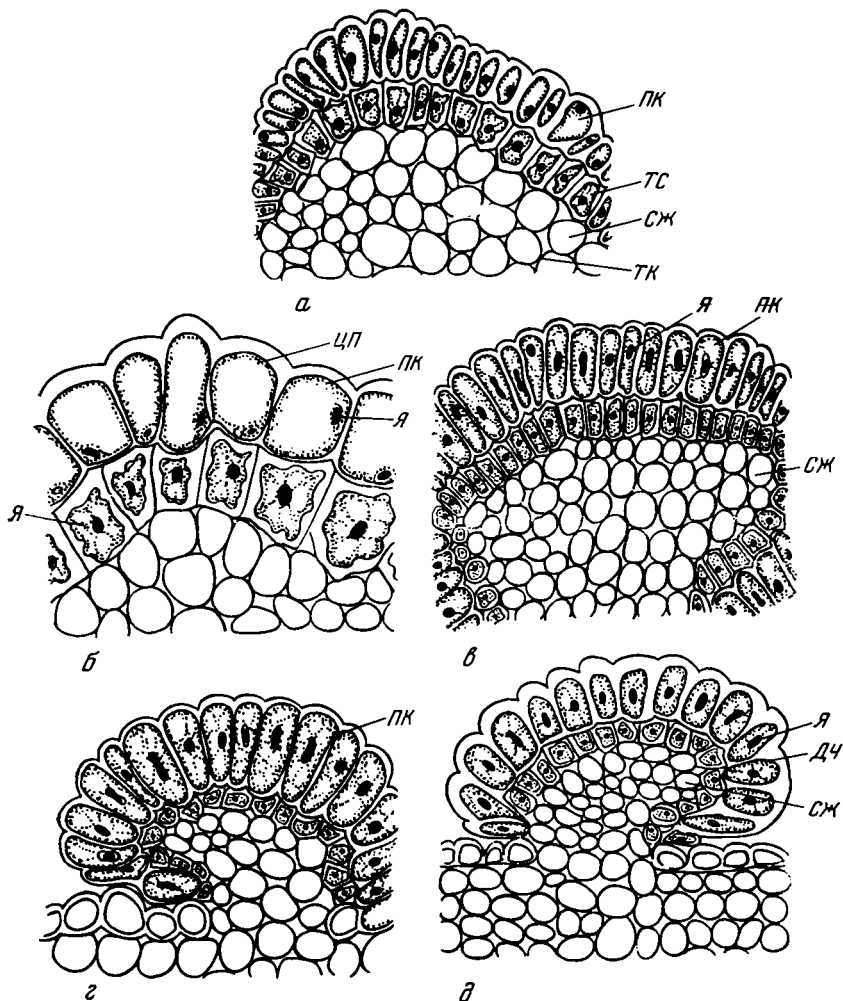


Рис. 1. Поперечный разрез дисковидной части пельтатных железок стебля (60-дневный побег)

а — *B. turkestanica*; б — *B. korshinskyi*; в — *B. kirghisorum*; г — *B. pendula*; д — *B. platyphylla*; дч — дисковидная часть; пк — палисадные клетки; сж — сердцевина железки; тс — толстостенные клетки наружной зоны; тк — тонкостенные клетки внутренней зоны; я — ядро; цп — цитоплазма.  $\times 660$

многоклеточная железка, состоящая из верхней (дисковидной) и нижней (основание, ножка) частей.

Дисковидная часть железки состоит из наружных клеток палисадного типа и многоклеточной сердцевины. Палисадные клетки имеют четкие отличия по величине и форме (табл. 2, рис. 1).

Наружная тагентальная стенка зрелых палисадных клеток очень волнистая, утолщена и покрыта кутикулой. Оболочки палисадных клеток (особенно наружные) содержат жирные кислоты, клетчатку и пектиновые вещества. Клеточные полости богаты фосфолипидами (*B. turkestanica*, *B. kirghisorum*, *B. platyphylla*), эфирными и жирными маслами, смолами и содержат мелкие лейкопласты.

Сердцевина железки состоит из двух зон. Наружная включает один ряд толстостенных небольших клеток (табл. 2, рис. 1), в полостях которых локализуется много мелких хлоропластов, аскорбиновой кислоты (особенно у *B. turkestanica*, *B. korshinskyi*), углеводосодержащих веществ, крахмала, смол и эфирных масел.

Внутренняя зона состоит из 2–11 рядов округлых тонкостенных клеток, в которых содержится значительно больше аскорбиновой кислоты,

Таблица 2  
Средние размеры тканей пельтатной железки (мкм)

Вид	Железка		Палисадные клетки		Сердцевина железки		Субэпидермальный ряд клеток	
	высота	ширина	высота	ширина	высота	ширина	высота	ширина
<i>Betula pendula</i>	141,1	58,3	21,2	10,6	26,5	68,9	10,6	5,0
<i>B. platyphylla</i>	68,9	106,0	21,2	10,6	21,2	68,9	5,3	5,3
<i>B. kirghisorum</i>	79,5	201,0	21,2	10,6	47,7	91,0	10,6	5,3
<i>B. korshinskyi</i>	79,5	159,0	21,2	15,9	106,0	53,0	21,2	10,2
<i>B. turkestanica</i>	116,0	217,3	10,6	9,0	63,0	106,0	15,9	10,6

чем в наружном слое клеток. Однако смоляных и жировых веществ в клетках внутренней зоны мало.

Ножка, при помощи которой железка прикрепляется к поверхности стебля, у изученных видов березы дифференцирована различно. Так, у *B. korshinskyi* и *B. turkestanica* она дифференцирована четко (рис. 2, а, б), у *B. kirghisorum* — слабо (рис. 2, в), а у *B. pendula* и *B. platyphylla* ее нет совсем и дисковидная часть железки прикреплена непосредственно к основанию (рис. 2, г, д).

У *B. turkestanica* ножка тонкая — 21 мкм шириной, в высоту она составляет тремя рядами клеток; у *B. korshinskyi*, наоборот, — толстая (90 мкм), ширина ее — 10 рядов клеток, высота — 2. *B. kirghisorum* по величине ножки занимает промежуточное положение между этими видами.

У всех изученных видов березы ножка железки состоит из наружных (покровных) и внутренних (выполняющих) клеток. Наружные клетки сходны по структуре и форме с рядовыми клетками эпидермиса и покрыты кутикулой, но они более мелкие.

В полостях покровных и рядовых эпидермальных клеток, расположенных вблизи железки, скопляется много эфирных и жирных масел и аскорбиновой кислоты. Выполняющие клетки ножки — паренхимного типа, с более тонкими стенками по сравнению с подстилающими их клетками коры (рис. 2). В полостях выполняющих клеток содержится немного эфирных масел, смол и очень много сахаров, особенно моносахаров.

В 45-дневном возрасте физиологическая активность всех тканей пельтатной железки значительно возрастает. В полостях сердцевинных клеток скопляется много эфирных масел, липидов, особенно фосфолипидов. В это же время наблюдается наибольшее выделение секрета на наружную поверхность палисадных клеток периферийной части железки.

В 60-дневном возрасте секреторная деятельность железок в нижней и средней части стебля ослабевает. Начинается опробкование наружных стенок эпидермальных клеток. Из стенок паренхимных клеток внутренней зоны сердцевины исчезают пектиновые вещества, и в них возрастает содержание клетчатки.

Отмирание железок в нижней и средней частях стебля *B. turkestanica* и *B. korshinskyi* было отмечено на 75-й день, в то же время в верхней растущей части побега этих же видов наблюдалось образование новых пельтатных железок. В этом возрасте железки *B. pendula*, *B. kirghisorum* и *B. platyphylla* еще сохраняли высокую активность секреторных клеток, стенки которых были богаты пектином.

В полостях клеток эпидермиса трехмесячных железок появляются дубильные и слизевые вещества. Особенно много слизи было отмечено в железках у *B. kirghisorum*. Клетки сердцевины этих железок были богаты смолами, жирными и эфирными маслами и содержали хлоропласты, которых было особенно много в клетках центральной зоны сердцевины.

В палисадных клетках *B. platyphylla* и *B. pendula* выделение секрета начинает уменьшаться только в 4-месячной железке: хлоропласты в цент-

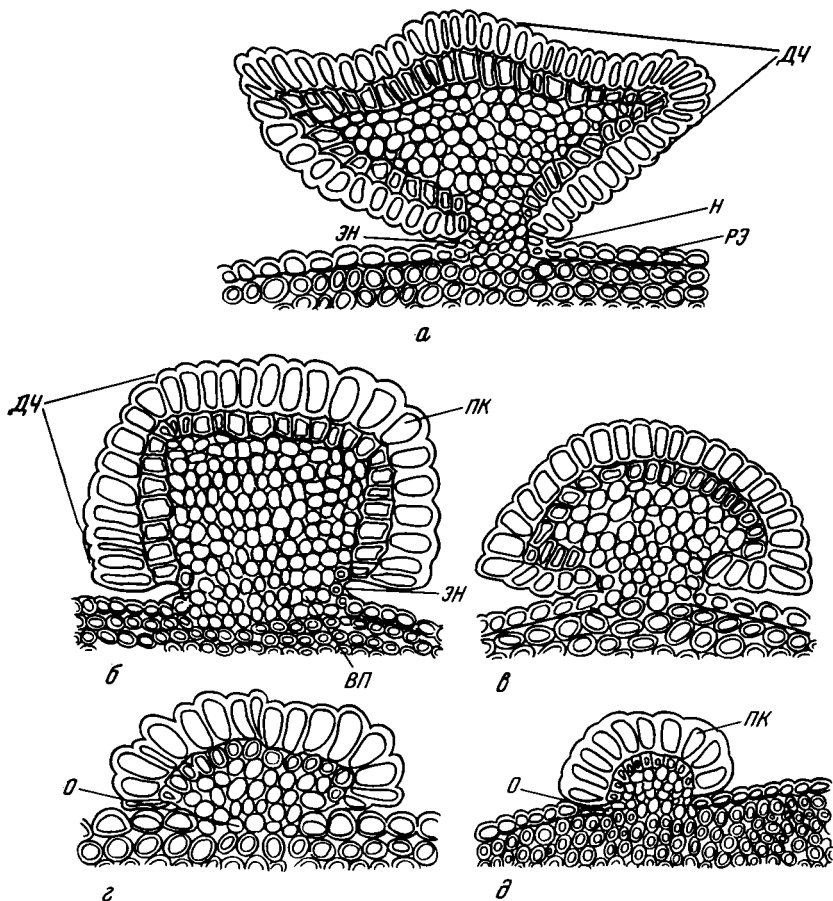


Рис. 2. Поперечный разрез целых пельтатных железок

а — *B. turkestanica*; б — *B. korshinskyi*; в — *B. kirghisorum*; г — *B. pendula*; д — *B. platyphylla*; ДЧ — дисковидная часть; н — ножка; о — основание; вп — выполняющие клетки ножки; зн — эпидермис ножки; ПК — палисадные клетки; рэ — рядовой эпидермис.  $\times 324$

ральных клетках сердцевины желтеют, стенки палисадных и сердцевинных центральных клеток дают сильную реакцию на Ф-лигнин и суберин. На наружной поверхности стенок палисадных клеток выступают сгустки дубильных веществ. В возрасте 5 мес секреторная функция железок *B. pendula* и *B. platyphylla* прекращается, но их ткани еще долго остаются живыми. С наступлением холодов железки отмирают, но не шелушатся с поверхности стебля по всей длине побега.

У *B. kirghisorum* железки отмирают в конце августа (в 4-месячном возрасте), в нижней и средней частях побега, в то время как в верхней части стебля они остаются живыми и функционируют.

Суммируя результаты наших наблюдений, мы пришли к выводу, что в образовании железок этого типа принимают участие не только клетки эпидермиса, но и элементы коровой паренхимы, расположенные глубже. Поэтому железистые образования на стеблях березы можно рассматривать как эмергенцы. В отличие от трихом железки при удалении эпидермиса остаются на стебле.

Нами установлено, что зрелая пельтатная железка состоит из трех различающихся по структуре и функциям зон клеток: верхней, срединной и нижней.

Верхняя зона формируется из высокоспециализированных палисадных клеток, несущих защитную и выделительную функции. Самые крупные палисадные клетки образуются у *B. korshinskyi*, у остальных четырех

исследованных видов березы они значительно мельче (рис. 1, табл. 2).

В молодых функционирующих железках палисадные клетки слабо вакуолизированы, богаты цитоплазмой, в которой встречаются группы мелких вакуолей (1–2 мкм). Последние расположены около ядра, имеющего правильную сферическую форму. В более зрелых железках *B. kirghisorum* и *B. pendula* ядро и цитоплазма локализируются периферически, а в центре клетки располагается большая вакуоль. У *B. kirghisorum*, *B. pendula* и *B. platyphylla* клетки содержат много групп мелких вакуолей, занимающих центральное положение (около ядра).

По данным электронной микроскопии [4], палисадные клетки железок *B. pendula* характеризуются сильным развитием агранулярного эндоплазматического ретикулума, элементы которого в форме системы трубок часто занимают почти все пространство цитоплазмы между митохондриями (диаметр около 0,7 мкм) и пластидами. Последние представлены редкими и мелкими, обычно бескрахмальными лейкопластами. Аппарат Гольджи развит слабо, число диктиосом не превышает трех. Пузырьков Гольджи почти нет. Свободные рибосомы немногочисленны, особенно в местах расположения трубок ретикулума, большинство их собрано в полисомы неправильной конфигурации.

В палисадных клетках накапливаются фосфолипиды, эфирные масла, тритерпены и флавоноидные агликоны [5]. По данным А. Е. Васильева [4], в этих же клетках железки *B. pendula* содержатся суданофильные шаровидные включения диаметром 0,5–0,7 мкм.

Нами обнаружено, что у всех изученных видов березы накопление секрета начинается в дистальном конце первичной радиальной стенки и между наружной тангентальной стенкой палисадных клеток и покрывающей их кутикулой. Под давлением секрета кутикула постепенно отходит от стенок и куполом приподнимается над железкой.

Часть секрета диффундирует через интактную кутикулу наружу, а затем растекается по поверхности периферийной части железки и достигает поверхности рядовых клеток эпидермиса. Аналогичные данные были получены А. Е. Васильевым [4] при электронно-микроскопическом исследовании функции пельтатных железок *B. pendula*. Автор отмечает, что кутикула, ограничивающая субкутикулярную полость, достигает 1–3 мкм толщины и пронизывается множеством фибрилл, образующих густую сеть.

Нами обнаружено, что основное выделение секрета происходит в зоне купола, где кутикула разрывается и секрет выходит на поверхность железки. В последующем кутикула (в центральной зоне железки) и соответственно субкутикулярная полость исчезают, секрет застывает на поверхности органа и формирование железок на этом заканчивается. Через некоторое время, после начала функционирования железок, выделение секрета уменьшается. Это обусловлено деструктивными возрастными изменениями, происходящими в палисадных клетках, которые начинаются в апикальной части клетки в дистальном конце радиальной стенки, где отмечено расслоение оболочки. Затем этот процесс охватывает наружную тангентальную стенку. А. Е. Васильев [4] показал, что при этом сокращается объем экстраплазматического пространства в результате приближения плазмолеммы к оболочке.

По мере образования перидермы чечевички клетки железки, отрезанные от живых тканей стебля, претерпевают более глубокие патологические изменения. В палисадных клетках образуется большая центральная вакуоль, ядро становится червеобразным, узкий слой цитоплазмы располагается периферически. Полости отмирающих клеток заполняются гомогенной суберинсодержащей массой и дубильными веществами.

В наружных тангентальных стенках палисадных клеток (периферийные части железки), где секрет не выделяется, четко различаются первичные и вторичные слои оболочки. В вакуолях стареющих несеكريрующих клеток появляются таннины и слизевые вещества. По мере накопления в клеточных стенках кутина, суберина и лигнина жизне-

деятельность периферийных палисадных клеток прекращается и они отмирают.

Срединная зона (сердцевина) занимает большую часть железки. Она состоит из паренхимных клеток, вакуолизированных сильнее, чем палисадные. Периферийный слой сердцевинных клеток представлен сравнительно толстостенными элементами, плотно прилегающими к палисадным клеткам.

Клетки, расположенные в центре сердцевины, более тонкостенные и образуют много межклетников. Зрелые паренхимные клетки имеют центральную вакуоль, однако постенный слой цитоплазмы долго остается довольно широким и содержит мелкие вакуоли. В центральной вакуоли обнаружены суданофильные вещества в виде мелких хлопьев и капель. Кроме этого, в клетках содержится крахмал и аскорбиновая кислота.

По данным электронной микроскопии [4], эндоплазматический ретикулум сердцевинных клеток *B. pendula* почти не развит и не образует обкладок вокруг пластид, которые представлены многочисленными, хорошо развитыми хлоропластами, содержащими большое число гран, благодаря чему железки имеют более ярко зеленый цвет, чем коровая паренхима стебля. Митохондрии центральных сердцевинных клеток содержат меньше крист, чем палисадные клетки. В цитоплазме первых встречаются микротела, не связанные с хлоропластами. Аппарат Гольджи находится в неактивном состоянии: редкие диктиосомы почти не образуют пузырьков. Строение клеточного ядра сходно с таковым в палисадных клетках. Клеточные оболочки плотно прилегают к плазмолемме, и экстраплазматического пространства между ними не образуется.

Наши исследования показали, что нижняя зона (ножка или основание) железки состоит из клеток паренхимного типа с большой центральной вакуолью, мелким ядром и узким постенным слоем цитоплазмы. В эпидермальных клетках ножки кутикула и наружные тангентальные стенки сильно кутиinizированы, причем кутин проникает в глубь наружных стенок в среднем на 1,5 мкм. В полостях внутренних паренхимных клеток ножки накапливаются липидные капли и содержатся хлоропласты.

По мере отмирания палисадной ткани клетки сердцевины и ножки долго сохраняют метаболическую активность. Однако с наступлением холодов хлоропласты в сердцевинных клетках желтеют. В клеточных полостях накапливаются дубильные вещества, а в клеточных стенках — лигнин и суберин, что влечет за собой отмирание тканей железки в целом.

Таким образом, пельтатные железки стебля изученных видов березы можно отнести к мерокринному типу секреции, обуславливающему выделение веществ наружу при помощи живых клеток. Как известно [4, 6], мерокринные железки характеризуются сильным развитием агранулярного эндоплазматического ретикулула, в котором производятся стероиды и другие липиды, связанные с образованием вторичных веществ.

Анализ полученных результатов показал, что исследованные виды березы, различающиеся по зимостойкости, имеют определенные анатомо-гистохимические различия в строении железистых трихом стебля.

У высокоустойчивых к неблагоприятным факторам среды *B. pendula* и *B. platyphylla* образуются мелкие пельтатные железки, сохраняющие высокую секреторную активность до конца вегетации однолетнего побега. После отмирания тканей железок последние в течение ряда лет сохраняют свою целостность на поверхности органа и не шелушатся.

У среднезимостойких *B. turkestanica* и *B. korshinskyi* эпидермис формирует крупные пельтатные железки. Последние дифференцируются на ранних стадиях развития побега, а отмирают после того, как он заканчивает рост. Пельтатные железки шелушатся вместе с мертвыми элементами эпидермиса.

Зимостойкий вид *B. kirghisorum* по анатомо-гистохимическим особенностям строения пельтатной железки занимает промежуточное положение между высоко- и среднезимостойкими видами березы.



1. Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of the dicotyledons. Oxford, 1965, vol. II, p. 1302—1304.
2. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975.
3. Фурс Г. Г. Методы анатомо-гистохимических исследований растительных тканей. М.: Наука, 1979.
4. Васильев А. Е. Функциональная морфология секреторных клеток растений. Л.: Наука, 1977.
5. Wollenweber E. Flavonoidmuster im Knospenexkret der Betulaceen.— Biochem. syst. and Ecol., 1975, vol. 3, p. 47—52.
6. Schnepf E. Morphology and cytology of storage spaces.— Nova acta leopold., 1976, N 7, suppl., p. 23—44.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.33.2:633.14

## МИКРОСПОРОГЕНЕЗ И ГАМЕТОГЕНЕЗ У МНОГОЛЕТНЕЙ ТЕТРАИЛОИДНОЙ РЖИ 'СНЕГИРЕВСКАЯ 28'

Н. Л. Мудрова, В. А. Поддубная-Арнольди

Многолетняя тетраплоидная рожь 'Снегиревская 28' была выведена в Отделе отдаленной гибридизации ГБС АН СССР (авторы сорта Н. В. Цицин, М. А. Махалин, Е. Д. Груздева, З. В. Романова) в результате селекционно-генетической работы с многолетней рожью селекции А. И. Державина и последующего перевода этого селекционного материала на тетраплоидный уровень [1—3].

Сорт отличается от исходной формы большей многолетностью, зимостойкостью, неполегаемостью и более крупным зерном. Урожайность многолетней тетраплоидной ржи по годам выравнена: первый год — 15 ц/га, второй — 12—14 ц/га. Невысокая урожайность зерна нового сорта обусловлена плохой озерненностью колоса — 40—67%, что свойственно многим тетраплоидным формам ржи. Из-за этого новый сорт не может конкурировать с однолетними сортами ржи, однако он образует большую вегетативную массу и в настоящее время проходит государственное сортоиспытание как сорт кормового назначения.

С целью выявления причин низкой озерненности колоса нами проведен цитозмбриологический анализ многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28'. При исследовании микроспорогенеза и микрогаметогенеза применялась ускоренная ацето-карминовая методика приготовления препаратов.

Мы выявили, что наряду с колосьями, у которых в пыльниках образуются нормальные пыльцевые зерна с большим количеством крахмала и хорошо сформированными спермиями и вегетативным ядром, с одной-двумя порами (рис. 1), встречается много таких колосьев, в которых процесс микроспорогенеза и микрогаметогенеза нарушен. Наиболее часто встречаются нарушения микроспорогенеза на стадии мейоза. Уже в профазе первого деления мейоза в материнских клетках пыльца обнаруживается слипание хромосом (рис. 2, а). В метафазе первого деления мейоза хромосомы отстают и выпадают из веретена, встречаются бесформенные сгустки хроматина (рис. 2, б—д).

В анафазе первого деления мейоза нарушения выражаются в неравномерном или неодновременном расхождении хромосом к полюсам: часто хромосомы вообще не расходятся, образуется много мостов и фрагментов (рис. 2, е—и).

При образовании диад во втором делении мейоза наблюдалась асинхронность деления и отставание хромосом, что приводило к варьированию числа и формы микроядер (рис. 2, к—м).

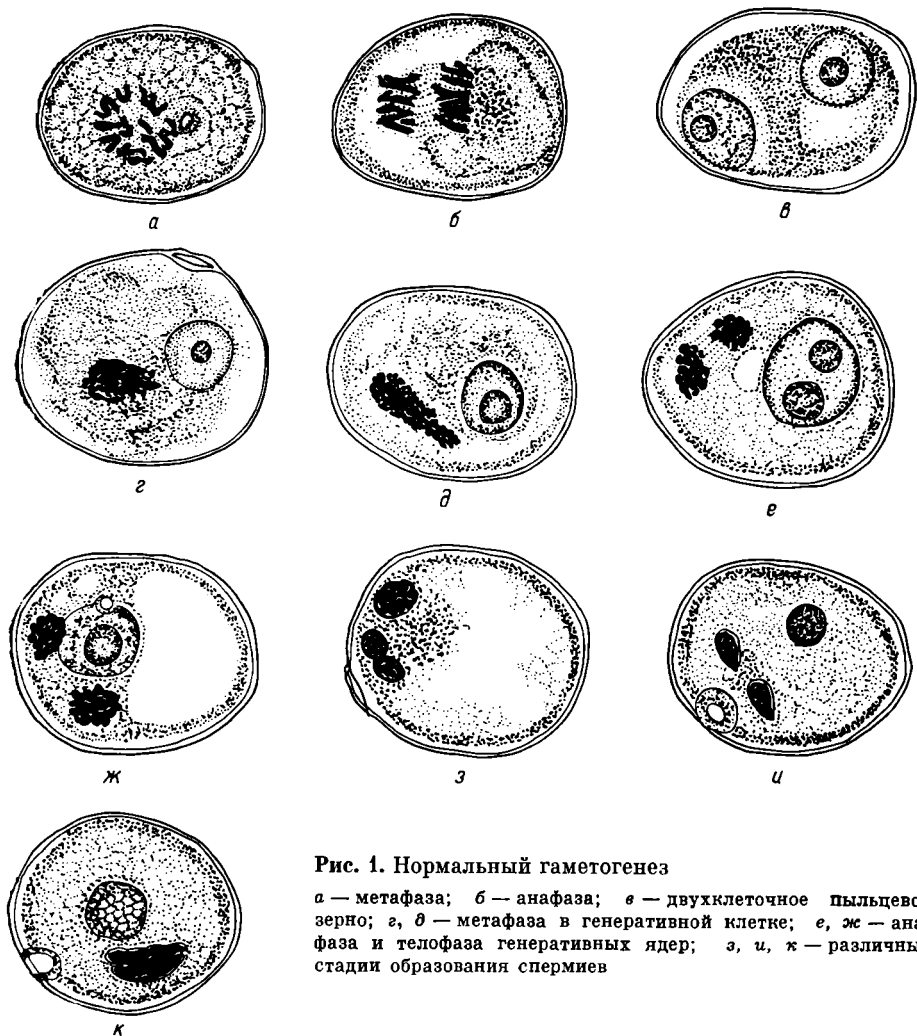


Рис. 1. Нормальный гаметогенез

а — метафаза; б — анафаза; в — двухклеточное пыльцевое зерно; г, д — метафаза в генеративной клетке; е, ж — анафаза и телофаза генеративных ядер; з, и, к — различные стадии образования спермиев

В телофазе второго деления мейоза было много отставших хромосом и микроядер (рис. 2, н—р). Микроядра в большем числе прослеживаются вплоть до стадии зрелых пыльцевых зерен. Пентад и гексад было сравнительно мало (рис. 2, с, т).

Наряду с нарушениями, описанными выше, в мейозе микроспорогенеза наблюдались и другие нарушения. В анафазе хромосомы не расходились к полюсам и возникали реституционные ядра, что обычно приводит к образованию диплоидных пыльцевых зерен (рис. 2, у).

При изучении процесса микрогаметогенеза выявлено большое число пыльцевых зерен с дополнительными ядрами, как вегетативными, так и генеративными (рис. 3—5).

Впервые образование дополнительного вегетативного ядра в пыльцевом зерне было описано у диплоидной ржи в 1933 г. [4]. Позднее дополнительные ядра в пыльцевых зернах описаны нами у тетраплоидной ржи 'Старт' [5].

Ранее при изучении микрогаметогенеза у ржи 'Старт' мы обнаружили в пыльцевых зернах наличие добавочных вегетативных ядер, которые встречались в одном и том же колосе рядом с нормальной пылью. Число добавочных вегетативных ядер доходило до четырех. Реже встречались пыльцевые зерна с добавочными генеративными клетками, но последних было всегда не более двух. Часто вегетативное ядро начинало делиться раньше генеративного и образование спермиев в таком ненормальном пыльцевом зерне нами не наблюдалось.

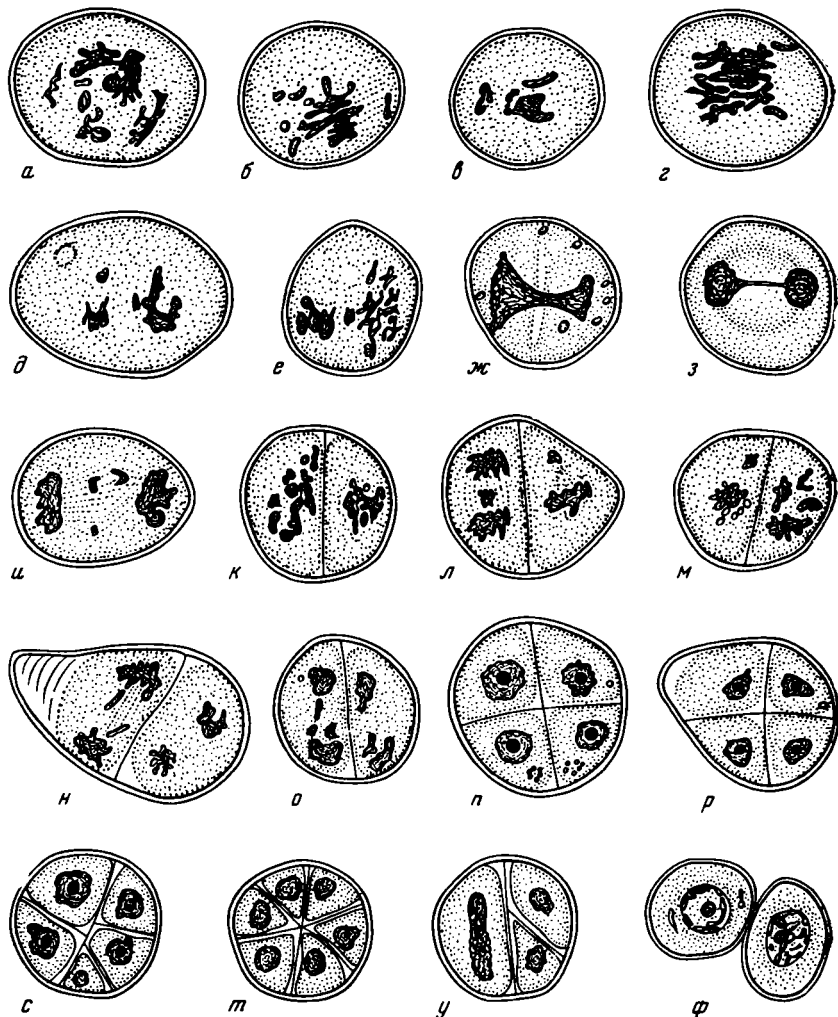


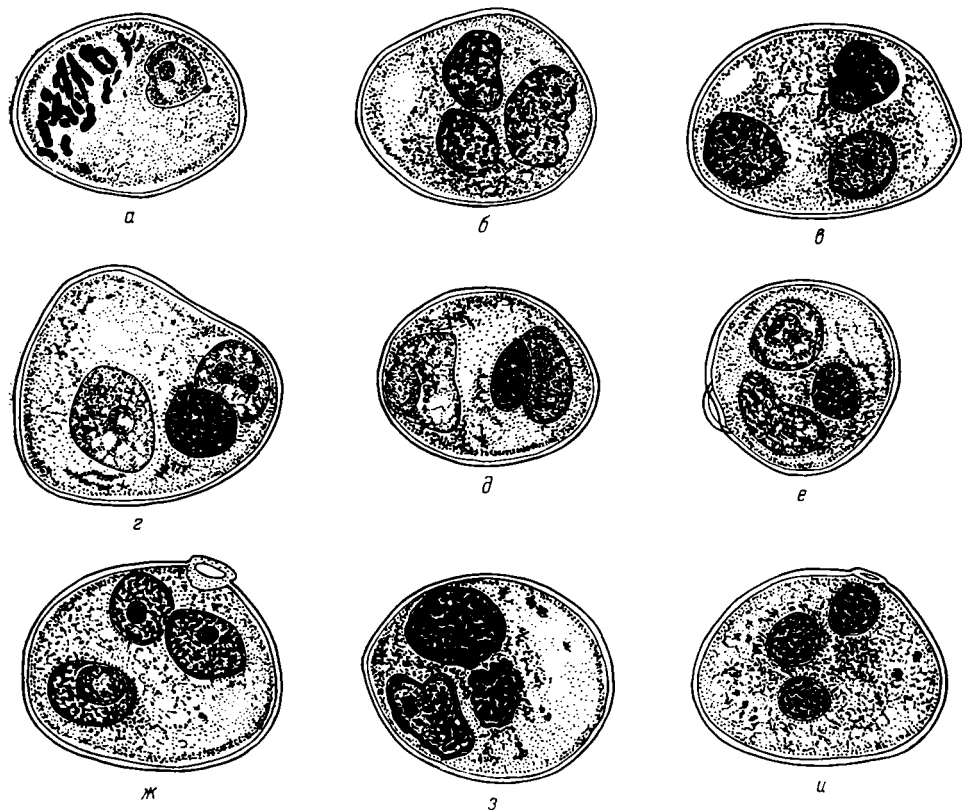
Рис. 2. Нарушенный микроспорогенез

а — профазы I мейоза; отставание хромосом и сгустки хроматина; б—д — метафаза I деления мейоза; е—и — анафаза I деления мейоза: нерасхождение хромосом, мосты, фрагменты, отставшие хромосомы; к—о — II деление мейоза: нерасхождение хромосом к полюсам, фрагменты, мосты; п, р — тетрады с микроядрами; с — пентада, т — гексада; у — реституционное ядро; φ — молодые пыльцевые зерна с микроядрами

В данном опыте с многолетней тетраплоидной рожью 'Снегиревская 28' мы также наблюдали добавочные вегетативные ядра в пыльцевых зернах, иногда количество их было большим, чем у ржи 'Старт', и доходило до четырех, шести, восьми. Такие ненормальные пыльцевые зерна можно было найти в одном колосе наряду с нормальной пылью. Генеративных клеток было не более двух, они никогда не развивались в спермии. В ряде пыльцевых зерен вегетативное ядро делилось раньше генеративной клетки (рис. 3, а).

Некоторые пыльцевые зерна с добавочными ядрами были больше обычных, имели эллиптическую форму, число пор в их оболочке доходило до трех. В таких пыльцевых зернах крахмальных зерен не было. Поры были разной величины, конфигурации и имели разное расположение.

На рис. 3 показано образование пыльцевого зерна с двумя вегетативными ядрами. Генеративная клетка остается в единственном числе и не развивается в спермии. В этом случае образуется трехъядерное пыльцевое зерно (рис. 3, а — и).



**Рис. 3.** Нарушенный микрогаметогенез. Образование трехклеточного пыльцевого зерна

*а* — профазы вегетативного ядра; *б* — *и* — пыльцевые зерна с одной генеративной клеткой и двумя вегетативными ядрами

Чаще возникают четырехъядерные пыльцевые зерна с двумя вегетативными ядрами и двумя генеративными клетками. Генеративные клетки не образуют спермии (рис. 4, *е*).

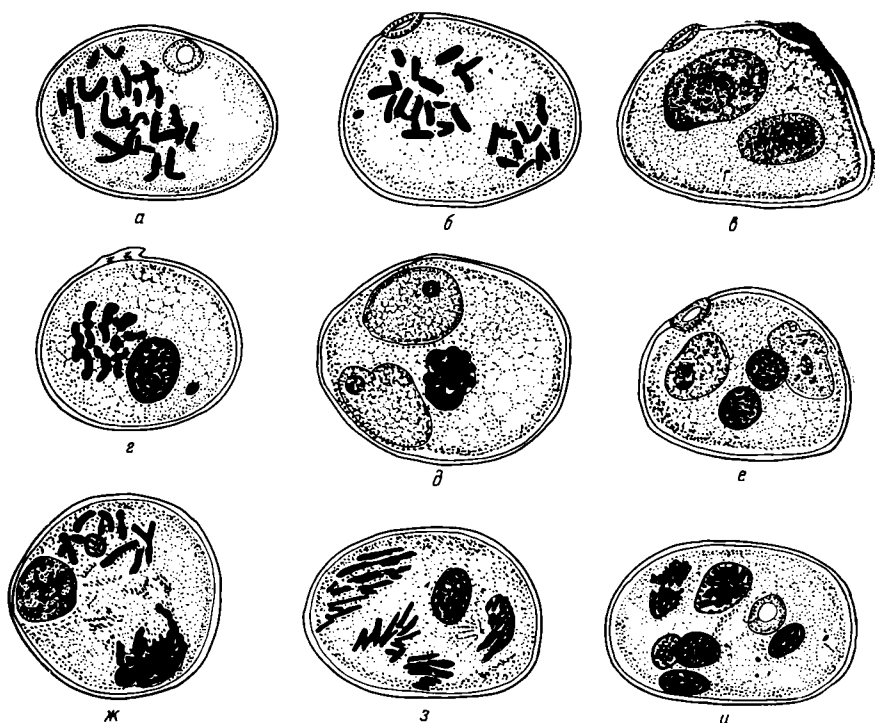
Встречаются пыльцевые зерна с шестью, восемью (и более) вегетативными ядрами разной величины (рис. 5, *а* — *и*), и в этом случае число генеративных ядер не превышает двух.

Дополнительные ядра в пыльцевых зернах возникают путем митоза, причем мы неоднократно наблюдали разные фазы делений, и в метафазах число хромосом было характерным для тетраплоидов (рис. 4, *ж*, *з*).

Таким образом, исследование процесса микроспорогенеза и микрогаметогенеза показало, что как у тетраплоидной ржи 'Старт', так и у многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28' при некоторых, пока еще не выясненных, условиях нормальное образование пыльцевых зерен нарушается. Образуются многоядерные пыльцевые зерна. Вегетативное ядро и ядро генеративной клетки делятся митотическим путем, причем вегетативное ядро делится большее число раз, что приводит к образованию четырех-, шести-, восьмиядерных пыльцевых зерен. Число генеративных ядер остается при этом не более двух.

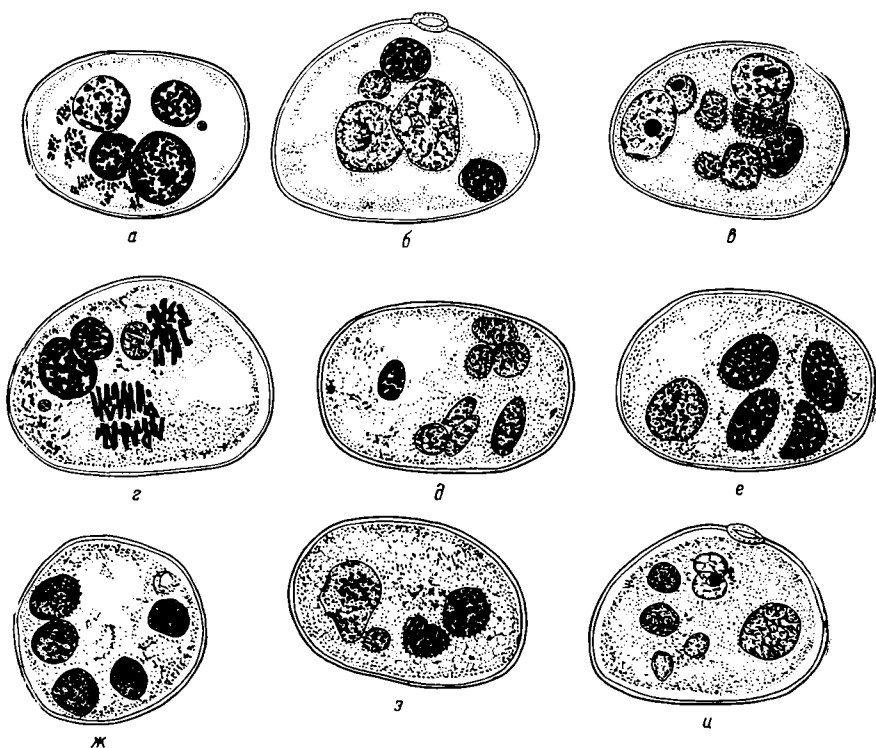
Следовательно, хотя обе клетки пыльцевого зерна способны восстановить митотическую активность, вегетативная клетка лучше приспособлена для этого.

Вопрос о дополнительных делениях в пыльцевых зернах привлекает все большее внимание исследователей в связи с образованием из таких пыльцевых зерен андрогенных гаплоидов, способствующих более быстрому получению гомозиготных линий. В вопросе, из каких ядер могут быть получены андрогенные гаплоиды, на наш взгляд, следует отдать предпочте-



**Рис. 4.** Нарушенный микрогаметогенез. Образование двух и более вегетативных и двух генеративных ядер в одном пыльцевом зерне

*а* — профаза деления в одноядерном пыльцевом зерне; *б* — анафаза митоза, *в* — двуядерное пыльцевое зерно; *г* — метафаза вегетативного ядра; *д* — деление ядра генеративной клетки и два вегетативных ядра; *е* — два вегетативных и два генеративных ядра; *ж, з* — деления вегетативных ядер; *и* — многоядерное пыльцевое зерно



**Рис. 5.** Нарушенный микрогаметогенез

*а — и* — многоядерные пыльцевые зерна с ядрами различной формы и величины

ние вегетативным ядрам, так как они отличаются большей митотической активностью.

Французский ученый Б. Вазар [6] считает, что генеративная клетка не может дать андрогенный гаплоид из-за высокой степени дифференциации.

Наши исследования подтверждают эту точку зрения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цицин Н. В., Махалин М. А., Былов В. Н., Романова З. В. Многолетняя тетраплоидная рожь как новая кормовая культура.— В кн.: Селекция отдаленных гибридов и полиплоидов. М.: Наука, 1974, с. 28—34.
2. Цицин Н. В. Отдаленная гибридизация растений. М.: Наука, 1978, с. 28—54.
3. Державина А. И. Результаты по выведению многолетних сортов пшеницы и ржи.— Известия АН СССР. Сер. биол., 1938, № 3, с. 663—665.
4. Poddubnaja-Arnoldi V. A. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung bei einigen Chondrilla-Arten.— Planta, 1933, Bd. 19, H. 1, S. 46—86.
5. Поддубная-Арнольди В. А., Мудрова Н. Л. Цитологическое исследование мужского гаметофита тетраплоидной ржи 'Старт'.— В кн.: Проблемы отдаленной гибридизации. М.: Наука, 1979, с. 185—194.
6. Vazart B. Formation d'embryodes a partir de mikrospores de tabac: Evolution de l'infrastructure de cellules au cours de la premiere semaine de culture des antheres.— Bull. Soc. bot. France, 1973, Memoires, p. 243—261.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.3:582.739:633.882/3

## К ЭМБРИОЛОГИИ *Thermopsis montana* NUTT.

Л. Н. Кострикова

*Thermopsis montana* Nitt.<sup>1</sup> (триба Podalyrieae подсем. Papilionaceae сем. Fabaceae), как и другие растения видов, входящих в род *Thermopsis* R. Br., содержит алкалоиды, которые находят широкое применение в медицине [1, 2]. Эмбриологические исследования этой трибы немногочисленны, неполны и в значительной своей части выполнены в прошлом столетии. Гиньяр [3], изучавший эмбриологию *Chorozema varium* Benth., *Baptisia australis* (L.) R. Br., *Thermopsis fabacea* (Pall.) DC., отметил, что развитие материнской клетки зародышевого мешка удобнее наблюдать в семяпочках *Chorozema varium*. По данным этого автора, структура зародыша у представителей трибы Podalyrieae сходна со строением зародыша *Cytisus* (триба Genistaeae) — у тех и других растений нет четкой границы между подвеском и собственно зародышем. У *Thermopsis fabacea* подвесок более развит, а у *Baptisia australis* он сильно редуцирован. Деления ядер эндосперма с образованием перегородок легче изучать у *Thermopsis*, чем у других бобовых. В своей знаменитой монографии по бобовым ученый не приводит иллюстраций по трибе Podalyrieae. Суэж [4], детально исследовавший развитие зародыша у *T. fabacea*, сообщил о поразительном сходстве эмбриогенеза *T. fabacea* и *Corydalis cheilanthifolia* Hemsl. В развитии зародыша *T. fabacea* он обнаружил новые черты сходства с таковым у *Trifolium minus* Smith. Исходя из этого, Суэж допускал вероятность сходного происхождения некоторых видов Papilionaceae и Fumariaceae.

Мы изучали мегаспорогенез, мегagamетофитогенез, эндоспермогенез и эмбриогенез у *Thermopsis montana* в связи с необходимостью уточнения системы и филогении бобовых [5].

<sup>1</sup> Латинские названия приведены по книге «Хромосомные числа цветковых растений». Л., 1969.

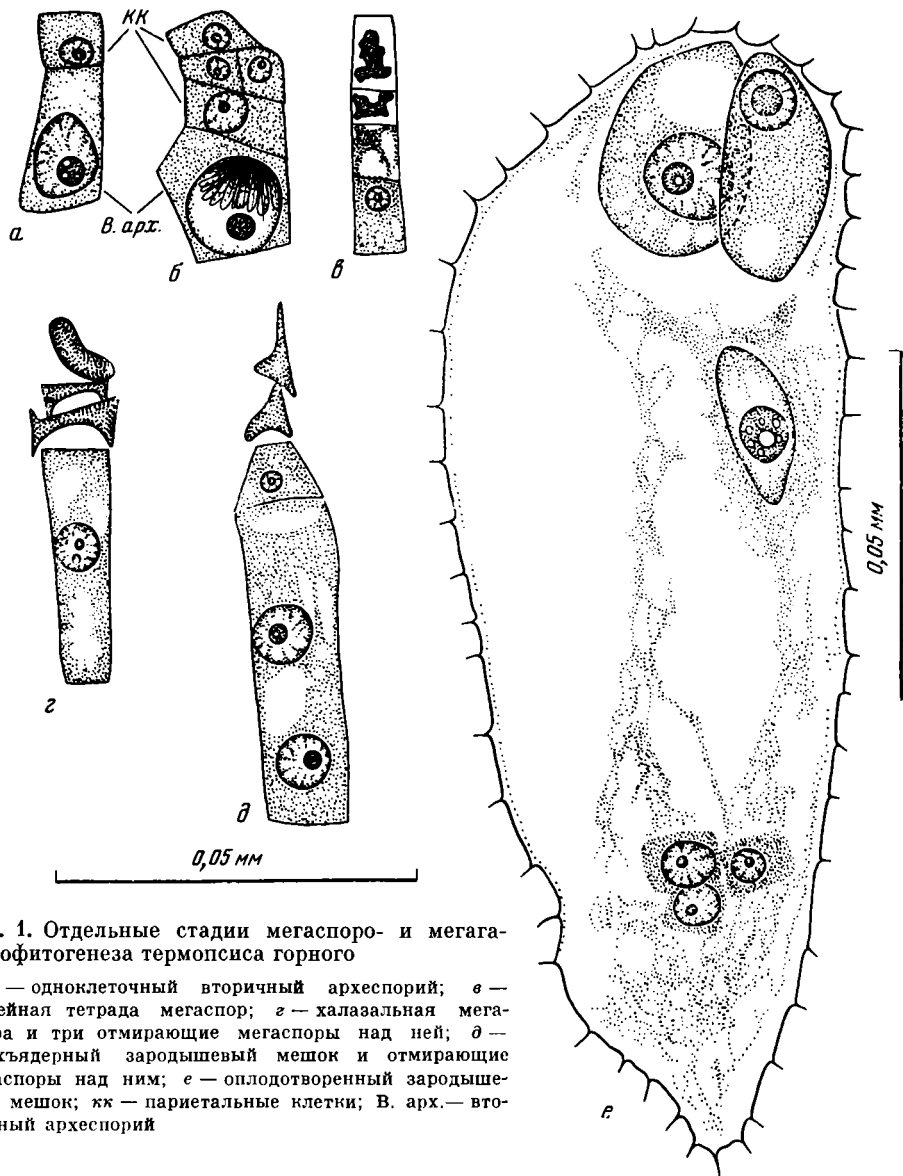


Рис. 1. Отдельные стадии мегаспоро- и мегagamетофитогенеза термопсиса горного

а—б — одноклеточный вторичный археспорий; в — линейная тетрада мегаспор; г — халазальная мегаспора и три отмирающие мегаспоры над ней; д — двухъядерный зародышевый мешок и отмирающие мегаспоры над ним; е — оплодотворенный зародышевый мешок; кк — париетальные клетки; В. арх. — вторичный археспорий

Материал для исследования был собран в ботаническом саду Московского государственного университета на Ленинских горах и зафиксирован 96%-ным спиртом или жидкостью Карнуа. Постоянные препараты готовили по общепринятой цитоэмбриологической методике. Толщина срезов для изучения мегаспорогенеза и развития зародышевого мешка была 10 мкм, зародыша — 10–12 мкм, семени — 20 мкм. Крахмал в семечках определяли раствором Люголя. Рисунки выполнены с помощью рисовального аппарата Аббе.

В одногнездной завязи термопсиса горного закладывается 10–14 анакампилотропных, крассинучеллятных семязпочек. В начале развития семязпочка имеет вид меристематического бугорка. Вслед за образованием эпидермиса на вершине нуцеллуса субэпидермально закладывается одна, реже 2–4 клетки первичного археспория, выделяющиеся крупными размерами, густой цитоплазмой и крупным ядром. Ко времени заложения валика внутреннего интегумента семязпочки клетка первичного археспория отчленяет париетальную клетку. С появлением наружного интегумента число париетальных клеток увеличивается до 3–4 (рис. 1, а, б). Одна из клеток вторичного археспория становится мегаспороцитом, уве-

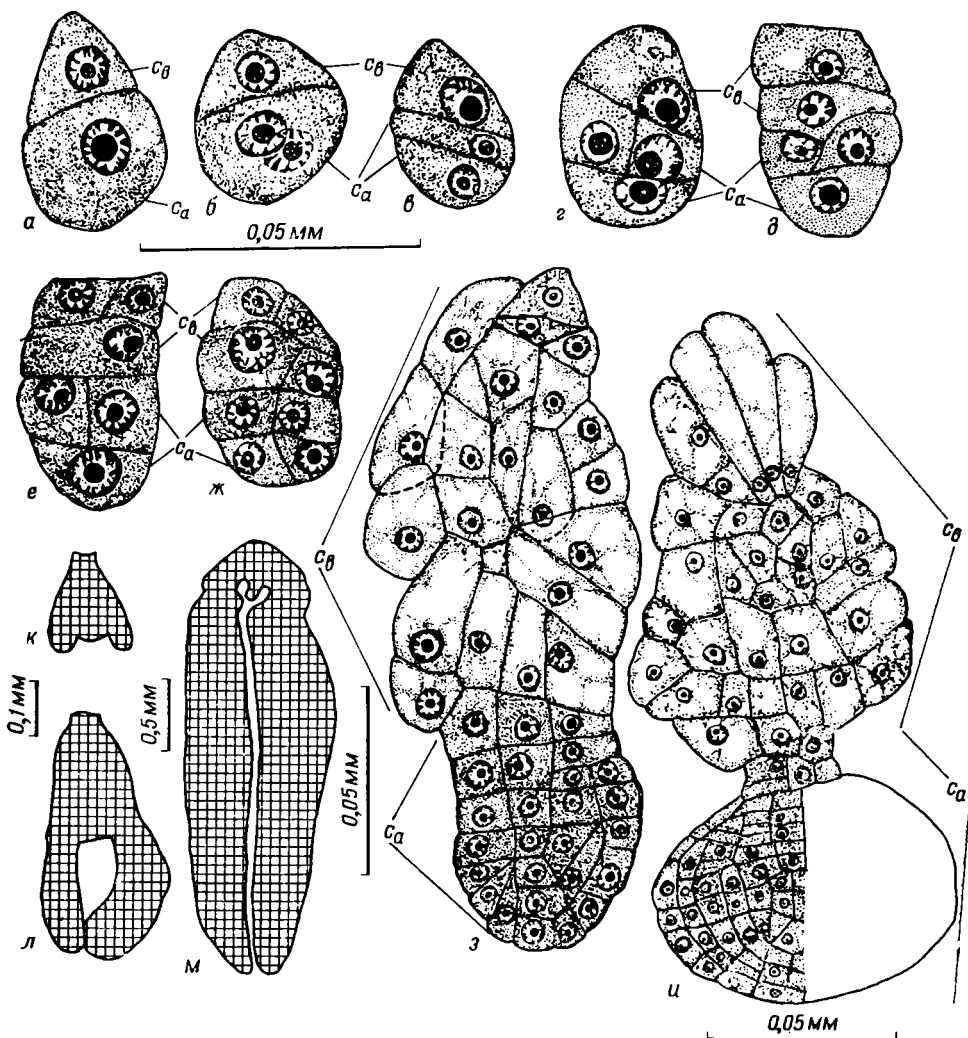


Рис. 2. Последовательные стадии развития зародыша термопсиса горного

а — двухклеточный; б, в — трехклеточные; г — четырехклеточный; д — пятиклеточный; е — шестиклеточный; ж — восьмиклеточный; з — многоклеточный зародыш с подвеском; и — шарообразный зародыш с подвеском; к, л — заложение семядолей и точки роста зародыша; м — зародыш зрелого семени

личивается в размерах и приступает к мейозу. В результате мейоза образуется линейная тетрада мегаспор (рис. 1, в, г). Функционирует нижняя халазальная мегаспора. Постепенное отмирание остальных мегаспор показано на рис. 1, в — д. Материнская клетка зародышевого мешка быстро растет (рис. 1, г) и развивается в женский заросток *Polygonum*-типа. Зрелый зародышевый мешок термопсиса горного содержит яйцеклетку, две синергиды, два полярных ядра и три антиподы. Ядра антипод окружены густой цитоплазмой. Клеточной оболочки вокруг них нет. Антиподы можно видеть в зародышевом мешке и после оплодотворения. К началу эмбриогенеза они отмирают. На рис. 1, е показан оплодотворенный зародышевый мешок. В микропиллярном районе видна крупная зигота с сильно вакуолизированной цитоплазмой. Как известно, равномерное распределение вакуолей в цитоплазме зиготы предшествует ее первому делению [6]. Одна из двух синергид разрушается проникающей в нее пыльцевой трубкой. Вблизи от зиготы в цитоплазме располагается первичное ядро эндосперма. В халазальном районе сохраняются три антиподы.

В анакампилотропной, крассинуцеллятной семязпочке термопсиса гор-



ного внутренний покров едва достигает вершины нуцеллуса, а микропиле формируется наружным интегументом. Подобное строение семяпочки, содержащей готовый зародышевый мешок, отмечено нами также у софоры желтеющей [7]. На всех стадиях развития семяпочки паренхима наружного покрова и фуникулуса богата крахмалом. Ко времени раннего эмбриогенеза семяпочка становится почти гемитропной. Ее быстрый рост сопровождается разрастанием полости зародышевого мешка внутри мощного нуцеллуса. Внутренний интегумент семяпочки сохраняется только у вершины нуцеллярного колпачка. Проводящий пучок, снабжающий семяпочку питательными веществами, выходит из фуникулуса в наружный интегумент и поднимается к основанию нуцеллула. Питание зародышевого мешка осуществляется не только по вытянутым тонкостенным клеткам нуцеллуса, но и за счет занасных веществ наружного интегумента, который постепенно разрушается ядерным эндоспермом.

В результате первого (поперечного) деления зиготы образуется две клетки: большая апикальная ( $C_a$ ) и меньшая базальная ( $C_b$ ) (рис. 2, а). Направление первых клеточных перегородок в раннем эмбриогенезе термопсиса горного различное. Апикальная клетка может делиться как вдоль, так и поперек (рис. 2, б, в). Неопределенность ориентации первых перегородок раннего эмбриогенеза отмечал у *T. fabacea* Суэж [4], наблюдали это и мы у зародыша софоры желтеющей [8]. Тело собственно зародыша и его органы являются производными от blastomeres клетки  $C_a$ , а подвесок формируют blastomeres клетки  $C_b$  (рис. 2, г — ж). На основании эмбриогенетических данных Суэж считает возможным сближение *Trifolium* и *Thermopsis*. По его периодической классификации развитие зародыша *Thermopsis montana* следует отнести к VI мегархитипу I периода серии В. По классификации Джогансена [9] развитие зародыша у исследованного нами растения протекает по типу Caryophyllad.

Первичное ядро эндосперма термопсиса горного делится ранее зиготы. Свободные ядра эндосперма быстро заполняют полость зародышевого мешка. На стадии шестиклеточного зародыша (рис. 2, е) в полости зародышевого мешка насчитывается только 12 ядер эндосперма, а на стадии многоклеточного зародыша, имеющего радиальную симметрию (рис. 2, и), их уже более 180. Ядра эндосперма заполняют микропиллярный район около зародыша и распределяются в густой цитоплазме зародышевого мешка узким постенным слоем. В халазальном районе зародышевого мешка ядерный эндосперм внедряется и ткань нуцеллуса и функционирует как гаусторий. На стадии многоклеточного зародыша с хорошо развитым подвесом (рис. 2, з) в микропиллярном районе начинает формироваться клеточный эндосперм. К моменту заложения семядолей (рис. 2, к, л) он занимает  $\frac{2}{3}$  полости зародышевого мешка, а от нуцеллуса в халазальной части семяпочки остается небольшой кусочек деформированной паренхимы. В зародыше зрелого семени сформированы семядоли, точка роста и корешок (рис. 2, м). Семенная кожура образована палисадным эпидермисом, вытянутыми клетками гиподермы и 5—6 слоями паренхимы наружного покрова. К семенной коже прилегает 1—2 слоя клеточного эндосперма.

Результаты нашего исследования дополняют и расширяют сведения по эмбриологии представителей трибы Podalygieae. Эти данные можно использовать при составлении сравнительно-эмбриологической характеристики не только трибы Podalygieae, но и подсемейства Papilionaceae, что поможет уточнению системы и филогении бобовых.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чефранова З. В. Род термопсис (*Thermopsis* R. Br.) и его народнохозяйственное значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: БИН им. В. Л. Комарова АН СССР, 1954.
2. Чефранова З. В. Материалы к монографии рода термопсис (*Thermopsis* R. Br.). — Труды БИН им. В. Л. Комарова, 1958, (сер. 1), вып. 12, с. 7—83.
3. Guignard M. Recherches d'embryologie vegetale comparee, I-er memoire; Leguminales. — Ann. des sc. Nat. Botanique, 1881, S. 6, v. 12, s. 11—116.

4. *Soueges R.* Embryogenie des Papilionacees. Developpment de l'embryon cher le *Thermopsis fabacea* DC.— *Comptes rendus seances, de l'Academie des sciences*, 1948, t. 226, N 10, p. 761—763.
5. *Hutchinson J.* The genera of flowering plants. London, 1964.
6. *Поддубная-Арнольди В. А.* Цитозмбриология покрытосеменных растений. М.: Наука, 1976.
7. *Кострикова Л. Н.* К эмбриологии *Sophora flavescens* Ait (Papilionaceae — Sophoreae).— *Вестник МГУ*, 1979, № 2 (сер. 16), с. 26—31.
8. *Кострикова Л. Н.* Развитие зародыша, эндосперма и семени у *Sophora flavescens* Ait. (Papilionaceae — Sophoreae).— *Научные докл. Высшей школы (биол. науки)*, 1978, № 7, с. 88—91.
9. *Jogansen D. A.* Plant embryology. Embryology of the spermatophyta. Waltham, Mass. Chronica Bot., 1950.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

УДК 582.675.1:522.44:581.331.2

## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ КЛЕМАТИСА

*М. А. Бескаравайная, М. И. Дьякова*

В Государственном Никитском ботаническом саду проводится большая работа по селекции клематиса (*Clematis* L.), в результате которой получены перспективные отечественные сорта и гибридные формы этой высокодекоративной культуры.

В результате скрещивания *C. heracleifolia* var.  *davidiana* Hemsl. и *C. vitalba* L. здесь получены сильнорослые и устойчивые гибриды первого поколения, представляющие интерес для использования в вертикальном озеленении. Родительские виды этих гибридов являются географически отдаленными: *C. heracleifolia* var.  *davidiana* (клематис борщевиколистный Давида) распространен в восточном Китае, Корее; *C. vitalba* (клематис виноградолистный) — в Крыму, на Кавказе, в Средней и Южной Европе, Малой Азии и Северной Африке. Вид местной флоры.

Клематис борщевиколистный Давида — полукустарник до 1 м высоты, с крупными тройчатыми листьями и кожистыми листочками; цветки синие, трубчатые, на коротких цветоножках, собраны в пазушные пучки. В условиях Крыма цветет в июле — августе, завязывает семена.

Клематис виноградолистный — вьющийся кустарник до 6 и более метров длины, с крупными, перистыми листьями из 5—7 листочков и беловатыми, мелкими, раскрытыми цветками, собранными в соцветия. Цветет в июне — июле, завязывает много семян.

Оба вида иммунны к мучнистой росе и представляют несомненный интерес для селекции.

Гибриды первого поколения — 111, 111А и 111В от скрещивания этих видов — сильнорослые, плетистые (не цепляющиеся) кустарники до 3 м длины. Листья крупные, перистые, кожистые. Цветки у гибридов 111 и 111А синевато-белые с фиолетовым оттенком, у гибрида 111В — белые с розоватым оттенком. Они собраны в раскидистые сложные соцветия (рис. 1, а).

Плетистый тип побегов и строение листьев гибриды унаследовали от отцовского вида. Окраска и фактура листьев переданы им материнским видом (рис. 1, б). По строению и окраске цветков гибриды занимают промежуточное положение. Они пышно цветут с июля по сентябрь, но семян почти не завязывают; иммунны к мучнистой росе.

Для выявления причин низкой плодovitости гибридных растений были проведены цитологические исследования мейоза при микроспорогенезе у растений гибридов 111, 111А, 111В и у растений исходных видов для контроля. Бутоны разного возраста фиксировали в жидкости Карнуа (6:3:1). Работа проводилась на временных и постоянных давленных



Рис. 1. Соцветия (а) и листья (б) гибридов первого поколения. *C. vitalba* × *C. heracleifolia* var. *davidiana*

препаратах, окрашенных основным фуксином по Фельгену или ацетокармином. Фотографии сделаны при помощи микронасадки МФНЭ-1 на микроскопе МБИ-11.

Анализ метафазных пластинок в соматических клетках развивающегося пыльника показал, что гибриды так же, как и исходные родительские виды, имеют диплоидный набор хромосом  $2n=16$ .

Во время мейоза в микроспороцитах *C. vitalba* наблюдаются восемь бивалентов: мета- и субметацентрические хромосомы образуют пять закрытых бивалентов с терминальными и интерстициальными хиазмами, а шесть акроцентрических хромосом — три открытых бивалента (рис. 2, а). Тетрады формируются по симультанному типу, т. е. цитокinesis в материнских клетках пыльцы (МКП) проходит только после двух делений ядер. Как правило, наблюдается нормальное распределение хромосом к полюсам, но в небольшом числе МКП в анафазе I (AI) бывают видны одна-две отставшие хромосомы, образующие микроядра, в результате чего формируется до 2% мелких стерильных пыльцевых зерен и наблюдается небольшая вариабельность размеров нормально развитых двухклеточных пыльцевых зерен.

Мейоз у второй родительской формы (*C. heracleifolia* var. *davidiana*) проходит с нарушениями, несмотря на образование восьми бивалентов. Закрытых бивалентов с терминальными и интерстициальными хиазмами формируется меньше, чем у *C. vitalba* (рис. 2, б). У 1–2% клеток наблюдались фрагменты и мосты. Изучение тетрад показало, что среди нормальных тетрад (72%) образуется до 2,5–3% тетрад с дегенерирующими ядрами и до 25% пентад, гексад и других полиад, единичные диады и триады. В результате этого зрелые пыльники содержат 75–859 нормально развитых двухклеточных пыльцевых зерен и до 15–25% пустых пыльцевых зерен разного размера и единичные очень крупные, нормально выполненные.

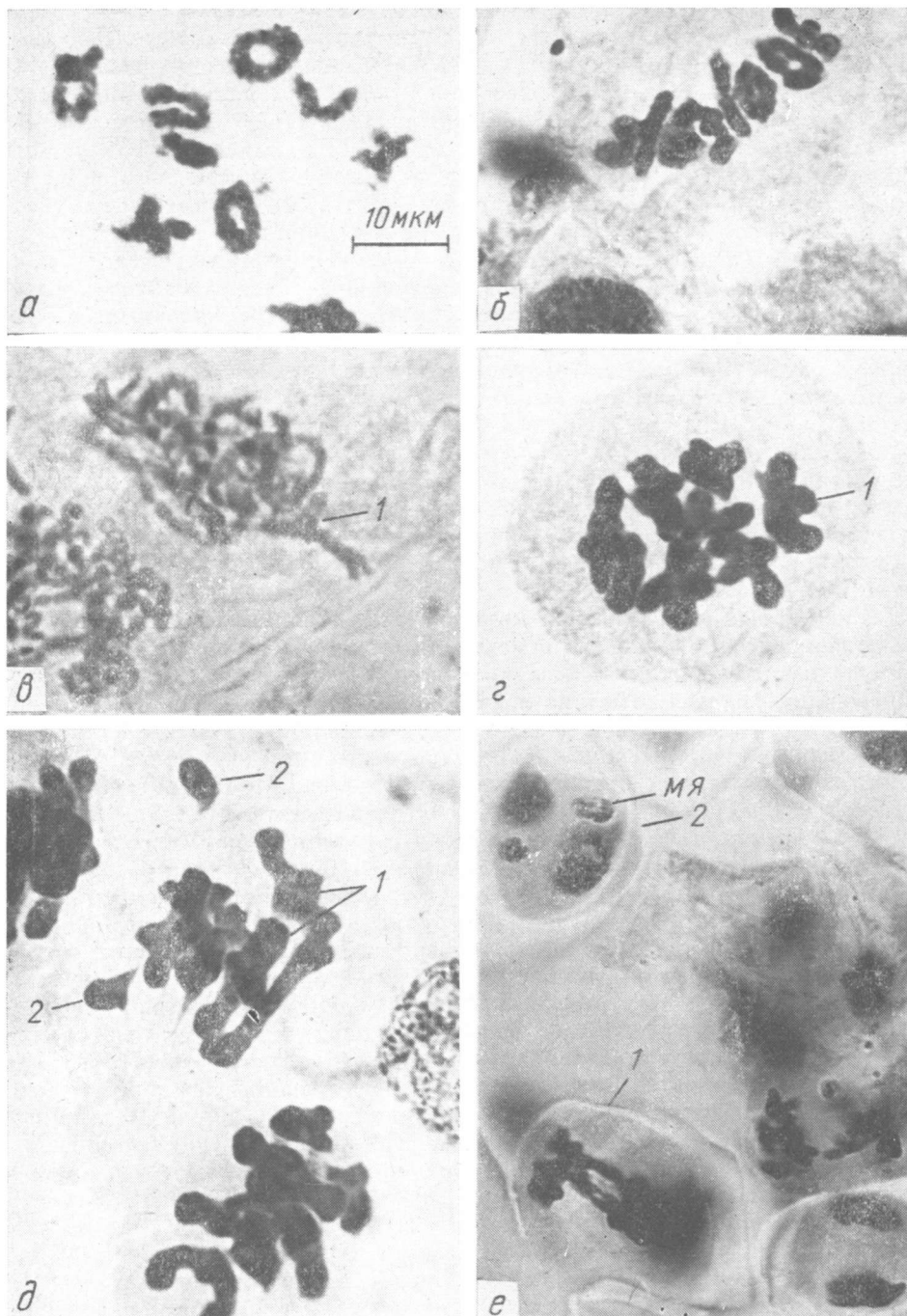
При исследовании микроспороцитов гибридных растений 111, 111А и 111В были обнаружены значительные нарушения на разных стадиях мейотического цикла. В пахинеме наблюдались петли, говорящие об инвертированных дупликациях, имеющихся у одного из родительских видов

(рис. 2, в). В метафазе I (MI) формирование восьми бивалентов сопровождалось уменьшением числа хиазм, в результате чего отмечено появление большого числа открытых бивалентов и наличие десинапсиса. Некоторые микроспороциты имели униваленты. Отмечена гетероморфность некоторых бивалентов (рис. 2, г, д). В анафазе I расхождение хромосом к полюсам было неравномерным, с одной-двумя отстающими хромосомами и более. Кроме того, у 4,5% клеток наблюдались мосты, фрагменты и единичные мета-анафазы. Мосты и фрагменты обнаружены и в анафазе II и в обеих телофазах (рис. 2, е; 3, а). Наличие мета-анафаз и мостов в телофазе I и телофазе II приводило к образованию реституционных ядер (рис. 3, б), а наличие унивалентов и ацентрических фрагментов — к возникновению микроядер. В телофазе II, кроме четырехъядерных, наблюдались микроспороциты с другим числом (от 1 до 9) ядер разного размера (рис. 3, в). В результате неравномерного деления цитоплазмы образовались монады, диады, триады, тетрады, пентады, гексады и другие полиады (рис. 3, г). Развивающиеся из таких клеток пыльцевые зерна были очень разных размеров и, как правило, стерильные. Но наряду со стерильными пыльцевыми зернами в пыльниках имелись и нормально развитые двухклеточные пыльцевые зерна разных размеров: нормальные пыльцевые зерна (15–17 мкм), образовавшиеся из тетрад (10%), крупные (20–25 мкм) — из диад (3–5%) и единичные очень крупные (30–35 мкм) — из монад (рис. 3, д).

В некоторых пыльниках клематиса борщевиколистного Давида и у его гибридов первого поколения отмечен цитомиксис. Это явление наблюдалось на разных стадиях мейоза. Особенно много микроспороцитов с картинами цитомиксиса отмечено в пыльниках у гибридов (рис. 3, е).

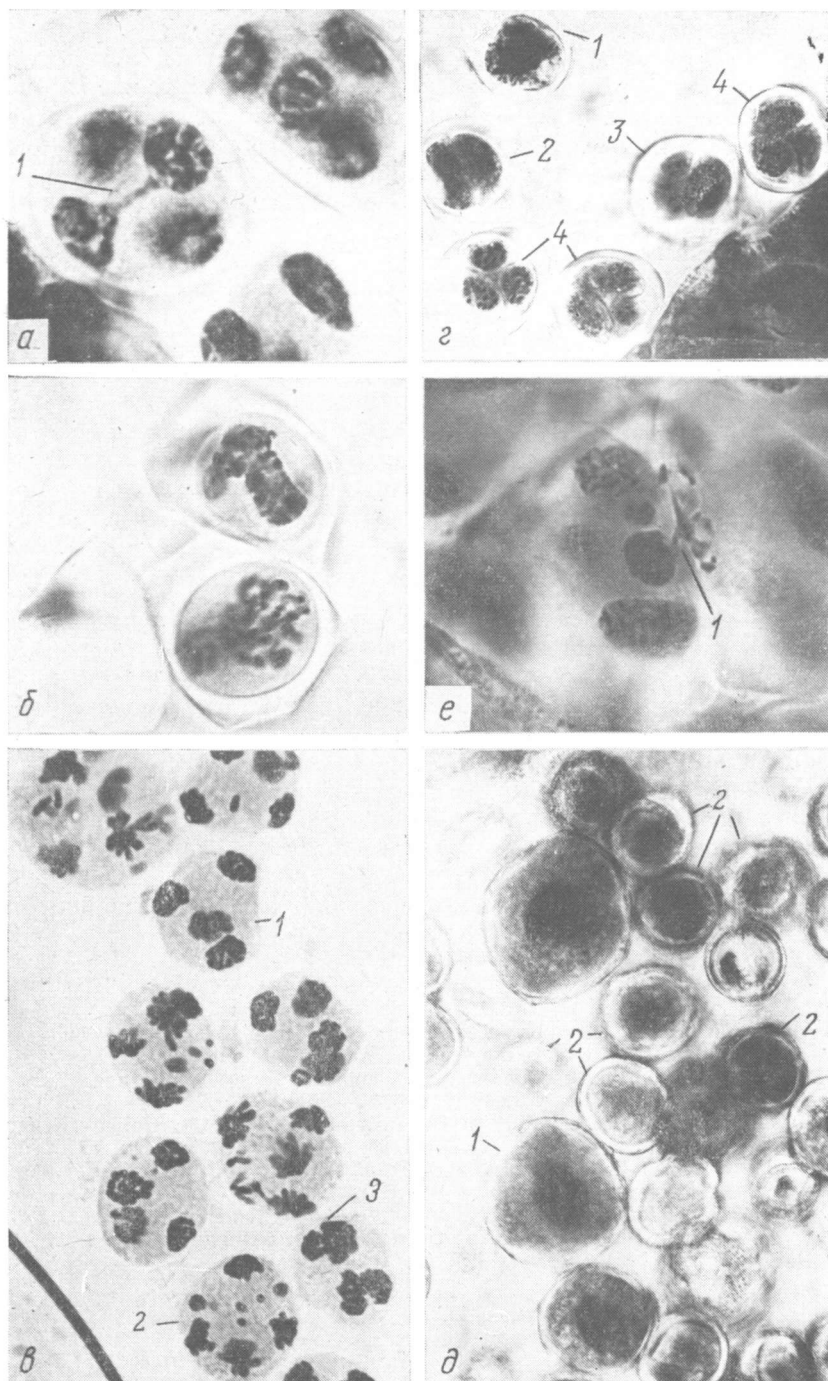
Анализируя кариотипы и мейоз у 17 видов, принадлежащих к роду *Clematis*, Меерман и Терман [1] обнаружили, что изученные растения семи видов являются структурными гибридами. Это *C. integrifolia* L., *C. texensis* Buckl., *C. fusca* Turcz., *C. heracleifolia* var.  *davidiana*, *C. viticella* L., *C. lasiantha* Nutt. и *C. vitalba*. Проведенные нами исследования мейоза у *C. vitalba* и *C. heracleifolia* var.  *davidiana* показали разное поведение хромосом в микроспороцитах этих растений. Если растения клематиса борщевиколистного Давида, имеющие нерегулярный тип мейоза и образующие полиады и 25% стерильной пыльцы, мы можем отнести к структурным гибридам, то нормальный мейоз без особых нарушений и высокий процент фертильной пыльцы у клематиса виноградолистного не позволяет нам считать этот вид структурным гибридом. Мы склонны согласиться с мнением Денниса [2], который считает, что структурные гибриды этих видов возникли в результате выращивания данных растений в ботанических садах. В исследованных им диких популяциях *C. texensis* и исследованных Кеенером [3] диких популяциях американских видов подсекции *Integrifolia* никаких неправильностей в мейозе обнаружено не было. Исследованные нами растения *C. vitalba* взяты из дикой популяции, а растения *C. heracleifolia* var.  *davidiana* длительное время выращивались в ботанических садах в условиях, не свойственных данному виду. Изучение мейоза у гибридов первого поколения от скрещивания этих двух видов показало увеличение числа унивалентов и открытых бивалентов, наличие гетероморфности бивалентов, что говорит о гомеологичности, т. е. о частичной или неполной гомологичности их хромосом. Появление мостов и фрагментов у данных гибридов можно объяснить возникновением дицентрических хромосом в результате необычного кроссинговера, проходящего при конъюгации гомеологичных хромосом, как это было объяснено Эмсуэллером и Джонсом [4] для межвидовых гибридов *Allium cepa* L.  $\times$  *Allium fistulosum* L. Как показали эти авторы, такой кроссингвер приводил к образованию новых хромосом.

Наличие мета-анафаз и большого числа мостов в некоторых МКП затягивает расхождение хромосом к полюсам; эта фаза начинает перекрываться следующей фазой — телофазой с деконденсацией хромосом и формированием ядер. Однако так как обе анафазные группы остаются свя-



**Рис. 2.** Мейоз у клематиса

**а** — *C. vitalba* (метафаза I, 8),  $\times 1500$ ; **б** — *C. heracleifolia* var. *davidiana* (MI, 8n),  $\times 1500$ ; **в** — гибрид первого поколения (пахинема I, инвертированная дупликация),  $\times 1600$ ; **г** — гибрид (MI, 8; 1 — гетероморфный бивалент),  $\times 1500$ ; **д** — гибрид (MI, 7+2; 1 — гетероморфный бивалент, 2 — десинаптические униваленты),  $\times 1500$ ; **е** — гибрид (1 — AI с мостами; 2 — TI с двумя микроядрами [МЯ]),  $\times 1000$ . В скобках указаны стадии мейоза и число хромосом



**Рис. 3.** Гибрид первого поколения

**а** — телофаза II (1 — мост между двумя дочерними ядрами),  $\times 1500$ ; **б** — гантелевидное ядро в МКП, образующей монаду,  $\times 1000$ ; **в** — конец второго деления: 1 — ТII — норма, 2 — ТII с шестью микроядрами, 3 — МКП, образующая диаду,  $\times 600$ ; **г**: 1 — монада, 2 — диада, 3 — триада, 4 — тетрада,  $\times 750$ ; **д**: 1 — фертильные двухъядерные пыльцевые зерна, 2 — стерильные пыльцевые зерна на разных стадиях дегенерации,  $\times 750$ ; **е** — цитомиксис на стадии профазы второго деления: 1 — хроматин донора,  $\times 1500$

занными мостами, вместо двух ядер образуется одно гантелевидное реституционное ядро, приводящее к появлению монад и диад. Несмотря на то что у гибридов образуется до 50% нормальных по внешнему виду тетрад, пыльца этих растений имеет до 85% стерильных пыльцевых зерен. Это говорит о том, что во время мейоза проходит неравное перераспределение генетического материала, которое и является одной из причин дегенерации содержимого большинства пыльцевых зерен на разных стадиях их развития и приводит к появлению большого количества стерильной пыльцы.

Нередуцированных гамет с удвоенным набором хромосом и гаплоидных гамет образуется слишком мало, чтобы они могли повысить плодовитость гибридов. Вероятно, имело бы смысл сделать отбор фертильных пыльцевых зерен и опылить ими (или же провести самоопыление) гибридов для повышения вероятности опыления нередуцированной пыльцой. Образование нередуцированных гамет позволяет перевести растения на полиплоидный уровень. На этот путь повышения плодовитости гибридных форм указывал Г. Д. Карпеченко еще в 1927 г. [5]. Но более правильным мы считаем путь искусственного перевода таких гибридов на полиплоидный уровень при помощи колхицина.

### ВЫВОДЫ

Местный вид клематиса *C. vitalba* не является структурным гибридом. Он имеет регулярный тип мейоза, свидетельствующий о гомологичности его хромосом.

Растения *C. heracleifolia* var. *davidiana*, длительное время культивируемые в Никитском ботаническом саду, имеют нерегулярный тип мейоза, по-видимому, вследствие структурных изменений их хромосом.

Гибриды первого поколения от скрещивания этих двух видов клематиса, имеющие значительные нарушения в мейозе при микроспорогенезе и высокий процент стерильной пыльцы, могут успешно размножаться только вегетативным путем.

Наличие нередуцированных гамет позволяет перевести гибриды на полиплоидный уровень.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Meurman O., Therman E.* Studies on the chromosome morphology and structural hybridity in the genus *Clematis*.— *Cytologia*, 1939, vol. 10, N 1/2, p. 1—14.
2. *Dennis W. M.* Chromosome morphology of *Clematis* subsection *Viornae* (Ranunculaceae).— *Canad. J. Bot.*, 1976, vol. 54, N 10, p. 1135—1139.
3. *Keener C. S.* A biosystematic study of *Clematis* subsection *Integrifoliae* (Ranunculaceae).— *J. Elisha Mitchel. Sci. Soc.*, 1967, vol. 83, p. 1—41.
4. *Emsweller S. L., Jones H. A.* Crossing-over, fragmentation and formation of new chromosomes in an *Allium* species hybrid.— *Bot. Gaz.*, 1938, N 99, p. 729—772.
5. *Карпеченко Г. Д.* Полиплоидные гибриды *Raphanus sativus* L. × *Brassica oleracea* L.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1927, т. 17, вып. 3, с. 305—410.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад,  
Ялта

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

# ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ

Т. А. Ретина

Растения разных видов жимолости голубой цветут в различные календарные сроки, что затрудняет проведение межвидовых скрещиваний внутри рода *Lonicera*. В связи с этим исследование жизнеспособности пыльцы жимолости и методов ее длительного хранения имеет большое практическое значение.

Имеются сведения об успешном прорастании пыльцы некоторых представителей семейства жимолостных на питательной среде с добавлением тростникового сахара [1]. Например, пыльца *Viburnum lantana* L. прорастает при содержании сахара в среде от 1 до 3%, *V. opulus* L. — при 5–10%, *Sambucus nigra* L. — от 10 до 25%. Пыльца *Sambucus glauca* в воздушно-сухом состоянии сохраняет жизнеспособность в течение 30 дней.

Однако данных о влиянии сроков хранения на жизнеспособность пыльцы жимолости мы не нашли, и поэтому провели следующие опыты.

Пыльцу жимолости голубой собирали с растений коллекции Ботанического сада Московского государственного университета с момента зацветания ранних видов (в первых числах мая) до цветения поздних видов (в июне).

Пыльцу собирали пинцетом из созревших (белых) бутонов в пакетики из кальки. Перед сбором пыльцы с разных видов растений пинцет промывали спиртом. Пыльцу помещали в коробочки из кальки или просто на листы глянцевого бумаги и подсушивали примерно сутки в лаборатории на рассеянном свете. Пыльца хранилась в эксикаторе с хлористым каль-

Влияние срока хранения на прорастание пыльцы жимолости

Вид	Происхождение образца	Срок хранения пыльцы, дни	Прорастание, %	Максимальная длина пыльцевых трубок, мкм	
				через 6 ч	через 24 ч
<i>Lonicera kamtschatica</i> Pojark.	Окрестности г. Магадана	2	80	50	450
		7	70	—	—
		21	60	—	50
		24	54	—	38
		26	30	—	20
		28	0	—	—
<i>L. iliensis</i> Pojark.	Долина р. Или, близ г. Илийска	2	80	60	600
<i>L. edulis</i> Turcz. ex Freyn	Окрестности г. Нерчинска	24	50	—	15
		26	20	—	10
		28	0	—	—
<i>L. coerulea</i> L.	Франция, Пиренеи	21	56	—	40
		28	0	—	—
<i>L. pallasii</i> Ledeb.	Нижняя Обь	26	48	—	20
		Северный Урал	28	0	—
		Оз. Байкал	14	0	—
<i>L. turczaninowii</i> Pojark.	Сихотэ-Алинь	21	38	—	10
		26	18	—	10
		Алдан	21	39	—
		26	23	—	13
<i>L. baltica</i> Pojark.	Окрестности Риги	21	45	—	25
		28	0	—	—



нием в холодильнике при температуре  $+5^{\circ}$  Продолжительность периода хранения пыльцы — до 28 дней.

Поскольку для многих скрещиваний особенно важно сохранить жизнеспособность пыльцы рано цветущих видов, пыльца *L. kamtschatica* и *L. edulis* была исследована через более дробные промежутки времени, нежели пыльца остальных видов.

Пыльцу проращивали на питательной среде во влажной камере Ван-Тигема, в чашках Петри по Д. А. Транковскому [2] и в соответствии с рекомендациями В. Н. Былова и Н. Г. Гринкевич [3]. Посеянные пыльцевые зерна подсчитывали в 10 полях зрения микроскопа. Среда для проращивания пыльцы состояла из раствора сахарозы, концентрация которой была 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 и 40%, с добавлением 1%-ного агара-агара. Проращивание проводили при температуре около  $25^{\circ}$ .

Кроме того, производили искусственное опыление и наблюдали прорастание пыльцы непосредственно на рыльцах цветков живых растений. Изолированные цветки жимолости илийской опыляли пыльцой жимолости камчатской. Рыльца фиксировали в уксусном спирте (3:1) через каждые 15–20 мин. и затем окрашивали в смеси ацетокармина с глицерином (1:1) [4] и просматривали под микроскопом.

Пыльца жимолости лучше прорастает на предметных стеклах в чашках Петри при проращивании по методике Транковского. Среда с концентрацией в ней сахарозы 20–25% оказалась наиболее подходящей для прорастания пыльцы жимолости, что согласуется с данными Дорошенко [4]. Полученные нами результаты проращивания пыльцы приведены в таблице.

Пыльца всех видов жимолости, посеянная через двое суток после сбора, начала прорастать через 6 ч. Прорастание пыльцы всех образцов было высоким — до 80% (в таблице приведены данные только для двух видов).

Как известно, слабое прорастание на питательной среде или даже отсутствие прорастания не всегда свидетельствуют о нежизнеспособности пыльцы. Например, пыльца *L. pallasii* (с Байкала) после двух недель хранения не проросла, но опыление ею рылец изолированных цветков жимолости илийской дало 100%-ное завязывание плодов. К сожалению, мы не проследили жизнеспособность семян, и поэтому здесь нельзя исключить возможность партенокарпии.

В естественных условиях на живых рыльцах пыльца начинала прорастать уже через 15–20 мин. с момента ее нанесения. Через 1,5 ч длина пыльцевых трубок в 4–5 раз превышала диаметр пыльцевого зерна. В основной своей массе пыльцевые зерна жимолости дают одну пыльцевую трубку. Согласно данным И. Н. Голубинского [5], в некоторых семействах встречаются виды растений, пыльцевые зерна которых дают две трубки и более.

У жимолости мы многократно наблюдали появление трех трубок из одного пыльцевого зерна, однако на питательной среде всегда появлялась только одна трубка.

Для гибридизации мы использовали пыльцу после 10–14 дней хранения. Во всех случаях завязываемость плодов была высокой (70–100%).

## ВЫВОДЫ

Таким образом, опыты по изучению влияния сроков хранения на жизнеспособность пыльцы видов жимолости голубой показали, что максимально возможный срок ее хранения — не более 26–28 дней (хранение в эксикаторе с хлористым кальцием при температуре  $5^{\circ}$ ). Оптимальной искусственной средой для прорастания пыльцы жимолости голубой является 1%-ный агар-агар с добавлением 20–25% сахарозы. В естественных условиях пыльцевые зерна жимолости начинают прорастать через 15–20 мин после нанесения на рыльце цветка; на питательной среде прорастание пыльцы начинается только через 6 ч.

1. Дорошенко А. В. Физиология пыльцы.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1928, т. 18, № 5, с. 217—344.
2. Транковский Д. А. Метод цитологического исследования пыльцевых трубок и его перспективы.— Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, 1930, т. 2, с. 489—496.
3. Былов В. Н., Гринкевич Н. Г. Жизнеспособность и условия длительности хранения пыльцы цветочно-декоративных растений.— Бюл. Главн. бот. сада, 1962, вып. 45, с. 39—45.
4. Поддубная-Арнольди В. А. Цитозмбриология покрытосеменных растений. М.: Наука, 1976.
5. Голубинский И. Н. Биология прорастания пыльцы. Киев: Наукова думка, 1974.

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

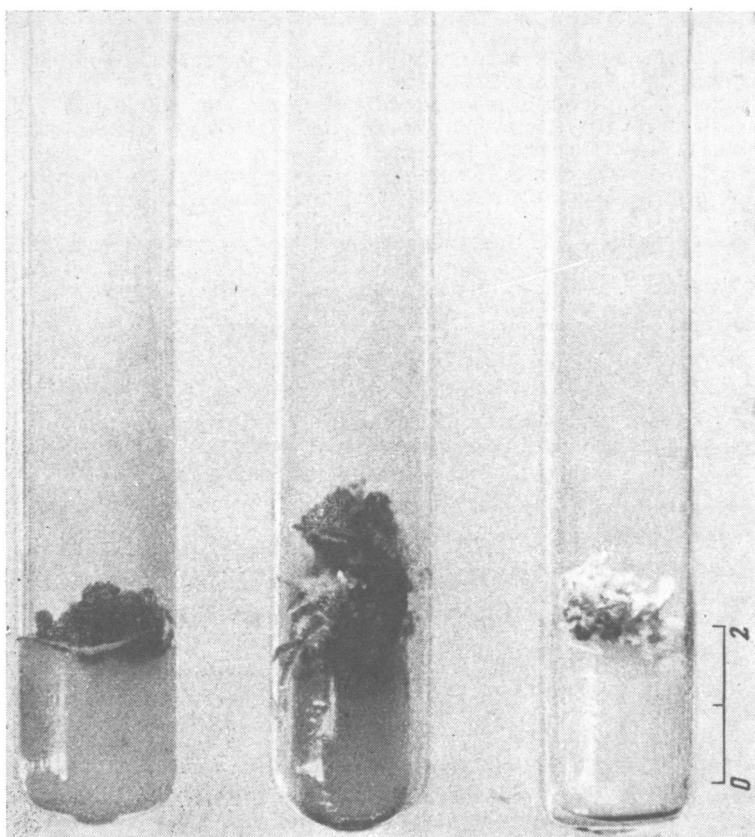
К 635.965.283.29:575.127.2:578.083:

## ПОЛУЧЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ МЕТОДОМ КУЛЬТУРЫ ЗАРОДЫШЕЙ НА ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ

Н. Г. Коршикова

В природе существует около 85 видов рода *Lilium*, значительно различающихся по форме и окраске цветков, а также по времени цветения. Азиатские виды лилий неприхотливы в культуре, высоко зимостойки и устойчивы к болезням, трубчатые и восточные лилии высокодекоративны, но капризны в культуре. Межвидовая гибридизация лилий создает возможность сочетать лучшие признаки разных видов. Однако в роде *Lilium* при межвидовых скрещиваниях наблюдается ненормальное развитие зародыша и эндосперма в гибридном семени. При отдаленных скрещиваниях развиваются очень маленькие недифференцирующиеся зародыши, а эндосперм находится в небольшом количестве или полностью отсутствует. В этом случае возможно извлечение недоразвитых зародышей и культивирование их на искусственной питательной среде. Об успешном применении культуры *in vitro* для незрелых гибридных зародышей лилий впервые сообщил Накаяма [1]. Эмселлер с сотр. [2, 3], используя культуру зародышей, получили межвидовые гибриды от скрещивания *L. speciosum* × *L. auratum*, *L. henryi* × *L. regale*. Эшер [4] получил семена в результате культуры зародышей от скрещивания трубчатой лилии 'Damson' с *L. longiflorum*. Широко используется селекционная культура зародышей для получения межвидовых гибридов лилий в Японии [5]. В нашей стране подобных исследований по лилиям не проводилось.

Данная статья посвящена культуре изолированных зародышей от скрещивания лилий, принадлежащих к садовым группам азиатских, трубчатых и восточных. В качестве исходного материала для скрещиваний были использованы: *L. pumilum* Delile., *L. thunbergianum* Schult., *L. cernuum* Kom., *L. regale* Wils., *L. henryi* Bak., *L. speciosum* Thunb., а также лучшие сорта и гибриды отечественной и зарубежной селекции: 'Стройная', 'Фиалковая', 'Дочь Фиалковой', 'Байамс Руби' и др. Зародыши извлекали из семян через 30—60 дней после опыления, в зависимости от комбинации скрещивания. Для культивирования использовали среду Мурасиге и Скуга [6], дополненную аминокислотами по Норстогу [7]. Среды автоклавились в течение 20 мин. при 1,1 атм. Коробочки с гибридными семенами стерилизовали 0,1%-ным раствором сулемы в течение 10 мин. До появления первого листа пробирки с зародышами держали в темноте, в термостате — при температуре 25°.



**Рис. 1.** Образование каллуса из гибридного зародыша лилии

В связи с тем, что трудно избежать повреждения зародышей при извлечении их из твердого эндосперма, посев в пробирки проводили в трех вариантах: вычлененными зародышами, семенами и зародышами, вырезанными с частью эндосперма.

Посев семян оказался наименее эффективным: проросли лишь единичные семена, а от посева семян до начала их прорастания проходило до 60 дней. При этом часто наблюдались различные аномалии: рост корешка вверх, образование утолщенного побега и скручивание его в спираль. Основная масса семян погибала.

Если же зародыши вычленили из семян до их гибели, то развивались проростки. Эмсвеллер с сотр. [8], сообщая о полной гибели семян на искусственной среде, объясняет это явление пагубным воздействием эндосперма на зародыш, в частности содержанием в нем феруловой кислоты.

Зародыши, вырезанные с частью эндосперма, дружно проросли уже через 20—30 дней и развивались в дальнейшем нормально. Таким образом, наличие эндосперма в наших опытах не угнетало рост зародыша. По-видимому, культивируемые семена погибают из-за невозможности поступления питательных веществ из среды к зародышу через аномальный эндосperm.

Полностью вычлененные зародыши уже через 6 дней значительно увеличивались в размерах, а через 14 дней у них начинала формироваться луковичка. Развитие зародышей шло двумя путями: с образованием из зародыша одного нормального проростка или с образованием каллусной ткани (рис. 1), на которой затем появилось несколько десятков точек роста. На каллусной ткани зародыша от скрещивания 'Дочь Фиалковой' × *L. pumilum* образовалось до сорока проростков (рис. 2). Самые разви-

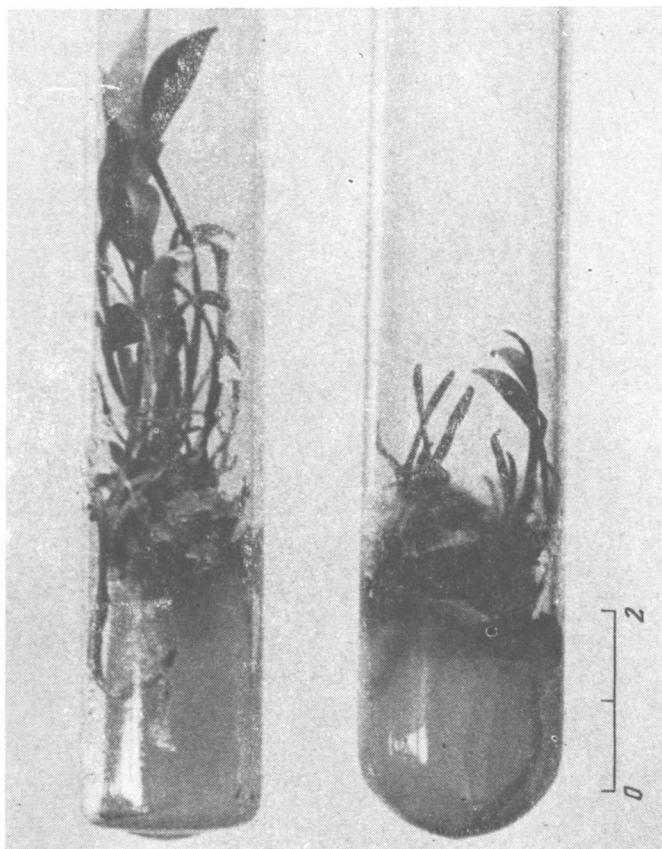


Рис. 2. Образование проростков лилий из каллусной ткани

тые проростки были отделены и высажены в почву, остальные пересажены на свежую среду. О развитии каллуса из зародыша сообщали также Зилис и Мейер [9], которые наблюдали это явление при культивировании зародышей ириса, гемерокалуса и хосты в среде, содержащей гормоны. Образование нескольких десятков проростков из каллуса одного зародыша позволяет получить сразу много уникальных отдаленных гибридов.

В результате применения метода культивирования гибридных зародышей на искусственных питательных средах нам удалось получить сеянцы от следующих комбинаций скрещивания: *L. thunbergianum* × *L. pumilum*; 'Молодость' × *L. pumilum*, *L. regale* × *L. henryi*, *L. regale* × *L. candidum* (рис. 3.).

От скрещивания в 1978 г. гибрида (*L. henryi* × *L. olympic*) × *L. regale* с *L. speciosum* получено четырнадцать растений. Можно ожидать, что они будут устойчивы к неблагоприятным условиям выращивания и болезням, как *L. henryi*, и высоко декоративны, как лилии трубчатые и *L. speciosum*.

При помощи культуры зародышей удалось получить также несколько растений от скрещивания азиатских лилий с трубчатыми и трубчатых с азиатскими.

Несовместимость скрещиваемых видов проявляется в гибели большого числа зародышей и проростков в пробирках. До посадки в почву удастся довести только около 16% растений от числа высеванных зародышей. Факт получения вышеупомянутых гибридов свидетельствует о больших возможностях культивирования гибридных зародышей от отдаленных скрещиваний в искусственных условиях.

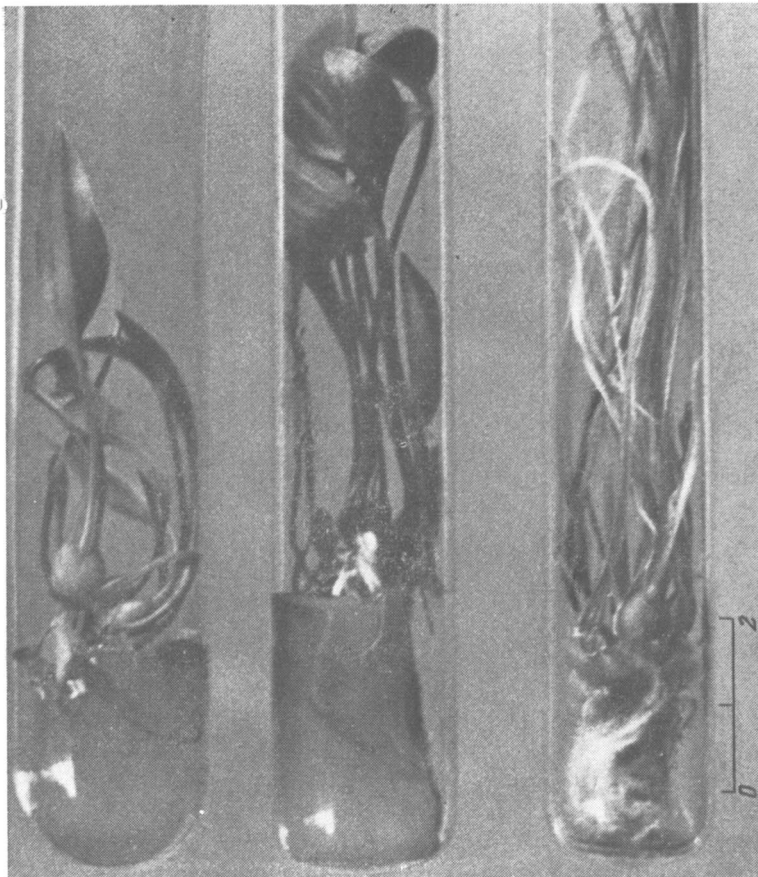


Рис. 3. Нормально развитые проростки отдаленных гибридов лилии, готовые к высадке в почву

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Nakayima Y. On the utility of the stored *Lilium* pollen and abnormal seed in crosses of *L. speciosum*  $\times$  *L. auratum*, *speciosum*  $\times$  *L. Makinoi*.— *Bot. Mag.*, 1940, vol. 54, p. 473—483.
2. Emsweller S. L., Uhring J. Endosperm embryo incompatibility in *Lilium* species hybrids.— *Proc. 15th Intern. Hort. Congr. Nice*, 1958, vol. 2, p. 360—367.
3. Emsweller S. L., Asen S., Uhring J. *Lilium speciosum*  $\times$  *L. auratum*.— *Lily YB North Amer. Lily Soc.*, 1962, vol. 15, p. 7—15.
4. Ascher P. D. Preliminary report of hybrids from the cross *Lilium*  $\times$  *Damson*  $\times$  *L. longiflorum*.— *YB North Amer. Lily Soc.*, 1973, vol. 26, p. 73.
5. Asano J., Myodo H. Studies on crosses between distantly related species of Lilies. II. The culture of immature hybrid embryos.— *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 1977, vol. 46 (2), p. 267—273.
6. Myrashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultural.— *Physiol. plant.*, 1962, vol. 15, p. 473—497.
7. Norstog K. New synthetic medium for the culture of premature barley embryos.— *In Vitro*, 1973, vol. 8 (4), p. 307—308.
8. Emsweller S. L., Asen S., Uhring J. Tumor formation in interspecific hybrids of *Lilium*.— *Science*, 1962, vol. 136, N 3512, p. 266.
9. Zilis M. R., Meyer M. M. Rapid in vitro germination of immature, dormant embryos.— *Comb. Proc.*, 1976, vol. 26, p. 272—275.

Всесоюзный НИИ садоводства им. И. В. Мичурина,  
Мичуринск

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В «БЮЛЛЕТЕНЕ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА» (Выпуски 111—120)

- Абачев К. Ю., Прилипо Л. И., Юсуфова Р. И.** Жизненный цикл астрагала Лемана на западной границе ареала.— 115, 1980, с. 75—84.
- Абачев К. Ю.** (соавтор). См. Прилипо Л. И., Абачев К. Ю.— 119, 1981, с. 79—86.
- Авдеев В. И.** Материалы к ботанико-географической характеристике облещики Горно-Бадахшанской автономной области.— 113, 1979, с. 37—42.
- Агамирова М. И.** Рост и развитие криптомерии, секвой дендрона и секвой на Апшероне.— 115, 1980, с. 32—34.
- Академик Николай Васильевич Цицин.** — 118, 1980, с. 117—119.
- Академик Федор Николаевич Русанов.** — 115, 1980, с. 106—109.
- Александрова М. С.** Опыт выращивания гаультерии в Москве.— 120, 1981, с. 16—19.
- Александрова М. С., Зорикова В. Т.** Анатомические особенности листа рододендрона в связи с экологией.— 118, 1980, с. 75—82.
- Александрова М. С.** (соавтор). См. Лапин П. И., Александрова М. С.— 117, 1980, с. 100—104.
- Алянская Н. С.** Волчегородник алтайский в Москве.— 112, 1979, с. 22—24.
- Алянская Н. С.** Интродукционное испытание сибирских высокогорных растений в Москве.— 115, 1980, с. 26—31.
- Андреева И. И.** Морфогенез некоторых южноафриканских клубнелуковичных растений из семейства Iridaceae.— 111, 1979, с. 31—39.
- Андропова Н. Н.** (соавтор). См. Кученева Г. Г., Андропова Н. Н., Петрова Н. Г.— 117, 1980, с. 61—65.
- Арефьева Л. П.** (соавтор). См. Калистратова О. А., Арефьева Л. П., Мирошников Е. Я.— 114, 1979, с. 42—46.
- Артемова А. С., Пронина Н. Д.** Засухоустойчивость нового сорта пшеницы 'Ботаническая-2'.— 118, 1980, с. 27—31.
- Базилевская Н. А.** Новый справочник по декоративным травянистым растениям.— 112, 1979, с. 86—87.
- Базилевская Н. А.** Об основах теории адаптации растений при интродукции.— 120, 1981, с. 3—8.
- Бакаева Е. А.** (соавтор). См. Лавитская З. Г., Бакаева Е. А.— 116, 1980, с. 108—110.
- Баканова В. В., Рубина А. М.** Морфогенез энотеры миссурийской.— 119, 1981, с. 86—89.
- Балевска П. К.** Скрещивание тритикале с рожью и изучение мейоза у гибридов в F<sub>1</sub>.— 115, 1980, с. 91—94.
- Баннов М. Г.** О методике изучения содержания НРК в хвое пихты сибирской.— 118, 1980, с. 31—36.
- Баркалов В. Ю.** Новые и редкие виды сосудистых растений для островов Шумшу и Парамушир.— 120, 1981, с. 37—41.
- Баумане Г. К., Прикуле А. Я., Свикле Д. Я.** Новый фунгицид для борьбы с мучнистой росой роз.— 114, 1979, с. 92—95.
- Белолипов М. В., Некрасов В. И., Плотнокова Л. С.** Советско-американская экспедиция в Скалистые горы.— 117, 1980, с. 94—100.
- Бескаравайная М. А., Дьякова Н. И., Сахарова Т. П.** Цитологическое изучение представителей рода Clematis L.— 113, 1979, с. 81—84.
- Бескаравайная М. А., Дьякова М. И.** Цитогенетическое изучение гибридов клематиса.— 120, 1981, с. 69—74.
- Богарада А. П.** (соавтор). См. Спиридонова В. П., Богарада А. П.— 120, 1981, с. 49—53.
- Болычевцев В. Г.** Пятидесятилетие ботанического сада Ростовского-на-Дону государственного университета.— 114, 1979, с. 103—104.
- Болычевцев В. Г.** Всесоюзное совещание по хемосистематике и эволюционной биохимии растений.— 116, 1980, с. 111—112.
- Болычевцев В. Г.** О сессии Совета ботанических садов СССР 1979 г. в г. Ашхабаде.— 117, 1980, с. 104—106.
- Болычевцев В. Г.** (соавтор). См. Киммель Х. О., Болычевцев В. Г.— 112, 1979, с. 84—85.
- Бородин А. А., Фурет Г. Г.** Сравнительно-анатомическое изучение однолетних побегов *Caragana arborescens* разной плоидности.— 117, 1980, с. 74—80.
- Бухарин П. Д., Трулевич Н. В.** На XVI конференции ботанических садов ЧССР.— 119, 1981, с. 96—98.
- Вавилова Л. П.** Фенология ароидных в Москве.— 113, 1979, с. 17—22.
- Валиахметов Н. З.** К методике планирования определения низкочастотного электрического сопротивления тканей смородины черной.— 119, 1981, с. 54—56.
- Василенко Т. С., Волчков Ю. А., Ряднова И. М., Зароченцова Н. А.** Анализ изменчивости морфологических признаков в семенном потомстве ореха 'Идеал'.— 113, 1979, с. 107—110.
- Верещагина И. И.** Размножение декоративных многолетников почками и побегами с частью корневища.— 114, 1979, с. 61—64.
- Возна Л. И.** (соавтор). См. Шахова Г. И.,

- Возна Л. И., Погодина В. Н.— 111, 1979, с. 66—72.
- Волчков Ю. А. (соавтор). См. Василенко Т. С., Волчков Ю. А., Ряднова И. М., Зароченцева Н. Л.— 113, 1979, с. 107—110.
- Воронина Е. П. Некоторые итоги интродукции шалфея мускатного в Главном ботаническом саду АН СССР.— 120, 1981, с. 9—15.
- Ворошилов В. Н. К флоре советского Дальнего Востока (дополнение IV).— 113, 1979, с. 34—36.
- Ворошилов В. Н. К методике флористических обработок (на примере изучения флоры Дальнего Востока).— 117, 1980, с. 20—26.
- Ворошилов В. Н. Два новых таксона с Сахалина.— 119, 1981, с. 26—27.
- Вышин И. Б. Флористические находки на севере Приморского края.— 119, 1981, с. 28—30.
- Гаврилик В. А., Термена Б. К. Прогноз интенсивности цветения *Sophora japonica* L.— 116, 1980, с. 18—20.
- Галушко Р. В. (соавтор). См. Голубева И. В., Галушко Р. В.— 111, 1979, с. 46—49.
- Глазурина А. Н. Действие радиации на луковицы гиацинта в разные сроки развития.— 114, 1979, с. 64—69.
- Глоба-Михайленко Д. А., Холякко В. С., Холякко Е. С. Обогащение культурной флоры СССР новыми видами древесных растений.— 118, 1980, с. 9—12.
- Глоба-Михайленко Д. А. (соавтор). См. Якимова Т. В., Глоба-Михайленко Д. А.— 118, 1980, с. 23—26.
- Гогина Е. Е. О таксономическом значении опушенности листьев у представителей рода *Thymus*.— 113, 1979, с. 42—49.
- Гогина Е. Е. О рабочем совещании Комиссии по охране растений Совета ботанических садов СССР.— 119, 1981, с. 90—93.
- Гогина Е. Е., Молчанов Е. Ф. Международная конференция, посвященная роли ботанических садов в сохранении редких и исчезающих растений.— 113, 1979, с. 111—113.
- Головкин Б. Н. Из забытых работ по ботаническим садам.— 114, 1979, с. 105—107.
- Головкин Б. Н., Некрасов В. И., Скворцов А. К. Советская ботаническая экспедиция в США.— 111, 1979, с. 111—117.
- Головкин Б. Н., Карпианова Р. А., Некрасов В. И. Травянистые растения природной флоры США в Главном ботаническом саду.— 114, 1979, с. 100—102.
- Голубев В. Н., Голубева М. В. Об использовании эколого-биологических особенностей растений естественных фитоценозов для прогноза возможностей интродукции.— 114, 1979, с. 3—6.
- Голубев В. Н., Косых В. М. К изучению численности и состояния природных популяций редких видов в Крыму.— 119, 1981, с. 74—78.
- Голубев В. Н. (соавтор). См. Ядров А. А., Голубев В. Н.— 115, 1980, с. 67—70.
- Голубева М. В., Галушко Р. К. О типах каулифлории у древесных растений в субтропиках Крыма.— 111, 1979, с. 46—49.
- Голубева И. В. (соавтор). См. Голубев В. Н., Голубева И. В.— 114, 1979, с. 3—6.
- Горбок В. М. Хвойные растения ботанического сада Ростовского государственного университета и их внедрение в Ростовской области.— 114, 1979, с. 6—14.
- Горбунов Ю. Н. О биоморфологии некоторых кавказских видов валерианы в связи с их интродукцией.— 113, 1979, с. 26—33.
- Гордиенко А. З. (соавтор). См. Прутенская М. Д., Гордиенко А. З., Ромс В. С., Колодочка Л. А.— 112, 1979, с. 74—77.
- Горницкая И. П. Опыт озеленения интерьера дворца спорта в Донецке.— 117, 1980, с. 48—54.
- Григорянц Л. Г. Антоцианы в побегах лавра благородного.— 119, 1981, с. 51—54.
- Григорьев А. Г. Реликтовые виды древесных растений при интродукции в Степном Крыму.— 119, 1981, с. 8—12.
- Гурина Т. Ф. Размножение хвойных растений черенками на полуострове Мангышлак.— 118, 1980, с. 54—57.
- Гусейнова Н. А. К эмбриологии гвоздичных.— 116, 1980, с. 93—95.
- Гусейнова С. О. Исследование женской репродуктивной сферы лапыны крылоплодной.— 111, 1979, с. 93—98.
- Гусейнова С. О. (соавтор). См. Капинос Г. Е., Гусейнова С. О.— 118, 1980, с. 94—98.
- Давленбаев К. К. (соавтор). См. Матюшенко А. Н., Давленбаев К. К.— 120, 1981, с. 26—27.
- Демидов А. С. (соавтор). См. Корovin С. Е., Демидов А. С.— 116, 1980, с. 3—6.
- Дмитриева А. А. Об охране природной флоры Батумского побережья и ущелья р. Аджарисцкали.— 112, 1979, с. 46—49.
- Доманская Э. Н. (соавтор). См. Куликов М. Г., Доманская Э. Н.— 118, 1980, с. 36—43.
- Дорошенко А. К. (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 116, 1980, с. 7—11.
- Дорошенко А. К. (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 120, 1981, с. 22—25.
- Драгневич П. О. О характере течения эмбриональных процессов при гибридизации тетраплоидной ржи с пыреем сизым.— 113, 1979, с. 96—101.
- Дронова С. П. Биология прорастания семян *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. f. из разных местообитаний.— 116, 1980, с. 43—46.
- Дьякова М. И. (соавтор). См. Бескаравайная М. А., Дьякова М. И., Сахарова Т. П.— 113, 1979, с. 81—84.
- Дьякова М. И. (соавтор). См. Бескаравайная М. А., Дьякова М. И.— 120, 1981, с. 69—74.
- Дьяченко Т. Ю. Анатомо-гистохимические особенности листа сортов флокса, различающихся по устойчивости к

- мучнистой росе. — 118, 1980, с. 82—89.
- Дюрягина Г. П., Нейфельд Э. Я.** Прорастание семян дикорастущих тувинских растений. — 114, 1979, с. 73—78.
- Егорова Е. М.** Дополнения к флоре островов Сахалин и Итуруп. — 120, 1981, с. 32—33.
- Егорова Е. М., Черняева А. М.** Редкие и исчезающие виды растений Сахалина и Курильских островов. — 116, 1980, с. 64—72.
- Емец Г. П.** (соавтор). См. Махмет Б. М., Емец Г. П. — 119, 1981, с. 22—25.
- Ервандян С. Г.** Мейотические аномалии у хризантемы при действии химических мутагенов. — 115, 1980, с. 95—98.
- Ергазиева Р. И., Рахимбаев И. Р.** Влияние засоления на рост семян сирени. — 114, 1979, с. 46—49.
- Ермаков Б. С., Журавлева М. В.** Азотный и фосфорный обмен в укореняющихся зеленых черенках ели колючей. — 119, 1981, с. 45—48.
- Ехунова Г. А.** (соавтор). См. Талиева М. Н., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А. — 112, 1979, с. 60—66.
- Ехунова Г. А.** (соавтор). См. Талиева М. Н., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А. — 113, 1979, с. 67—76.
- Железняк Ф. М.** (соавтор). См. Зайцева Е. Н., Железняк Ф. М. — 112, 1979, с. 3—9.
- Жолобова З. П.** Лазерное облучение как фактор, стимулирующий прорастание семян и рост сеянцев жимолости алтайской. — 114, 1979, с. 70—73.
- Журавлева М. В.** (соавтор). См. Ермаков Б. С., Журавлева М. В. — 119, 1981, с. 45—48.
- Зайцев Г. Н.** Определение параметров вегетационного периода. — 111, 1979, с. 24—26.
- Зайцева Е. Н., Железняк Ф. М.** Интродукция диллий в Главном ботаническом саду. — 112, 1979, с. 3—9.
- Зайцева Т. А.** К систематике крохотных лекарственной. — 117, 1980, с. 31—35.
- Зароченцева Н. Л.** (соавтор). См. Василенко Т. С., Волчков Ю. А., Ряднова И. М., Зароченцева Н. Л. — 113, 1979, с. 107—110.
- Захаренко Г. С.** (соавтор). См. Ругзов И. А., Захаренко Г. С., Склонная Л. У. — 118, 1980, с. 89—94.
- Здруйковская-Рихтер А. И.** Культура незрелых зародышей миндаля от межвидовой гибридизации и свободного опыления. — 115, 1980, с. 85—90.
- Земкова Р. И.** Энтомо-фитопатологическая оценка древесных растений Средней Азии, интродуцированных на Украину. — 112, 1979, с. 70—73.
- Земкова Р. И.** О взаимодействии между карпофагами и их растениями-хозяевами. — 120, 1981, с. 47—49.
- Зорикова В. Т.** (соавтор). См. Самойлова Т. В., Зорикова В. Т. — 115, 1980, с. 52—58.
- Зорикова В. Т.** (соавтор). См. Александрова М. С., Зорикова В. Т. — 118, 1980, с. 75—82.
- Иванова И. А.** Исследование семян лимонника китайского. — 116, 1980, с. 55—63.
- Иванова И. И.** Средиземноморские древесные растения в Воронеже. — 112, 1979, с. 24—29.
- Ивановская Е. В.** Дифференцировка в митотических циклах и конечная дифференциация клеток растений пшеницы. — 111, 1979, с. 87—90.
- Исаков В. Н., Лейшовник Я. Я., Скуенце И. В.** Применение телевизионного анализатора для определения сортов клематиса. — 116, 1980, с. 34—37.
- Искендерова З. Д.** Махровые формы граната и их использование в декоративном садоводстве. — 115, 1980, с. 58—62.
- Ищенко Л. Е.** Экологические особенности древесных растений флоры Туркмении в культуре. — 111, 1979, с. 9—14.
- Казарян В. В.** О содержании пластических веществ и воды в опавших листьях древесных интродуцентов. — 111, 1979, с. 79—82.
- Калинин С. Д., Лапина Л. Г.** О заповедниках, гербарии и ботанических садах Среднего Поволжья. — 112, 1979, с. 81—83.
- Калистратова О. А., Арефьева Л. П., Мирошниченко Е. Я.** Варьирование фракционного и аминокислотного состава белков семян у биотипов *Poa pratensis* L. — 114, 1979, с. 42—46.
- Калистратова О. А.** (соавтор). См. Семихов В. Ф., Темников А. А., Калистратова О. А. — 112, 1979, с. 31—34.
- Калистратова О. А.** (соавтор). См. Семихов В. Ф., Калистратова О. А., Строев В. С. — 116, 1980, с. 51—55.
- Калущий К. К., Кормилицын А. М., Кузнецов С. И.** Арборетум Никитского ботанического сада и перспективы его развития. — 115, 1980, с. 3—8.
- Капинос Г. Е.** Сравнительное эмбриологическое исследование представителей рода *Scilla* L. — 115, 1980, с. 98—105.
- Капинос Г. Е., Гусейнова С. О.** К цитозембриологии среднеазиатских видов рода *Rhinopetalum* Fisch. — 118, 1980, с. 94—98.
- Капинос Г. Е.** (соавтор). См. Поддубная-Арнольди В. А., Капинос Г. Е. — 111, 1979, с. 118—119.
- Капинос Г. Е.** (соавтор). См. Поддубная-Арнольди В. А., Капинос Г. Е. — 113, 1979, с. 114—115.
- Карпионова Р. А.** Редкие виды травянистых растений широколиственных лесов СССР в Главном ботаническом саду. — 112, 1979, с. 54—59.
- Карпионова Р. А.** Флористическая характеристика травянистого покрова широколиственных лесов СССР. — 115, 1980, с. 47—51.
- Карпионова Р. А., Трапидо И. Л.** Опыт восстановления и обогащения состава травянистых растений в лесопарках Подмосквы. — 118, 1980, с. 69—74.
- Карпионова Р. А.** (соавтор). См. Головкин Б. Н., Карпионова Р. А., Некрасов В. И. — 114, 1979, с. 100—102.
- Кацалап В. И.** (соавтор). См. Махмет Б. М., Кацалап В. И. — 114, 1979, с. 14—17.
- Кяммель Х. О., Болычевцев В. Г.** Научная конференция «Ботанические сады как центры интродукции растений». — 112, 1979, с. 84—85.



- Кирильчик Л. А.** (соавтор). См. Маргайлик Г. И., Кирильчик Л. А.—114, 1979, с. 58—60.
- Китаева Л. А.** (соавтор). См. Хакимова Л. К., Китаева Л. А.—118, 1980, с. 65—68.
- Ковтуненко В. Ф., Малкерев В. П., Матвеева М. А., Синадский Ю. В.** Использование растительных препаратов в борьбе с клещами и нематодами.—118, 1980, с. 110—114.
- Кожевников С. К., Кузнецов В. Н.** Интродукция растений природной флоры в Никитском ботаническом саду.—112, 1979, с. 9—12.
- Колодочка Л. А.** (соавтор). См. Прутенская М. Д., Гордиенко А. З., Ромс В. С., Колодочка Л. А.—112, 1979, с. 74—77.
- Кольцова А. С., Ржанова Е. И.** Развитие тюльпана 'Red Matador' в Крыму.—115, 1980, с. 62—66.
- Кормилицын А. М.** (соавтор). См. Калущкий К. К., Кормилицын А. М., Кузнецов С. И.—115, 1980, с. 3—8.
- Корниенко Т. Ф.** (соавтор). См. Санкина А. С., Корниенко Т. Ф.—116, 1980, с. 96—99.
- Коровин С. Е., Демидов А. С.** Некоторые вопросы интродукции субтропических растений.—116, 1980, с. 3—6.
- Коршикова Н. Г.** Влияние гамма-облучения пыльцы лилий на результаты отдаленной гибридизации.—117, 1980, с. 66—69.
- Коршикова Н. Г.** Получение отдаленных гибридов лилий методом культуры зародышей на искусственной среде.—120, 1981, с. 77—80.
- Косоглазов А. А.** Вредная энтомофауна пионов.—116, 1980, с. 106—108.
- Кострикова Л. Н.** К эмбриологии *Thermopsis montana* Nutt.—120, 1981, с. 65—69.
- Костырко Д. Р.** О росте и развитии лимонника китайского в Донецком ботаническом саду.—112, 1979, с. 17—22.
- Костырко Д. Р.** Фенология дальневосточных лиан, интродуцированных в Донецком ботаническом саду.—114, 1980, с. 18—23.
- Костырко Д. Р.** Интродукция актинидии коломикта в Донецке.—117, 1980, с. 6—10.
- Косых В. М.** (соавтор). См. Голубев В. Н., Косых В. М.—119, 1981, с. 74—78.
- Котухов Ю. А.** Аномалии у интродуцированных луков в Казахстане.—111, 1979, с. 49—53.
- Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.** Деревья и кустарники городских насаждений северной части Украины.—116, 1980, с. 7—11.
- Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.** Деревья и кустарники городских насаждений Киева.—120, 1981, с. 22—25.
- Крылов А. В.** (соавтор). См. Чуян А. Х., Крылов А. В.—114, 1979, с. 84—92.
- Кръстев М. О.** О вегетативном размножении садовых форм рода *Asperula* способом окулировки.—118, 1980, с. 57—60.
- Кудрявцева В. М.** Прорастание семян тюльпана при различных способах предпосевной обработки.—117, 1980, с. 90—93.
- Кузнецов В. Н.** (соавтор). См. Кожевников С. К., Кузнецов В. Н.—112, 1979, с. 9—12.
- Кузнецов С. И.** (соавтор). См. Калущкий К. К., Кормилицын А. М., Кузнецов С. И.—115, 1980, с. 3—8.
- Кузнецова В. М.** Фенологические индикаторы органогенеза и периода покоя почек древесных растений.—118, 1980, с. 19—23.
- Кулиев К. М.** Мушмула обыкновенная на Апшероне.—119, 1979, с. 26—27.
- Кулиев К. М.** Дерен Мейера на Апшероне.—112, 1979, с. 29—30.
- Куликов Г. В., Доманская Э. Н.** Накопление азотсодержащих веществ в листьях интродуцированных вечнозеленых растений.—118, 1980, с. 36—43.
- Кутас Е. Н.** Поведение растений в интерьерах кинотеатров г. Ленинграда в различных условиях освещения.—117, 1980, с. 41—48.
- Кученева Г. Г., Андропова Н. Н., Случевская Н. Г.** Редкие и исчезающие виды растений в ботанических и любительских коллекциях Калининградской области.—117, 1980, с. 61—65.
- Лавитская З. Г., Бакаева Е. А.** Мучнистая роса на суккулентных видах молочая (*Euphorbia* L.).—116, 1980, с. 108—110.
- Лапина П. И., Александрова М. С.** Зеленая защита окружающей среды (на VII дендрологическом конгрессе социалистических стран).—117, 1980, с. 100—104.
- Лапина Л. Г.** (соавтор). См. Калинин С. Д., Лапина Л. Г.—112, 1979, с. 81—83.
- Лейшовник Я. Я.** (соавтор). См. Исаков В. Н., Лейшовник Я. Я., Скуениец И. В.—116, 1980, с. 34—37.
- Лесняк Г. Н.** (соавтор). См. Лихолат Т. В., Лесняк Г. Н.—114, 1979, с. 33—37.
- Лим К. Г., Проценко А. Е., Сургучева Н. А.** Новое заболевание паслена дольчатого.—118, 1980, с. 108—110.
- Лим К. Г.** (соавтор). См. Проценко А. Е., Федотина В. А., Лим К. Г.—116, 1980, с. 104—105.
- Лихолат Т. В., Лесняк Г. Н.** Исследование биосинтеза гликозидов в растениях шпешепы.—114, 1979, с. 33—37.
- Лукьянова Н. М., Фалькова Т. В.** Морфофизиологические изменения листьев и побегов плюща при непрерывном искусственном освещении.—118, 1980, с. 43—49.
- Лысова Н. В.** Пути адаптации и выносливость древесных растений в сухой степи Поволжья.—115, 1980, с. 8—13.
- Львов П. Л.** Об охране дагестанских эндемиков.—114, 1979, с. 20—24.
- Львов П. Л.** Редкие ранневесенние растения Дагестана.—117, 1980, с. 59—61.
- Майко Т. К., Яценко Н. П.** Действие ретардантов на клубнеобразование и цветение георгина.—118, 1980, с. 61—64.
- Майтулина Ю. К.** Морфология и прорастание семян клена ясенелистного в зависимости от географического происхождения.—117, 1980, с. 85—89.

- Максимов А. П.** Испытание ели сизой на северо-западе Черноморского побережья Кавказа.— 114, 1979, с. 18—19.
- Максимов А. П.** Сосна Сабина в Геленджике.— 115, 1980, с. 23—26.
- Малкеров В. П.** (соавтор). см. Ковтуненко В. Ф., Малкеров В. П., Матвеева М. А., Синадский Ю. В.— 118, 1980, с. 110—114.
- Малютина Е. Т.** Определение видов ивы в безлистном состоянии.— 115, 1980, с. 35—46.
- Малютина Е. Т.** О сезонном развитии ивы в Саранске.— 117, 1980, с. 17—19.
- Мандрик В. Ю.** Формы апомиксиса у представителей семейства Rosaceae.— 116, 1980, с. 86—93.
- Маркова П. П.** Декоративные многолетники в озеленении сел Приднестровской Украины.— 116, 1980, с. 30—33.
- Маргайлик Г. И., Кирильчик Л. А.** К методике оценки декоративности древесных насаждений.— 114, 1979, с. 58—60.
- Мартемьянова П. Б., Хромова Т. В.** Об ускорении роста и повышении стойкости интродуцируемых растений.— 115, 1980, с. 14—48.
- Матвеева М. А.** Определение эффективности борьбы с паразитическими нематодами декоративных растений.— 118, 1980, с. 99—107.
- Матвеева М. А.** (соавтор). см. Ковтуненко В. Ф., Малкеров В. П., Матвеева М. А., Синадский Ю. В.— 118, 1980, с. 110—114.
- Матюшенко А. Н., Давленбаев К. К.** О произрастании терна в горном Мангышлаке.— 120, 1981, с. 26—27.
- Махмет Б. М., Емец Г. П.** Питательные качества семян растений из семейства буковых.— 119, 1981, с. 22—25.
- Махмет Б. М., Кацалап В. И.** Размножение каштана посевного прививками при интродукции.— 114, 1979, с. 14—17.
- Маценко А. Е., Пенькос-Миркова Г.** Об охране природы в Польше.— 116, 1980, с. 72—78.
- Мелехина А. А.** (соавтор). см. Янкевич Б. Б., Мелехина А. А., Эглице М. А.— 111, 1979, с. 83—86.
- Мельникова А. Б.** Новые и редкие виды флоры Хехцира.— 113, 1979, с. 63—66.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.— 113, 1979, с. 3—8.
- Миргасиев М.** Влияние влажности почвы на содержание белков в растениях полей розовоцветковой.— 111, 1979, с. 76—78.
- Миргасиев М.** Изменение состава протеиногенных аминокислот почвы в зависимости от местообитания.— 118, 1980, с. 48—50.
- Миргасиев М.** Влияние перемещения растений по высотным зонам на обмен свободных аминокислот.— 119, 1981, с. 49—53.
- Мирошниченко Е. Я.** (соавтор). см. Каллистратова О. А., Арефьева Л. П., Мирошниченко Е. Я.— 114, 1979, с. 42—46.
- Миско Л. А.** Мучнисто-росяные грибы на интродуцированных декоративных растениях.— 112, 1979, с. 67—70.
- Мишина Г. П.** (соавтор). см. Талиева М. Н., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. Н.— 112, 1979, с. 60—66.
- Мишина Г. Н.** (соавтор). см. Талиева М. Н., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А.— 113, 1979, с. 67—76.
- Молчанов Е. Ф.** (соавтор). см. Гогина Е. Е., Молчанов Е. Ф.— 113, 1979, с. 111—113.
- Мошкин В. А.** О составе рода *Ricinus* L.— 119, 1981, с. 30—34.
- Мудрова Н. Л., Поддубная-Арнольди В. А.** Микроспорогенез и гаметогенез у многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28'.— 120, 1981, с. 60—65.
- Мурашова Н. Ф., Рупасова Ж. А., Русаленко В. Г.** О применении гербицидов при выращивании тюльпанов и гиацинтов в Минской области.— 112, 1979, с. 78—80.
- Назаренко Л. Г.** Результаты изучения морфобиологических признаков сортов эфиромасличной розы.— 111, 1979, с. 40—46.
- Нейфельд Э. Я.** (соавтор). см. Дюрягина Г. П., Нейфельд Э. Я.— 114, 1979, с. 73—78.
- Некрасов В. И.** (соавтор). см. Головкин Б. Н., Некрасов В. И., Скворцов А. К.— 111, 1979, с. 11—117.
- Некрасов В. И.** (соавтор). см. Головкин Б. Н., Карпионов Р. А., Некрасов В. И.— 114, 1979, с. 100—102.
- Некрасов В. И.** (соавтор). см. Белилов И. В., Некрасов В. И., Плотникова Л. С.— 117, 1980, с. 94—100.
- Недолужко В. А.** (соавтор). см. Урусов В. М., Недолужко В. А.— 113, 1979, с. 59—63.
- Нечаев А. А.** Флористические находки с хребта Эзоп (Северное Приамурье).— 113, 1979, с. 49—54.
- Нижииков В. С.** Межвидовая гибридизация как метод интродукции субтропических видов груши в ЧО.— 113, 1979, с. 102—106.
- Нилов В. Н.** О повреждении заморозками камбия древесных интродуцентов в Архангельске.— 114, 1979, с. 50—57.
- Нухимовский Е. Л., Шретер И. А.** Биоморфогенез якорцев стелющихся.— 111, 1979, с. 53—59.
- Осипова Н. В.** О перезимовке кустарниковых лиан в Москве.— 117, 1980, с. 10—16.
- Памяти Аполлона Владимировича Понцова.— 115, 1980, с. 109—110.
- Пасечный А. А.** (соавтор). см. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 116, 1980, с. 7—11.
- Пасечный А. А.** (соавтор). см. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 120, 1981, с. 22—25.
- Пенькос-Миркова Г.** (соавтор). см. Маценко А. Е., Пенькос-Миркова Г.— 116, 1980, с. 72—78.
- Пердук З. А.** (соавтор). см. Подгорный Ю. К., Пердук З. А.— 118, 1980, с. 12—19.
- Петр Иванович Лапин (к 70-летию со дня рождения).— 111, 1979, с. 107—110.
- Петрова Е. Ф.** Фенология сизебеки восточной в Краснодарском крае.— 113, 1979, с. 12—17.

- Петрова И. П.** Рябина в парках Подмосковья.— 120, 1981, с. 19—21.
- Петровская-Баранова Т. П.** Механизмы адаптации растений к низкой температуре.— 119, 1981, с. 40—44.
- Петушкова Т. А.** Фаукария — ее культура и использование в оформлении интерьеров и витрин.— 116, 1980, с. 25—30.
- Петухова М. П., Плотникова Л. С.** Сезонный ритм дальневосточных видов кле-на в природе и при интродукции.— 116, 1980, с. 11—17.
- Пименов М. Г.** О *Ferula orientalis* L. и двух близких к ней видах.— 117, 1980, с. 26—31.
- Плотникова Л. С.** Редкие виды дендро-флоры СССР в насаждениях Москов-ской области.— 117, 1980, с. 55—58.
- Плотникова Л. С.** (соавтор). См. Петухо-ва И. П., Плотникова Л. С.— 116, 1980, с. 11—17.
- Плотникова Л. С.** (соавтор). См. Белоли-пов И. В., Некрасов В. И., Плотнико-ва Л. С.— 117, 1980, с. 94—100.
- Погодина В. Н.** (соавтор). См. Шахова Г. И., Возна Л. И., Погодина В. Н.— 111, 1979, с. 66—72.
- Поддубная-Арнольди В. А.** Цитозмбри-ологическая характеристика семейства Orchidaceae.— 116, 1980, с. 79—96.
- Поддубная-Арнольди В. А., Капинос Г. Е.** Новая книга по эволюционной цито-эмбриологии растений.— 111, 1979, с. 118—119.
- Поддубная-Арнольди В. А., Капинос Г. Е.** О книге Э. С. Терехина «Паразит-ные цветковые растения».— 113, 1979, с. 114—115.
- Поддубная-Арнольди В. А.** (соавтор). См. Мудрова Н. Л., Поддубная-Арнольди В. А.— 120, 1981, с. 60—65.
- Подгорный Ю. К., Пердук З. А.** Внутри-видовая специализация *Pinus pallasia*-па D. Don. по толерантности к услови-ям перезимовки.— 118, 1980, с. 12—19.
- Правила сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов расте-ний (для ботанических садов).**— 119, 1981, с. 94—96.
- Прикуле А. Я.** (соавтор). См. Баумане Г. К., Прикуле А. Я., Свикле Д. Я.— 114, 1979, с. 92—95.
- Прилишко Л. И.** О лекарственной флоре Кавказа.— 116, 1980, с. 113—115.
- Прилишко Л. И.** Задачи ботанических садов в сохранении редких и исчеза-ющих видов растений местной природ-ной флоры.— 118, 1980, с. 3—8.
- Прилишко Л. И., Абачев К. Ю.** Большой жизненный цикл *Astragalus karakugen-sis* Bunge.— 119, 1981, с. 74—86.
- Прилишко Л. И.** (соавтор). См. Абачев К. Ю., Прилишко Л. И., Юсуфова Р. И.— 115, 1980, с. 75—84.
- Прогунков В. В.** О нектарообразовании у дальневосточных видов липы в связи с содержанием запасного крахмала в од-нолетних побегах.— 119, 1981, с. 56—61.
- Пронина Н. Д.** (соавтор). См. Артемова А. С., Пронина Н. Д.— 118, 1980, с. 27—31.
- Проценко А. Е., Федотина В. Л., Лим К. Г.** Микоплазмоз паслена дольчато-го.— 116, 1980, с. 104—105.
- Проценко А. Е.** (соавтор). См. Лям К. Г., Проценко А. Е., Сургучева Н. А.— 118, 1980, с. 108—110.
- Прутенская М. Д., Гордиенко А. З., Ромс В. С., Колодочка Л. А.** Клещ *Hemitarsonemus latus* (Banks.) — вредитель оранжерейных растений.— 112, 1979, с. 74—77.
- Рахимбаев И. Р., Соломина В. Ф.** Дейст-вие пониженных температур на биоло-гическую активность цитокининов в луковичах корольковий Северцова.— 111, 1979, с. 72—75.
- Рахимбаев И. Р.** (соавтор). См. Ергазие-ва Р. И., Рахимбаев И. Р.— 114, 1979, с. 46—49.
- Ретина Т. А.** Жизнеспособность пыльцы жимолости голубой в зависимости от сроков хранения.— 120, 1981, с. 75—77.
- Родионова Г. Б.** Эмбриология резухи кавказской.— 111, 1979, с. 98—106.
- Родионова Г. Б.** Развитие женских эм-бриональных структур андосперма и зародыша у свербиги восточной.— 113, 1979, с. 90—96.
- Романова Г. С.** Эмбриология индуциро-ванного апомикса у *Ficus* L.— 113, 1979, с. 84—90.
- Ромс В. С.** (соавтор). См. Прутенская М. Д., Гордиенко А. З., Ромс В. С., Колодочка Л. А.— 112, 1979, с. 74—77.
- Рубина А. М.** (соавтор). См. Баканова В. В., Рубина А. М.— 119, 1981, с. 86—89.
- Рубцов А. Ф.** Деревья и кустарники рекреационной зоны азовского побе-режья УССР.— 115, 1980, с. 70—75.
- Ругузов И. А., Захаренко Г. С., Склонная Л. У.** Сравнительное цитозмбриологи-ческое исследование местных и интро-дуцированных видов хвойных в Кры-му.— 118, 1980, с. 89—94.
- Рункова Л. В.** О влиянии регуляторов роста на содержание полифенолов у декоративных растений.— 112, 1979, с. 39—45.
- Рупасова Ж. А.** (соавтор). См. Мурашова Н. Ф., Рупасова Ж. А., Русаленко В. Г.— 112, 1979, с. 78—80.
- Русаленко В. Г.** (соавтор). См. Мурашо-ва Н. Ф., Рупасова Ж. А., Русаленко В. Г.— 112, 1979, с. 78—80.
- Русанович И. И.** Морфогенез и внутри-видовая изменчивость плодовых чешу-ек березы белой и березы пониклой в Европейской части СССР.— 119, 1981, с. 34—39.
- Русанович И. И.** Дискриминантный ана-лиз формы чешуек березы пониклой и березы белой.— 120, 1981, с. 41—46.
- Рысьина Г. П.** О биологии развития пече-ночницы благородной в связи с вопро-сом о ее сохранении в лесах Подмос-ковья.— 120, 1981, с. 27—32.
- Ряднова И. М.** (соавтор). См. Василенко Т. С., Волчков Ю. А., Ряднова И. М., Зароченцева Н. Л.— 113, 1979, с. 107—110.
- Саввина Н. В.** Итоги интродукции сортов яблони восточно-сибирской селекции в Караганде.— 117, 1980, с. 3—6.
- Санкина А. С., Корниенко Т. Ф.** Качество пыльцы алтайских сортов яблони.— 116, 1980, с. 96—99.
- Самойлова Т. В., Зорикова В. Т.** Древес-

- ные растения Северной Америки для зеленого строительства в Приморье.— 115, 1980, с. 52—58.
- Сахарова Т. П.** (соавтор). См. Бескаравайная М. А., Дьякова М. И., Сахарова Т. П.— 113, 1979, с. 81—84.
- Сафонов Г. Е.** Интродукция пингрии Биберштейна на Нижней Волге.— 111, 1979, с. 20—23.
- Свикле Д. Я.** (соавтор). См. Баумане Г. К., Прикуле А. Я., Свикле Д. Я.— 114, 1979, с. 92—95.
- Седельникова Л. Л., Тарасенко Н. Д.** Изменения глadiолуса гибридного в М, под воздействием гамма-излучения.— 116, 1980, с. 37—42.
- Семихов В. Ф., Калистратова О. А., Строев В. С.** Вариабельность аминокислотного состава семян двух видов пырея.— 116, 1980, с. 51—55.
- Семихов В. Ф., Темникова А. А., Калистратова О. А.** Непротеиногенная аминокислота в семенах лоха многоцветкового.— 112, 1979, с. 31—34.
- Сергейчик С. А.** Биологическая очистка атмосферного воздуха и сравнительная фитотоксичность соединений серы.— 114, 1979, с. 24—28.
- Серегина М. Т.** Реакция представителей семейства маковых на гамма-облучение семян.— 116, 1980, с. 46—50.
- Синадский Ю. В.** (соавтор). См. Ковтуненко В. Ф., Малкерев В. П., Матвеева М. А., Синадский Ю. В.— 118, 1980, с. 110—114.
- Симонова О. Н.** О формах цветка заманихи высокой.— 117, 1980, с. 69—74.
- Скворцов А. К.** (соавтор). См. Головкин Б. Н., Некрасов В. И., Скворцов А. К.— 111, 1979, с. 111—117.
- Склонная Л. У.** (соавтор). См. Ругузov И. А., Захаренко Г. С., Склонная Л. У.— 118, 1980, с. 89—94.
- Скуенице И. В.** (соавтор). См. Исаков В. Н., Лейшовник Я. Я., Скуенице И. В.— 116, 1980, с. 34—37.
- Слизик Л. Н.** Культивирование редких и исчезающих видов дендрофлоры Приморья с целью их охраны.— 119, 1981, с. 69—74.
- Случевская Н. Г.** (соавтор). См. Кученева Г. Г., Андропова Н. Н., Случевская Н. Г.— 117, 1980, с. 61—65.
- Смирнов И. А.** Рост и устойчивость сеянцев хвойных интродуцентов, выращенных из семян разной степени развития.— 111, 1979, с. 20.
- Смирнов И. А.** О систематическом положении *Ulmus pinato-ramosa* Dieck ex Koehne и русском названии *U. pumila* L.— 113, 1979, с. 54—59.
- Смирнов И. А.** О засухоустойчивости *Ulmus pumila* L.— 114, 1979, с. 37—42.
- Смирнова Е. С.** Единица структуры и побеговая система роены блестящей.— 111, 1979, с. 28—31.
- Смирнова Е. С.** Методика наблюдений за растениями в интерьерах.— 117, 1980, с. 36—40.
- Смирнова Н. Г., Тихомирова Н. И.** Комплексное использование рентгенографии и тетразольного метода при оценке жизнеспособности семян.— 117, 1980, с. 81—85.
- Соболева Л. Е.** Результаты интродукции ирисов в Туркмению.— 119, 1981, с. 3—7.
- Соболевская К. А.** Некоторые аспекты сохранения реликтовых видов Сибири в ботанических садах.— 119, 1981, с. 62—68.
- Соколова С. М.** Андрей Васильевич Благовещенский (к 90-летию со дня рождения).— 114, 1979, с. 96—99.
- Соломина В. Ф.** (соавтор). См. Рахимбаев И. Р., Соломина В. Ф.— 111, 1979, с. 72—75.
- Спиридонова В. П., Богарада А. П.** Энтомофауна девясилы высокого в культуре.— 120, 1981, с. 49—53.
- Стеценко Н. М.** Интродукция папоротников в Ботаническом саду Киевского государственного университета.— 112, 1979, с. 12—17.
- Строев В. С.** (соавтор). См. Семихов В. Ф., Калистратова О. А., Строев В. С.— 116, 1980, с. 51—55.
- Сургучева Н. А.** (соавтор). См. Лим К. Г., Проценко А. Е., Сургучева Н. А.— 118, 1980, с. 108—110.
- Талиева М. Н., Фурет Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А.** О фузариозном увядании ирисов.— 112, 1979, с. 60—66.
- Талиева М. Н., Фурет Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А.** Анатомо-гистохимические особенности сортов ириса, различающихся по устойчивости к фузариозу.— 113, 1979, с. 67—76.
- Тарасова Ж. Г.** Микориза видов ели, интродуцированных в Армянской СССР.— 119, 1981, с. 17—22.
- Тарасенко Н. Д.** (соавтор). См. Седельникова Л. Л., Тарасенко Н. Д.— 116, 1980, с. 37—42.
- Темникова А. А.** (соавтор). См. Семихов В. Ф., Темникова А. А., Калистратова О. А.— 112, 1979, с. 31—34.
- Термена Б. К.** (соавтор). См. Гаврилюк В. А., Термена Б. К.— 116, 1980, с. 18—20.
- Тихомирова Н. И.** (соавтор). См. Смирнова Н. Г., Тихомирова Н. И.— 117, 1980, с. 81—85.
- Тихонова В. Л.** Характеристика посевного материала горца почечуйного.— 114, 1979, с. 78—83.
- Тодуа Б. Т.** Кариологическое исследование кипариса лузитанского.— 111, 1979, с. 91—93.
- Томкович Л. П.** Морфолого-анатомическое изучение проростков представителей рода *Ferulago* Koch.— 116, 1980, с. 99—103.
- Трапидо И. Л.** (соавтор). См. Карписонова Р. А., Трапидо И. Л.— 118, 1980, с. 69—74.
- Тропина Л. П.** Экспозиция малораспространенных овощных растений в Центральном Сибирском ботаническом саду.— 113, 1979, с. 8—11.
- Трулевич Н. В.** (соавтор). См. Бухарин П. Д., Трулевич Н. В.— 119, 1981, с. 96—98.
- Туманян С. А.** Развитие и структура семенной кожуры ирги колосистой.— 113, 1979, с. 76—81.
- Удачина Е. Г.** Устойчивость к парше сортов яблони и груши северной зоны плодovодства в Москве.— 119, 1981, с. 13—17.

- Урусов В. М., Недолужко В. А.** Клен Комарова на юге Приморья.— 113, 1979, с. 59—63.
- Фалькова Т. В.** (соавтор). См. Лукьянова Н. М., Фалькова Т. В.— 118, 1980, с. 43—49.
- Федотина В. Л.** (соавтор). См. Проценко А. Е., Федотина В. Л., Лим К. Г.— 116, 1980, с. 104—105.
- Федорук А. Т.** Древесные экзоты старинных парков Белорусского Полесья.— 111, 1979, с. 3—8.
- Фурст Г. Г.** Исследование железок стебля березы в связи с зимостойкостью.— 120, 1981, с. 54—60.
- Фурст Г. Г.** (соавтор). См. Талиева М. М., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А.— 112, 1979, с. 60—66.
- Фурст Г. Г.** (соавтор). См. Талиева М. Н., Фурст Г. Г., Мишина Г. Н., Ехунова Г. А.— 113, 1979, с. 67—76.
- Фурст Г. Г.** (соавтор). См. Бородин Н. А., Фурст Г. Г.— 117, 1980, с. 74—80.
- Хакимова Л. К., Китаева Л. А.** Смена культур на участках ботанического сада.— 118, 1980, с. 65—68.
- Холявко В. С.** (соавтор). См. Глоба-Михайленко Д. А., Холявко В. С., Холявко Е. С.— 118, 1980, с. 9—12.
- Холявко Е. С.** (соавтор). См. Глоба-Михайленко Д. А., Холявко В. С., Холявко Е. С.— 118, 1980, с. 9—12.
- Хохряков А. П.** Три новых вида с юга Магаданской области.— 120, 1981, с. 33—41.
- Храпко О. В.** Анализ и пути охраны редких и исчезающих видов флоры Дальнего Востока.— 112, 1979, с. 50—53.
- Хромова Т. В.** (соавтор). См. Мартемьянов П. Б., Хромова Т. В.— 115, 1980, с. 14—18.
- Цветкова Е. В.** (соавтор). См. Шретер А. И., Цветкова Е. В.— 118, 1980, с. 115—116.
- Цикаляк Г. П.** (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 116, 1980, с. 7—11.
- Цикаляк Г. П.** (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 120, 1981, с. 22—25.
- Черняева А. М.** (соавтор). См. Егорова Е. М., Черняева А. М.— 116, 1980, с. 64—82.
- Чуприна П. Я.** (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 116, 1980, с. 7—11.
- Чуприна П. Я.** (соавтор). См. Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.— 120, 1981, с. 22—25.
- Чун А. Х., Крылов А. В.** Свойства вирусы аспермии томатов из хризантемы и круг его хозяев в Приморском крае.— 114, 1979, с. 84—92.
- Шабалина А. М.** О химическом составе плодов яблони в условиях Нечерноземной зоны РСФСР.— 111, 1979, с. 60—66.
- Шабалина А. И.** О связи некоторых показателей химического состава плодов яблони с погодными условиями.— 112, 1979, с. 34—38.
- Шатко В. Г.** Редкие, исчезающие и эндемичные растения флоры Крыма на Карадаге и вопросы их охраны.— 114, 1979, с. 28—32.
- Шахова Г. Н., Возна Л. И., Погодина В. Н.** Некоторые особенности минерального питания листовых форм бергонии.— 111, 1978, с. 66—72.
- Шихамиров М. Г.** Интродукция орехоплодных в горном Дагестане.— 113, 1979, с. 23—26.
- Шкарлет О. Д.** Особенности цветения и гибридизация жимолости в условиях интродукции.— 116, 1980, с. 20—24.
- Шретер А. И., Цветкова Е. В.** Новые данные о флоре и растительности Дальнего Востока.— 118, 1980, с. 115—116.
- Шретер И. А.** (соавтор). См. Нухимовский Е. Л., Шретер И. А.— 111, 1979, с. 53—59.
- Эглите М. А.** (соавтор). См. Янкевич Б. Б., Мелехина А. А., Эглите М. А.— 111, 1979, с. 83—86.
- Юсуфова Р. И.** (соавтор). См. Абачев К. Ю., Прилипко Л. И., Юсуфова Р. И.— 115, 1980, с. 75—84.
- Ядров А. А., Голубев В. Н.** О сохранении генетического разнообразия субтропических плодовых культур.— 115, 1980, с. 67—70.
- Якимов Т. В., Глоба-Михайленко Д. А.** Испытание представителей семейства протейных на Черноморском побережье Кавказа.— 118, 1980, с. 23—26.
- Янкевич Б. Б., Мелехина А. А., Эглите М. А.** Витаминность ягод гибридов *Ribes nigrum* L. × *R. petiolare* Fisch.— 111, 1979, с. 83—86.
- Яценко Н. П.** (соавтор). См. Майко Т. К., Яценко Н. П.— 118, 1980, с. 61—64.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Базилевская Н. А.</i> Об основах теории адаптации растений при интродукции	3
<i>Ворокина Е. П.</i> Некоторые итоги интродукции шалфея мускатного в Главном ботаническом саду АН СССР	9
<i>Александрова М. С.</i> Опыт выращивания гаультерии в Москве	16
<i>Петрова И. П.</i> Рябина в парках Подмоскovie	19
<i>Козно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П.</i> Деревья и кустарники городских насаждений Киева	22

### ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

<i>Матюшенко А. Н., Давленбаев К. К.</i> О произрастании терна в горном Мангышлаке	26
<i>Рысина Г. П.</i> О биологии развития печеночницы благородной в связи с вопросом о ее сохранении в лесах Подмоскovie	27
<i>Егорова Е. М.</i> Дополнения к флоре островов Сахалин и Итуруп	32
<i>Хохряков А. П.</i> Три новых вида с юга Магаданской области	33
<i>Баркалов В. Ю.</i> Новые и редкие виды сосудистых растений для островов Шумшу и Парамушир	37
<i>Русанович И. И.</i> Дискриминантный анализ формы плодовых чешуек березы пониклой и березы белой	41

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Земкова Р. И.</i> О взаимодействиях между карпофагами и их растениями-хозяевами	47
<i>Спирidonова В. П., Богарада А. П.</i> Энтомофауна девясила высокого в культуре	49

### АНАТОМИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА, ЦИТОГЕНЕТИКА

<i>Фурст Г. Г.</i> Исследование железок стебля березы в связи с зимостойкостью	54
<i>Мудрова Н. Л., Поддубная-Арнольди В. А.</i> Микроспорогенез и гаметогенез у многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28'	60
<i>Кострикова Л. Н.</i> К эмбриологии <i>Thermopsis montana</i> Nutt	65
<i>Бескаравайная М. А., Дьякова М. И.</i> Цитогенетическое изучение гибридов клематиса	69
<i>Регина Т. А.</i> Жизнеспособность пыльцы жимолости голубой в зависимости от сроков хранения	75
<i>Коршикова Н. Г.</i> Получение отдаленных гибридов лилий методом культуры зародышей на искусственной среде	77

Алфавитный указатель статей, опубликованных в «Бюллетене Главного ботанического сада» (выпуски 111—120)	81
---	----

Базилевская Н. А. Об основах теории адаптации растений при интродукции.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Отмечается, что до сих пор нет общепринятой теории интродукции и адаптации растений в новых условиях. Это не дает возможности с достаточной достоверностью предвидеть результаты интродукции, что ведет к гибели значительной части испытываемого материала.

Изучение экологии интродуцентов в пределах их естественного ареала особенно важно для охраны природы и сохранения редких и исчезающих видов. Для более успешного прогнозирования результатов переноса растений в новые условия предлагается проводить также генетическое и онтогенетическое изучение в очаге интродукции.

Библиогр. 23 назв.

УДК 631.529:635.74(47+57—25)

Воронина Е. П. Некоторые итоги интродукции шалфея мускатного в Главном ботаническом саду АН СССР.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

В статье излагаются экспериментальные данные по итогам интродукции шалфея мускатного в условиях Нечерноземной зоны европейской части СССР. Многолетнее изучение ритма развития и биологических особенностей шалфея мускатного показало возможность выращивания его в этой зоне при достаточно высокой продуктивности растений.

Установлено, что подземный посев семян шалфея обеспечивает оптимальные условия для прохождения полного цикла развития как однолетних, так и двулетних сортов за один вегетационный период. Выделены сорта шалфея мускатного, перспективные для Московской области.

Табл. 3, ил. 2, библиогр. 15 назв.

УДК 631.529:582.912.4

Александрова М. С. Опыт выращивания гаультерии в Москве.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Сообщаются агротехнические приемы, применявшиеся при выращивании сеянцев гаультерии Микеля и гаультерии лежачей в Главном ботаническом саду АН СССР. Приводятся данные фенологических наблюдений за сеянцами и взрослыми растениями гаультерий. Изучена динамика роста растений, отмечены сроки первого цветения и плодоношения гаультерий. Биологической особенностью изученных растений в Москве является их медленный рост. Растения изученных видов гаультерии декоративны во время цветения и плодоношения и рекомендованы для широкого испытания в культуре.

Ил. 1, библиогр. 7 назв.

УДК 635.977:634.1.18:581.54(47+57—25)

Петрова И. П. Рябина в парках Подмоскovie.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Установлено, что в парках Московской области встречается 5 видов, две формы и один межродовой гибрид ( $\times$  Crataegosorbus) рябины.

Наиболее распространенным видом рябины парков Московской области является рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), встречающаяся в больших количествах в виде групп, аллей и солитеров в 117 парках.

Анализируется встречаемость, указаны местонахождения, размеры, зимостойкость, жизнеспособность, наличие цветения и плодоношения найденных видов рябины. Указаны наиболее перспективные виды. Отмечено сходство видового состава рябин в парках Подмоскovie и г. Москвы.

Табл. 2, библиогр. 4 назв.

УДК 635.976/977(477—25)

Кохно Н. А., Дорошенко А. К., Пасечный А. А., Чуприна П. Я., Цикаляк Г. П. Деревья и кустарники городских насаждений Киева.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Изучен видовой состав деревьев и кустарников в зеленых насаждениях г. Киева. Зарегистрировано 244 вида, 45 гибридов и садовых форм древесных растений, большинство из которых (198 видов — 81%) — интродуценты. Наибольшим числом видов в насаждениях представлены роды *Acer*, *Populus*, *Salix*, *Crataegus*, *Tilia*, *Sorbus*, *Ulmus*, а наибольшим числом декоративных форм — виды родов *Acer*, *Fraxinus*, *Juniperus*, *Quercus*, *Syringa*, *Thuja*. По числу растений, культивируемых в городских насаждениях Киева, преобладают *Acer saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus deltoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*.

Табл. 1, библиогр. 8 назв.

УДК 634.2.227(574)

Матюшенко А. Н., Давленбаев К. К. О произрастании терна в горном Мангышлаке.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

В 1975—1979 гг. в ущельях гор Мангышлакского Каратау выявлены места естественного произрастания терна, ранее здесь не отмечавшегося. Согласно флористическим сводкам, ближайшими к Мангышлаку районами основного ареала терна являются низовья рек Волги и Урала, Кавказ и Иран. В местах обитания терна на Мангышлаке совместно с ним произрастает ряд мезофильных видов растений.

Нахождение терна на Мангышлаке можно объяснить заносом его семян птицами из района Северного Прикаспия.

Библиогр. 9 назв.

Рысына Г. П. О биологии развития печеночницы благородной в связи с вопросом о ее сохранении в лесах Подмосквья.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Излагаются результаты работы по изучению биоморфологии подземных органов и биологии семенного размножения печеночницы. Приводятся рекомендации по использованию печеночницы в лесопарковом хозяйстве, что может способствовать сохранению этого ценного растения в лесах Подмосквья.

Библиогр. 18 назв.

УДК 581.9(571.64)

Егорова Е. М. Дополнения к флоре островов Сахалин и Итуруп.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

В статье дается материал об 11 новых для Сахалина или Итурупа видах растений. Один из них является новым для флоры СССР.

УДК 581.9(571.65)

Хохряков А. П. Три новых вида с юга Магаданской области.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Описываются новые для науки виды: *Minuartia tricostrata* Khokhr., *Potentilla rupifraga* Khokhr. и *Astragalus vallicoides* Khokhr.

Ил. 3.

УДК 581.9(571.64)

Баркалов В. Ю. Новые и редкие виды сосудистых растений для островов Шумшу и Парамушир.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

В 1978 и 1979 гг. на островах Шумшу и Парамушир Северо-Курильского района Сахалинской области выявлено 43 вида сосудистых растений, новых для Северных Курил, из которых *Cypripedium macranthum* Sw., *Saxifraga iduroei* Franch. et Savat., *Chorisia repens* (L.) DC. приведены в качестве редких видов, так как ранее они указывались для этих островов, но не были включены в поздние сводки. Исследуемая флора проявляет черты камчатской флоры. *Galium uliginosum* L. и *Armeria labradorica* Wallr.— новые виды для флоры Дальнего Востока. 16 видов: *Chenopodium album* L., *Spergula arvensis* L., *Trifolium repens* L. и др. являются, по-видимому, заносными в наш район.

Ил. 1, библиогр. 12 назв.

УДК 582.632.1:581.47:58.08

Русанович И. И. Дискриминантный анализ формы плодовых чешуек березы пониклой и березы белой.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Показано, что с помощью дискриминантного анализа при определенном выборе параметров можно удовлетворительно различать *Betula alba* и *B. pendula* по форме плодовых чешуек. Метод может быть применен для анализа ископаемого материала с точностью не менее 90%.

Ил. 5, библиогр. 7 назв.

УДК 634.0.4

Земкова Р. И. О взаимодействиях между карпофагами и их растениями-хозяевами.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

На основании многолетних исследований по заражаемости семян и плодов 128 видов древесных растений-интродуцентов вредными насекомыми установлено, что семена реликтовых растений: таксодиевых и гинкговых — на Украине не повреждаются, так же как и семена растений, интродуцированных с далеких материков (Америка, Япония, Канада). Довольно быстро возникают консортивные связи между местными видами карпофагов и семенами растений, интродуцированных из лесорастительных условий, сходных с украинскими. Под угрозой сильного поражения оказываются семена растений, интродуцированных на Украину с присущими им в ареале вредителями.

УДК 632.7:633.881

Спиридонова В. П., Богарада А. П. Энтомофауна девясила высокого в культуре.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

В статье обобщены литературные и экспериментальные данные по видовому составу вредителей лекарственного девясила высокого. За 8 лет изучения его в культуре зарегистрировано около 20 видов вредных насекомых. Массовыми и вредоносными являются тля, лигус вредный и болотная щитовка. Размножение отдельных вредителей сдерживают около 10 видов энтомофагов и паразитов, выявленных на девясиле.

Ил. 1, библиогр. 17 назв.

УДК 582.632.1:581.522.5:581.821

Фурст Г. Г. Исследование железок стебля березы в связи с зимостойкостью.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Изучены пельтатные (щитовидные) железки стебля у 5 видов березы, имеющие мерокринный тип секреции.



Установлено, что мелкие пельтатные железки высокоустойчивых видов березы сохраняют высокую секреторную активность до конца вегетации побега. Мертвые железки с поверхности органа не шелушатся и сохраняют свою целостность. У среднестойчивых видов формируются крупные пельтатные железки, которые шелушатся с поверхности стебля вместе с мертвыми элементами эпидермиса.

Табл. 2, ил. 2, библиогр. 6 назв.

УДК 581.33.2:633.14

Мудрова Н. Л., Поддубная-Арнольд В. А. Микроспорогенез и гаметогенез у многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28'.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Цитозмбриологический анализ многолетней тетраплоидной ржи 'Снегиревская 28' выявил многочисленные нарушения процесса образования пыльцевых зерен. В результате дополнительных делений вегетативных ядер в микроспорогенезе образуются многоядерные пыльцевые зерна, что является предпосылкой получения андрогенных гаплоидов.

Ил. 5, библиогр. 6 назв.

УДК 581.3:582.739:633.882/3

Кострикова Л. Н. К эмбриологии *Thermopsis montana* Nutt. В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Изучены мегаспоро- и мегагаметофитогенез, эндоспермогенез, эмбриогенез у *Thermopsis montana* Nutt. (Papilionaceae — Sophoreae). Тетрада мегаспор линейная; зародышевый мешок развивается из халазальной мегаспоры по Polygonum типу. Развитие зародыша по классификации Суэжа относится к VI мегархиту, I периода, серии В, а по классификации Джогансена — к типу Caryophylla. Эндосперм в начале ядерный, а на стадии многоклеточного зародыша с подвеском — клеточный. Зародыш зрелого семени имеет две семидоли, точку роста и корешок. Семенная кожура имеет строение типичное для бобовых, к ней прилежит 1—2 слоя клеточного эндосперма.

Ил. 2, библиогр. 9 назв.

УДК 582.675.1:522.44:581.331.2

Бескаравая М. А., Дьякова М. И. Цитогенетическое изучение гибридов клематиса.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

С целью выяснения причин низкой плодovitости гибридов первого поколения от скрещивания *Clematis heracleifolia* var.  *davidiana* Hemsl. × *Clematis vitalba* L., полученных в Государственном Никитском ботаническом саду, исследован мейоз при микроспорогенезе у гибридов и их исходных форм. Установлено, что *C. vitalba* L. (местный вид) имеет нормальный мейоз, свидетельствующий о гомологичности его хромосом, и не является структурным гибридом. Растения *C. heracleifolia* var.  *davidiana* Hemsl., длительное время культивируемые в Никитском ботаническом саду, имеют нерегулярный тип мейоза, указывающий на структурные изменения их хромосом. Гибриды первого поколения от скрещивания этих двух видов имеют значительные нарушения в мейозе и высокий процент стерильности пыльцы и могут успешно размножаться только вегетативным путем.

Ил. 3, библиогр. 5 назв.

УДК 581.33.2:582.973:635.976.32

Ретина Т. А. Жизнеспособность пыльцы жимолости голубой в зависимости от сроков хранения.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Для осуществления межвидовых скрещиваний жимолости голубой необходимо сохранять пылцу ранозрелых видов до начала цветения поздних. В связи с этим проведены наблюдения за жизнеспособностью пыльцы десяти образцов голубой жимолости при разных сроках хранения. Установлено, что максимальный срок хранения пыльцы жимолости голубой (в эксикаторе над хлористым кальцием при 5°) не превышает 28 дней. Полученные данные могут быть использованы в селекции голубых жимолостей.

Табл. 1, библиогр. 5 назв.

УДК 635.965.283.29:575.127.2:578.083

Коршикова Н. Г. Получение отдаленных гибридов лилий методом культуры зародышей на искусственной среде.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1981, вып. 120.

Зародыш извлекали из гибридных семян через 30—60 дней после опыления в зависимости от комбинации скрещивания и помещали на среду Мурасиге и Скуга, дополненную аминокислотами. При посеве семян на эту же среду наблюдались аномалии развития проростков и низкий процент прорастания семян. Вычлененные зародыши через 6 дней после помещения на среде увеличивались в размерах и через 14 дней начинали формировать луковичку. Иногда вместо одного нормального проростка развивалась каллусная ткань, дававшая начало многим проросткам. Применение метода культивирования гибридных зародышей дало автору возможность получить гибриды лилий, принадлежащих к садовым группам азиатских, трубчатых и восточных.

Ил. 3, библиогр. 9 назв.