

ISSN 0366-502X

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 175



« НАУКА »

1997

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н.В. ЦИЦИНА

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 175



МОСКВА
"НАУКА"
1997

УДК 58(06)
ББК 28.5
Б 98

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН *Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:
Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов (зам. отв. редактора), *З.Е. Кузьмин,*
Л.С. Плотникова, Ю.М. Плотникова, В.Ф. Семихов, А.К. Скворцов,
Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты:
доктор биологических наук *Л.С. Плотникова*
доктор биологических наук *Ю.К. Виноградова*

**Бюллетень Главного ботанического сада. Вып. 175. – М.: Наука, 1997. – 157 с.
ISBN 5-02-004536-5**

Обсуждаются понятия и терминология, применяемые в интродукции растений, проблемы создания баз данных по коллекциям ботанических садов, результаты интродукции растений в ботанических садах России. Помещены описания новых таксонов из Закавказья и Турции, дополнение к флоре Ростовской области, а также сведения о ранневесенних растениях усадебных парков Москвы и Подмосковья, о лихенофлоре парков Вологодской области. Сообщается о природно-историческом наследии Москвы, влиянии замораживания на жизнеспособность семян дикорастущих растений, результатах изучения нематодцидных свойств водных экстрактов растений. Помещены также материалы по эмбриологии растений и краткая информация.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, семеноведов, специалистов по охране и защите растений.

Editor-in-Chief
Correspondent Member RAS *L.N. Andreev*

Editorial Board:
B.N. Golovkin, Y.N. Gorbunov (Deputy Editor-in-Chief), *Z.E. Kuzmin,*
L.S. Plotnikova, Y.M. Plotnikova, V.F. Semikhov, A.K. Skvortsov,
N.V. Trulevich, V.G. Shatko (Secretary-in-Chief)

Reviewers:
Dr. Bio. Sci. *L.S. Plotnikova*
Dr. Bio. Sci. *Y.K. Vinogradova*

**Bulletin of the Main Botanical Garden. Is. 175. – М.: Nauka, 1997. – 157 p.
ISBN 5-02-004536-5**

The concepts and terminology of plant introduction, the problems concerning the creation of data base of plant collections in botanical gardens, the results of works on plant introduction in botanical gardens of Russia are discussed. The descriptions of new taxons from Transcaucasus and Turkey, the supplement to the flora of the Roston Province, data on early spring plants in estate parks of Moscow and Moscow Province and data on lichen flora of the Vologda Province are presented. The issue contents the articles on natural heritage in the area of Moscow, effect of freezing on viability of seeds of natural plant species, results of study of plant aquatic extracts nematocide properties. The materials on plant embryology, seed problems and brief information are also presented.

ТП-97-1 – № 132
ISBN 5-02-004536-5

© Коллектив авторов, 1997
© Издательство "Наука",
художественное оформление, 1997
© Российская академия наук, 1997

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИЯХ И ТЕРМИНОЛОГИИ В ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ¹

С.Е. Коровин, З.Е. Кузьмин

Как известно, проблема понятий и терминов в науке имеет важное значение. От того, насколько совершенен тот или иной термин, насколько полно и точно отражены в нем смысл, содержание и современный уровень знаний, во многом зависят само отношение к конкретной области науки или ее разделам и методические подходы к решению их задач.

О терминах и понятиях, применяемых в интродукции, писали многие авторы. В Ботаническом институте им. В.Л. Комарова АН СССР в 1957 г. состоялась конференция, на которой рассматривалась проблема терминологии, на сессии Совета ботанических садов СССР в 1971 г. были утверждены основные интродукционные термины. Следовательно, вопрос как бы исчерпан и не следует к нему возвращаться. Однако в последние годы у многих исследователей возникают некоторые сомнения относительно правильности трактовки ряда терминов, правомерности и точности определений, заложенных в них. Значительные расхождения в понимании терминов наблюдаются в различных публикациях: в специальной и научно-популярной литературе, справочных изданиях и т.д.

Авторы данной статьи не считают себя "судьями последней инстанции", не берут на себя трудно выполнимую задачу – дать наиболее совершенную трактовку терминов, применяемых в интродукции, которая не вызывала бы возражений тех или иных специалистов, тем более не противопоставляют себя известным ученым, внесшим значительный вклад в теорию и методы интродукции растений и интродукционную терминологию. Они ставят перед собой скромную цель – попытаться на основе имеющихся литературных источников и собственного понимания проблемы проанализировать состояние понятий и терминов в интродукции растений и предложить для обсуждения усовершенствованную трактовку некоторых из них, так как, по их мнению, в этом назрела необходимость.

Отправным моментом такого решения послужило следующее обстоятельство: авторы были в числе исполнителей задания "Разработка концепции, системы контроля и проектов нормативных документов, регламентирующих действия, связанные с переселением, акклиматизацией и реакклиматизацией животных и растений на территории Российской Федерации" и одними из разработчиков проектов Положения и методических рекомендаций по переселению растений, выполняемых в 1992–1995 гг. в рамках государственной научно-технической программы "Экологическая безопасность России". При подготовке документов необходимо было использовать общепринятые термины и понятия, связанные с интродукцией и акклиматизацией.

¹ Статья печатается в порядке обсуждения.

Здесь как раз наиболее рельефно обнаружилось расхождение в понимании указанных терминов между ботаниками и зоологами. Одновременно выявились существенные различия в трактовке этих терминов и среди ботаников.

Интродукция растений является самостоятельной отраслью знаний. Как наука, она представляет собой раздел прикладной ботаники, имеет свои специфические объекты и методические подходы, а также предполагает использование методов других естественных наук. Следовательно, она должна базироваться на определенных понятиях и терминах.

Термин "интродукция" в ботанической литературе применяется с XVI в., а в литературе по растениеводству – со второй половины XIX в. Происходит от латинского "introductio" – "введение", "introductus" – "введенный", "in culturam introductus" – "введенный в культуру" [1].

Термин "интродукция" прочно вошел в ботаническую литературу для обозначения определенной сферы деятельности человека – обогащения состава флоры или ассортимента культивируемых растений конкретного региона. Этот термин в значительной степени традиционен и в указанном смысле принят ботаниками и растениеводами; зоологи используют термин "акклиматизация", вкладывая в него одновременно два понятия: обогащение ресурсов животных за счет привлечения новых видов и происходящий при этом процесс приспособления вида (организма) к новым условиям существования.

Для того, чтобы выяснить действительное значение термина "интродукция", важно установить, насколько он соответствует основному требованию научной терминологии – определенности толкования обозначаемой проблемы. Оказывается, что в русском переводе латинское "introductio", т.е. "введение", в применении к ботаническим объектам уже при первом прочтении вызывает немало, в том числе принципиальных, вопросов.

Например, "введение" – это цель или процесс? Что является предметом "введения" – конкретное растение, особь, биоморфа или таксон? Куда "вводится" объект – в новое географическое место или в новые экологические условия? Кроме того, нужно иметь в виду, что далеко не всегда интродуцируемое растение может быть "введено в культуру" и будет культивироваться в производственных масштабах. В большинстве случаев "введение" нового вида растения заканчивается на предварительном этапе испытания, в первые годы его выращивания в условиях культуры.

К сожалению, в многочисленных публикациях, в которых раскрывается содержание термина "интродукция", сложно найти ответы на поставленные вопросы, о чем свидетельствуют приведенные ниже примеры.

"Интродукция растений – перенос в какую-либо страну или область видов и сортов растений, не произраставших в данных природных условиях" [2. С. 318].

"Интродукция растений – введение (привлечение) видов и сортов растений в места, где они раньше не встречались" [3. С. 342].

"Всякое введение растения, принадлежащего к определенной систематической единице – виду или одной из низших систематических категорий – в страну, где оно до сих пор отсутствовало... будем в дальнейшем, в соответствии с общепринятой терминологией, называть интродукцией" [4. С. 8].

«Термином "интродукция растений" – обозначают переселение определенных видов и форм растений за пределы области их прежнего распространения» [5. С. 27].

"По-видимому, наиболее правильным будет под термином "интродукция" понимать введение в культуру дикорастущих растений как в пределах ареала, так и в новых областях, где эти виды не встречались до сих пор ни в диком, ни в культурном состоянии" [6. С. 15].

"Интродукция растений – подбор и перенос из одной страны или области в другую и освоение их, будет ли это простой перенос и адаптация, или этот перенос будет сопровождаться перестройкой природы растений – акклиматизацией" [7. С. 7].

"Первичная интродукция – выращивание дикорастущих растений в культурных условиях под контролем человека (хотя бы и в небольшом количестве экземпляров, или даже единичных)" [8. С. 1087].

"... выращивание (культивирование) растений (видов, рас, сортов и т.п.) там, где они до этого не росли [9. С. 4].

Рассматривая приведенные выше формулировки, не трудно заметить их согласованность в отношении того, что главной предпосылкой интродукции является географическое переселение растений, осуществляемое человеком. Заметим, что в этом заключается принципиальное отличие интродукции от расселения растений, где действуют иные, природные агенты. Что же касается деталей понимания существа проблемы, то в их отношении можно сделать ряд замечаний. Так, интродукцию растений нельзя именовать процессом. По существу, как мы говорили выше, это "предпосылка процесса", географическое перемещение растений, сам же процесс начинается тогда, когда экспериментатор уже получил в свое распоряжение материал и приступает к его выращиванию, т.е. интродукции. Возникает вопрос: с каким материалом имеет дело экспериментатор? Конечно же, с растением, но ни с таксоном, ни с биоморфой, ни с экотипом, ни с сортом. Трудно предположить, чтобы растение не принадлежало к какой-либо систематической или биоморфологической категории, оно, это растение – представитель данного таксона с определенными биоморфологическими признаками. Но представить себе возможность интродукции вида, культивара во всем их географическом, экологическом, морфологическом и популяционном разнообразии и тем более интродукции целых родов и далее флор [10, 11] попросту невозможно.

Обращает на себя внимание разногласие различных авторов в понимании места, где (но, заметим от себя, не куда) осуществляется интродукция. В одних случаях – страны, пункты, лежащие как за пределами, так и в пределах ареала, региона, где интродуцированное растение ранее не существовало, и т.д. Наиболее спорно, конечно, последнее. Но как установить, существовало или нет в прошлом (или ранее) растение на данной территории? Этот вопрос решается и весьма приблизительно по отношению к очень небольшому числу таксонов, притом таксонов чаще всего высокого ранга, так что интродукцию растений следовало бы ориентировать на данные современной ареалогии.

Что же касается понимания места, где осуществляется интродукция, разногласия здесь очевидны. В целом, в известных публикациях бытуют как географические, так и экологические точки зрения, достаточно условные по существу, хотя бы в их применении в интродукции. На равных правах здесь фигурируют область, страна, регионы более низкого территориального ранга и наряду с ними новые условия, хотя, казалось бы, указание на географическое положение при соответствующем осмыслении вскрывает экологические параметры местности.

Обращает на себя внимание еще одно важное обстоятельство: в существующих определениях интродукции игнорируется одно из важных направлений растениеводства – интродукция растений закрытого грунта, столь перспективное в странах умеренного климата и предполагающее культивирование экзотов в условиях, приближенных к природным лишь по отдельным показателям.

Мы считаем необходимым остановиться на определении понятия "интродукции растений"; принятом Советом ботанических садов СССР в 1971 г. Это определение сформулировано следующим образом. "Интродукция растений" – **целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее там не произраставших, или перенос их в культуру из местной природы**" (выделено нами) [12. С. 1]. И далее: «В понятие "интродукция растений" заложена идея активной деятельности человека, направленной на обогащение растительных ресурсов данной страны или области новыми растениями, а также сохранение исчезающих видов». Здесь следует

отметить лишь два положительных момента. Во-первых, интродукция растений отождествляется с введением растений в культуру (если речь идет о растениях, ранее не произраставших в "данном естественно-историческом районе"), во-вторых, сама "идея" интродукции понимается как стремление "обогащения растительных ресурсов" данного региона. Эти положения не вызывают каких-либо сомнений, так как в них конкретизируются итоговые цели интродукционных работ (введение в культуру, обогащение ресурсов). Что же касается формулировки понятия "интродукция растений" в том виде, в котором она была принята два с половиной десятилетия назад, то сейчас она вряд ли может быть принята (слишком она не соответствует существу проблемы в ее современном толковании). Вполне понятные возражения вызывают ненужные уточнения, как, например, "целестремленная деятельность человека", "естественно-исторический район". Некоторые из них вообще не приемлемы: так, можно ли говорить об интродукции как о **введении в культуру** новых для данного района таксонов и культиваров, с одной стороны, и о **переносе их в культуру** из местной флоры – с другой? Правильно ли включать в само понятие интродукции идею сохранения исчезающих видов, тогда как этим расшифровывается только одна из возможностей временного, чаще всего резервного сохранения биоразнообразия флоры с ориентацией на несомненно большие перспективы репатриации его исчезающих представителей? Наконец, всегда ли ведет интродукция растений к **обогащению** ресурсов данного региона, например, если речь идет о решении таким путем специальных научных задач, заключающихся в идее географических посевов?

В целом, в отношении трактовки понятия "интродукция растений" в литературе сложилась сложная ситуация, не позволяющая вложить в его содержание столь разнородные рекомендации многочисленных авторов. Каждое определение имеет свои положительные и отрицательные стороны, совместить их не представляется возможным и приходится идти по линии разработки такого варианта, который бы с возможной полнотой отражал современные взгляды на проблему и не оставлял бы места для разночтения. В качестве такового нами предлагается следующая формулировка: **"Интродукция растений – выращивание в целях введения в культуру растений природной и культурной флор в районах, лежащих за пределами их географического, экологического или культигенного ареалов, т.е. в районах, где в настоящее время они не произрастают"**. Такая формулировка, по-видимому, достаточно полно отражает экологические и географические проблемы и подчеркивает ее растениеводческую целенаправленность.

Следует отметить, что она во многом согласуется с мнением А.К. Скворцова [9], хотя вызывают сомнение два обстоятельства: этим автором как бы отождествляются понятия "выращивание" и "культивирование", тогда как "культивирование" ближе всего возделыванию, но не простому выращиванию, и всегда ли можно говорить, что растение в данном месте ранее не росло?

Термин "**акклиматизация**" (от латинского ad – к, для и греческого klima – климат), буквально, – приспособление организмов к климату. Этот термин стал применяться в конце XVIII и в начале XIX вв., но широко вошел в употребление лишь в середине XIX в., когда в 1854 г. в Париже было основано Общество акклиматизации [9]. В научной литературе, да и в практике, имеется много толкований этого термина. Одни авторы отождествляли его с интродукцией, другие предлагали вообще отказаться от него. Зоологи, как уже упоминалось выше, применяют термин "акклиматизация", понимая под этим искусственное размножение диких полезных и сельскохозяйственных животных и практически не используют термин "интродукция". Если возникает такая путаница в понимании термина, то это говорит или о неправомерности существования самого термина вообще, или о несовершенстве заложенного в него понятия. Укажем некоторые наиболее часто применяемые трактовки термина "акклиматизация" из различных источников.

"Акклиматизация – приспособление организмов к новым условиям существования" [13. С. 333].

Причем авторы выделяют два пути возможного приспособления организмов: путем изменения обмена веществ, когда изменения являются модификациями (они не наследуются и определяются нормой реакции организма), и путем изменения генетической структуры вида, что, по их мнению, является истинной акклиматизацией.

"Под акклиматизацией следует понимать интродукцию растения в страну с более или менее отличающимся от его родины комплексом естественно-исторических условий и приспособление его к этим новым для него условиям существования"; "Всякая интродукция является в сущности акклиматизацией" [4. С. 9, 13].

"Акклиматизацией следует считать все то, что связано с необходимой переделкой природы растения при переносе из одних, привычных для него условий, в другие, новые, ему не свойственные условия" [14. С. 10].

П.А. Баранов [15], проводя грань между интродукцией и акклиматизацией, утверждал, что акклиматизация – это процесс перестройки природы растений, в котором активную роль играет среда и человек. Н.А. Аврорин [16] указывал на необходимость различать простой перенос растений, который он включал в понятие интродукции (или первовведения), от акклиматизации, которую он также рассматривал как процесс перестройки организма растений, когда происходят изменения физиологии и наследственных основ. При этом Н.А. Аврорин отмечал, что акклиматизировать сорт невозможно – "получится качественно новый сорт". "Акклиматизировать вид в некоторых случаях возможно, в других – нет. Можно говорить об акклиматизации рода, потому что в ряде случаев при самой глубокой степени акклиматизации происходит видообразование" [16. С. 105].

"Поэтому акклиматизацию и следует определить как процесс приспособления самих растений (организмов) к новым условиям среды и новым условиям существования" [17. С. 18].

"Акклиматизация в природе – многовековой процесс формообразования любых рангов. ...Акклиматизация в руках человека – интродукционная акклиматизация – искоренная перестройка природы растения в заданном направлении, ведущая к перемене их свойств и, следовательно, всегда сопровождающаяся формообразованием" [7. С. 8].

Совет ботанических садов СССР принял следующую редакцию термина "акклиматизация": "Акклиматизация растений – суммарная реакция растений на изменившиеся условия среды или воздействия человека при интродукции, приводящая к возникновению новых форм или видов с повышенной стойкостью и продуктивностью в новых условиях, за пределами экологического ареала исходных форм" [12. С. 1].

Обосновывая такое определение термина "акклиматизация" в отличие от термина "интродукция", П.И. Лакин мотивирует это тем, что "процесс акклиматизации происходит как в природе, так и в культуре и отличается лишь направленностью и темпами, под термином "акклиматизация растений" следует понимать не деятельность человека, а сложный процесс явлений, происходящих в растениях под действием природных факторов и созданных человеком условий, изменяющих ход формообразовательных процессов" [18. С. 12].

Анализируя этот далеко не полный перечень понятий термина "акклиматизация", можно отметить следующее:

1) имеет место разнотолкование термина и самого акклиматизационного процесса; 2) в большинстве случаев акклиматизацию рассматривают как приспособление индивида (организма) к новым условиям существования, причем часто отмечают два пути этого приспособления – без изменения генетической природы (модификация) и путем изменения генетической структуры организма; 3) некоторые авторы считают, что в природе происходит одна акклиматизация, а в условиях культуры – другая и что "истинная акклиматизация" может произойти только под воздействием человека

благодаря существенной переделке растения; 4) имеются мнения (и немало), что в результате акклиматизации благодаря формообразовательному процессу образуются новые формы и даже виды растений, подменяя тем самым акклиматизацией эволюцию, с чем согласиться крайне трудно.

В целом же можно сказать, что "пестрота" толкований термина "акклиматизация" говорит о том, что термин неудачен и сам процесс акклиматизации сложно интерпретировать однозначно. Ясно, что этот процесс происходит в растениях в течение смены нескольких поколений при действии отбора и что он в своей основе носит приспособительный характер как ответная реакция растений на новые условия существования, под влиянием которых происходит перестройка организма. Вряд ли правомерно разделять акклиматизацию как бы на две – одна происходит в природе, а другая – под воздействием человека. Акклиматизационный процесс – один и сущность его одна, а вот темпы его разные – в условиях культуры под воздействием человека они значительно выше. Конечно, в рамках данной статьи не представляется возможным подробно проанализировать имеющиеся мнения относительно понятия термина "акклиматизация", да и вряд ли целесообразно пытаться свести все это в единое и гармоничное целое, так как слишком рознятся взгляды на процесс акклиматизации. По-видимому, запутанность данной проблемы и трудность проведения границы между акклиматизацией и адаптацией является причиной того, что в последнее время термин "акклиматизация" почти не применяется ботаниками и растениеводами, а вместо него часто используют термин "натурализация". В свете сказанного представляется, что наиболее приемлемой была бы следующая формулировка понятия акклиматизации: **"акклиматизация – процесс приспособления растений к комплексу новых условий среды при их расселении или интродукции"**.

Обращаясь к термину "натурализация", прежде всего отметим, что в литературе сложились две альтернативные точки зрения на его понимание. В одних случаях натурализация связывалась с акклиматизацией и рассматривалась как показатель высшей степени адаптации растений к новым условиям [19, 20], в других – как процесс переселения растений в районы с условиями, аналогичными условиям их родины [21, 22, 23]. Естественно, что при таком положении и возникла та "постоянная неуверенность" в применении как самого термина и "трудности практического разграничения" акклиматизации и натурализации, о которых говорит В.П. Малеев [4. С. 8]. И в настоящее время, как отмечает Н.А. Базилевская [7], определение содержания этих терминов сопряжено со значительными сложностями.

Наиболее распространенным в литературе, несомненно, является представление о натурализации, которого придерживается Г. Маир [22, 23], и послужившее методической предпосылкой развития различных направлений теории аналогов (климатических аналогий, фитоклиматических аналогов и др.). Ортодоксальную по своему существу точку зрения на эту проблему сформулировал В.П. Малеев следующим образом: "...натурализация представляет чисто механический акт переноса растения в новое местонахождение, хотя и лежащее за пределами его естественного ареала, но совсем или почти не сопровождающийся изменением условий существования и потому не требующий какого-либо приспособления растения к условиям нового местонахождения" [4. С. 9]. Здесь обращает на себя внимание, в первую очередь, отождествление натурализации с механическим актом перенесения растений, оговорки в отношении понимания места интродукции (почти неизменяющиеся условия, какие-либо приспособления к условиям нового к тому же местонахождения, но не, как было бы правильнее, местообитания, или еще точнее, места интродукции), но главное заключается не в этом: содержание интродукции, как проблемы в целом, не требует выделения натурализации в качестве особого понятия "перенос растений" хотя бы потому, что в природе никогда не наблюдается идеальных экологических аналогий, а допустимая реальная близость исходных и вторичных условий (т.е. района, лежащего вне современного ареала растения и места интродукции), иначе говоря "почти

аналогия" (по В.П. Малееву), требует обязательных приспособлений растения к изменениям уровня напряженности определенного фактора среды или их новым сочетаниям. Отсюда следует, что та натурализация, которая основывается на почти аналогиях исходных и вторичных условий, – это скорее всего частный прием привлечения материала для интродукционных целей из регионов с условиями, близкими месту интродукции. Многочисленные факты показывают, что чем ближе эти условия, тем реальнее априори рассчитывать на эффективность интродукционных работ, тем проще и легче проходят процессы адаптации, акклиматизации. Последнее обеспечивается потенциальными свойствами и широкой амплитудой приспособляемости растений, обычно не находящими условий для реализации в природе [24] и, возможно, ведущих к возникновению искусственных популяций высокого уровня акклиматизации.

Таким образом, мы приходим к выводу о справедливости понимания в общей форме натурализации А. Декандром [19, 20] как **высшей степени акклиматизации, при которой растение настолько приспосабливается к новым условиям, что может самостоятельно размножаться, дичает и не уступает местным видам в борьбе за существование.** Допустить достижение растением такого уровня акклиматизации, конечно, возможно, но следует учитывать, что этот процесс должен обязательно проходить через важнейший этап формирования интродукционной популяции [25, 26]. В противном случае фитоценотический пресс интродуцированных высокоприспособленных индивидуумов настолько незначителен, что он подавляется буферными свойствами местных сообществ, либо существование новых популяций окажется возможным, но временным, и лишь на деструктивных участках. С учетом сказанного выше мы считаем правильным определить понятие натурализации как высшую степень акклиматизации растений, приобретших в новых условиях способность к нормальной жизнедеятельности и образованию устойчивых популяций.

Термины "реинтродукция", "реакклиматизация" и "репатриация". Все эти термины имеют приставку "ре" (лат. re-), указывающую на: 1) повторное, возобновляемое, воспроизводимое действие (например, регенерация); 2) их противоположное (обратное) действие (например, регресс); 3) на противодействие (например, реакция).

В интродукционной литературе часто встречается термин "реинтродукция", в понятие которого вкладывается не повторная интродукция, а возвращение растений в природное местообитание. На наш взгляд, когда речь идет о переселении растений в природное местообитание и о восстановлении ареалов их видов, нужно использовать термин "репатриация". Этот термин справедливо был применен П.И. Лапиным и Р.А. Карпионовой [27]. Репатриация происходит от позднелатинского слова "repatriatio" – возвращение на родину. В этой связи предлагается следующее значение термина: **"Репатриация – переселение растений в район их бывшего обитания"** (имеются в виду случаи, когда растения данного вида исчезли в природных локализациях по различным, чаще всего антропогенным причинам, но сохранились в культуре).

Что касается термина "реакклиматизация", он в работах с растениями практически не применяется и используется зоологами.

Следует отметить одно немаловажное обстоятельство, часто упускаемое из виду отдельными авторами при обсуждении терминологических вопросов. Дело в том, что многие термины, вошедшие в интродукционную литературу, были привнесены сюда из других отраслей знаний – общей биологии, истории, географии, этнографии и других и приобрели отраслевое, интродукционное значение гораздо позже, чем сама интродукция растений вычленилась в качестве научного направления прикладной ботаники. К числу таких терминов, несущих немалый оттенок архаичности, относятся, например, такие как "одомашнивание" (доместикация), "окультуривание", "стихийная интродукция растений", которые хотя и встречаются в публикациях последнего времени, но применяются авторами все реже и с существенными оговорками. Так, термин "одомашнивание", под которым подразумевалось в прошлом превра-

щение диких животных в домашние, Н.А. Аврорин [11, 16] в применении к растениям отождествляет с первичным введением их в культуру; Ф.Н. Русанов определяет одомашнивание как "... временное или постоянное изъятие интродуцентов, не имеющих полного соответствия с местными условиями, и помещение их в искусственно создаваемые условия" [7. С. 8]; Б.Н. Замятнин под одомашниванием подразумевает "...освоение агротехники интродуцированного растения – в полном смысле слова введение растений в культуру", а под окультуриванием – "улучшение качеств одомашненного растения, отбор форм, селекция сортов" [8. С. 1097].

Как видим, в приведенных, во многом разнозначных трактовках переплетаются понятия "введение в культуру", изъятие растений и помещение их в искусственные условия, окультуривание, агротехника, отбор, селекция. Во всем этом можно усмотреть смысловую аморфность самого термина "одомашнивание", допускающего столь разнородные суждения. Можно пойти еще дальше и поставить вопрос о том, стоит ли сохранять этот термин для обозначения последовательных этапов интродукции растений, частных задач и методов, заимствуемых из области растениеводства для достижения конечной цели – внедрения интродуцируемых растений в ассортимент культуртивируемых растений, предполагающее определенное экономический эффект?

С нашей точки зрения, было бы правильно различать следующие этапы интродукции растений: предварительное изучение и отбор исходного материала, первичное испытание (выращивание) растений в новых условиях, разработка приемов агротехники, совершенствование новых культур в отношении продуктивности полезных качеств, культивирование интродуцированных растений с обязательной хозяйственной отдачей. Этим как бы расшифровывается предложенное нами определение содержания понятия интродукции и хотя бы отчасти устраняются терминологические разногласия и известная терминологическая перегрузка рассматриваемой проблемы.

Мы сознательно не оспариваемся на термине "стихийная интродукция" и его понимании, принятом Советом ботанических садов СССР [12] для обозначения "косвенного пути" расселения растений искусственными агентами: Видимо, этот путь является именно **способом расселения растений**, но не имеет прямого отношения к их интродукции.

Анализируя обширную литературу из области прикладной ботаники и общего растениеводства, авторы пришли к выводу, что интродукция растений переживает сейчас этап формирования как наука, ставящая и решающая конкретные задачи, имеющая определенный предмет изучения и свою методологию, являющуюся синтезом теоретических и методических достижений различных направлений естествознания. Эта наука уже сейчас располагает методами и приемами обогащения и охраны ресурсов природной и культурной флоры и восстановления производительности растительности на территориях, переживших и переживающих мощный антропогенный и техногенный пресс. В сферу внимания интродукции включаются целые группы лекарственных, кормовых, сырьевых, пищевых и других полезных растений, культивирование которых открывает немалые экономические перспективы.

Важными факторами становления и развития интродукции растений как науки в настоящее время выступают уточнение ее проблематики, дальнейшая разработка методов прогнозирования возможных реакций растений на новые условия и, конечно, совершенствование интродукционной терминологии как необходимого условия обоснованной ориентации исследователя в сложных явлениях, лежащих в основе адаптационных процессов и всей интродукции в целом. Последнее обстоятельство побудило авторов данной статьи рассмотреть некоторые основные термины и понятия интродукции и попытаться оценить их с позиций современной науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шлыков Г.Н. Интродукция и акклиматизация растений: Введение в культуру и освоение в новых районах. М.: Сельхозиздат, 1963. 488 с.
2. Большая советская энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1953. Т. 18. 632 с.
3. Большая советская энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1972. Т. 10. 591 с.
4. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. М.: Сельхозгиз, 1933. 160 с.
5. Купцов А.И. Интродукция растений с агрономической точки зрения // Бюл. Гл. ботан. сада. 1962. Вып. 45. С. 27–31.
6. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. М.: Изд-во МГУ, 1964. 128 с.
7. Русанов Ф.Н. Еще об основных понятиях в интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 67. С. 3–8.
8. Замятнин Б.Н. О терминах и понятиях в работе интродукции и акклиматизации растений // Ботан. журн. 1971. Т. 56, № 8. С. 1005–1103.
9. Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюл. Гл. ботан. сада. 1996. Вып. 173. С. 4–16.
10. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1950. Вып. 7. С. 27–33.
11. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 286 с.
12. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. М.: Совет ботанических садов СССР, 1971. 11 с.
13. Большая советская энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1970. Т. 1. 608 с.
14. Цицин Н.В. Задачи советских ботанических садов в развитии производительных сил страны // Бюл. Гл. ботан. сада. 1953. Вып. 15. С. 5–17.
15. Баранов П.А. Проблема акклиматизации как ведущая задача ботанических садов // Там же. С. 18–23.
16. Аврорин Н.А. Выступление на совещании представителей ботанических садов СССР 18–23 августа 1952 г. // Там же. С. 102–106.
17. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. Вып. 5. С. 9–32.
18. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1972. Вып. 83. С. 10–18.
19. De-Candolle Aug. Pyr. Geografie botanique Dictionnaire des Speciees. Vol. XVIII. Paris, 1820.
20. De-Candolle A. L'origine des plantes cultivées. Paris, 1855.
21. Pavari A. Studio preliminare sulla coltura dei specie forestali esotiche in Italia. Firenze, 1916.
22. Mayr H. Waldungen von Nord-America. München, 1890.
23. Mayr H. Waldbau auf naturgeschichtlicher Grundlage. 22. Aufl. Berlin, 1925.
24. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1953. Вып. 15. С. 24–40.
25. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Наука, 1980. 99 с.
26. Скворцов А.К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 140. С. 18–25.
27. Лапин П.И., Карпионова Р.А. Роль ботанических садов в деле охраны растительного покрова // Тез. докл. V делегат. съезда Всесоюз. ботан. о-ва. Киев: АН СССР; АН УССР, 1973. С. 32–33.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва.

Summary

Korovin S.E., Kuzmin Z.E. On concepts and terminology in plant introduction

The paper examines the terminological problems in plant introduction. The matter of the most common terms such as "introduction", "acclimatization", "naturalization", "reintroduction", "repatriation" and some others are analysed. The authors consider these concepts should be defined more exactly taking into account achievements of modern science. As a matter for discussion the new interpretation of some terms is suggested.

ДЕКОРАТИВНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ, ГИБРИДЫ И КУЛЬТИВАРЫ БАРБАРИСА В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Ю.Е. Беляева

Совершенствование зеленых насаждений такого огромного города, как Москва, невозможно без широкого привлечения в озеленение декоративных форм древесных растений, незаменимых при создании разнообразных и эстетически выразительных композиций. При довольно большом числе деревьев и кустарников, встречающихся в городском озеленении, участие в нем декоративных форм растений крайне невелико как по числу таксонов, так и по частоте встречаемости в посадках [1]. Хотя с середины 1970-х гг. и наметилась тенденция к расширению ассортимента древесных растений в центральной части города за счет привлечения декоративных форм растений известных видов [2], но выражена она до сих пор еще очень слабо. Отчасти это связано и с недостаточной изученностью самих декоративных форм, поскольку до недавнего времени основной задачей при формировании дендрологических коллекций оставалось собирание растений (типичных представителей видов), естественно произрастающих в природе. Тем не менее в отделе дендрологии Главного ботанического сада накоплен определенный опыт по выращиванию и размножению декоративных растений, относящихся к различным таксонам.

Одной из экспозиций отдела, в которой наиболее полно, по сравнению с другими, представлены и декоративные разновидности, гибриды и культивары, является экспозиция рода Барбарис. Всего в ней насчитывается 54 таксона: 32 вида, восемь разновидностей, шесть гибридов, семь культиваров и одна форма. В настоящей статье мы расскажем о четырех разновидностях, двух гибридах и пяти культиварах барбариса, обладающих ценными декоративными свойствами. Некоторые сведения о состоянии пяти из них были включены в кнису с описанием коллекции древесных растений Главного ботанического сада [3]. При этом только барбарис оттавский пурпурный и барбарис обыкновенный темно-пурпурный достаточно известны, остальные до последнего времени мало или вовсе не встречались в культуре в России. Долгий интродукционный опыт (не менее 10 лет) позволяет уверенно оценить как жизнестойкость самих растений, так и устойчивость их декоративных признаков в условиях интродукции.

В данной работе разновидности и гибриды барбариса названы в соответствии с монографиями Л. Арендта [4] и А. Редера [5], культивары – с каталогами приславших их иностранных фирм. Ботанические описания декоративных свойств сделаны по тем же источникам и дополнены собственными наблюдениями, касающимися также особенностей роста и развития растений при интродукции в условиях ГБС РАН и рекомендаций по использованию в озеленении. Зимостойкость и перспективность растений оценивались по шкалам, приводимым в статье П.И. Лапина и С.В. Сидневой [6]. В описаниях не указана длительность вегетационного периода изученных барбарисов, так как в Москве она у всех одинакова – с конца апреля до середины-конца октября. Сроки и продолжительность цветения также сходны: цветут в конце мая – начале июня, около 10–12 дней. Поскольку барбарисы относятся к кустарникам с медленным темпом роста, особенно в первые годы жизни, то мы приводим полученные нами данные об их максимальных размерах при минимальном возрасте. Условия выращивания изученных декоративных разновидностей и форм не отличаются от таковых для типичных видов, поэтому специально не указаны. Лишь в самых необходимых случаях мы подчеркиваем важность посад-

ки растения на открытом солнечном месте для лучшего проявления декоративной окраски листвы.

Berberis × mentorensis L.M. Ames (*B. julianae* Schneid. × *B. thunbergii* DC.). Единственный представитель полувечнозеленых барбарисов из описанных в данной работе. Листья темно-зеленые, осенью – ярко-красные. Форма роста – прямостоячая. В возрасте 10 лет высота 0,5–0,7 м, диаметр кроны – 80–100 см. Цветет с 12 лет, не ежегодно. Плоды не завязываются совсем или завязи опадают. Зимостойкость II–III. Для лучшей перезимовки осенью можно укрыть листом или лапником. Группа перспективности III. Прекрасное растение для низких изгородей и бордюров – плотных, никогда не оголяющихся снизу.

B. × ottawensis var. *purpurea* Schneid. ex Rehd. Листья пурпурно-фиолетовые на протяжении практически всего вегетационного сезона, лишь в разгар лета оттенок несколько бледнее. В возрасте 8–10 лет высота 1,5–2,2 м, диаметр кроны до 120 см. Цветет обильно, с 6 лет, ежегодно. Плоды созревают в начале октября. Зимостойкость II (редко III). Группа переспективности II. В озеленении довольно часто используют для высоких изгородей, для групповых и солитерных посадок. В двух последних случаях нуждается в подбивке другими растениями, так как с возрастом нижние части ветвей становятся безлистными.

B. thunbergii var. *atropurpurea* Chenaunt. Листья темно-пурпурные на протяжении всего вегетационного сезона. В возрасте 10 лет достигает высоты 1,0 м, диаметр кроны 80 см. Цветет ежегодно, с 5 лет. Плоды созревают к началу октября. Зимостойкость I. Группа перспективности I. Можно высаживать в изгородях, группах и одиночно.

B. thunbergii 'Atropurpurea nana'. Листья темно-красные, осенью – золотисто-алые. Кустарник компактной, округлой формы, несколько сужающейся к верху. В возрасте 7 лет имеет высоту 0,5 м и диаметр кроны 80 см. Не цветет. Зимостойкость I. Группа перспективности II. Хорошо смотрится в низких изгородях, также используют для подбивки. Все богатство окраски листьев проявляется лишь при посадке на открытых местах.

B. thunbergii 'Aurea'. Листья блестящая, яркая, от лимонно-желтой до золотисто-желтой. В возрасте 7 лет имеет высоту 0,4 м и диаметр кроны 40–60 см. Не цветет. Зимостойкость I (редко II–III). Группа перспективности II. Рекомендации по использованию и посадке те же, что и для предыдущего культивара. Особенно эффектен в контрастных насаждениях.

B. thunbergii var. *erecta* (Rehd.) Ahrendt. Побеги растут строго вверх, формируя плотный колонновидный куст. В 12 лет достигает высоты 1,2 м, диаметр кроны 60–80 см. Не цветет. Зимостойкость I (редко II). Группа перспективности II. Рекомендуются для изгородей и малочисленных групп.

B. thunbergii var. *maximowiczii* (Regel) Regel. От растений типичного вида отличается несколько более узкими листьями, обычно острыми, ярко-зелеными не только сверху, но и снизу. Осенняя окраска листьев алая. В 10 лет кустарник высотой 1,5 м и диаметром кроны 160 см. Цветет с 5 лет, ежегодно. Плоды созревают в начале октября. Зимостойкость I. Группа перспективности I. Идеально подходит для плотных невысоких изгородей.

B. thunbergii var. *minor* Rehd. Плотный низкий кустарник, едва достигающий высоты 0,5 м, с мелкими, примерно 1,0 см длиной, листьями. В 8 лет имеет высоту 0,3–0,5 м и диаметр кроны 60 см. Цветет не ежегодно. Плоды созревают в начале октября. Зимостойкость II, очень редко III. Группа перспективности II. Рекомендуются для бордюров и подбивки.

B. thunbergii 'Red Chief'. Листья пурпурно-темно-красная, сохраняет свою окраску на протяжении всего вегетационного сезона. Прямостоячий кустарник со слегка наклонными побегами. В возрасте 8 лет достигает высоты 1,4 м, диаметра кроны 100 см. Не цветет. Зимостойкость I. Группа перспективности II. Рекомендуются для

посадки в изгородях, группами и одиночно. Хорошо разрастается. Сохраняет декоративную окраску листвы даже в полутени.

V. thunbergii 'Silver Beauty'. Пестролистная садовая форма с белыми ятиями. В 10 лет имеет в высоту 1,4 м и диаметр кроны 130 см. Цветет с 5 лет, ежегодно. Плоды созревают в конце сентября. Зимостойкость I–II. Группа перспективности I. Рекомендуется для живых изгородей, небольших групп или для одиночной посадки, лучше на открытых, солнечных местах.

V. vulgaris 'Atropurpurea'. Листья темно-красные на протяжении всего вегетационного сезона, лишь в разгар лета окраска несколько бледнеет из-за того, что часть листовой пластинки приобретает обычный зеленый цвет. В возрасте 12 лет кустарник достигает высоты 1,5–1,8 м и диаметра кроны 90–120 см. Цветет с 5 лет, ежегодно, обильно. Плоды созревают в начале сентября. Зимостойкость I–II. Группа перспективности I. Довольно часто используют в озеленении, сажая его в изгородь, группами или одиночно. Из-за оголения с возрастом нижних частей ветвей может нуждаться в подбивке.

Особое внимание было уделено изучению возможностей размножения растений описанных таксонов. Установлено, что все плодоносящие в коллекции барбарисы можно успешно размножать семенами, так как семена имеют, как правило, жизнеспособность 90–95%, иногда она бывает ниже – у *V. × ottawensis* var. *purpurea* и *V. thunbergii* 'Silver Beauty' – 60% и *V. th.* var. *minor* – 75%, при всхожести 30–50%. Но размножение семенами часто нецелесообразно из-за того, что далеко не все сеянцы наследуют декоративные признаки родителей и к тому же растут очень медленно. В ряде случаев оно невозможно, поскольку отсутствие цветения или полноценного плодоношения является характерным свойством того или иного культивара, появившимся в процессе его выведения. Поэтому вегетативное размножение является не только предпочтительным, но зачастую и единственным способом получения посадочного материала. В обширном исследовании Л.С. Плотниковой и Т.В. Хромовой [7] приведены данные только для двух культиваров барбариса: *V. thunbergii* 'Atropurpurea' и *V. vulgaris* 'Atropurpurea' имели 100%-ное укоренение необработанных летних черенков. Проведенные нами опыты по летнему черенкованию подтвердили эти сведения, а также показали большую способность к укоренению летних необработанных черенков и у других разновидностей и культиваров в условиях холодного парника. Так, у *V. × mentorensis* и *V. th.* 'Silver Beauty' укоренилось 100% черенков; *V. th.* var. *maximowiczii* – 80%; *V. th.* 'Atropurpurea nana', *V. th.* 'Aurea', *V. th.* var. *erecta* – от 60 до 65%. Несколько ниже были показатели у *V. × ottawensis* var. *purpurea* – 45% и *V. th.* var. *minor* – 33%. Обработка черенков растений этих разновидностей регуляторами роста не увеличивала процент укоренения: при стандартной экспозиции длиной в 12–16 ч большинство черенков сгорало, а при более короткой – результаты не отличались от контрольных. Только укоренение черенков *V. th.* 'Red Chief' целиком обязано регуляторам роста. Необработанные черенки этого культивара вовсе не укоренялись, использование 0,08%-го раствора фитона также было бесполезным. Применение же 0,01%-го водного раствора ИМК при длительности экспозиции 12–16 ч давало 95% укоренения. Уже к концу первого вегетационного сезона черенки всех барбарисов развивали хорошую корневую систему. Как показал опыт, черенки лучше оставлять в парнике без пересадки еще на 2–3 года, укрывая на зиму лапником и листом.

Барбарисы, как не многие растения, пригодны для выращивания в городских условиях. Они не взыскательны в культуре: засухоустойчивы, довольствуются бедными почвами с низким содержанием гумуса (и одновременно защищают их от эрозии), хорошо переносят дым и газ, не нуждаются в стрижке, мало поражаются вредителями. Легкость размножения делает их еще более привлекательными для введения в культуру. Между тем, по данным Э.И. Якушиной [1], в зеленых насаждениях Москвы встречаются лишь 2 вида барбариса – *V. thunbergii* DC. и

V. vulgaris L. и 1 декоративная форма – *V.v. 'Atropurpurea'*. Недавно к ним присоединился и *V. × ottawensis* var. *purpurea* [8]. В "Ассортименте древесных растений, рекомендуемом Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы", подготовленном сотрудниками отдела дендрологии [9], список видов барбариса расширен до 8, но декоративных гибридов или форм указано только 2 – все те же *V. vulgaris 'Atropurpurea'* и *V. × ottawensis* var. *purpurea*.

В последние 2–3 года началось стихийное провикновение новых декоративных форм в озеленение Москвы, но пока их участие строго ограничено закрытыми внутренними дворами частных фирм в центре города. Вероятней всего, растения выписаны по заграничным каталогам, их устойчивость в Москве не изучена, и за ними осуществляется специальный тщательный уход. К тому же в силу своей замкнутости и малости эти посадки не могут оказать существенного влияния на улучшение городских насаждений в целом.

Описанные нами декоративные растения барбариса по показателям своего роста и развития вполне подходят для включения в дополнительный ассортимент для озеленения Москвы [9], кроме *V. × mentorensis*, из-за своей меньшей зимостойкости рекомендуемого для ограниченного применения. Их использование послужило бы преодолению удручающей бедности декоративными формами московских городских насаждений, сделало бы городское озеленение ярче, красивей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982. 158 с.
2. Якушина Э.И., Рябова Н.В. Тенденция изменения видового состава древесных растений в озеленении центральной части Москвы // Бюл. Гл. Ботан. сада. 1991. Вып. 160. С. 57–64.
3. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 548 с.
4. Ahrendt L.W.A. *Berberis* and *Mahonia*: A taxonomic revision // J.Linn. Soc. 1961. Vol. 57, N 369. P. 1–410.
5. Rehder A. *Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America*. N.Y.: Macmillan, 1949. 996 p.
6. Лалин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
7. Плотникова Л.С., Хромова Т.В. Размножение древесных растений черенками. М.: Наука, 1981. 56 с.
8. Плотникова Л.С., Якушина Э.И. Совершенствование ассортимента зеленых насаждений Москвы и их роль в оптимизации среды // Бюл. Гл. ботан. сада. 1995. Вып. 171. С. 72–77.
9. Плотникова Л.С., Якушина Э.И., Рябова Н.В. Ассортимент древесных растений, рекомендуемый Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М.: Наука, 1990. С. 14–48.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Belyaeva Ju.E. Decorative varieties, hybrids and cultivars of barberries in the Main Botanical Garden RAS

The results of long-term investigation on introduction of 4 varieties, 2 hybrids and 5 cultivars of barberries are presented. Short descriptions of plant decorative features are accompanied by information concerning their growth and development, hardiness and prospects of success cultivation. The possibilities of generative or vegetative reproduction are determined and recommendations on use of barberries in Moscow planting of greenery are given.

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КРЫЖОВНИКОВЫХ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Э.И. Якушина

Вопросы генеративного развития, возможность получения семенного потомства интродуцированных растений являются ключевыми при определении перспективности их культуры. В отношении семейства крыжовниковых, которое включает большое разнообразие декоративных и ягодных кустарников, имеются лишь разрозненные данные по характеристике семеношения его представителей [1–3]. В ГБС РАН семейство крыжовниковых представлено наиболее полно [4], основное число видов вступило в пору плодоношения. В течение нескольких лет мы изучали особенности генеративного развития смородины и крыжовника: отмечали возраст растения к моменту первого цветения и плодоношения, число семян в плодах, массу плодов и семян, выход семян из плодов, т.е. процентное соотношение массы семян к массе плода [2], всхожесть семян.

Взвешивание проб плодов и семян проводили на электронных весах с точностью до 1 мг. Плоды взвешивали сразу после сбора, семена – после отшелушивания раздробленных, промытых и просушенных плодов. Величину массы плодов и семян вычисляли как среднюю арифметическую из трех взвешиваний произвольно выбранных плодов или семян разной величины. Всхожесть определяли путем посева в горшки 100 шт. семян (или всех собранных, если их было меньшее число) в год сбора в ноябре с последующим выносом горшков на открытое место и углублением в грунт. Сверху их присыпали сухим листом и оставляли на зиму под снегом; семена проходили, таким образом, естественную стратификацию. Прорастание семян начиналось в мае и затягивалось у некоторых видов на два года. Прорастание менее 30% высевных семян считали низкой всхожестью, от 31 до 60% – средней, более 60% – высокой всхожестью.

Приводим характеристику семеношения 53 видов смородины и крыжовника, относящихся к 4 подродам и 11 секциям. Многие виды представлены двумя–тремя (пятью) образцами, т.е. растениями разного происхождения и возраста (всего 122 образца плодов и семян). По каждому образцу приводятся показатели за один–три года.

В условиях культуры все виды смородины и крыжовника вступают в фазу генеративного развития в возрасте трех–пяти лет. Причем существуют значительные колебания всех показателей семеношения как внутри обширного рода смородина, так и у растений одного вида – в зависимости от их происхождения, возраста и погодных условий (см. таблицу). Однако можно говорить об определенной амплитуде этих колебаний у представителей каждого вида и даже секции.

Наибольший разброс показателей наблюдается по признаку массы плодов. В одинаковых погодных условиях более крупные плоды вызревают, как правило, у более молодых растений (*R. alpinum*, *R. lucidum*, *R. nigrum* var. *sibiricum*, *R. glandulosum*), в том числе у растений из семян репродукции исходного образца (*R. heterotrichum*, *R. americanum*, *R. sanguineum*, *R. cynosbati*, 1983). Однако может и не проявляться такой зависимости, так как нарастание массы плодов зависит от многих факторов. В разные годы это условия тепло- и влагообеспеченности. Наши данные относятся в основном к 1981–1984 гг., по некоторым видам включены также показатели 1986, 1989, 1990 и 1994 гг. Все эти годы значительно различались между собой по климатическим условиям. Сравнительно более теплыми и менее обеспеченными влагой были 1981 г. и 1983 г., 1984 г. занимал промежуточное положение, а 1982, 1989 и 1990 гг. были

Характеристика семян представителей семейства Grossulariaceae
в условиях интродукции в ГБС РАН

Секция, вид	Возраст растения, начавшего плодоносить	Происхождение исходного материала	Год сбора семян	ГТК периода созревания	Масса 100 пло- дов, г	Число семян в 100 плодах и их масса, г	Масса 1000 семян, г	Выход семян из пло- дов, %	Вско- жсть, %
Подрод Berisia									
Eubensia									
<i>Ribes alpinum</i> L.	(3-4) 5	Москва, 1946	1982	1,7	43,2	-	4,0	-	-
			1983	1,0	31,3	458/2,0	4,3	6	13
			1984	1,9	32,3	460/1,7	3,7	5	-
		Львов, 1950	1982	1,7	51,9	-	4,2	-	-
			1983	1,0	40,1	917/3,6	3,9	9	50*
			1984	1,9	35,1	720/2,6	3,7	7	-
<i>Ribes heterotrichum</i> С.А. Мей.	(3)4	Копенгаген, 1959	1983	1,1	11,4	505/1,0	1,9	8	40*
			1984	1,4	23,6	703/1,4	2,0	6	-
		Вегетативная	1983	1,1	20,3	251/0,9	3,7	5	-
		репродукция, 1974	1984	1,3	44,3	935/3,0	3,2	7	-
<i>Ribes komarovii</i> Pojark.	(2)3	Познань, 1952	1983		30,4	460/2,4	5,2	8	43*
<i>Ribes lucidum</i> Kit.	(3)4	Москва, 1940	1982	1,7	23,8	-	4,4	-	-
			1983	1,0	17,4	396/2,0	5,3	12	35*
<i>R. maximowiczianum</i>	5	ФРГ, 1968 Дальний Восток, Кедровая падь, 1969	1982	1,6	41,9	-	5,0	-	-
			1990	1,8	-	-	5,9	-	20
Ком.	4	Репродукция ГБС, 1971	1984	1,8	21,7	218/1,3	5,8	6	40*
<i>R. diacantha</i> Pall.	3	Алма-Ата, 1951	1982	1,8	-	-	4,2	-	50*
<i>R. saxatile</i> Pall. Hemibotrya	(3)4	Репродукция ГБС, 1968	1983	1,2	21,7	267/1,5	5,5	7	50*
			1984	1,8	15,7	172/0,5	2,9	3	36
<i>R. fasciculatum</i> Zieb. et Zucc.	(4)6	Грац, 1963 Нанкин, 1979	1984	1,6	37,4	417/3,3	7,9	9	33
			1984	1,6	31,9	404/4,2	7,9	10	-

Секция, вид	Возраст рас- тения, начав- шего плодоно- сить	Происхожде- ние исходного материала	Год сбора семян	ГТК периода созревания	Масса 100 плодов, г	Число семян в 100 плодах и их масса, г	Масса 1000 семян, г	Выход семян из пло- дов, %	Вско- жесть, %
Подрод Ribesia									
<i>Symphoricarpos</i>									
<i>R. aureum</i> Pursh	4	Оттава, 1966	1982	2,1	—	—	2,5	—	46
		Репродукция ГБС, 1970	1983	1,2	50,8	—	1,6	—	72
			1990	1,8	53,0	425/1,1	2,7	2	—
<i>R. odoratum</i> Wedl.	4	Москва, 1935	1982	1,7	16,3	—	2,5	—	75
<i>Cerophylla</i>		Познань, 1952	1984	1,4	58,5	660/1,8	2,8	3	58
<i>R. cereum</i> Dougl.	4	Эдмонтон, 1973	1984	1,4	20,0	296/0,9	3,1	-5	47
		США, экспедиция, 1978	1984	1,8	25,5	766/1,2	1,6	5	28
			1990	1,7	—	900/—	1,4	—	—
<i>Calobotrya</i>									
<i>R. X camierei</i> Schneid.	5	То же	1984	2,3	23,5	2700/3,6	1,3	15	25
<i>R. sanguineum</i> Pursh	(3)5	Гельебург, 1952	1982	1,8	17,9	—	2,4	—	6
			1984	1,9	43,9	1370/3,5	2,6	8	6
		Репродукция ГБС, 1960	1982	1,8	26,3	—	3,3	—	38
		Вагенинген, 1967	1982	1,8	28,9	—	2,2	—	—
			1984	1,9	38,9	2104/5,0	2,4	13	—
		Вагенинген, 1976	1983	1,5	53,7	2962/7,0	2,4	13	6
			1984	1,9	36,2	1560/3,8	2,4	11	—
		Ванкувер, 1957	1982	1,7	16,2	—	21,1	—	22 ⁺
<i>Eucrocosma</i>									
<i>R. bracteosum</i> Dougl.	5	Вагеттон, 1967	1983	1,3	22,4	1205/1,7	1,4	8	25
<i>R. americanum</i> Mill.	(3)4	Познань, 1952	1983	2,5	26,2	1067/1,3	1,2	5	—
			1983	1,1	31,8	612/1,2	2,0	4	45
			1984	1,9	38,6	664/1,3	2,2	4	—

		Репродукция ГБС, 1984 1981	1,9	55,7	780/1,5	1,9	3	-
		Канада, 1976	1,8	31,3	-	1,6	-	70
		1984	1,9	31,7	647/1,4	2,2	4	75
		1983	1,2	28,4	985/1,2	1,2	4	-
R. dikuscha	3-4	Дальний Восток, экспедиция, 1973						
		1984	1,4	-	320/0,4	1,2	-	43
		1989	2,1	32,3	874/1,5	1,7	5	66
Fisch. et Tucz.								
		Репродукция ГБС, 1976	2,6	29,2	1362/1,2	0,9	4	-
		1986	2,0	40,6	1470/1,2	0,8	3	-
		1989	1,8	56,9	1080/1,0	0,9	2	10
		1990	1,2	68,8	1793/1,7	0,9	2	68
R. dikuscha × R. petiolare Dougl.	3	Репродукция ГБС, 1976						
		Вильноус, 1984	1,3	21,3	1787/0,7	0,4	3	41
		1983	1,3	50,9	1073/1,0	0,9	2	20
		1984	1,3	58,2	1295/1,3	1,0	2	-
		1984	1,2	-	1892/1,7	0,9	-	-
		1990	1,8	-	-	1,7	-	-
R. fragrans Pall.	3-4	Репродукция ГБС, 1981						
		1973	1,2	-	-	1,3	-	63
		Кировск, 1970	1,9	-	-	1,4	6	24
		1981	1,3	43,0	1749/2,5	1,3	4	40
		1982	1,3	31,3	1025/1,3	1,3	3	63
		1983	1,3	62,7	1584/2,0	1,2	3	54
		1984	1,4	40,1	950/1,2	1,6	5	67
R. pauciflorum	3-4	Караганда ГБС, 1978	2,0	52,8	1676/2,7	1,3	-	-
		1989	1,7	33,4	865/1,3	1,1	3	-
		1990	2,0	26,3	790/1,1	1,4	4	20
Turcz. ex Pojark.	3-4	Репродукция ГБС, 1986						
		1989	-	50,6	-	1,3	-	-
R. petiolare Dougl.	4	ДВОС ВИР, 1989						
R. ussuriense Jancz.	(3)4	МГУ, ботанический сад, 1968	1,2	-	680/-	2,0	-	54
R. glandulosum								
		1981	1,2	25,9	655/1,2	1,8	4	27
Славк		Эдмонтон, 1970	1,1	19,8	1801/2,4	1,4	12	-
		1983	1,3	19,6	1990/1,8	0,9	9	10
		1984	1,1	44,8	3604/2,9	0,8	6	-
		1983						

Таблица (окончание)

Секция, вид	Возраст рас- тения, начав- шего плодоно- суть	Происхожде- ние исходного материала	Год сбора семян	ГТК периода созревания	Масса 100 плодов, г	Число семян в 100 плодах и их масса, г	Масса 1000 семян, г	Выход семян из пло- дов, %	Вско- жесть, %
<i>R. laxiflorum</i> Pursh	4	Оттава, 1971	1984 1983 1984 1994	1,3 1,0 1,3 —	41,4 31,1 25,9 36,4	2750/2,2 653/0,8 770/1,3 —	0,8 1,3 1,7 1,0	5 3 5 —	— 18 — —
<i>R. sachalinense</i> (Fr. Schmidt) Nakai	(3)4	Дальний Восток, экспедиция, 1965	1982	1,6	—	—	1,0	—	10
<i>Ribesia</i>	4	Алтай, 1951	1984 1983 1984	1,4 0,9 1,4	27,6 43,4 31,5	1330/2,3 753/3,1 405/1,7	1,8 4,1 4,1	8 7 5	35 — —
<i>R. atropurpureum</i> С.А. Mey		Москва, 1952	1983	0,9	33,9	741/2,6	3,6	8	25 ⁺
		Репродукция ГБС, 1971	1983	0,9	41,8	693/2,8	4,1	7	15 ⁺
<i>R. biebersteinii</i> Berl. ex DC.	5	Нальчик, 1950	1983	1,5	23,9	396/1,8	4,4	7	25 ⁺
<i>R. latifolium</i> Jancz.	4	Сахалин, 1975	1983 1984	1,1 1,8	16,5 29,1	207/1,0 522/2,7	4,8 5,2	6 9	50 ⁺ 50 ⁺
<i>R. mandshuricum</i> (Maxim.) Kom.	(5)6	Дальний Восток, экспедиция, 1969	1986	2,3	28,9	212/1,2	5,8	4	65
<i>R. palczewskii</i> (Jancz.) Pojark.	(3)4	То же, 1973	1984	1,1	12,3	180/0,9	4,8	7	12 ⁺
<i>R. hispidulum</i> (Jancz.) Pojark.	3—4	Львов, 1951	1981	1,2	—	—	4,9	—	16 ⁺
<i>R. pallidiflorum</i> Pojark.	(3)4	Дальний Восток, экспедиция, 1969	1983	1,3	21,3	244/1,3	5,4	6	7 ⁺
<i>R. petraeum</i> Wulf	4—5	Ленинград, БИН, 1962	1984 1983	1,3 1,2	45,9 15,1	1020/4,4 193/0,8	4,3 4,0	9 5	— —
<i>R. pubescens</i> Hedi.	(3)4	Курник, 1967	1984	1,4	18,5	310/1,7	5,6	9	6 ⁺
<i>R. rubrum</i> L.	3—4	Курник, 1967	1984	1,4	25,7	267/1,2	4,4	5	50 ⁺
		Голухов, 1960	1981	1,6 1,3	20,6 21,3	334/1,3 —	3,8 4,6	6 —	45 ⁺ 53 ⁺

		Подрод <i>Grossularioides</i>							
<i>Grossularioides</i>									
<i>R. lacustris</i> (Pers.)	(34)	Репродукция ГБС, 1968	1984	1,6	24,2	420/0,9	2,1	4	20*
<i>R. montigenum</i> Michx. Clatchie	(45)	США, экспедиция, 1978	1984	1,4	—	280/—	1,8	—	0
<i>Eugrossularia</i>		Подрод <i>Grossularia</i>							
<i>R. burejense</i> Fr. Schmidt	(34)	Горький, 1962	1983	1,2	72,3	1979/3,8	1,9	5	48
<i>R. divaricatum</i> Dougl.		Оттава, 1971	1983	1,2	73,4	3215/4,4	1,4	6	25
<i>R. hirtellum</i> Michx.	(4)	ГБС, ОКР, 1968	1981	1,4	63,4	2443/4,0	1,6	6	—
<i>R. irriguum</i> Dougl.	3	Алтай, 1947	1983	1,4	38,4	516/1,4	2,8	4	48
<i>R. missouriense</i> Nutt.	(34)	Алтай, 1950	1983	1,2	61,4	986/3,0	3,0	5	54
<i>R. niveum</i> Lindl.	4	Канада, 1976	1984	2,0	44,5	627/1,9	3,0	4	68
<i>R. reclinatum</i> L.	4	Колонгаген, 1975	1984	2,2	58,0	1120/3,1	2,8	5	51
<i>R. rotundifolium</i> Michx.	(4)5	Ташкент, 1954	1983	1,1	38,6	474/1,5	3,2	4	70
<i>R. × robustum</i> Jancz.	3	Карпаты, 1970	1984	2,1	72,0	837/2,6	3,0	4	78
<i>R. setosum</i> Lindl.	4	Литва, 1966	1982	1,8	35,1	270/1,2	4,3	3	40
<i>R. stenocarpum</i> Maxim.	3	Ташкент, 1954	1983	1,1	57,0	559/2,3	4,2	4	56*
<i>R. × succubrum</i> Zabel	4	Карпаты, 1970	1984	2,1	26,5	520/1,0	2,0	4	—
	5	Ташкент, 1978	1983	1,1	79,0	1185/3,0	2,6	4	53
	3	Литва, 1966	1982	1,8	34,3	937/2,4	2,6	7	46
	3	США, экспедиция 1979	1983	1,1	38,4	—	3,4	—	21
	4-5	Сахалин, 1953	1983	1,1	35,4	506/2,7	5,3	7	—
	5	Колонгаген, 1967	1983	1,1	—	657/—	2,1	—	55*
			1984	1,3	40,0	1303/1,7	1,3	4	58*
			1983	1,0	72,2	1428/5,1	3,6	7	20*
			1984	2,0	80,7	1294/5,3	4,1	7	9*
			1983	1,2	49,7	412/2,0	4,9	4	42

* Взшло семян за 2 года.

наиболее обеспечены влагой. Величина гидротермического коэффициента – ГКТ (десятикратное отношение суммы осадков к сумме положительных температур) показывает состояние тепло- и влагообеспеченности растений каждого образца в период формирования у них плодов (от завязывания до созревания). Поэтому отражая в целом особенности года, величины ГКТ как в разных местах интродукции и в разные годы в одном пункте, а также у представителей разных видов в период формирования плодов могут быть различны.

Логично ожидать, и в большинстве случаев это прослеживается, что при лучшем обеспечении влагой одни и те же растения дают плоды с большей массой, чем в более сухие годы: *R. alpinum*, *R. heterotrichum*, *R. americanum*, *R. pauciflorum*, *R. latifolium*, *R. glandulosum*, *R. cynosbati* (образец из Горького), *R. missouriensis*, *R. niveum*, *R. bracteosum*. Однако многие примеры говорят об отсутствии прямой связи и даже обратной зависимости между условиями влагообеспеченности в период вызревания плодов и их массой. Возможно, здесь играет роль динамика накопления суммы положительных температур или, например, резкое изменение влажности в период непосредственно перед созреванием и сбором плодов.

Такой показатель, как число семян в плодах, также очень варьирует: в подроде *Berisia* он колебался от 250 до 700 (иногда 900) семян в 100 плодах; в подроде *Ribesia* в секциях *Symphocalyx*, *Cerophylla*, *Ribesia*, у некоторых видов секции *Eucoreosma* и *Heritiera* в подроде *Grossularioides* и у многих видов подрода *Grossularia* он колеблется в тех же пределах, составляя не более 1000 семян в 100 плодах. У большинства же видов секции *Eucoreosma* и *Heritiera*, в секции *Calobotrya* и у некоторых видов подрода *Grossularia* в 100 плодах более 1000 семян. Особенно многосемянны смородины секции *Calobotrya* и некоторые виды *Heritiera* – до 3000 семян и более в 100 плодах. Таким образом, число семян в плодах – довольно характерный признак для видов секции, хотя и колеблется в значительных пределах даже у растений одного вида – как по годам, так и в зависимости от происхождения исходного материала. Разница между образцами по этому признаку у некоторых видов – *R. alpinum*, *R. glandulosum*, *R. cereum* – очень заметна и устойчива.

Какой-либо определенной зависимости числа семян от массы плодов не прослеживается, так как факторы завязывания семян и наращивания массы плодов различны. В отдельных случаях, как правило, в сухие годы, отмечается наличие большего числа семян в плодах с относительно меньшей массой. Интересно, что при этом и семена имеют меньшую, чем обычно, массу (*R. cynosbati*, *R. hudsonianum*). Лишь у некоторых видов число семян в плодах является постоянным независимо от происхождения растений и погодных условий: *R. fasciculatum*, *R. americanum*, в некоторых образцах *R. glandulosum*.

Из всех показателей семенности крыжовниковых относительно более постоянными для каждого вида являются масса 1000 семян и выход семян из плодов, хотя и здесь бывают заметные расхождения между растениями разного происхождения. Если учитывать средние значения для каждого вида, то в каждой секции они колеблются в следующих пределах:

	Масса 1000 семян, г	Выход семян из плодов, %
Подрод <i>Berisia</i>		
Секция <i>Euberisia</i>	3,5–6,9	6–7 (12)
<i>Diacantha</i>	3,2–4,2	5
<i>Hemibotrya</i> (1 вид)	7,9	9
Подрод <i>Ribesia</i>		
<i>Symphocalyx</i>	2,2–2,6	2–3
<i>Cerophylla</i> (1 вид)	2,0	5

Calobotrya	1,3–2,4	11–15
Eucoreosma	0,8–1,7(2,2)	2–6
Heritiera	1,3–1,7	6–8
Ribesia	3,6–5,9	(4)7–8

Подрод *Grossularioides*

Glossularioides	1,8–2,6	4
-----------------	---------	---

Подрод *Grossularia*

Eugrossularia	1,9–4,6	(3)4–7
---------------	---------	--------

Самые крупные семена имеют двудомные смородины (подрод *Berisia*), смородины секции *Ribesia* и *Eugrossularia*. Как правило, большая часть семян обуславливает более высокое значение показателя выхода семян из плодов, о чем свидетельствуют и наши данные. Однако, процентное соотношение массы плодов и семян может быть большим и при относительной легкости семян за счет их многочисленности в плодах, как это наблюдается в секциях *Calobotrya* и *Heritiera* у видов *R. × carrierei*, *R. sanguineum*, *R. glandulosum* и *R. sachalinensis*.

Две трети видов крыжовниковых имеют среднюю и высокую всхожесть семян, 17 видов – низкую. Крупные семена с твердой оболочкой (в подроде *Berisia*, секции *Ribesia* и подроде *Grossularia*) прорастают, как правило, в течение двух лет и имеют средние показатели всхожести (до 60%), а некоторые виды в секции *Ribesia* (*R. palczewskii*, *R. hispidulum*, *R. pallidiflorum*, *R. biebersteinii*, *R. atropurpureum*) обладают низкой всхожестью семян (< 30%). Смородины секции *Cerophylla*, *Calobotrya* и *Heritiera*, имеющие "легкие" семена, отличаются также низкой всхожестью.

Особо надо сказать о *R. americanum*, которая отясится к черным смородинам. Ранее уже отмечалось [5], что среди видов секции *Eucoreosma* смородина американская по многим признакам занимает переходное положение от черных смородин к видам секции *Symphocalyx*. Характеристика ее семеношения подтверждает это: по сравнению с другими видами секции *R. americanum* имеет большую массу семян и относительно меньшее число их в плодах. Семена имеют высокую всхожесть. По всем этим признакам смородина американская близка к *R. aureum* и *R. odoratum* из секции *Symphocalyx*.

Итак, из всех показателей семеношения смородин наиболее постоянными являются масса 1000 семян и выход семян из плодов. Процентное отношение массы семян и плодов – наибольшее у видов с "тяжелыми" семенами, а также у некоторых видов смородины секции *Calobotrya* и *Heritiera* с "легкими", но многочисленными семенами в плодах.

Число семян в плодах характерно для видов каждой секции, однако может значительно варьировать даже у растений одного вида.

Масса плодов – величина наиболее неустойчивая у каждого вида и зависит от условий тепло- и влагообеспеченности, возраста растений и иных причин.

Треть видов крыжовниковых образуют семена с низкой всхожестью и растянутым периодом прорастания.

Особое положение в секции *Eucoreosma* смородины американской и близость ее к смородинам секции *Symphocalyx* подтверждает и характеристика ее семеношения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. М.: Наука, 1970. 320 с.
2. Некрасов В.И., Князева О.М., Смирнова Н.Г. Семенная продуктивность интродуцентов дендрария Главного ботанического сада // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 205–236.
3. Интродукция древесных растений в лесостепном Приобье. Новосибирск: Наука, 1982. 234 с.
4. Якушина Э.И., Мельникова М.Н. Размножение крыжовника и смородины летними черенками // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 162. С. 50–56.

Summary

Yakushina E.I. The peculiarities of Grossulariaceae seed propagation in the Main botanical garden of the RAS.

Based on the many years plant propagation research studies the data on age of the first fruitage, number of seeds per fruit, weight of fruits and seeds, germination rate are presented for 53 natural species of currant and gooseberry. All characteristics have been proved to vary sufficiently within the family. The weight of 1000 seeds and the number of viable seeds per one fruit have been the most constant features. The number of seeds per one fruit has been the characteristic feature of species within the same section. The peculiarities of fruitage have confirmed the special position of *Ribes americanum* Mill. in the section of *Eucoreosma* and its kindred relations with the currants of *Symphocalyx* section.

УДК 631.529:634.75

© Ю.В. Наумцев, 1997

ПЕРВИЧНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ *TIGRIDIA PAVONIA* KER-GAWL. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТВЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ю.В. Наумцев

Многие дикорастущие представители семейства *Iridaceae* Juss. весьма декоративны, и их можно рассматривать как перспективные в цветоводстве растения. К числу таких растений относятся виды рода тигридия (*Tigridia* Juss.). Род объединяет 13 видов [1], распространенных в Америке от Мексики до Перу и Чили.

Наибольшее значение как садовая культура приобрел вид тигридия павлинья (*Tigridia pavonia* Ker-Gawl.). Это геофит, растущий на влажных и заболоченных лугах Мексики и Гватемалы [2, 3]. Тигридию выращивали еще древние индейцы Америки, с XVI в. она введена в культуру в Европе. В настоящее время получено девять культурных форм *T. pavonia* [1]. В Европе и Америке *T. pavonia* широко используется в декоративном цветоводстве и ее выращивание поставлено на промышленную основу.

В отечественном цветоводстве тигридия малоизвестна. В литературе отсутствует точное морфологическое описание растения. Сведения об агротехнике *T. pavonia* не полны [1, 2, 4, 5]. В литературе культуру *T. pavonia* часто сравнивают с культурой гладиолуса, не учитывая специфические особенности тигридии. Апробацию тигридии в условиях средней полосы России проводили А.А. Князев и М.И. Тимофеев [5]. Однако имеющаяся в этой работе информация недостаточна для того, чтобы широко использовать тигридию в условиях средней полосы России. Исключительные декоративные качества *T. pavonia* и неполнота литературных данных побудили нас специально заняться интродукцией этого растения, изучить его морфологические особенности, ритм развития, исследовать онтоморфогенез и на основе этих данных разработать систему агротехнических мероприятий для средней полосы России.

T. pavonia мы выращивали в 1992–1995 гг. из семян, полученных из ботанических

Рис. 1. Средневозрастное генеративное растение *Tigridia ravonia* (Оранжерея ботанического сада Тверского гос. университета, 20.1.1995 г.)

садов различных городов: Нанси (Франция), Аахена, Мюнхена (Германия), Перуджи (Италия), Мейзе (Бельгия), Лодзи (Польша). Мы использовали методику, по которой обычно культивируют гладиолус. Однако впоследствии в нее были внесены некоторые коррективы, отражающие особенности нашего объекта.

Сведения о жизненной форме тигридии в литературе противоречивы. В ряде работ *T. ravonia* описана как клубнелуковичный геофит [1, 6]. По мнению Ф. Рах [7] и Р. Рудалл [8], тигридию следует относить к луковичным растениям. Наши исследования показали, что *T. ravonia* – луковичное растение. Мы приводим морфологическое описание, сделанное на основе анализа образцов нашей коллекции.

T. ravonia – травянистый луковичный поликарпик с симподиальным типом нарастания.

Корневая система *T. ravonia* представлена многочисленными, однотипными, выполняющими запасующую функцию придаточными корнями (рис. 1). Они образуются на нижних узлах луковичи. Их кора сильно паренхиматезирована в базальной части. Ближе к верхушке они сильно ветвятся. В конце первого сезона вегетации придаточные корни материнского побега отмирают и формируются придаточные корни на дочерних луковичках.

Луковицы *T. ravonia* туникатного типа представляют собой видоизмененную розеточную часть полурозеточного монокарпического побега. Все листья розеточной части побега срединной формации. Запасующую функцию выполняют утолщенные, сильно паренхиматизированные основания розеточных листьев. Монокарпические побеги *T. ravonia* дициклические. Почки возобновления закладываются в пазухах третьих-пятых верхних розеточных листьев. Ветвление акротонное. В конце вегационного сезона, после цветения материнского монокарпического побега, из почек возобновления развиваются дочерние луковицы. К моменту цветения основания розеточных листьев материнского побега высыхают и становятся перепончатыми. Листовые пластинки к этому времени уже разрушены. Связь дочерних луковиц с осью материнского побега сохраняется не более одного сезона. Ось материнского побега разрушается, что приводит к обособлению дочерних луковиц.

Снаружи дочерняя луковица окружена сочным, мясистым профиллом. Профилл двукилевой, на одну треть своей длины замкнутый, в верхней части иногда несет зачаток листовой пластинки. Далее за профиллом на оси луковицы развиваются несколько розеточных листьев, основания которых сильно паренхиматизируются. В первый сезон развивается один-два (реже три) розеточных листа (см. рис. 1). На конусе нарастания можно обнаружить пять-шесть листовых зачатков. Во второй сезон происходит разворачивание этих зачатков, формируется удлиненная часть монокарпического побега с цилиндрическим стеблем до 45 см в высоту. Она завершается верхушечным цветоносом. На удлиненной части побега располагается до



шести листьев. Нижние три листа имеют хорошо развитую вдольскладчатую мечевидную пластинку. Три верхних листа представлены крупными брактееми. Ось цветоноса завершается терминальным зонтиком. Реже такие же зонтики, содержащие один-два цветка, формируются на верхушке паракладиев, но обычно паракладии отсутствуют.

Цветки крупные, до 10 см в диаметре, без аромата, трехчленные. Околоцветник простой, состоит из шести сегментов, расположенных в два круга. Три наружных сегмента значительно превышают по размеру три внутренних. Окраска сегментов околоцветника очень яркая. Ноготок наружных сегментов красноватый, желтый или красновато-пятнистый, пластинки сегментов ярко-красные, внутренние сегменты желто-оранжевые, пятнистые. Нити тычинок сростаются в колонку, охватывающую столбик пестика. Каждый цветок находится в раскрытом состоянии лишь 8–10 ч, но благодаря тому, что на растении могут появляться друг за другом до пяти цветков, общий период цветения растягивается до 15–20 дней. После отцветания формируется продолговатая коробочка, содержащая от 30 до 100 семян.

Вопросы интродукции целесообразно решать на основе знания онтоморфогенеза. В этой связи был изучен онтоморфогенез *T. pavonia*. Периодизацию онтогенеза проводили по общепринятой методике [9]. Выделенные у *T. pavonia* онтогенетические состояния характеризуются следующими особенностями.

1. Латентный период. Растение находится в состоянии покоящихся семян. Как и у большинства ирисовых, у тигридии зародыш недифференцирован. Семена с обильным эндоспермом.

2. Виргинильный период.

а) проростки – однобоговые растения. Прорастание подземное, начинается с положительно геотропического роста главного корня. Вслед за семядолей образуется первый лист срединной формации (рис. 2, 1–5). Вплоть до зрелого вегетативного онтогенетического состояния растение находится в фазе первичного побега, нарастая моноподиально;

б) ювенильные растения имеют один лист срединной формации с хорошо развитой влагалищной частью. Начинается ветвление главного корня;

в) иматурные растения. С момента образования первого придаточного корня растение переходит в иматурное состояние (рис. 2, 7–10). Первый придаточный корень закладывается под узлом, на котором расположена семядоля. Коровая часть придаточного корня сильно паренхиматизируется. Растение в иматурном состоянии имеет уже два ассимилирующих листа срединной формации с мечевидной листовой пластинкой. По сравнению с другими ирисовыми у тигридии главный корень ветвится слабо, заложение придаточных корней происходит поздно;

г) взрослые вегетативные растения. У взрослого вегетативного растения происходит паренхиматизация влагалищной части розеточных листьев и образуется луковица. Растение имеет два-три ассимилирующих листа. Происходит образование новых придаточных корней, обладающих контрактильной способностью. Глубина погружения луковицы в почву зависит от механических свойств субстрата, от влажности почвы и от размеров луковицы. Прекращает функционировать и разрушается главный корень. Во взрослом вегетативном состоянии нередко начинается акротонное ветвление луковицы, образуются дочерние луковицы. Растение переходит в фазу разветвленного первичного побега.

3) Генеративный период.

Молодые генеративные растения. В культуре цветение *T. pavonia* наступает обычно на второй год. Развитие первичного побега завершается образованием верхушечного цветоноса. Удлиненная часть первичного побега несет два-три листа срединной формации и три листа верхушечной формации. На цветоносе развивается один-три цветка, а в случае образования паракладиев до пяти. На розеточной части первичного побега образуется три-пять дочерних луковок. Розеточный участок быстро разруша-

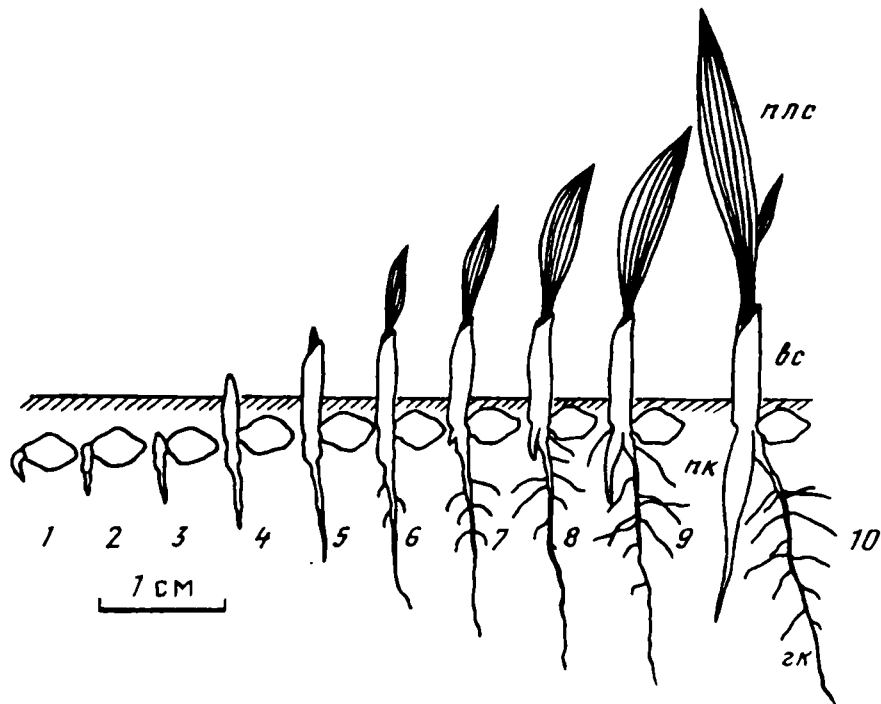


Рис. 2. Начальные этапы онтогенеза *Tigridia pavonia*

1–5 – проростки, 6 – ювенильные растения, 7–10 – иматурные растения, вс – влагалище семядоли, гк – главный корень, пк – придаточный корень, плс – первый лист срединной формации

ется, дочерние луковичы обособляются и образуется клон. Эта фаза наиболее продолжительна в полном онтогенезе *T. pavonia*. Провести границу между молодыми и средневозрастными генеративными растениями сложно. Найти субсенильные и сенильные особи у *T. pavonia* нам не удалось.

На основе анализа онтогенеза, ритма развития, особенностей побегообразования и экологии были разработаны рекомендации по культивированию *T. pavonia* в средней полосе России.

Тигридия достаточно легко размножается семенами и дочерними луковичами. Высевать семена лучше в зимне-весенний период. Всходы образуются через 20–25 дней после посева. Из-за низкой по сравнению с другими ирисовыми интенсивности образования придаточных корней на ранних этапах онтогенеза лучше не пикировать сеянцы или проводить пикировку очень аккуратно. Нами опробована и хорошо зарекомендовала себя методика беспересадочного выращивания *T. pavonia* в первый год культуры. При этом растения, полученные из семян, высеянных в горшки, от всходов до конца сезона вегетации не пересаживают. Они переносят период покоя в этих же горшках. Горшки с растениями в летний период лучше держать на открытом воздухе.

Луковичы высаживают в открытый грунт в средней полосе в конце мая – начале июня, когда минует угроза заморозков, на глубину 10–12 см.

В связи с большей продолжительностью виргинильного периода, по сравнению с другими ирисовыми, при посеве *T. pavonia* семенами практически не удается добиться цветения в первый год. Даже при посадке луковичами мы рекомендуем "подгонку" в оранжерее, что согласуется с данными А.А. Князева, И.И. Тимофеева [5]. Высадку растений в открытый грунт в этом случае проводят с сохранением кома земли в первой декаде июня. Это дает возможность добиваться в условиях средней полосы более раннего и дружного цветения и обеспечивает полноценное вызревание лукович

и семян. Луковицы тигридии убирают до заморозков. При неблагоприятном вегетационном периоде, чтобы продлить цветение или добиться полного вызревания луковиц и семян, тигридию с комом земли пересаживают в закрытый грунт, в горшки или контейнеры. Цветки тигридии склонны к самоопылению, и для получения полноценных семян растение не нуждается в дополнительном опылении в условиях закрытого грунта.

Уборку луковиц лучше проводить с листьями и корнями, сохраняя их до полного усыхания, после чего луковицы отделяют. При этом достигается максимальная степень вызревания луковиц. После тщательной и по возможности более быстрой просушки, луковицы тигридии хранят при температуре 4–7° в хорошо проветриваемом помещении. Луковицы тигридии особо чувствительны к потере влаги, поэтому их следует помещать в сухой, обеззараженный прокаливанием песок или хранить в почве. Наши опыты показали преимущество последнего способа хранения, который обеспечивает 100%-ную сохранность луковиц.

Их лучше выкапывать с комом земли и хранить в помещении при низких положительных температурах. В этом случае не обязательно устанавливать режим постоянной температуры и определенной влажности.

Т. *pavonia* требовательна к влаге и нуждается в обильном поливе в период засухи, однако не переносит застойного увлажнения. Для сохранения влажности почвы и улучшения аэрации рекомендуем мульчирование. Система подкормок и борьба с вредителями и болезнями у тигридии сходны с таковыми у *Gladiolus × hybridus hort.*

Несмотря на некоторые сложности выращивания тигридии в условиях средней полосы России, ее декоративные качества определяют интерес к этой культуре. Высаженные группами на газоне цветущие тигридии очень эффектны. Они хороши также в ярких цветочных работках и композициях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Родионенко Г.И. Род *Tigridia* Juss. – Тигридия // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 1. С. 301–302.
2. Grunert Ch. Gartenblumen von A bis Z. Leipzig; Radebuel: Neumann, 1989.
3. Rudall P. Leaf anatomy in Tigridiaceae (Iridaceae) // Pl. Syst. Evol. 1991. Vol. 175. P. 1–10.
4. Маслов А.Б. К вопросу об интродукции и отдаленной гибридизации тигридии // Охрана среды и рациональное использование растительных ресурсов. М., 1976. С. 63–67.
5. Князев А.А., Тимофеев И.И. Культура *Tigridia pavonia* Ker-Gawl в открытом грунте // Сов. ботаника. 1943. № 3. С. 31–35.
6. Jacob U., Thomas-Petersein G. Heimpflanzen Bi-Lexikon. Leipzig, 1985.
7. Pax F. Iridaceae Juss. // Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig: Engelmann, 1888. Т. 2, Abt. 5. S. 137–158.
8. Rudall P. Stem thickening in bulbous Iridaceae // Bot. Gaz. 1989. Vol. 150, № 2. P. 132–138.
9. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений: Эфемероиды. М.: МПГИ, 1987. 80 с.

Ботанический сад Тверского государственного университета

Summary

Naumtsev J.V. Primary introduction of *Tigridia pavonia* Ker-Gawl. in the Botanical Garden of the Tver State University

Some results of the *Tigridia pavonia* primary introduction are discussed. The descriptions of morphology, life history, phenological features are presented. A system of cultivation activities for *Tigridia pavonia* in the Central Region of Russia is recommended.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МАРИЙСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

А.В. Лисовская

В ботаническом саду Марийского политехнического института интродукция цветочных растений открытого грунта носит практическую направленность. Ее цель – испытать новые виды и сорта, изучить их декоративные качества, устойчивость в местных условиях, отобрать, размножить и предложить производству наиболее ценные из них.

Цветочные растения в ограниченном ассортименте выращивались в саду со времени его организации (1939 г.). В основном, они были представлены однолетниками и наиболее распространенными многолетниками. Планомерная интродукционная работа с этими растениями по общепринятой в ботанических садах методике проводится с 1976 г. Наиболее интенсивный рост коллекции наблюдался в первые годы (табл. 1). В последующем темпы поступления посадочного материала снижаются, в это время проводится изучение, отбор и совершенствование ассортимента.

При подборе исходного материала основное внимание уделялось декоративным качествам и зимостойкости видов и сортов. Наряду с этим в коллекцию привлечено значительное количество малораспространенных многолетников, обладающих высокими декоративными качествами и неприхотливостью в культуре. Что касается сортового материала, то в коллекцию привлекались прежде всего сорта, рекомендованные Главным ботаническим садом РАН (г. Москва) для выращивания в средней полосе страны, а также новинки отечественной и зарубежной селекции.

Основными источниками получения материала были Главный ботанический сад РАН и Центральный республиканский ботанический сад НАН Украины.

Изучаемые растения выращиваются на коллекционном участке площадью 0,36 га. Почвы участка – среднеподзоленные суглинки, по содержанию питательных веществ относятся к категории высококультуренных, с реакцией почвенного раствора, близкой к нейтральной.

Климат Марийской республики умеренно континентальный, характеризуется холодной морозной зимой и жарким летом [1]. Существенной его особенностью являются засушливые периоды, наиболее частые летом, а также поздний возврат холодов весной и обусловленные им заморозки, вызывающие повреждения растений.

Среднегодовая температура воздуха за 1980–1990 гг. колебалась от 1,5° до 4,9°, годовая сумма осадков составляла 453–716 мм. Средняя продолжительность вегетационного периода – 169 дней, а сумма активных температур – 2022°.

Для большинства растений коллекции принят единый принцип размещения: каждому виду или сорту отводится делянка в 1 м². Делянки расположены на расстоянии 0,5 м друг от друга для низких компактных растений или 0,75–1 м – для крупномерных. Виды и сорта объединены в родовые комплексы (пионы, тюльпаны, лилии, ирисы и т. д.) или сгруппированы по своему функциональному назначению (почвопокровные, малораспространенные многолетники и т. п.).

В первые годы растения располагались на участке в свободной планировке, без чередования культур во времени и пространстве (монокультура). С течением времени это привело к сильному распространению болезней, к затруднению работ по пересадке многолетников. Во избежание отрицательных последствий монокультуры с 1987 г. на коллекционном участке внедряются культурообороты по методике ботанического сада МГУ [2].

Таблица 1

Динамика коллекционных фондов декоративных травянистых растений открытого грунта в ботаническом саду МПИ за 1976–1990 гг.

Таксон	Число таксонов							
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
Семейство	14	15	23	27	32	32	32	
Род	21	24	53	80	100	101	104	
Вид	24	24	63	115	139	127	140	
Сорт	167	240	332	465	520	598	639	
Форма	–	4	10	14	15	14	14	
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Семейство	35	35	34	29	30	30	34	38
Род	110	110	107	85	100	109	122	133
Вид	146	140	137	122	146	184	199	214
Сорт	642	681	736	583	632	587	681	672
Форма	16	14	14	14	14	14	21	21

Таблица 2

Итоги интродукции декоративных травянистых растений открытого грунта в ботаническом саду Марийского политехнического института

Культура	Число испытанных видов, сортов				
	всего	перспективных		передано производству	
		всего	%	всего	% от перспективных
Астильба	22	8	36	5	63
Георгина	169	62	37	32	52
Гиацинт	19	18	95	–	–
Гладиолус	140	15	11	–	–
Ирис	137	56	41	18	32
Лилейник	27	26	96	6	23
Лилия	30	28	93	13	46
Нарцисс	40	36	90	9	25
Первоцвет	13	10	77	2	20
Пион	86	78	91	3	4
Тюльпан	105	49	47	10	20
Флокс метельчатый	184	59	32	50	85
Флокс шиловидный	9	9	100	9	100
Хоста	11	10	91	6	55
Шафран	9	6	67	–	–
Малораспространенные многолетники	151	126	84	37	29
Однолетники	47	44	94	24	55
Итого	1199	640	54	224	35

При основной обработке почвы вносятся в больших дозах органические удобрения в виде торфа и компостов. Из минеральных удобрений в качестве основного вносятся нитроаммофоска и двойной гранулированный суперфосфат с сульфатом калия. Селитры и карбамид применяются в виде сухих и жидких подкормок.

Обработка почвы, посадка растений и работы по уходу проводятся по общепринятой методике. Для выращивания рассады, укоренения черенков и подращивания теплолюбивых растений сад располагает отопляемыми и холодными парниками.

Фенологические наблюдения проводятся по методике Главного ботанического сада РАН [3]. Форма ведения записей фенологических наблюдений за сортами заимствована у Л.Н. Филипповой [4].

При подведении итогов в качестве основных критериев успешности интродукции приняты следующие: декоративность вида или сорта, устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, к болезням и вредителям, способность к размножению в культуре.

Испытано 180 сортов флокса метельчатого, 170 сортов георгины, 100 образцов тюльпана, 220 сортов гладиолуса, 150 наименований малораспространенных многолетников и др. (всего 1200 наименований растений). Из них 640 могут быть рекомендованы в производственное применение (табл. 2).

Успешно прошли испытание флокс шиловидный, пион, лилейник, хоста. Низок процент перспективных сортов гладиолуса. Анализ показывает, что основной причиной выпада многолетников из коллекции является повреждаемость болезнями, причем наиболее распространены вирусные инфекции. У флоксов и тюльпанов – пестролепестность цветков, у георгин – мозаика листьев. В последние годы пестролистность цветков отмечена и у гладиолусов. Большие потери георгин наблюдаются из-за неустойчивости корневой системы в период зимнего хранения.

Виды и сорта, успешно прошедшие испытания, размножаются и передаются озеленительным организациям. В большом количестве реализован посадочный материал сортов флокса шиловидного, флокса метельчатого, ириса, гибридного, декоративно-лиственных и почвопокровных многолетников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Марийской АССР. Йошкар-Ола, 1961. 128 с.
2. *Хакимова Л.К., Китаева Л.А.* Смена культур на участках ботанического сада // Бюл. Гл. ботан. сада. 1980. Вып. 118. С. 65–68.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
4. *Филиппова Л.Н.* Биология северных растений при введении их в культуру. Л.: Наука, 1981. 118 с.

Ботанический сад Марийского политехнического института. Йошкар-Ола

Summary

Lisovskaya A.V. The results of introduction of decorative herbaceous plants in the Botanical Garden of the Mari Polytechnical Institute

The paper reports the results of introduction of 1200 decorative herbaceous plant taxa in conditions of open ground. The sorts and species most appropriated to cultivation in Mari Republic of Russia have been picked out. The reasons of plant mortality in collection have been analysed.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗОНАЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ГЛАДИОЛУСА В СИБИРИ

Л.Л. Седельникова

Сорта гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort.*) широко культивируются в разных эколого-географических регионах страны. За последние годы значительно вырос сортимент гладиолуса отечественной селекции [1, 2]. Проблема обогащения культурной флоры новыми формами и сортами, а также сохранения генофонда гладиолусов, остается весьма актуальной. Она связана с выявлением биологических возможностей сортов, возделываемых, как правило, в иных климатических условиях по сравнению с родиной сорта. При этом в экстремальных условиях проявляются потенциальные возможности генотипа данного сорта. Поэтому успех интродукции гладиолусов в Сибири в большей степени обеспечен не только эколого-географическим, но и историческим происхождением сорта, у которого в процессе естественного и искусственного отбора сформировался генотип со множеством гетерозиготных признаков, несущих как рецессивные черты дикорастущих мезо- и ксеромезофитных видов Африкано-Средиземноморского очагов, так и доминантные – современных американских и европейских сортов. При переносе сортов в новые условия в феноритмах развития существенную роль играют географические закономерности и метеорологические условия периода вегетации.

Анализ данных по интродукции гладиолусов в различных природно-географических зонах возделывания позволил достоверно определить общебиологическую закономерность увеличения периода (в днях) от посадки до начала цветения у всех садовых групп в северных широтах по сравнению с южными (табл. 1). Однако, в целом, отсутствуют данные по комплексному изучению биоморфологических и декоративно-хозяйственных особенностей сортов при одновременном возделывании их в разных природно-климатических регионах.

Интродукционные исследования в лесостепной зоне Западной Сибири (1973–93 гг.) выявили морфогенетические особенности развития монокарпического побега гладиолуса, феноритмы развития, анатомическое строение вегетативных органов, индуцированную изменчивость морфологических и биохимических признаков в строении и окраске цветка, декоративность и биологическую устойчивость к болезням [8, 14, 15]. Это позволило выделить 35 перспективных сортов и изучить их в разных географических пунктах – Новосибирске, Якутске, Горно-Алтайске, отличающихся по световому и радиационному режиму, сумме тепла и осадков, продолжительности вегетационного периода [16]. Статистическая обработка данных проведена по [17]. За начало вегетационного периода во всех пунктах причт переход среднесуточных температур через 10°C, что соответствует началу активного роста корневой системы и главного побега гладиолуса. Для Новосибирска, по многолетним данным, этот период соответствовал посадке 20 мая, Горно-Алтайска – 10 мая, Якутска – 27 мая. Испытаны сорта репродукции Центрального сибирского ботанического сада РАН из трех садовых групп – раннецветущих (Р), среднецветущих (С), позднецветущих (П). Сравнение периода продолжительности до начала цветения, который служит основным критерием Международной классификации сортов, взято по [13]. Продолжительность безморозного периода (1986–1990 гг.) для Горно-Алтайска составила 159–170 дней, Новосибирска – 119–133 дня, Якутска – 87–114 дней, при сумме положительных температур за этот период от 2332–2393°, 2065–2251°, 1417–1794° соответственно.

Детальное изучение феноритмов развития сортов всех сроков цветения позволило

Таблица 1

Продолжительность периода до начала цветения гладиолусов (в днях) в разных географических зонах

Географический пункт испытания	Сроки цветения, дни			Автор, год
	ранние* 71–74	средние 80–85	поздние 91–100	
Алма-Ата	45–60	61–70	71	Ванифатова, 1958 [3]
Барнаул	< 75	< 95	< 100	Верещагина, 1960 [4]
Иркутск	70	90	100	Тельпуховская, 1974 [5]
Ленинград	80–84	85	91–99	Тамберг, 1989 [6]
Млевская опытная станция	77–83	86–92	96–107	Шоломицкая, 1985 [7]
Москва	75–79	85–90	< 100	Реестер, 1990 [2]
Новосибирск	82–86	89–93	99–107	Седельникова, 1984 [8]
Омск	> 80	81–120	< 120	Соловьев, 1968 [9]
Рига	< 70	< 80	< 90	Зоргевиц, 1969 [10]
Россошь	< 70	< 80	< 90	Непорожний, 1950 [11]
Екатеринбург	< 80	< 90	< 100	Шишкин, 1977 [12]

* Данные по [13].

Таблица 2

*Увеличение периода от посадки до начала цветения (в днях)
у гладиолусов в разных географических зонах*

Географический пункт	Группа цветения					
	ОР	Р	СР	С	СП	П
Новосибирск	12	12,5	11,5	9,5	8,0	8,5
Горно-Алтайск	24	16,5	12,4	8,5	9,0	9,9
Якутск	22	20,4	12,1	9,7	7,0	–

установить, что цветение гладиолусов в Горно-Алтайске наступало в среднем на 7–10 дней раньше (21.07–28.08), а в Якутске на 10–27 дней позднее (10.08–10.09), чем в Новосибирске (3.08–20.09). Сумма эффективных температур для всех зон на период цветения гладиолусов составляла 1486–1794°. Отмечено, что в условиях Новосибирска очень ранние сорта зацвели позднее на 12 дней, в Якутске и Горно-Алтайске на 22–24 дня по сравнению с родиной сорта [13]. Такая же закономерность отмечена у средне- и позднестеуших сортов (табл. 2). Причем ранние, очень ранние и среднеранние сорта в период начала вегетации сильнее реагируют на погодно-климатические условия, чем позднестеушие сорта. Так, несмотря на ранние сроки посадки гладиолусов в Горно-Алтайске, они цвели в конце июля (раньше, чем в Новосибирске), но продолжительность периода их вегетации до начала цветения составляла 90–94 дня. Очевидно, стимулирующим фактором в ритме развития гладиолусов разных сроков цветения является сумма положительных температур.

Анализ данных по разным пунктам показал прямую зависимость влияния суммы положительных температур на сроки начала цветения гладиолусов. Так, ранние сорта в Новосибирске зацветали при сумме температур 1397,2–1506,5°, (т.е. через 83,3–85 дней от посадки), а в условиях Якутска эти же сорта цвели при сумме эффективных температур 1238,3–1581° (т.е. через 89–98 дней). Таким образом, показание коли-

Таблица 3

Значение суммы эффективных температур
для сортов гладиолусов из разных садовых групп цветения

Географический пункт	Группа		
	Ранние	Средние	Поздние
Новосибирск	1305,9–1563,3	1506,0–1759,0	1660–1878,0
Якутск	1238,3–1581,0	1595,0–1794,0	1656–1829,0

Таблица 4

Продолжительность периода до начала цветения
у групп гладиолусов в разных географических зонах (дни)

Группа цветения	1*	2	3	4
Очень ранние	66–70	78–82	88–92	80–92
Ранние	71–74	82,5–86,5	87–90	79–90
Среднеранние	75–79	86,5–90,5	87,5–91,4	87–91
Средние	80–84	89,5–93,5	88,5–92,5	89,7–95
Среднепоздние	85–90	94–98	94–99	94–99
Поздние	91–99	99,1–107,5	100,9–108	< 112

* 1 – общепринятые данные по каталогу [13], 2 – Новосибирск, 3 – Горно-Алтайск, 4 – Якутск.

чества тепла на фенодату цветения у гладиолусов было в пределах допустимой нормы для ранних, средних и позднецветущих сортов (табл. 3). Продолжительность периода до начала цветения гладиолусов несколько варьирует по годам во всех местах интродукции. Было вычислено среднестатистическое значение этого периода (табл. 4)

Корреляционная зависимость сроков начала цветения гладиолусов для разных групп от суммы эффективных температур (для Новосибирска) существенна, так как коэффициент корреляции достаточно высок ($r_s = 0,9-0,95$) и $tr > t_{0,05}$ (табл. 5). Такая же закономерность наблюдалась и при цветении гладиолусов в Якутске и Горно-Алтайске, что видно из данных табл. 3 и 4.

Установлено, что из 35 сортов, перспективных по хозяйственно-биологическим и декоративным качествам для лесостепной зоны Западной Сибири, для Горно-Алтайска перспективен 21 сорт, Якутска – 18. Причем для всех трех зон испытания выделено 12 сортов, декоративные качества которых составляли от 73 до 84 баллов. Из группы очень ранних – 1, среднеранних – 4, ранних – 4, средних – 2 сорта: Уайт Фростинг Р400, Диксиленд Р455, Раби Р366, Мартиан СР252, Мекки СР347, Голдилоск Р216, Шантиклер Р462, Инносанс СР460, Сапфировая Тайна СР486, Блу Айл С486, Клаймекс С463, Лавли Мелоди СП544.

Исследование гладиолусов зарубежной и отечественной селекции в разных эколого-географических зонах региона Сибири показало, что у гладиолусов, как и у других травянистых растений, на процессы роста и развития влияет совокупность экологических факторов. В связи с этим при выращивании гладиолусов в северных районах увеличивается период их развития до начала цветения. Вероятно, адаптационные способности гладиолуса исторически складывались по принципу развития короткодневных культур. Причем на сроки начала цветения и плодоношения существенную роль, как и у других культур, оказывают гидротермические условия периода вегетации и, в частности, сумма эффективных температур. Однако при этом у гладио-

Таблица 5

Характеристики корреляционного и регрессионного анализа
зависимости сроков начала цветения (\bar{y})
от суммы эффективных температур (\bar{x}) для Новосибирска

Характеристика	Группа				
	Р	СР	С	СП	П
Количество сортов в выборке (n)	20	20	20	20	15
Коэффициент корреляции (r)	0,946	0,893	0,916	0,954	0,920
Коэффициент регрессии (b)	0,064	0,53	0,052	0,058	0,55
Ошибка коэффициента корреляции (S_r)	0,076	0,104	0,065	0,071	0,109
Ошибка коэффициента регрессии (S_b)	0,005	0,006	0,004	0,004	0,007
Критерий существования коэффициента корреляции (t_r)	3,41	3,62	2,35	3,02	2,2
Критерий Стьюдента (t 0,05)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,16
Среднее значение величины \bar{x}	1462	1484	1558	1650	1711
Среднее значение величины \bar{y}	85,8	85,7	90,8	96,7	100,0

люсов проявляется общебиологическая закономерность, выраженная в ускорении развития ранних сортов по сравнению с поздними. Поэтому при интродукции гладиолуса большое значение играет сорт – его генотип, как эколого-географически и исторически сложившийся в процессе межвидового и сортового скрещивания. Поскольку адаптационные возможности феноритмотипов развития гладиолусов довольно широки, на наш взгляд, деление сортов по срокам цветения (Р, С, П) в местах интродукции недопустимо. Сорт классифицирован в месте его выведения и основным показателем начала его цветения служит значение суммы эффективных температур. Этому же мнению придерживаются некоторые авторы [7–9, 12, 14].

В результате изучения ритма роста и развития, декоративных качеств гладиолусов в трех эколого-географических пунктах региона Сибири сделаны следующие выводы: обнаружена прямая зависимость влияния суммы эффективных температур на продолжительность периода от посадки до начала цветения, которая для ранних $\geq 1238^\circ$, средних $> 1506^\circ$, поздних $\geq 1656^\circ$, она выражена в виде линейной регрессии с коэффициентом корреляции 0,9–0,95.

Выделено 12 сортов для рационального использования в декоративном цветоводстве Сибири.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог Мировой коллекции ВИР–гладиолусы. Л.: ВИР, 1989. Вып. 470. 73 с.
2. Всесоюзный реестр гладиолусов советской селекции. М.: Союзпитомник, 1990. 51 с.
3. Ванифатова Н.А. Агротехника выращивания гладиолусов в Казахстане. Алма-Ата: Науч.-техн. о-во сел. и лесн. хоз-ва, 1958. 22 с.
4. Верещагина И.В. Грунтово цветководство на Алтае. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1969. 111 с.
5. Тельпуховская А.Г. Многолетние декоративные растения Прибайкалья. Иркутск: Вост-Сиб. кн. изд-во, 1974. 207 с.
6. Тамберг Т.Г. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного. Л.: ВИР, 1972. 35 с.
7. Шоломицкая А.А. Сортоизучение, селекция и размножение гладиолуса в лесостепи Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 18 с.
8. Седельникова Л.Л. Интродукция гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort*) в лесостепную зону Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1984. 16 с.
9. Соловьев М.А. Гладиолусы в Сибири. Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1968. 167 с.
10. Зоргевиц А. Гладиолусы. Рига: Лиесма, 1969. 83 с.
11. Непорожный Г.Д. Гладиолусы. М.: Сельхозгиз, 1950. 163 с.
12. Шишкин О. Биологические особенности и репродукционная способность гладиолуса на Среднем Урале // Тр. Свердлов. с.-х. ин-та. 1977. Вып. 47. С. 3–21.

13. A selected list of *Gladiolus* cultivars: North American *Gladiolus* council. Wash. (D.C.). 1989. 16 p.
14. *Седельникова Л.Л.* Интродукция американских сортов гладиолусов в Сибири // Декоративные растения для зеленого строительства. Новосибирск: Наука, 1986. С. 69–80.
15. *Седельникова Л.Л., Зубукус Л.П.* Гладиолусы в Западной Сибири: Новосибирск: Наука, 1987. 156 с.
16. *Седельникова Л.Л., Петрова А.Е., Хлебцова Е.П.* Особенности роста и развития гладиолусов в условиях Новосибирска, Якутска и Горного Алтая. Новосибирск: Центр науч.-техн. информ., 1994. 4 с.
17. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск

Summary

Sedelnikova L.L. Comparative analysis of zone testing of gladiolus in Siberia

The rhythms of growth and development of several sorts of gladiolus hybrids hort. Have been studied in three ecological and geographical zones of Siberia (Novosibirsk, Yakutsk, Gorno-Altai). Direct correlation of blossom beginning and sum of effective temperatures has been established for early, middle and later sorts. Twelve sorts most appropriated to cultivation in these zones have been picked out.

УДК 582.824:63.88:575.2

© Е.В. Тюрина, И.И. Баяндина, 1997

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗВЕРБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Е.В. Тюрина, *И.И. Баяндина*

Звербой продырявленный – *Hypericum perforatum* L. – ценное лекарственное растение, обладающее тонизирующим, антисептическим, антибактериальным и вяжущим действием. Из травы звербоя получен антибактериальный препарат – новоиманин [1]. Обладая бальзамическим запахом и горьковато-вяжущим вкусом он широко применяется в ликеро-водочной промышленности и для приготовления безалкогольных напитков и фиточаев [2].

Звербой продырявленный – евроазиатский вид, широко распространен в европейской части СНГ, в степной и лесостепной зонах Западной Сибири на лугах, опушках и разреженных лесах, песчаных склонах вдоль дорог, а также в горах Кавказа и Средней Азии [3].

Исследование звербоя продырявленного начато в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (окр. Новосибирска) в 1968 г. с изучения его в природе, при этом учитывали основное положение эволюционной теории о внутривидовой дифференциации и исходили из учения Н.И. Вавилова о виде – как сложной системе наследственных форм, связанных в своем генезисе с определенной средой и ареалом. По современным представлениям, вид состоит из экзотических популяций, приспособленных к разным экологическим условиям и различающихся по наследственно обусловленным морфобиологическим признакам и свойствам, а также содержанию биологически активных веществ [4–7].

Учитывая эти теоретические положения, мы привлекли для изучения генофонд 38 географически отдельных популяций [8].

По продуктивности и устойчивости в течение многих лет выделялись чемальская

популяция (каменистый остепненный склон горы в окрестностях с. Чемал Северного Алтая). Из этой популяции методами массового и индивидуального отбора получен сорт-стандарт Золото долинский [9]. Сорт возделывается в совхозах Новосибирской области и Алтайского края. Нами изучены биологические особенности зверобоя и разработаны приемы интенсивной технологии его возделывания [10, 11].

В 1986 г. из чемальской и памирской популяций были выделены 50 лучших растений, собраны семена и произведен посев номерных растений. На второй год жизни (в 1988 г.) из них были выделены пять лучших номерных растений, семена которых посеяны в том же году под зиму. Одновременно были высеяны семена из лучших интродукционных популяций второй репродукции из Новосибирской области (окрестности с. Коёны), Кузнецкого Алатау, Восточного Казахстана (окрестности Голубого залива), Алтая (окрестности с. В.-Уймон), а также полученные из ботанических садов – Москвы (ВИЛР), Памира (Хорог), Чехии (Брно), Венгрии (Вацратота), Франции (Страсбург) и из новых четырех популяций (семена получены из ботанического сада Алма-Аты и собраны алтайской экспедицией ЦСБС в окрестностях сел Юстик, Кайтанак, Чоя). Синтетическая популяция состояла из смеси лучших растений II репродукции из Восточного Казахстана, Кузнецкого Алатау и из ботанических садов Памира, Риги и Франции. Все эти популяции и семьи пяти лучших растений сравнивали с сортом-стандартом Золото долинский.

Образцы семян были высеяны на экспериментальном участке ботанического сада рядами по 5 пог.м в двух повторностях с междурядьями 50 см и с одинаковой нормой посева (из расчета 1,5 кг/га). Фенонаблюдения и все измерения проводили на 25 этикетированных растениях, наблюдения за началом цветения на 50 и более особях. В период массового цветения половина побегов каждого нормального растения была взята на морфологический и биохимический анализы, а остальные побеги оставлены на семена.

Для более эффективного отбора мы применяли метод структурного анализа популяций, позволяющий по степени развития основных элементов семенной продуктивности объективно судить о составе популяции [12]. Модифицируя этот метод [13], мы распределяли номерные растения в пределах амплитуды изменчивости каждого признака по шести классам и выделяли номерные растения с лучшими показателями по комплексу признаков. Кроме элементов семенной продуктивности, учитывали высоту растения, размер листьев, число генеративных органов, число боковых побегов II порядка и содержание биологически активных веществ (флавоноидов, гиперидинов, дубильных и экстрактивных веществ). Для сравнения популяций и растений подсчитывали балл (как сумму номеров класса каждого признака).

Сухие побеги, в которых определяли содержание биологически активных веществ, были размолоты и в спиртовом экстракте определяли флавоноиды и дубильные вещества по методам В.В. Беликова и др. [14]. Содержание гиперидида определяли спектрофотометрическим методом трех равноудаленных длин волн. Содержание экстрактивных веществ определяли по методу Государственной фармакопеи СССР [15]. Все анализы проводили в двух повторностях.

При сравнительном изучении 50 лучших растений из чемальской и памирской популяций выделялись следующие номерные растения – 23, 25, 26, 27, 33, 50, балл которых был выше среднепопуляционного (табл. 1).

Интересен диапазон изменчивости хозяйственно ценных признаков, что наглядно видно на рис. 1, где дано варьирование средних показателей и лимита признаков у растений выделенных семей по сравнению с сортом-стандартом. Средние, максимальные и минимальные значения морфологических признаков у растений сорта-стандарта и почти всех семей на второй год жизни значительно повышаются. По средним показателям числа генеративных органов сорт-стандарт превосходит семьи растений № 27, 33, 50, но диапазон изменчивости этих признаков на второй год жизни был ниже, чем у сорта. Коэффициент вариации был также ниже и колебался от 7 до 15%.

Таблица 1

Интенсивность развития основных репродуктивных признаков у модельных растений зверобоя продырявленного (второй год жизни, 1988)

Признак	Класс интенсивности развития признака					
	7-8*	9-10	11-12	X 13-14	15-16	17-18
Число побегов на особи	7, 25, 27, 38, 39, 40	13, 44	12, 26, 33, 37, 41, 43, 48	6, 20, 32, 34	8, 17, 18, 19, 23	5, 15, 16, 22, 45, 46, 50
Высота растений	39-44	45-49	X 50-54	55-59	60-64	65-72
	5, 6, 7, 15, 16, 18	12, 13, 20, 22, 41, 43	8, 17, 19, 40, 44, 45, 46, 48	23, 25, 26, 27, 32, 37, 39	33, 38	34, 50
Число генеративных органов на побег	55-90	90-125	X 126-160	161-195	196-230	231-265
	12, 19, 20, 37, 38, 39	5, 13, 16, 18, 25, 34, 48	6, 7, 8, 17, 26, 33, 49, 45	15, 32	23, 50	22, 27, 41, 46
Масса листьев на побег, г	0,55-0,66	0,67-0,81	0,82-0,96	X 0,97-1,11	1,12-1,26	1,27-1,44
	13, 20, 32, 33, 37, 38, 40	7, 12, 18, 34, 39	5, 17, 19, 25, 48	6, 8, 15, 44	16, 26, 43, 45	22, 23, 27, 41, 46, 50
Масса генеративных органов на побег, г	0,50-0,81	0,82-1,12	X 1,13-1,43	1,44-1,74	1,75-2,05	2,06-2,38
	12, 13, 18, 19, 20, 37, 38	5, 7, 17, 25, 33, 32, 34, 48	8, 26, 39, 40, 43, 44	6, 16, 23, 50	15, 22	27, 41, 45, 46
Содержание дубильных веществ в листьях, %	5-6, 3	6,4-7,6	7,7-8,9	9,0-10,2	10,3-11,5	11,6-13
	5, 6, 7, 12, 13, 18, 17, 19, 38, 43	8, 15, 22, 39, 44, 45	X 16, 20, 23, 27, 37, 40, 41, 50	34, 46, 48	26, 32	25, 33
Содержание дубильных веществ в генеративных органах, %	5-6,4	6,5-7,8	7,9-9,2	9,3-10,6	10,7-12	12,1-13,7
	5, 6, 13, 15, 18, 17, 22, 32, 38, 40-44	7, 8, 19, 41, 45	X 12, 34, 39, 42	16, 33, 37, 46, 48, 50	26, 20	23, 25, 27

* В числителе - интервал класса, в знаменателе - номер растения; X - класс среднепопуляционного значения признака; 25 - растения, имеющие высокий уровень интенсивного развития по большинству признаков.

Средний популяционный балл по семи признакам - 4 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 = 23

Балл растения № 50 - 6 + 6 + 5 + 6 + 4 + 3 + 4 = 34

" " № 27 - 1 + 4 + 6 + 6 + 6 + 3 + 6 = 32

" " № 23 - 5 + 4 + 5 + 6 + 4 + 3 + 6 = 33

№ 25 - 1 + 4 + 2 + 3 + 2 + 6 + 6 = 28

№ 26 - 3 + 4 + 3 + 5 + 3 + 5 + 5 = 28

№ 33 - 3 + 5 + 3 + 1 + 2 + 6 + 4 = 24

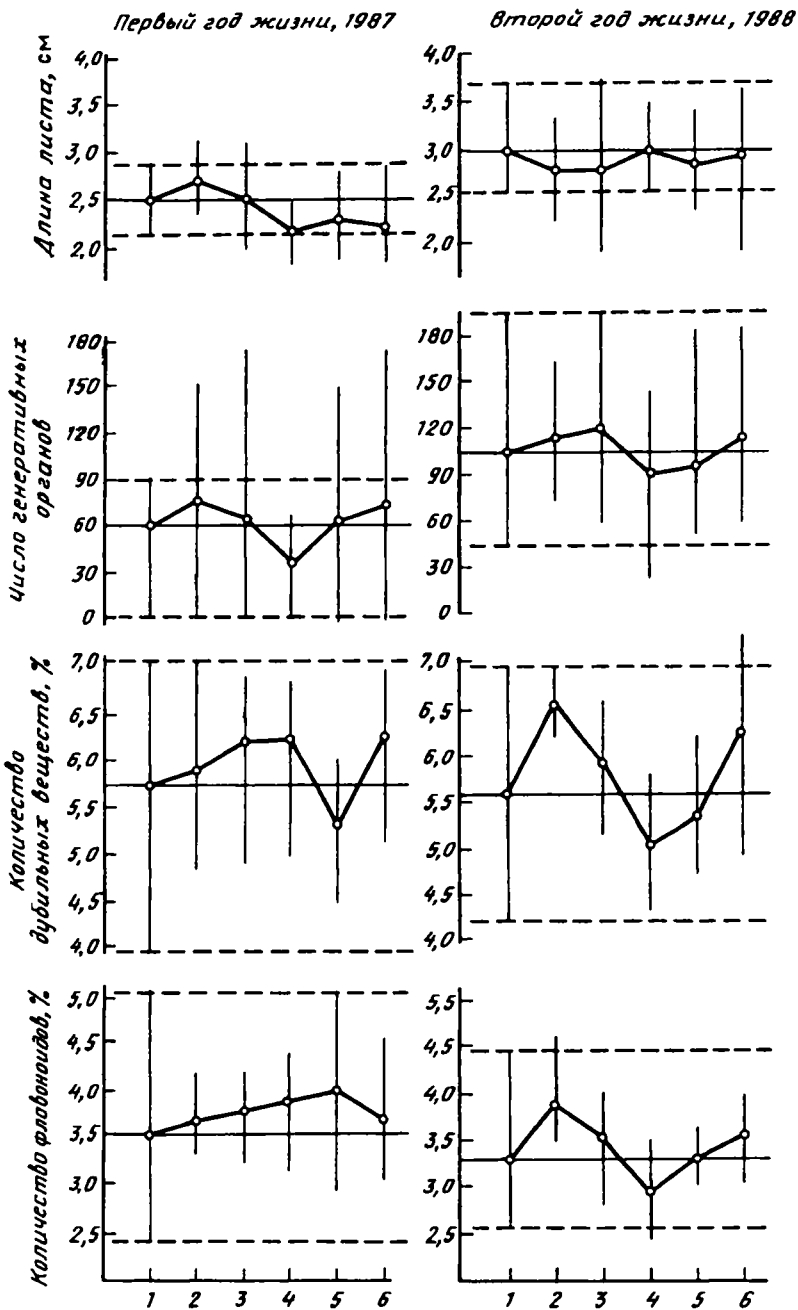


Рис. 1. Варьирование средних данных и лимитов признаков у растений зверобоя из разных семей по сравнению с сортом ЗолотоДОлинский

1 - сорт ЗолотоДОлинский, 2 - семья № 27, 3 - семья № 33, 4 - семья № 25, 5 - семья № 26, 6 - семья № 50

Таблица 2

Продуктивность и содержание биологически активных веществ у семей по сравнению с сортом зверобоя Золото долины (1990 г., второй год жизни)

Номер семьи	Число		Урожай, ц/га		Содержание на сухое вещество, %		
	боковых побегов	генеративных органов	воздушно сухой надземной массы	семян	экстрактивных веществ	дубильных веществ	флавоноидов
25	23	145	69,7	3,75	17,25	6,02	3,45
26	21	129	85,1	3,90	23,20	6,40	3,11
27	21	133	77,0	3,13	17,60	6,15	3,56
33	22	176	83,5	3,02	16,30	5,57	3,16
50	21	148	85,3	3,72	19,80	5,92	3,14
Сорт-стандарт	24	133	85,9	4,97	22,16	4,75	3,00

По содержанию дубильных веществ и флавоноидов картина несколько иная. Средние значения содержания этих веществ у растений сорта-стандарт снижаются на второй год жизни, что можно объяснить повышением с возрастом растений количества стеблей в надземной массе. Но выделяются семьи № 27, 33, 50, у которых средние показатели как дубильных веществ, так и флавоноидов повышаются по сравнению с сортом-стандартом. У растений семьи № 50 максимальные значения дубильных веществ выше, чем у сорта-стандарт.

На второй год жизни с лучших растений этих семей были собраны семена и произведен в 1988 г. подзимний посев.

В 1990 г. на второй год жизни проведено сравнительное изучение выделенных семей с сортом-стандартом. Так, у семьи 50 урожай воздушно сухой надземной массы в среднем составил 85,3 ц/га. По содержанию экстрактивных веществ выделялась семья растений № 26, имеющая самые высокие показатели. Все семьи превосходили сорт-стандарт по содержанию флавоноидов и дубильных веществ (табл. 2).

В 1990 г. изучали также выделенные популяции второй репродукции и вновь включенные в изучение популяции растений второго года жизни. По урожаю воздушно сухой массы выделяется синтетическая популяция (табл. 3). Высокие урожаи имеют популяции из ботанических садов Алма-Аты и Памира. Остальные по урожайности значительно уступают сорту-стандарту.

Диапазон изменчивости морфологических признаков в основном находится в пределах изменчивости сорта, за исключением высоты растений у алма-атинской популяции и длины листа у алтайской популяции.

Алтайские популяции отличаются скороспелостью, низкорослостью и мелколистностью, но большим числом генеративных органов.

Содержание экстрактивных веществ у сорта-стандарт достоверно выше, чем у растений всех популяций. Содержание дубильных веществ у растений популяций из Восточного Казахстана, Алма-Аты и Алтая достоверно отличается от такового у сорта-стандарт. Содержание флавоноидов выше, чем у сорта-стандарт, только у растений алтайской популяции из окрестностей с. Юстик (рис. 2).

Лучшие популяции, включая сорт-стандарт и синтетическую популяцию, подверглись структурному анализу по указанному выше методу по восьми признакам (высота растений, число боковых побегов, длина листа, число генеративных органов, содержание экстрактивных и дубильных веществ, флавоноидов и гиперцицинов).

Таблица 3

Продуктивность и содержание биологически активных веществ у растений интродукционных популяций в сравнении с сортом звероюб Золотоодолский (второй год жизни, 1990 г.)

Популяция	Репродукция	Число		Длина листа, см	Урожай, ц/га		Содержание на сухое вещество, %				
		боковых побегов	генеративных органов		воздушно сухой массы	семян	экстрактных веществ	флавоноидов	дубильных веществ	гиперицинов	
Сорт-стандарт	П	24	132,7	3,4	85,9	4,97	28,95	3,14	4,63	0,66	
Ботан. сад, Брно	П	24	60,3	3,0	70,1	6,33	24,38	2,49	3,76	0,38	
Ботан. сад, Вацрагога	П	24	141,3	2,4	66,7	-	24,08	3,68	5,38	0,37	
Ботан. сад, Страсбург	П	30	103,5	2,8	68,0	3,74	24,41	2,74	4,63	0,73	
Ботан. сад, Рига	П	23	87,2	2,8	75,6	7,15	22,03	3,02	4,34	0,61	
Ботан. сад ВИЛР, Москва	П	24	104,5	2,8	72,1	3,71	25,89	3,11	5,26	0,36	
Ботан. сад, Хорог	П	21	235,6	2,9	81,6	-	26,18	3,44	5,32	0,61	
Вост. Казахстан	П	21	72,6	2,8	63,3	5,00	27,68	3,69	6,08	0,40	
Алтай, В. Уймон	П	18	184,9	2,7	63,4	3,83	22,20	3,82	3,74	0,46	
Кузнецкий Алтай	П	26	72,7	3,3	76,5	3,39	21,97	2,86	3,92	0,47	
НСО, Коёны	П	23	74,8	3,3	68,4	1,49	28,26	2,61	4,83	0,34	
Ботан. сад, Алма-Ата	П	23	132,9	3,2	83,5	4,03	25,70	3,94	4,97	0,51	
Алтай, Юстык	П	21	155,9	2,7	52,9	-	25,50	3,88	4,57	0,57	
Алтай, Чоя	П	22	103,7	3,0	56,8	3,64	27,10	3,51	5,69	0,24	
Алтай, Кайтанак	П	18	255,5	2,7	58,5	3,39	24,90	3,42	3,57	0,28	
Сыктетическая	П	20	110,5	2,9	87,2	2,68	25,70	3,24	4,32	0,33	

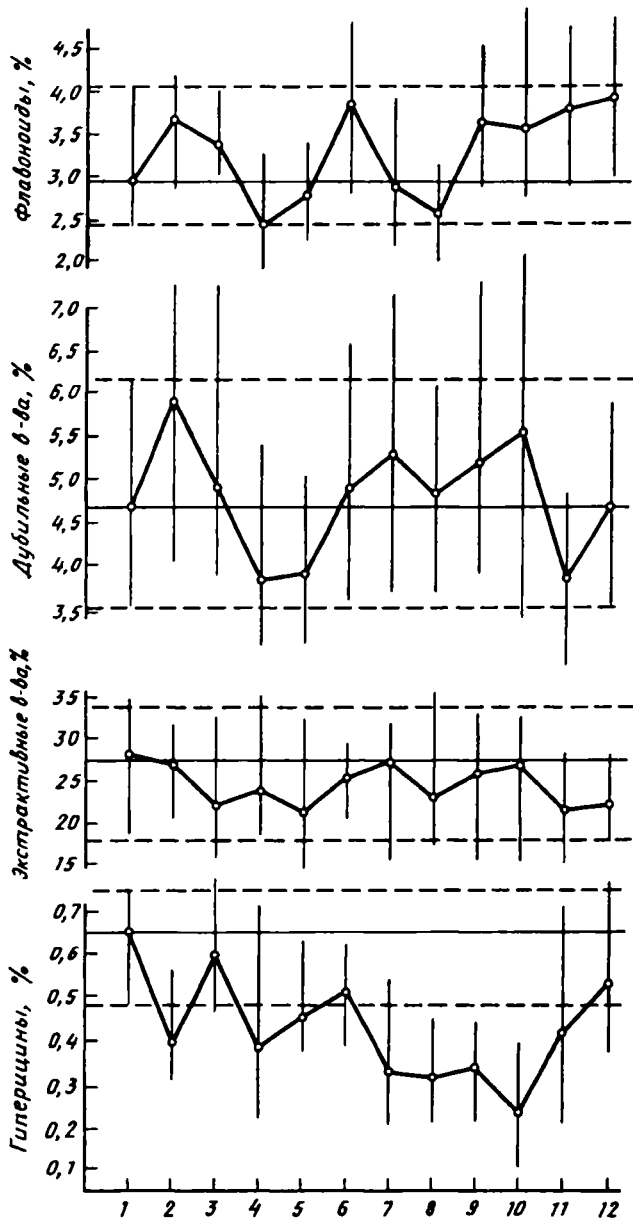


Рис. 2. Варьирование средних данных и лимитов признаков у растений зверобоя из интродукционных популяций по сравнению с сортом Золотодолинский

1 – сорт Золотодолинский, 2 – Голубой залив, 3 – Ботан. сад, Рига, 4 – Ботан. сад, Брно, 5 – Кузнецкий Алатау, 6 – Ботан. сад, Алма-Ата, 7 – Ботан. сад, Москва, 8 – НСО, Коёны, 9 – Ботан. сад, Воцратота, 10 – Алтай, Чоя, 11 – Алтай, Юстик, 12 – Алтай, В-Уймон

Таблица 4
 Популяционная изменчивость
 по восьми хозяйственно ценным признакам, балл

Интродукционная популяция	Среднепопуляционный балл	Количество растений	
		имеющих балл выше среднепопуляционного, %	находящихся по большинству признаков в 5–6 классах, %
Сорт-стандарт	30	42	50
Синтетическая	29	41	28
Алтайский ботан. сад	27	40	13
Памирский ботан. сад	28	30	10
Алтай, В. Уймон	27	53	6
Казахстан, Голубой залив	26	43	–
Рига, ботан. сад	23	40	6
Брно, ботан. сад	22	33	6

Полученные данные свидетельствуют о том, что сорт-стандарт имеет самый высокий среднепопуляционный балл – 30, 42% растений имеют балл выше среднепопуляционного, из них половина растений по большинству признаков находится в 5–6 классах интенсивного развития (табл. 4).

По этим показателям близка к сорту-стандарту синтетическая популяция и популяции из Алма-атинского и Памирского ботанических садов. Эти популяции имеют 10–13% особей с максимальными значениями у большинства исследуемых ценных признаков.

Таким образом, для получения высокопродуктивной интродукционной популяции интерес представляют популяции из Памирского и Алма-атинского ботанических садов, имеющие в своем составе ценные высокоурожайные формы с повышенным содержанием большинства биологически активных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Залипухина С.И., Починок П.Я. Некоторые данные об антимикробной активности иманина А и новоиманина – новых препаратов из зверобоя продырявленного // Иманин – антибиотик из зверобоя. Киев: Изд-во АН УССР, 1961. С. 14–19.
2. Кириенко А.А. Создание сырьевой базы по производству на промышленной основе зверобоя, эстрагона и другого растительного сырья, используемого в безалкогольной и чайной промышленности РСФСР // Производство культивируемого интродукционного сырья для выработки безалкогольных напитков и фиточаев. М.: Центр. науч.-техн. информ., 1989. Сер. 5, вып. 1. С. 23–37.
3. Горшкова С.Г. Сем. Зверобойные // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 15. С. 201–258.
4. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1931. Т. 26, вып. 3. С. 109–134.
5. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М.; Л.: Наука, 1946. 396 с.
6. Синская Е.Н. Динамика вида. М.; Л.: Наука, 1948. 524 с.
7. Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. М.: Наука, 1973. 276 с.
8. Тюрина Е.В. Популяционная изменчивость и ее значение в интродукционных исследованиях // Бюл. Гл. ботан. сада. 1985. Вып. 137. С. 32–37.
9. Тюрина Е.В., Гуськова И.Н., Шохина Н.К. Авторское свидетельство на сорт зверобоя продырявленного Золотодольский. № 4742. 1987.
10. Тюрина Е.В., Шохина Н.К., Гуськова И.Н. Опыт возделывания *Nuregicum perfaratum* L. в Новосибирской области // Раст. ресурсы. 1983. Т. 19, вып. 4. С. 507–512.
11. Тюрина Е.В., Баяндина И.И. и др. Выделение зверобоя продырявленного по интенсивной технологии. Новосибирск: ЦСБС РАН, 1992. 40 с.

12. *Дворянкин Ф.А., Морозова З.А., Везнер Г.П.* Выявление структурных и продуктивных различий в популяциях пшеницы // Экология и биогеоценология. М.: Изд-во МГУ, 1974. С. 17–28.
13. *Тюрина Е.В.* Популяционные аспекты изучения исходного материала для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. С. 34–46.
14. *Беликов В.В., Точкова Т.В.* и др. Количественное определение основных действующих веществ у видов *Hypericum L.* // Раст. ресурсы. 1990. Т. 29, вып. 4. С. 571–578.
15. Государственная фармакопея СССР. М.: Медицина, 1968. 1080 с.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск

Summary

Tyurina E.V., Bayandina I.I. Intraspecific variability of economic characteristics in *St. John's wort*

As a result of comparative investigations of 38 geographically remote populations of *Hypericum perforatum* the standard cultivar 'Zolotodolinskyi' has been obtained and the best populations have been picked out. The variability of eight economic characteristics: plant height, leaf length, number of lateral shoots, number of generative organs, content of hypericins, content of flavonoids, content of tannins and content of extractive substances have been investigated. The populations with high yield capacity and with increased content of biologically active substances have been picked out.

УДК 58.006

© З.Е. Кузьмин, А.Н. Швецов, А.А. Колганов, 1997

БАЗА ДАННЫХ ПО КОЛЛЕКЦИОННЫМ РАСТЕНИЯМ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ И ДЕНДРАРИЕВ

З.Е. Кузьмин, А.Н. Швецов, А.А. Колганов

В различных разделах ботаники накоплены огромные массивы информации, поэтому возможности электронно-вычислительной техники по ее хранению, анализу, обработке давно привлекали внимание ботаников. Первые компьютерные базы данных для нужд систематики и флористики появились более четверти века назад в США. Там же было положено начало созданию и первого автоматизированного банка по живым коллекциям культурных растений [1]. В последующие годы было создано много баз данных той или иной ботанической информации: региональные флористические, по гербарным фондам, ресурсоведческие, по коллекционным фондам живых растений и ряд других.

В последние годы вопросами создания ботанических и "растениеводческих" банков данных занимаются многие научно-исследовательские учреждения. Несмотря на большие трудности с финансовым и материально-техническим обеспечением исследований, работа по формированию таких банков продолжается, создаются новые банки данных и укрепляется их техническая база за счет появления электронно-вычислительных машин нового поколения со значительно большими возможностями и более современного программного обеспечения.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН одним из первых в бывшем СССР стал создавать информационно-поисковую систему (ИПС) по коллекционным растениям ботанических садов и дендрариев.

При создании базы данных очень важно выбрать определенную систему унифицированных признаков. С этой целью для всех ботанических садов и дендрариев

была разработана единая система учета, которая предусматривала регистрацию растений по 39 показателям (реквизитам), которые были выбраны таким образом, чтобы, по возможности, достаточно полно и объективно характеризовать интродуцируемые растения. Эти показатели включали таксономическую, географическую, морфологическую характеристику видов, фенологические данные и целый ряд других параметров культивируемых образцов растений.

Опыт создания ИПС и примененные методические подходы при решении этой задачи публиковались неоднократно [2–5].

Следует отметить, что в конце 1980-х и начале 1990-х годов работа по формированию ИПС практически была приостановлена в силу известных событий, связанных с распадом СССР (ботанические сады ближнего зарубежья не присылают новые данные для ИПС), так и тяжелой ситуацией с финансированием науки и довольно слабой технической базой, имевшейся в то время в ГБС РАН.

Стремительное развитие парка персональных компьютеров и программного обеспечения к ним открыло новые перспективы для выполнения поставленной задачи. Однако переход к IBM совместимым компьютерам потребовал дополнительных усилий и затрат времени для переноса собранной информации в соответствующий формат.

В последнее время ситуация изменилась в лучшую сторону. Этому в значительной мере способствовало получение гранта по линии государственной научно-технической программы "Биологическое разнообразие".

В 1994 г. мы смогли активизировать работу по созданию банка данных коллекционных растений ботанических садов. Учитывая накопленный опыт и новые условия, было решено трансформировать ИПС и создать простую, удобную для пользователя базу данных (БД), включающую в себя уже имеющуюся в нашем распоряжении информацию и одновременно приступить к сбору данных по современному состоянию коллекций ботанических учреждений России.

Разработанная нами система реализована как пользовательское приложение инструментальной среды Microsoft Access версии 2.0, работающее под управлением операционной системы Microsoft Windows версии 3.1 на ПК "Pentium". Рекомендуемая минимальная конфигурация технических средств: компьютер IBM PC/AT 486 DX/2 с частотой 66 МГц и оперативной памятью 8 Мбайт. Необходимое пространство на жестком диске: 30 Мбайт (включая Microsoft Windows и Microsoft Access). Кроме того, для работы системы требуется наличие свободного пространства около 5 Мбайт. Необходимо также зарезервировать свободное место для пополнения базы данных (2–3 Мбайт). Рекомендуется наличие видеоадаптера SVGA (видеоадаптер VGA с разрешением 640 × 480 точек при 16 цветах обязателен).

Выбор СУБД Access 2.0 был обусловлен рядом причин. Базы данных Microsoft Access принадлежат к типу реляционных баз данных. Access обладает следующими преимуществами по сравнению с другими СУБД для ПЭВМ:

1. Access содержит мощный набор функций, обеспечивающих целостность БД.
2. В пакете Access реализован исчерпывающий подход к обеспечению безопасности в прикладных программах.
3. Способность Access непосредственно обращаться к БД Oracle, Microsoft SQL Server позволяет использовать этот продукт для переноса данных.
4. Помимо этого, Access позволяет обмениваться информацией со всеми базами данных, совместимыми со спецификацией ODBC.
5. Поскольку можно напрямую управлять базами данных Access с помощью языка SQL и передавать сквозные SQL-запросы совместимым со спецификацией ODBC SQL-базами данных, такими, как Microsoft SQL Server и Oracle, программа Access способна также служить средством разработки масштабируемых систем клиент/сервер.
6. Access снабжена более чем 30 подсистемами Wizards (инструментальные средства для создания визуальных или структурных объектов), предназначенных для того, что-

бы сделать программу интуитивно понятной для конечных пользователей и обеспечить повышение производительности труда разработчиков.

7. Access снабжена средствами документирования приложения и входящих в него элементов, что является очень важным свойством при разработке крупного и сложного проекта.

8. Использование языка программирования Access Basic и модели событий (Access – это событийно-управляемая система) предоставляют большие возможности по контролю за прикладной программой. Универсальная среда разработчика со встроенным отладчиком обеспечивает управление на уровне Microsoft Visual Basic.

9. OLE2 (Object Linking and Embedding) – технология связывания и встраивания объектов в среде Windows, позволяет использовать объекты, полученные из различных приложений.

10. Продукты фирмы Microsoft обеспечивают наилучшую интеграцию между компонентами приложения MS Office, такими, как редактор Word for Windows, электронная таблица Excel, СУБД Microsoft Access, используя поддержку OLE2. Это позволяет использовать данные, полученные из БД, для анализа и подготовки высококачественных документов.

11. Существует локализованная (русскоязычная) версия Access 2.0, что решает возникающую обычно проблему работы с информацией на русском языке.

12. По мере расширения БД, при росте числа пользователей и увеличении объемов обрабатываемой информации потребуется связь с более мощной СУБД, обеспечивающей необходимую защищенность данных в случае разного рода сбоев оборудования, надежное разграничение доступа к данным. Классическим решением в такой ситуации является переход на обработку данных в системах с архитектурой клиент/сервер.

13. Взаимодействие между клиентом и сервером наиболее просто может быть организовано через разработанный Microsoft стандартный интерфейс ODBC. Связь такого рода позволяет использовать информацию, хранящуюся на мощном сервере БД, по запросам с рабочей станции клиента. ODBC позволяет выполнять запросы сразу из нескольких источников. При необходимости обеспечить доступ к другим БД разработчику необходимо лишь установить соответствующий драйвер, поставляемый либо фирмой-разработчиком СУБД, либо третьими фирмами. ODBC обеспечивает доступ к данным в любом формате при условии, что на компьютере установлен соответствующий драйвер.

14. Совместимость Access с большим числом СУБД, работающих на самых различных платформах и использующих самый широкий спектр аппаратного обеспечения, позволяет использовать созданное на первом этапе прикладное программное обеспечение для построения клиентской части приложения. При этом обработка данных на сервере может проводиться с помощью любой из популярных СУБД (типа Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase и т.д.).

Информационно-справочная система по коллекционным растениям ботанических садов предназначена для использования в составе автоматизированного рабочего места исследователя, занимающегося вопросами интродукции. Система выполняет функции хранения, доступа и корректировки информации по видам и экземплярам (образцам) растений, а также выполнения различных запросов и генерации отчетов, содержащих интересующие пользователя сведения как чисто справочного характера (информация по видам растений), так и по текущему состоянию экземпляров (образцов) растений, имеющихся в ботаническом саду. Применявшаяся ранее анкета учета растений, включающая 39 полей, требовала для своего заполнения довольно много времени и сил, поэтому в новом варианте БД несколько "облегчена" за счет сокращения числа вносимых показателей как в части характеристик вида, так и образцов интродуцированных растений. Для ускорения процесса заполнения и его упрощения большинство полей снабжено раскрывающимися списками параметров.

Исполнителю необходимо заполнить лишь следующие поля: источник получения исходного материала, возраст исходного материала (если он известен), название экспозиции (если таковое деление имеется в ботаническом учреждении), сроки проведения данной инвентаризации и свою фамилию. Предусмотрено использование изображений растений (рисунок, фотография).

База данных имеет следующую структуру:

- база справочных данных по видам растений (справочная база, СБ);
- база данных по экземплярам (образцам) растений, произрастающим в ботанических садах (база экземпляров, БЭ);
- база данных, содержащая информацию о ботанических садах.

В СБ хранится таксономическая информация и некоторые характеристики видов растений. Полный перечень атрибутов СБ: семейство, род, вид, автор, внутривидовой ранг, синонимы видов; селекционер (для сортов), год регистрации сорта, группа сортов; форма роста (однолетник, многолетник, дерево, кустарник, кустарничек, полукустарник, двулетник); ритмологическая группа (эфемеры, эфемероиды, летнезеленые, зимнезеленые, вечнозеленые); биоэкологическая группа (лиана, эпифит, суккулент, паразит, сапрофит, водное, монокарпик); категория редкости; практическое использование (пищевое, лекарственное, кормовое, декоративное, техническое); примечание.

В БЭ содержатся сведения по конкретным экземплярам (образцам) растений, имеющихся в данном ботаническом саду, включающие такие параметры, как: название ботанического сада, отдела и экспозиции, происхождение образца (из природы, из культуры), место сбора, характер исходного материала (семена, споры, черенки, луковицы, корневища, клубни, прививка, живые растения), дата посадки, возраст посадочного материала, условие зимовки (открытый грунт, закрытый грунт), число экземпляров, полнота сезонного цикла (вегетирует, цветет, плодоносит), способность к возобновлению (самосев, вегетативное естественное, искусственно семенами, искусственно вегетативно, обычными способами не возобновляется), форма роста в культуре, дата вынада, причина выпада, дата учета, исполнитель.

Между СБ и БЭ поддерживается однозначное соответствие на уровне рода и вида растения. В БЭ могут быть введены только растения тех видов, которые описаны в СБ. Иными словами, для пополнения БЭ данными о растениях нового вида необходимо этот вид описать в СБ.

База данных по ботаническим садам содержит чисто справочную информацию: название ботанического сада, его адрес, телефон, факс, электронную почту, фамилию директора, географические координаты, высоту над уровнем моря, климатические условия (количество осадков в год, среднегодовая температура, температура в январе, июле), площадь сада.

Выполнению любого запроса предшествует ввод исходных данных для этого запроса. Данные для запроса вводятся посредством экранных форм, состоящих из совокупности полей, заполняемых тем же способом, что и поля форм ввода информации в базы. Незаполненные поля в запросах не учитываются. По нажатию управляющей кнопки запрос выполняется по заполненным полям. Результатом запроса является таблица, состоящая из записей исходной базы данных, удовлетворяющих заданному критерию. Например, если в запросе по экземплярам растений в форме были заполнены поля "Род" и "Вид", то в выходную таблицу записываются сведения по экземплярам растений только данного рода и вида независимо от того, в каком подразделении сада они культивируются, каково их происхождение и т.д.

Часть запросов выполняются по нажатию одной управляющей кнопки, имеющейся на соответствующих формах, результатами их являются выборки из соответствующих баз – СБ или БЭ. Для перекрестного запроса имеется специальная форма с рядом управляющих кнопок, по которым выполняется запрос, учитывающий только поля, обозначенные на данной кнопке. Запросы разработаны с учетом вопросов, которые

наиболее часто бывают обращены к массиву данных. В общем виде – это: "Какие растения данной категории (данных параметров) имеются в коллекции того или иного отдела, сада?" Результаты запросов могут быть распечатаны стандартными средствами Microsoft Access.

В настоящее время для заполнения БД собрана первичная информация о 77 тысячах образцов растений из 57 ботанических садов и дендрариев бывшего СССР, в том числе 33 российских. Официально информационно-поисковая система теперь именуется как база данных "Коллекционные растения ботанических садов и дендрариев". Под этим названием она за № 0229600636 зарегистрирована в Государственном реестре баз данных в Научно-техническом центре "Информрегистр" Комитета при Президенте Российской Федерации по политике информатизации (получено регистрационное свидетельство № 11 от 3.07.96 г.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Говард Р.А., Барун Р.А.* Вопросы регистрации и обработки данных по интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1976. Вып. 100. С. 29–34.
2. Методические указания по учету коллекционных растений ботанических садов СССР с помощью ЭВМ / Сост. З.Е. Кузьмин, Г.Н. Зайцев, С.В. Сорокин. М.: ГБС АН СССР; ВЦ АН СССР, 1979. 50 с.
3. *Лапин П.И., Кузьмин З.Е., Зайцев Г.Н., Сорокин С.В.* Информационно-поисковая система в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 130. С. 3–7.
4. *Кузьмин З.Е.* Применение ЭВМ в ботанических исследованиях // Там же. 1986. Вып. 140. С. 73–77.
5. *Кузьмин З.Е., Малахов Д.А., Свейко Н.А.* Опыт создания информационно-поисковой системы по интродуцированным растениям ботанических садов // Совет ботан. садов России. Информ. бюл. 1994. Вып. 2. С. 80–84.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва
Институт проблем информатики РАН, Москва

Summary

***Kuzmin Z.E., Shvetsov A.N., Kolganov A.A.* The data base of plant collections of botanical gardens and arboreta**

The results of work on creation of data base of plant collections in botanical gardens are presented. The data base is realized as an user application of tool environment Microsoft Access 2.0 working under the control of operating environment Microsoft Windows 3.1. The data base consists of three parts: the data base of plant species, the data base of plant specimens and the data base of botanical gardens.

**НЕСКОЛЬКО НОВЫХ ТАКСОНОВ
ИЗ ЗАКАВКАЗЬЯ И ТУРЦИИ**

А.П. Хохряков

1. *Stellaria holostea* L. subspecies *hispidula* A. Khokhr. ssp. nova. A ssp. *holostea minutiebus omnium partium etiam indumento hispidulo* differt. Caules procumbentes et ascendentes ad 10–15 (nec 20–35) cm alt., folia ad 5 cm lg., 2–4 mm lt. (nec 5–10 × 0,5–1,5 cm), supra glabra nitida vel apice pilosa vel rare fere tota pilosa subtus carinata fere tota vel tota pilosa margine et secus carinam hispidula; pedicelli 2,5–5 cm lg, apice dense pilosi, sepala laevia glabra acuta 5–7 mm (non 7–10 mm) lg; petala ca. 10 mm (nec 20 mm) lg.

Typus: Turcia, prov. Gierson, inter Degermen et Kurtum (vallis fl. Kharsit), in fruticetis xerophyticis 4.IV.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko, A.K. Sytin. MHA (cum isotypi).

Звездчатка ланцетовидная, подвид щетинистоволосистый

Отличается от типового подвида более мелкими частями всего растения и короткощетинистым опушением (см. рисунок, 1). Стебли простертые и восходящие до 10–15 (не 20–35) см в высоту, листья до 5 см длины, 2–4 мм ширины (а не 5–10 × 0,5–1,5 см), сверху голые, блестящие или у верхушки волосистые или реже почти целиком волосистые, снизу килеватые почти все или целиком волосистые, по краям и вдоль кия короткощетинистые; цветоножки 2,5–5 см длины, у верхушки густо волосистые, чашелистики гладкие голые острые 5–7 мм (а не 7–10 мм) длины. Тип: Турция, провинция Гиерсун, между пос. Дегермен и Куртум (долина р. Харшит), в зарослях ксерофитных кустарников 4.IV.1996. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, А.К. Сытин. МНА (с изотипами).

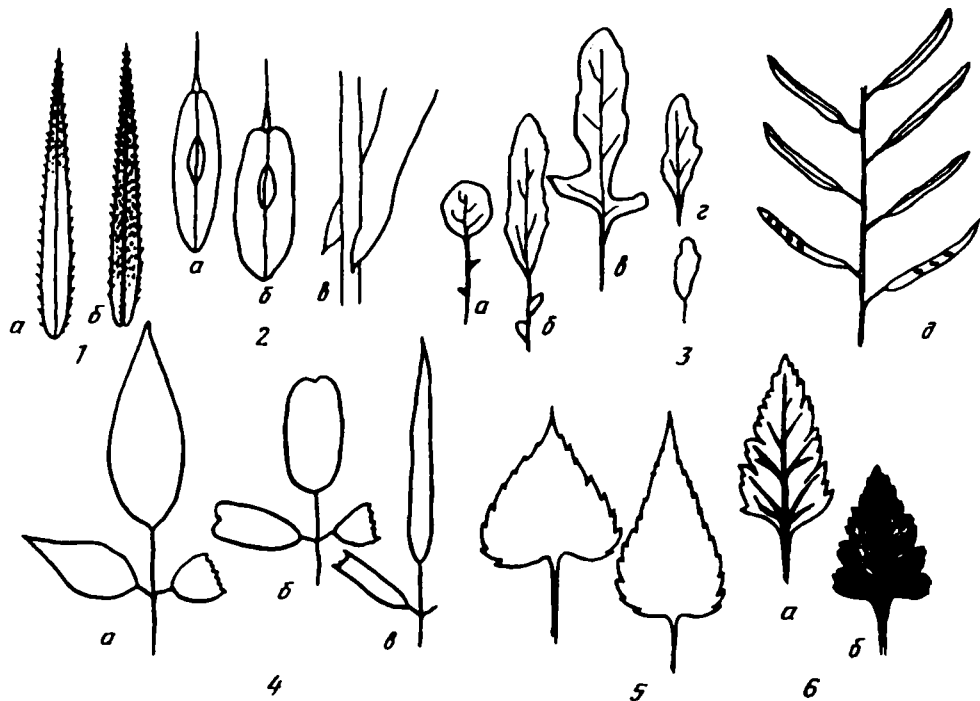
Представляет собой ксерофилизованную разновидность обычной в Европе и на Кавказе *S. holostea* L., которая, помимо уменьшенных размеров всех частей (в особенности вегетативных), отличается от нее также и более густым и жестким опушением. Листья ясно опушены снизу более обильно, чем сверху. В целом они также более жесткие, чем у обычной *S. holostea* ssp. *holostea*.

2. *Isatis tinctoria* L. ssp. *parchalensis* A. Khokhr. ssp. nova Ab *I. tinctoria* L. subspeciebus *tinctoria* et *tomentilla* (Boiss.) P.H. Davis siliquis basi subcordatis glabris, a subspecie *corimbosa* (Boiss.) P.H. Davis siliquis magnioribus (15 × 4–5, nec 10 × 2,5–3 mm) differet.

Typus Turcia boreo-orientalis, pro. Artvin, distr. Yuzufeli, vallis fl. Parkhal, inter Parhal et altiparmak, 1000–1500 m.s.m.; decliva saxosa 16.VIII.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko, G.A. et M.A.Martynovae. MHA, isotipus MW.

Вайда красильная, подвид пархальский. От *I. tinctoria* ssp. *tinctoria* et ssp. *tomentilla* (Boiss.) P.H. Davis отличается голыми, в основании почти сердцевидными стручочками, от подвида *corimbosa* (Boiss.) Davis – гораздо более крупными (15 × 4–5 мм, а не 10 × 2,5–3 мм) стручочками (см. рисунок, 2).

Тип: Северо-Восточная Турция, провинция Артвин, округ Юзуфели, долина р. Пархал, между пос. Пархал и Альтипармак, 1000–1500 м над ур. моря, каменистые склоны 16.VIII.1996. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, Г.А. и М.А. Мартыновы. МНА, изотип MW.



Листья и стручочки различных растений

1 – листья *Stellaria holostea* L. ssp. *hispidula* Khokhr.: а – сверху, б – снизу; 2 – стручочки (а, б) и основания листьев (в) *Isatis tinctoria* L. ssp. *patchalensis* A. Khokhr.; 3 – листья (а, б – прикорневые, в – стеблевые, г – прицветные) и стручочки (д) *Barbamine procumbens* F.Khokhr.; 4 – листья: а – *Psoralea pontica*; б, в – *Psoralea bituminosa* (б – прикорневой, в – стеблевой); 5 – прикорневые листья *Viola yuzufelensis* A.Khokhr.; б – листья *Teucrium ozturkii* A.Khokhr.: а – снизу, б – сверху

Принадлежность нашего таксона к *I. tinctoria* s.l. хорошо идентифицируется острыми ушками полустеблеобъемлющих листьев (рис. 2, в). Однако географически он достаточно удален от других подвидов своего вида, так как последние, по данным П.Дэвиса [1], распространены либо на западе Анатолии либо на юге. Ближайшее местонахождение к нашему находится в провинциях Бинголь и Битлис. Это – ssp. *toimentela* (Boiss.) Davis. подвид, резко отличный от нашего опушенными стручочками.

Острыми ушками хорошо отличается от описанной недавно [2] из Аджарии, но найденной мною и в Турции в горном массиве Карчхал (провинция Артвин) *I. pavlii* Khokhr. В отличие от *I. tinctoria* – это высокогорный вид, обитающий на высотах 2500–3000 м над уровнем моря и более. Так как при его первоописании мною не было сделано ссылки на место хранения типа в латинском диагнозе, делаю это сейчас: *Isatis pavlii* A.Khokhr., Бюл. Гл. ботан. сада, Вып. 172:23 (1995). *Typus*: Adjaria, jugum Schawschetsky, m. Kuschnari, 2500 m 22 et 23 VIII. 1993 A.P. et P.A. Khokhrjakovi, MHA.

3. *Barbamine* A. Khokhr. genus novus. Inter *Barbarea* L. et *Cardamine* L. esx. *Plantae glabrae rosulatae radice verticale praeditae; folia radicalia longe pedunculata laminis lyratis vel ovatis integris vel basi: bidentatis, folia caulina breve pedunculata laminis tripartitis sublyratis, caules ascendentes vel procumbentes 1–3 numero; petala alba vel flava, silicuae suberectae vel arcuatae declinatae valvis vix vel leviter carinatis.*

Typus: *B. procumbens* A.khokhr. sp. nov. *Species*: 1 – *B. ketzhovellii* (Mardaleischwili) A. Khokhr. (= *Barbarea ketzkhovellii* Mardaleischwili in Bot. zhurn., 62:1300 (1997); 2 – *B. sachociana* (N. Busch) A. Khokhr. (= *Cardamine sachociana* N. Busch in Flora URSS VIII:640 (1939).

Area geographica: Kolkhida altimontana et Lazistan.

Сурепник – новый род. Средний между родами Сурепка и Сердечник. Растения голые, розеточные с вертикальным стержневым корнем; прикорневые листья длинночерешковые с лировидными или яйцевидными пластинками, в основании цельными или двузубчатыми; стеблевые листья короткочерешковые с трехраздельными почти лировидными пластинками, стебли восходящие или простертые в числе 1–3; лепестки белые или желтые, стручки почти прямые или дуговидные отклоненные, створки их едва или слабо килеватые (см. рисунок, 3).

Тип: *B. procumbens* A. Khokhr. sp. nova. Виды: 1 – *B. ketzkhovellii* (Mardaleischwili) A. Khokhr. (= *Barbarea ketzkhovellii* Mardaleischwili, Бот. журн., 62:1300 (1997), 2 – *B. sachokiana* (N. Busch) A. Khokhr. (= *Cardamine sachokiana* N. Busch, Флора СССР, VIII:640 (1939).

Ареал: высокогорная Колхида, Лазистан.

4. *Barbamine procumbens* A. Khokhr. sp. nova. *Plantae perennes glabrae paucicaules. Caulis procumbentes vel rare ascendentes 10–20(30) cm. lg., folia radicalia numerosa cum petioli 2–5 cm lg., laminis rotundatis vel subovalis integris vel obscuro dentatis basi cuneatis; folia caulina 3–5 numero, cum petioli 2–3,5 cm lg., laminis simplicis ovalis basi cuneatis vel lyratis tripartitis basi truncatis; racemus floriferus brevis basi foliatus pedicellis 3–4 mm lg., rectis fructiferi horizontaliter patentis ad 8 mm lg., sepala 3 mm lg., petalae 5 mm lg., flavae, stylus brevis; siliquae lineares vel arcuatae declinatae 20 mm lg., 1,5 mm lt., maturae carinatae 10–20–spermae sunt, semina oblonga 1,5 mm lt.*

Typus: Turcia boreo-occidentalis, prov. Artvin, mons Karchal, fons fluminis Macahela, 2900–3100 m.s.m., pratula nivea saxosa. 11.VI–II.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko, D.V. Gvianidze. МНА. Isotipus MW.

Affinitas: a *B. ketzkhovellii* (Mardaleischwili) A. Khokhr. (Svanetia, Abkhasia) caulibus vulgo procumbentibus, (nec ascendentibus), foliis caulinis basi truncatis vel lato (nec angusto) cuneatis, siliquis arcuatis differt.

Сурепник простертый. Растения многолетние, голые, малостебельные. Стебли простертые и реже восходящие 10–20 до 30 см длины; прикорневые листья многочисленные с черешками 2–5 см длины, с округлыми или почти овальными цельнокрайними или неясно зубчатыми пластинками, в основании клиновидными; стеблевые листья в числе 3–5, с черешками 2–3,5 см длины, с простыми овальными, в основании клиновидными пластинами или трехраздельными в основании усеченными; кисть во время цветения короткая в основании олиственная, с цветоножками 3–4 мм длины, прямыми, во время плодоношения отклоненными горизонтально до 8 мм длины, чашелистики 3 мм длины, лепестки 5 мм длины, желтые, столбик короткий; стручки линейные прямые или дуговидные отклоненные 20 мм длины, 1,5 мм ширины, зрелые с килем, 10–20-семенные, семена продолговатые 1,5 мм ширины.

Тип: Северо-Восточная Турция, провинция Артин, гора Карчхал, истоки р. Махехела, 2900–3100 м над ур. моря, каменистый нивальный лужок. 11.VIII.1996. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, Д.В. Гвианидзе. МНА. Изотип MW.

Родство: от *B. ketzkhovellii* (Mardaleischwili) A. Khokhr. (Сванетия, Абхазия) отличается обычно простратными (не восходящими) стеблями, стеблевыми листьями ширококлиновидными, стручками более дуговидными.

Новый род и соответственно его виды занимают промежуточное положение между родами *Cardamine* и *Barbarea*. На первый он походит характером стеблевых листьев – черешковых, а не сидячих и стеблеобъемлющих, а также восходящим характером роста стебля, на второй – окраской цветков – желтоватой или редко – белой, а также килеватыми стручками. Киль этот, однако, развивается уже у вполне зрелых стручков и на выросших, но не созревших стручках еще не заметен. В отличие от многолетних как *Cardamine*, так и *Barbarea* имеет хорошо развитый стержневой корень, чем походит на *Arabis* и *Cardaminopsis* и более на второй, как почти лишенный опушения.

Своеобразны местообитания представителей рода: это нечто среднее между нивальными лужайками и щебнистыми осыпями или сырые скалы. Однако в высокогорной области Западного Кавказа и гор Анатолии таких местообитаний вполне досаточно. Они не свойственны ни сердечникам, ни сурепкам и более подходящи для *Cardaminopsis*, представители которых, однако, на Кавказе и в Анатолии отсутствуют.

5. *Psoralea pontica* A. Khokhr. sp. nova. Caules 90–100 cm alt., foliis numerosis; foliola media ovato-lanceolata vel ovata 4–5 (7) cm lg., 2–3(4) cm lt., foliola lateralia miniora formis similis sunt; racemi numerosi floriferi 12–15 (20) cm lg., fructiferi ad 20 cm, recti vix reclinati, capitulis multi – (10–20) floris ad 3 cm lt., floribus atrovioleaceo-cyaneis, leguminibus brevibus acutis acinaciformibus.

Typus: Grusinskaja SSR, Svanetia inferiora, vicinia urbis Zugdidi, fodina calcarea, 4.VIII.1994. E.E. Gogina. МНА (cum 2 isotypi)

Affinitas: *P. bituminosa* L. affinis, sed caules longiora, foliola latiora et ovata vel lanceolata (non ovalia vel linearia) omnia similia (non heterophylla), racemi breviores (ad 20, non 30 cm lg.) flores atrati (non alidi vel pallide coerulei).

Area geographica: Krimea, Kaukasus boreo-occidentalis.

Исследовательские экземпляры (МНА): Абхазия, Гудаутский район, Новый Афон, г. Афон, 21.VIII.1958, М.Т. Мазуренко. – Абхазия, Гагринский район, Холодная речка, по сырým лесам 9.XI.1964, В.В. Макаров. – Абхазия, Мюссера, берег моря, 27.VII.1912, В.В. Маркович – Краснодарский край, между г. Абисинском и ст. Ша-сугской, по крутому склону к шоссе. 3.07.1976. А.К. Станкевич. – Краснодарский край, Новороссийский р-н, Кабардинский пер., 22.VII.1940. Великанов. – Краснодарский край, Новороссийский р-н, мыс Солнцедар в окр. г. Геленджик. 1.VI.1966. Е.Е. Гогина, Г.М. Проскурякова. – ЮБК, окр. пос. Никита, заброшенный виноградник. 15.VII.1977. Н.Б. Белянина. Крым, между Алушкой и Мисхором, по окраинам шоссе 26 мая 1899 К. Клеменц. ЮБК, мыс Мартыан, можжевеловый лес, 26.IX.1959, Н. Белянина. Крым, Бахчисарайский р-н, около 3 км на юго-запад от с. Трудолюбовка на окраине села 30.09.1987. В.Г. Шатко, Н.С. Алянская, З.Р. Алферова.

Псоралея понтийская. Стебель 90–110 см высоты, с многочисленными листьями; средние листочки яйцевидно-ланцетные или яйцевидные 4–5 7 см длины, 2–3 4 см ширины, боковые листочки меньших размеров, сходной формы; кисти многочислен-ные во время цветения 12–15 20 см длины, во время плодоношения до 20 см ирямые, едва отклоненные головки много(10–20)-цветковые до 3 см ширины, с темно-лилово-синими цветками, острыми саблевидными бобами.

Тип: Грузинская ССР, Нижняя Сванетия, окрестности, г. Зугдиди, известняковый карьер, 4.VIII.1964. Е.Е. Гогина, МНА (с 2 изотипами).

Родство: родственна *P. bituminosa* L., но стебли более длинные, листочки более широкие и яйцевидные или ланцетные (не овальные или линейные), все сходные (не гетерофильные) (см. рисунок, 4), кисти более короткие (до 20, а не 30 см длины), цветки темные, не беловатые или бледно-голубые.

Географический ареал: Крым, Северо-Западный Кавказ.

Этот вид псоралеи давно и хорошо известен отечественным ботаникам под названием широко распространенной по всему Средиземноморью *Psoralea bituminosa* L. Описывать его как новый пришлось потому, что настоящая *P. bituminosa* L. (тип – Сицилия, Италия, Нарбоны – /3/) имеет мало чего общего с припонтийской синецветной псоралеей, в чем я убедился сам, побывав во многих средиземноморских странах (Франция, Италия, Испания, Греция). И хотя эти признаки указаны в вышеприведенном диагнозе, не могу не повторить, что широколистность (точнее – "широколисточковость") и темная окраска цветков понтийского вида по сравнению со средиземноморским бросаются в глаза. Затем выявился и такой признак, как разнолистность настоящей *P. bituminosa*. Например, у образца, собранного И.А. Шан-цером в Греции (МНА), нижние листья имеют широкоовальные листочки с глубокой

выемкой на верхушке, а средние и верхние – линейные, с острой и остроконечной верхушкой. *P. pontica* Khokhr. легко распространяется вдоль дорог и в особенности вдоль железнодорожных путей, проникая по ним на юг до Аджарии. Природный же ареал на востоке ограничивается, вероятно, Имеретией. Е.Е. Гогиной на ее этикетке цитированного выше типа допущена ошибка: г. Зугдиди является столицей Имеретии и таким образом лежит за пределами Сванетии.

6. *Oxalis violacella* A.Khokhr. sp. nova. *Oxalis acetosella* L. similis, sed rhizoma, squamulae et pedicelli in parte superiore pilosiores, flores miniores (7–11. non 12–15 mm lg.), petala atro-rosea vel coerulea (non alba vel rosea).

Typus: Turcia boreo-orientalis. prov. Rize, in vicinis opp. Ortocalar, silva decidua mesophiza juxta flumen, 31.III.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko, A.K. Sytin. MHA (cum 3 isotypi).

Кислица фиалковая. Сходен с *O. acetosella* L., но корневище, его чешуи и цветоножки в верхней части гораздо более волосистые, цветки более мелкие (7–11, не 12–15 мм длины), лепестки темно-розовые или синие (не белые или розовые). Тип: Северо-Восточная Турция, провинция Ризе, окрестности пос. Ортокалар, листопадный лес у берега реки, 31.III.1996. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, А.К. Сытин. Цветом лепестков сходна с *O. acetosella* var. *purpurascens* Mart., а по размеру – с *O. parviflora* Lej., обитающей в высокогорьях Карпат [4]. Однако по сочетанию признаков представляет собой вполне самостоятельную расу, в особенности, если учесть более густое опушение чешуй (оснований листьев) на корневище и верхней части цветоножки.

Вероятно, достаточно широко распространена в горах Аджарии и Северо-Восточной Турции. По крайней мере сходную по опушению расу мне приходилось неоднократно собирать в горах Шавшетского хребта в Аджарии, на Арсианском и Понтийском хребтах в Турции от высоты всего 300–500 м над ур. моря и до темнойвойного лесного пояса включительно (около 2000 м над ур. моря). Однако точной идентификации этих образцов мешает отсутствие цветков.

7. *Viola yuzufelensis* A. Khokhr. sp. nova (sect. *Nominium* Ging). *Planta perennis acaulis subcaespitans. rhizomate brevi, follis crassiusculus subglabris (vel vix scabris margine et secus costas); petiolis 2–6 cm alt., apice vix alatis, laminis 1–2,5 cm lg., 1–1.5(2) cm lt. late-ovatis vel ovato-triangularibus basi profunde cordatis vel sagittatis apice acutis vel acutiusculus margine remote crenatis et scabris, stipulis anguste lanceolatis acutis margine usque ad apicem longe ciliatis ad 5 mm lg.; flores ad 1,5 cm lg., pallide violaceis vel roseocoeruleis, pedicellis tenuiusculus 8–10 cm lg., folia multo superantibus, bracteis longis lanceolatis apice acatis medio-infeme sitis ornatis; sepalis oblongo-ovatis margine hyalinis et vix scabris 5–6 mm lg., petalis oblongo-ovatis atro violaceo-striatis lateralibus haud barbatis, calcare rotundato 2–4 mm lg., appendices sepalorum 2–4-plo superante; capsula elliptica glabra.*

Typus: Turcia boreo-orientalis, prov. Artvin, distr. Yuzufeli, inter Karakamis et Yzufeli, in valle fluvii Coruh (Czoruch) in rupibus humidis umbrosis ripariis 9 et 10.VI.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko A.K. Sytin. MHA, isotypi LE, MW.

Affinitas: a *V. somchetica* C.Koch calcaribus inferioribus (2–3, non 3–7 mm lg.), floribus roseo-coeruleis (non purpureis) et petalis lateralibus ebarbatis bene differt.

Фиалка юзуфелинская. Растение многолетнее, бесстебельное, почти дерновинное, с коротким корневищем, с толстоватыми почти голыми (или едва шероховатыми по краям и вдоль жилок) листьями, с черешками 2–6 см высоты, сверху едва крылатыми с пластинками 1–2,5 см длины, 1–1,5(2) см ширины, широкойяйцевидными или яйцевидно-треугольными, в основании глубокосердцевидными, редко – почти усеченными, на верхушке островатыми или приостренными, по краям расставленно зубчатыми и шероховатыми, узколанцетными острыми прилистниками по краям вплоть до верхушки длинно-реснитчатыми до 5 мм длины; цветки до 1,5 см длины, бледно-лиловые или розово-синие, с тонковатыми цветоножками 8–10 см длины намного превосходящими листья, с длинными ланцетными прицветничками, на верхушке острыми, расположенными в середине – нижней их части; с чашелистиками продол-

говато-яйцевидными, по краям гиалиновыми и едва шероховатыми 5–6 мм длины, продолговато-яйцевидными лепестками с фиолетовыми жилками, латеральными (боковыми) – без боронок, с округлым шпорцем 2–4 мм длины, превосходящем при-датки чашелистиков в два-четыре раза; коробочка эллиптическая голая.

Тип: Северо-Восточная Турция, провинция Артвин, округ Юзуфели, между Кара-мыш и Юзуфели в долине р. Чорух (Чорух) на сырых тенистых приречных скалах 9 и 10. IV. 1996 г. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, А.К. Сытин. МНА, изотипы LE и MW.

Напоминает одичавший в Аджарии дальневосточный вид *V. prionantha* Bunge, однако отличается от него более широкими листовыми пластинками (см. рисунок, 5). Главное же то, что наш новый вид – обитатель природных местообитаний, а не нарушенных человеком ценозов и тем более – антропогенных ландшафтов. Вообще все три известные пока местонахождения нового вида достаточно удалены от каких-либо поселков. Ареал же ближайшего родственного вида, как и *V. prionantha*, из группы *Macrocerae* Juz. – *V. somchetica* C. Koch, располагается в Предкавказье, Дагестане и Восточном Закавказье. Еще же к этому ряду относятся западноевропейский вид *V. jooi* Janka и высокогорный тьянь-шань-алтайский *V. macroceras* Bunge. [5]. В Турции же виды этого рода отмечены еще не были [6].

8. *Teurcium ozturkii* A. Khokhr. sp. nova. A speciebus proximis – *T. cano* Fischer et C.A. Mey. et *T. leucophyllo* Macbr. et Aucher foliis latoribus (8–12, nec 2–8 mm lt.) basi truncatis, margine vix revolutis vel haud revolutis, caulibus atmentosis; praeter a *T. leucophyllo* foliis solum subtus albo-tomentosis, calicibus aciliatis et atomentosis differt.

Typus: Turcia boreo-orientalis, prov. Erzurum (pars borealis), trajectus Kiricli, h. 2400 m., declivia saxosa, 10.VIII.1996. A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenko, D.W. Gvianidze. МНА.

Species in honorem vegetationis et ecologiae turcicae investigatoris prof. doctori M. Ozturk (Ismir, Universitet) nomenatur.

Дубровник Озтюрка. От ближайших видов – *T. canum* Fisch. et C.A. Mey. et *T. leucophyllum* Macbr. et Aucher. – хорошо отличается более широкими (8–12, а не 2–8 мм ширины), в основинии усеченными листьями, по краям едва загнутыми или не загнутыми вовсе (см. рисунок, 6) и стеблями, не опушенными войлочнo; кроме того, от *T. leucophyllum* – листьями, войлочнo опушенными только снизу, а чашечками не реснитчатыми и не опушенными войлочнo.

Тип: Турция северо-восточная, провинция Эрзурум (северная часть), перевал Киричли, высота 2400 м над ур. моря, каменистые склоны, 10.VIII.1996. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, Д.В. Гвианидзе. МНА.

Вид назван в честь исследователя растительности и экологии Турции, доктора и профессора Эгейского университета в Измире М. Озтюрка.

По жизненной форме и ширине листовой пластинки сходен с *T. isperensis* C. Koch, который напоминает наш новый вид также светлыми снизу листьями. Однако у него этот цвет вызван не наличием опушения, а особенностями эпидермы. С другой стороны, войлочный покров на некоторых листьях и прицветниках *T. ozturkii* лежит неравномерно и местами отсутствует. Можно поэтому предполагать его гибридное происхождение от гибридизации *T. isperensis* с одним из названных выше видов.

9. *Prunella gracillicaulia* A. Khokhr. sp. nova. Caules perennes supraterraneri rhizomati longi (ad 20–30 cm lg.), caules foliosi et floriferi adscendentes 5–10 (20) cm lg., glabri vel subglabri; folia cum petiolis ad 4 cm lg., petioli 0,5–1 cm lg., laminae 3 × 1,5 cm ovato-lanceolatae vel ovatae, apice acutiusculae vel acuminatae, margine crenulatae supra punctatoglandulosae, supra et subtus subglabrae et modo margine interdum scabrae; inflorescentiae vulgo terminales raro etiam axillares capitatae vel cylindricae 1,5–5 (7) cm lg., 1–1,5 cm lt., flores 5–7 mm lg., coerulei cum labio infero albido.

Typus: Adjaria occidentalis maritima, in adjacentibus opp. Zeleny mys, pratula in plantationibus Theae et hesperidiferum. 20.VIII.1990. A.P. Khokhrjakov. МНА (cum isotypi multi et topotipi).

Affinitas: a *P. vulgaris* L. caulibus supraterraneis longis (ad 20–30 cm lg.), adscendentibus caulibus et foliis subglabris et foliis minoribus et gracillioribus differt.

Черноголовка изящностеблевая. Многолетние надземные укореняющиеся стебли длинные (до 20–30 см длины); олиственные и цветоносные восходящие стебли 5–10 (20) см длины, голые или почти голые; листья вместе с черешками до 4 см длины, черешки 0,5–1 см длины, пластинки 3 × 1,5 см, яйцевидно-ланцетные или яйцевидные, в основании широко закругленные или усеченные, у верхушки заостренные или приостренные, по краям зубчатые, сверху точно-железистые, сверху и снизу почти голые и только по краям иногда шероховатые; соцветия обычно терминальные или редко, кроме того, и пазушные головчатые или цилиндрические 1,5–5–7 см длины, 1–1,5 см ширины, цветки 5–7 мм длины, синие с беловатой нижней губой.

Тип: Западная приморская Аджария, окрестности пос. Зеленый мыс, лужайки среди чайных и цитрусовых плантаций. 20.VIII.1990. А.П. Хохряков. МНА с многочисленными изотипами и топотипами.

Родство: отличается от *P. vulgaris* дянными надземными стеблями до 20–30 см длины, восходящими стеблями и листьями почти голыми, более мелкими и грациозными. Черноголовка изящностеблевая – очень обычный вид в Колхиде, распространение которого прослежено от района г. Сочи (Краснодарский край, г. Сочи, парк у дороги, 8.IX.1948, Г. Поплавская, МНА) до района Хопы в пределах турецкого Лазистана (Турция, окрестности Хопы, 2.VIII.1996, А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, Г.А. и М.А. Мартыновы, МНА). При подъеме в горы с высоты примерно в 500 м над ур. моря начинает замещаться обычной *P. vulgaris* и *P. grandiflora* (L.) Scholl.

Черноголовки цикла *P. vulgaris* изучены на Кавказе еще явно недостаточно. Совершенно очевидно, что особая раса из этого цикла произрастает и в Тальше. Но хотя этот район по своему климату (влажные субтропики) на Колхиду, однако тамошняя черноголовка характеризуется иными признаками: более крупными размерами всех частей, а главное – склонностью к дерновинному росту.

10. *Myosotis kolakovskiy* A. Khokhr. nomen novum = *M. deflexa* Khokhr. Novitates systematicae, Petropoli, 1993; 29:110, non *Myosotis deflexa* Wahlenb. = *Hackelia deflexa* (Wahlenb.) Opiz. Описанный мной из Абхазии вид незабудки требует переименования, так как ее название оказалось синонимом, хотя и вышедшим из употребления, кнда близкого рода – *Hackelia* Opiz. Новое название дано в честь известного знатока флоры Абхазии – А.А. Кбляковского.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davis P.H. *Isatis* L. // *Flora of Turkey*. Edinburgh: Univ. press, 1965. Vol. 1.
2. Хохряков А.П. Третье дополнение к флоре Аджарии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1995. Вып. 172. С. 18–26.
3. Васильева Л.И. Род псоралея – *Psoralea* // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1987. Т. 6. С. 32.
4. Цвелев Н.Н. Сем. Oxalidaceae // Флора Восточной Европы. СПб.: Мир и семья, 1996. Т. 9. С. 336.
5. Юзепчук С.В. Род фиалка – *Viola* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949 Т. 15. С. 740.
6. Coode M.J.E., Cullen J. Genus *Viola* L. // *Flora of Turkey*. Edinburgh: Univ. press, 1965. Vol. 1.
7. Ekim T. Genus *Teucrium* L. // *Ibid.* 1982. Vol. 7. P. 947.

Summary

Khokhrjakov A.P. Some new taxons from Transcaucasus and Turkey

Nine following taxons from Transcaucasus and Turkey are described: *Stellaria holostea* L. ssp. *hispidula* A. Khokhr., *Isatis tinctoria* ssp. *parchalensis* A. Khokhr., *Barbamine* A. Khokhr. (new genus intermediate between *Barbarea* and *Cardamine*), *B. procumbens* A. Khokhr., *Psoralea pontica* A. Khokhr., *Oxalis violacella* A. Khokhr., *Viola yuzufelensis* A. Khokhr., *Teucrium ozturkii* A. Khokhr., *Pronella gracilicaulia* A. Khokhr. Besides the new following combinations are given: *Barbamine ketzkhovellii* (Mardaleischwili) A. Khokhr., *B. sachokiana* (N. Bursch) A. Khokhr., *Myosotis kolakovskii* A. Khokhr. nomen novum.

К ТАКСОНОМИИ ЛЮТИКОВ ИЗ ПОДРОДА *BATRACHIUM* (DC.) PETERM.

А.Н. Луферов

Изучение водных лютиков из подрода *Batrachium* (DC.) Peterm. сем. *Ranunculaceae* Juss. мы проводили с 1987 г. Были сделаны уточнения по номенклатуре данной группы растений, которые приводятся ниже.

В настоящее время все большее число исследователей рассматривают водные лютики в составе рода *Ranunculus* L. [1–8]. Было установлено, что признаки (белые лепестки, морщинистый перикарпий плодиков, расчлененность листовой пластинки на нитевидные сегменты, ложное мнение об отсутствии нектарников в основании лепестков, водный образ жизни), используемые для характеристики *Batrachium* в качестве самостоятельного рода [9–12], обнаруживаются и у некоторых представителей подрода *Ranunculus*. Принимая это во внимание, проводим новые номенклатурные комбинации для двух морфологически хорошо обособленных видов.

Ranunculus pachycaulus (Nevski) Luferov comb. nov. – *Batrachium pachycaulum* Nevski, 1937. Труды Ботан. ин-та АН СССР, сер. 1, 4: 297 (ut "pachycaulon"); Кречетович, 1937, Фл. СССР, 7: 346, excl. syn. *Ranunculus aquatilis* L. var. *pantothrix* B. Fedtsch – *R. penicillatus* var. *penicillatus* auct. non (Dumont.) Bab.: Cook, 1966, Mitteil. Bot. Staatssamml. München, 6: 155, quoad syn. *Batrachium pachycaulon*. – лютик толстостебельный.

Распространение: Средняя Азия (все республики; Тянь-Шань, Памиро-Алтай, Памир, Бадхыз, Копет-Даг), юг Казахстана (прикаспийские и приаральские территории, бассейн озера Балхаш, Чу-Илийские горы, Заилийский Алатау), север Ирана. Произрастает в озерах, реках, оросительных каналах, арыках, болотах, около родников, от равнин до верхнего пояса гор [13]; на Памире достигает 3500–3900 м над ур. моря [14]. Описан из Средней Азии (горы Кугитанг, близ кишлака Кугитанг) (L.E.).

Ranunculus pekinensis (L. Liou) Luferov comb. nov. – *Batrachium pekinense* L. Liou, 1980, Flora Reipubl. Popular. Sinicae, 28, Addenda: 363. – лютик пекинский.

Распространение: Китай, близ г. Пекин. Эндем. Возможно, ареал более широкий; для выяснения этого необходимы дальнейшие исследования. Встречается в озерах, прудах, реках, болотах. Морфологически обособлен от всех известных в Китае видов *Batrachium* [15]; характеризуется клиновидными в очертаниях листьями с выраженной гетерофилией. Подводные листья расчленены до 4–5 (6) порядка на нитевидные сегменты, плавающие – разделены на 1/2 длины пластинки или рассечены почти до основания; отдельные доли и сегменты 2–6 мм ширины и также более или менее расчлененные. Описан из окрестностей г. Пекин (PE).

Изменения в номенклатуре мы предлагаем также для лютика, известного в литературе как *Ranunculus dichotomus* (Schmalh.) Orlova или под другими названиями (см. синонимику), в связи с тем, что многими авторами он понимался довольно различно. Указанная номенклатурная комбинация, к сожалению, является незаконной (comb. invalid.) и должна быть отвергнута, так как противоречит положениям "Международного кодекса ботанической номенклатуры" [16]. Во-первых, она является более поздним омонимом совершенно другого вида – *R. dichotomus* Moc. et Sesse ex DC. [17], произрастающего в Мексике и, как позднее выяснилось [1], в Гватемале. Во-вторых, автором комбинации – Н.И. Орловой [18] при ее обнародовании не была сделана прямая ссылка на базионим, а указано только его название – *Batrachium dichotomum* – без необходимой полной библиографии. При этом Н.И. Орлова сослалась на обработку водных лютиков В.И. Кречетовича [10] во "Флоре СССР". Последний процитировал, однако, не протолог И.Ф. Шмальгаузена [19, С. 47–48], а "Протокол заседания Бота-

нического Отделения С.-Петербургского Общества естествоиспытателей, четверг, 15-го ноября 1873 г." (Там же. С. XVIII), в котором имеется лишь первое упоминание "*Batrachium dichotomum* (*Ranunculus aquatilis dichotomus*)" без описания, т.е. "голое" название (nom. nudum). Сам же И.Ф. Шмальгаузен сомневался относительно ранга своего таксона, поэтому вскоре [19] он действительно обнаружил *Ranunculus aquatilis* L. var. *dichotomus* Schmalh., дав его описание на русском языке, что не противоречит "Международному кодексу..." [16, статья 36], так как это было сделано до 1 января 1935 г. Описание указанной разновидности *Ranunculus* находится на с. 47–48 протокола [19], однако на с. 48 в примечании указан и *Batrachium dichotomum*, который, видимо, следует рассматривать в качестве синонима, а не самостоятельного действительно обнаруженного таксона, как это иногда трактовалось.

Следует также отметить: что во "Флоре Мурманской области" [18] описание (с. 289) *R. dichotomus* (Schmalh.) Orlova включает признаки сразу двух таксонов – *R. aquatilis* L. var. *dichotomus* Schmalh. и *R. rhipiphyllus* Bast., а рисунок (с. 293) преимущественно соответствует *R. rhipiphyllus*. Для последнего характерны более крупные пластинки плавающих (1–3 см длины, 1,5–4 см ширины) и подводных (4–8 см длины, 5–10 см ширины) листьев, стебли 0,4–0,9 см в диаметре, цветки 2–3 см в диаметре, густоопушенное цветоложе. У *R. aquatilis* var. *dichotomus* пластинки плавающих листьев 0,7–2 см длины, 1,5–3 см ширины, а подводных – 3–6 см длины, 4–8 см ширины, стебли 0,3–0,5 см в диаметре, цветки 1,5–2(2,5) см в диаметре, цветоложе голое. Учитывая характерные признаки этих растений (особенно отсутствие опушения на цветоложе; у большинства других видов оно имеется), нами предлагается новое видовое название: *Ranunculus schmalhausenii* Lufarov nom. nov. – *Batrachium dichotomum* Schmalh., 1874 Труды С.-Петерб. Общ., естествоиспыт. 5, 2: XVIII, nom. nud. – *Ranunculus aquatilis* L. var. *dichotomus* Schmalh., 1874, там же: 47. – *R. peltatus* auct. non Schrank: Cook, 1966, Mitteil. Bot. Staatssaml. München, 6: 113, p.p. – *Batrachium peltatum* auct., non (Schrank) Bercht et J Presl: Раменская, Андреева, 1982, Определ. высш. раст. Мурман. обл., и Карелии: 218, p.p.; Черепанов, 1995, Сосудист. раст. России и сопред. госуд.: 825, p.p. – *B. peltatum* (Schrank) Petrovsky, 1971, Аркт. фл. СССР, 6: 180, comb. superfl., p.p. – лютик Шмальгаузена.

Новое название предложено в честь известного российского ботаника, флориста И.Ф. Шмальгаузена, впервые обратившего внимание на диагностические особенности растений этого вида.

Распространение: Россия (северо-запад европейской части: Ленинградская и Мурманская области, Карелия; возможны находки в других областях), Фенноскандия. Произрастает в озерах, реках, прудах, канавах, на болотах. Описан с северо-запада России: из Ленинградской области (LE).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Benson L. Treatise on the North American Ranunculi // Amer. Midl. and Natur. 1948. Vol. 40, N 1. P. 1–261.
2. Cook C.D.K. A monographic study of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* (DC.) A. Gray // Mitt. Bot. Staatssammlung. München. 1966. Bd. 6. S. 47–237.
3. Cook C.D.K. *Ranunculus* subgenus *Batrachium* (DC.) Peterm. // Flora Europaea. Cambridge: Univ. press, 1993. T. 1. P. 291–292.
4. Еленевский А.Г., Дервиз-Соколова Т.Г. Основы внутривидовой таксономии рода *Ranunculus* L. // Филогения высших растений: Материалы VI Моск. совещ. по филогении растений. М.: Наука, 1982. С. 53–55.
5. Барыкина Р.П. Особенности структуры и развития водных лютиков // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1988. Т. 93, вып. 2. С. 134–144.
6. Барыкина Р.П. Морфолого-экологические закономерности соматической эволюции в семействе лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1995. 46с.
7. Tamura M. A new classification on the family *Ranunculaceae*. 2 // Acta phytotaxon. geobot. 1991. Vol. 42, N 2. P. 177–187.
8. Иванова С.В. Изменчивость и таксономия подрода *Batrachium* (DC.) Peterm. рода *Ranunculus* L. (*Ranunculaceae* Juss.) европейской России и Украины: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 1996. 17 с.
9. Gray S.F. A natural arrangement of British plant, according to their relations to each other, as pointed out by Jussieu,

- De Candolle, Brown, etc. including those cultivated for use; with an introduction to botany, in which the terms newly introduced are explained. London, 1821. 342 p.
10. *Кречетович В.И.* Род шелковник, водяной лютик – *Batrachium* (DC.) S.F. Gray // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 335–350.
 11. *Петровский В.В.* Род *Batrachium* (DC.) S.F. Gray – шелковник, водяной лютик // Арктическая флора СССР. Л.: Наука, 1971. Вып. 6. С. 180–183.
 12. *Миняев Н.А.* Сем. Ranunculaceae Juss. – Лютиковые // Определитель высших растений северо-запада европейской части РСФСР: (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. С. 167–181.
 13. *Ковалевская С.С.* Род *Batrachium* S.F. Gray – водяной лютик // Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Ташкент: ФАН, 1972. Т. 3. С. 201–204.
 14. *Иконников С.С.* Определитель высших растений Бадахшана. Л.: Наука, 1979. 400 с.
 15. *Liou L.* *Batrachium* (DC.) S.F. Gray // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. Peking, 1980. Т. 28. Р. 339–344.
 16. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Л.: Наука, 1980. 284 с.
 17. *Candolle A.P. de.* Regni vegetabilis Systema Naturale. Parisiis, 1817 (1818). Vol. 1. 564 p.
 18. *Орлова Н.И.* Сем. лютиковые – Ranunculaceae Juss. // Флора Мурманской области. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Вып. 3. С. 260–296.
 19. *Шмальгаузен И.Ф.* Список растений, собранных в Ямбургском и Петергофском уездах в 1874 году // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. 1874. Т. 5, вып. 2. С. 33–112.
- Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

Summary

***Luferov A.N.* On taxonomy of buttercups in the subgenus *Batrachium* (DC.) Peterm. (*Ranunculaceae* Juss.)**

Two new nomenclatural combinations *Ranunculus pachycaulus* (Nevski) Luferov (Middle Asia, South Kazakhstan, Iran) and *Ranunculus pekinensis* (L. Liou) Luferov (China) and also a new name *Ranunculus schmalhauseni* Luferov (Europe) are suggested.

УДК 581.9(470.61)

© Т.М. Буркина, В.В. Федяева,
А.Н. Шмараева, Ж.Н. Шишлова,
О.М. Сидорова, 1997

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ*

*Т.М. Буркина, В.В. Федяева, А.Н. Шмараева,
Ж.Н. Шишлова, О.М. Сидорова*

Согласно ботанико-географическому районированию, принятому во "Флоре европейской части СССР" [1]. Ростовская область относится к Нижнему Дону. Основными руководствами по флоре сосудистых растений области являются определитель "Флора Нижнего Дона" (территория донского бассейна в пределах Ростовской и Волгоградской областей), монография "Редкие и исчезающие виды растений, грибов и лишайников Ростовской области", а также публикации последних лет, содержащие флористические сводки по отдельным районам или группам растений [2–8]. Несмотря на многолетнюю историю исследований, в области остается немало мест, редко посещаемых ботаниками. Во время экспедиций, организованных Ботаническим садом РГУ совместно с кафедрой ботаники РГУ, в районы, недостаточно флористически изученные, удалось не только выявить новые местонахождения известных, в том

* Работа выполнена за счет средств, выделенных Министерством общего и профессионального образования РФ по гранту – 95-0-10.0-188.

числе редких, видов, но и зарегистрировать новые для области и региона в целом виды сосудистых растений. Сборы хранятся в гербарии Ботанического сада РГУ.

Adenophora lilifolia (L.) A.DC.² – редкий в Ростовской области европейско-южно-сибирский вид на южной границе ареала. Приводится в пределах Нижнего Дона только для Волгоградской области – одно – на Донецком кряже в окрестностях хутора Филиппенкова, другое – в окрестностях станицы Вешенской Шолоховского района (послевоенные сборы) [3]. Нам удалось обнаружить немногочисленную популяцию в Верхнедонском районе, в 14 км восточнее станицы Казанская, левый берег р. Дон, пойменный (Чиганакский) луг, в кустарниках. 5.VIII.1995.

Allium lineare (L.) – редкий для Ростовской области восточноевропейской-южно-сибирский вид, реликт перигляциальных степей. На севере области отмечался ранее только в Шолоховском районе на меловых обнажениях. Нами собран дважды в Верхнедонском районе: 8 км юго-восточнее станицы Казанской, окрестности хутора Стоговского, правый берег р. Дон, пойменный луг, 14.VII.1995; 3 км юго-восточнее станицы Казанской, окрестности хутора Гормиловского, правый берег р. Дон, пойменный луг. 9.VII.1996.

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. – голарктический вид неопределенного статуса редкости по причине неизученности ареала в пределах области. В литературе [2, 3] указана вероятность его произрастания в Ростовской области, а именно – на Донецком Кряже в пограничных с Украиной пунктах. Нам удалось подтвердить нахождение вида на Донецком Кряже. Немногочисленная популяция описана на территории Горненского охотзаказника: Красносулинский район, урочище Осиновая балка, байрачный лес. 7.V.1996. Распространение этого вида в области требует дальнейшего уточнения.

Asplenium trichomanes L. – находящийся под угрозой исчезновения голарктический вид. Отмечено единственное в области местонахождение на территории Горненского охотничьего заказника [3]. Нами выявлена в этом же заказнике вторая популяция, расположенная в 5 км севернее первой: Красносулинский район, урочище Осиновая балка, байрачный лес. 7.V.1996. Вид требует специальных мер охраны.

Astragalus physodes L. – прикаспийский эндем на западной границе ареала, в Ростовской области имеет статус уязвимого вида по причине малочисленности островных популяций. В литературе [2, 3] указываются единичные местонахождения в восточных – Заветинском и Тацинском районах, причем гербарные сборы относятся к довоенному времени. Нами собран на юго-востоке области – в Орловском районе, в 15 км севернее пос. Орловский на равнинном участке целинной степи, 19.V.1992, где произрастает в большом количестве.

Asyneuma canescens (Waldst. et Kit.) Griseb. et Schenk. – редкий западнопричерноморский вид на восточной границе ареала. Был известен по довоенным сборам из Октябрьского и Мясниковского районов. По некоторым источникам [5], считался исчезнувшим из местной флоры, другие [3] приводят его как редко встречающийся на Донецком кряже и в Северном Приазовье. Нами отмечены две многочисленные популяции в неизвестных ранее пунктах на юге Приазовья: Мясниковский район, окрестности с. Несветай, правый берег р. Тузлов, каменистый степной склон, 15.VII.1955; Октябрьский район, окрестности хутора Заозерье, правый берег р. Кадамовки, остепненный склон северной экспозиции, 10.IX.1993.

Cerastium glomeratum Thuill. – приведен для Ростовской области [2] со ссылкой на С.С. Станкова, В.И. Талиева [10] без указания конкретных местонахождений. Нами собран в дельте Дона – Азовский район, окрестности хутора Дугино, песчаный массив. 14.IV.1990.

Coronaria flos-cuculi (L.) A.Br. – редкий в Ростовской области европейско-южно-

² Названия растений даны по С.К. Черепанову [9].

сибирский вид на южной границе ареала. Известно единственное (по довоенным сборам) местонахождение в Чертковском районе, окрестности пос. Шептуховка на р. Калитве [3]. Наша находка вида на р. Чир существенно расширяет представление о распространении его в области: Боковский район, 4 км восточнее станицы Боковской, левый берег р. Чир, сырой пойменный луг. 9.VI.1994.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo – впервые отмечается нами для Ростовской области. Растение собрано в Боковском районе, в окрестностях станицы Боковской, левый берег р. Чир, пойменный луг. 9.VI.1994. Этот пункт находится на значительном удалении от места прежних сборов растений на р. Иловле близ с. Ольховка Волгоградской области [2].

Delphinium purpureum Pall. – находящийся под угрозой исчезновения вид, восточно-причерноморско-прикаспийский эндем. Внесен в "Красную книгу РСФСР". В Ростовской области отмечался как очень редкое растение в некоторых западных, центральных и южных районах. Новое местонахождение расположено на северо-востоке области: Обливский район, 5 км южнее станицы Обливской, на сухом степном склоне северной экспозиции. 10.VII.1992. Впервые приводится для Доно-Чирского ботанико-географического района.

Dianthus stenocalyx (Trautv.) Juz. – впервые приводится нами для Ростовской области: Верхнедонской район, 5 км северо-западнее станицы Казанской, окрестности хутора Поповка, левый берег р. Дон, березово-осиновый лес "Калинов куст". 11.VII.1996. Во "Флоре Нижнего Дона" [2] указывается как редко встречающийся в Волгоградской области.

Diplotaxis viminea (L.) DC. – "Флорой..." и другими цитируемыми в настоящей работе руководствами для территории Нижнего Дона не приводится. Ближайшая территория произрастания – предгорья Крыма [11]. Собран нами в Приазовье: Мясниковский район, окрестности с. Несветай, правый берег р. Тузлов, каменистый оstepненный склон. 20.IV.1994. Распространение в области требует уточнения.

Ericastrum cretaceum Kotov – причерноморский эндем, облигатный меловик, имеющий в области статус уязвимого вида. Известны три местонахождения в Ростовской области [3], в том числе единственное на севере убежище близ станицы Мигулинской Верхнедонского района. Наши сборы также из северной части ареала – из Шолоховского района, окрестностей хутора Меркуловского, правый берег р. Дон, меловые склоны. 20.VII.1995.

Gagea villosa (Bieb.) Duby – приводится для Нижнего Дона [2] со ссылкой на "Флору европейской части СССР" [1] без указания конкретных местонахождений. Распространение в области требует уточнения. Нами зарегистрирован в небольшом количестве как сорное растение на территории Ботанического сада РГУ в древесно-кустарниковых насаждениях. 21.IV.1994.

Geranium dissectum L. – приводится как сорное для Ростовской области [2] со ссылкой на С.С. Станкова, А.И. Талиева [10] без указания конкретных местонахождений. Вид отмечался нами неоднократно в разных частях области, что свидетельствует о его широком распространении: в дельте Дона – Азовский район, остров Перебойный, песчаный массив, 3.VI.1993; в долине Нижнего Дона – Усть-Донецкий район, 2 км севернее хутора Каныгина, правый берег р. Сухой Донец, пойменный луг., 1.VI.1995; в Таинском районе, в окрестностях хутора Качалина, в лесополосе, 22.VI.1993; на Донецком Кряже – окрестности г. Новошахтинска, пос. Соколово-Кундрюченский, заросли кустарников на склоне балки, 18.V.1994; окрестности г. Гуково (3 км западнее), балка Грушевская, заросли кустарников, 18.V.1995; на севере области – Шоховской район, 6 км западнее станицы Вешенской, левый берег р. Дона, опушка пойменного леса. 13.VI.1996.

Nedysarum grandiflorum Pall. – редкий восточноевропейский вид. Внесен в "Красную книгу РСФСР" [12]. Встречается спорадически преимущественно к северу от нижнего

течения Дона [3]. Нами собран в двух ранее неизвестных пунктах: Усть-Донецкой район, окрестности хутора Пухляковский, правый берег р. Дон, остепненные каменисто-песчаные склоны, 1.VI.1995; Усть-Донецкий район окрестности хутора Каныгин (2 км севернее), правый берег р. Сухой Донец, участники целинных степей, 1.VI.1995, где этот вид растет в изобилии.

Holosteum glutinosum (Bieb.) Fisch. et Mey. – для Ростовской области и Нижнего Дона не приводится [2]. Ближайшая территория произрастания вида – Заволжье [11]. Отмечен нами в долине нижнего течения Дона: Усть-Донецкий район, 3 км севернее станции Раздорской, правый берег р. Дон, остепненные песчаные склоны. 17.IV.90.

Jasione montana L. – уязвимый европейский бореальный вид на юго-восточной границе ареала. Указывается для Нижнекундрюченского и Доно-Цимлянского песчаных массивов, а предположительно и для других песчаных массивов области [3]. Это предположение подтверждается нашими сборами вида на Средне-Донском песчаном массиве: Верхнедонской район, 10 км восточнее станции Казанской, левый берег р. Дон, вблизи пойменного озера Гремячее. 5.VIII.1995.

Lathyrus rotundifolius Willd. – приводится для Ростовской области [2] (из Приазовья – окрестности г. Новочеркасска) со ссылкой на С.С. Станкова, В.И. Талиева [10]. Указание нуждается в подтверждении. Мы собрали образцы на севере области: Шолоховский район, 12 км юго-западнее станции Вешенской, на опушке байрачного леса. 25.V.1996.

Mentha longifolia (L.) L. – имеются указания о крайне редкой встречаемости вида в Волгоградской области, а для юга всей территории нижнедонской флоры отменяется как культурное, иногда дичающее [2]. Нам удалось выявить местообитание природной популяции этого вида в Ростовской области – в долине Нижнего Дона: Константиновский район, окрестности хутора Михайловского, левый берег р. Северский Донец, пойменный луг. 25.VII.1996.

Polygonum orientale L. – адвентивный вид, широко расселившийся в Южной Европе, с первичным ареалом в Юго-Восточной Азии. В известной нам литературе для территории Нижнего Дона не приводился, в г. Ростове-на-Дону широко культивируется, иногда дичает. Собран нами по сорным местам недалеко от жилья: г. Ростов-на-Дону. 27.IX.1994, 16.VIII.1996.

Potentilla longipes Ledeb. – приводится только для Волгоградской области как встречающийся там довольно редко [2]. Нами отмечен в пограничном с Волгоградской областью Боковском районе, в 7 км юго-западнее станции Боковской в балке Кляновой, на опушке байрачного леса. 18.V.1995.

Quegia hispanica L. – для Нижнего Дона ранее не приводился [2], не отмечен и на сопредельных территориях [13–14]. В европейской части бывшего СССР встречается только на каменистых местообитаниях в Крыму [12]. Нами собран на южных отрогах Донецкого кряжа в Октябрьском районе, 2 км южнее хутора Ягодинка, правый берег р. Кадамовка, Осиповская балка, каменистый остепненный склон южной экспозиции. 21.V.1992. Пока это единственное известное в Ростовской области местонахождение вида, значительно оторванное от основного ареала.

Ranunculus polyrhizos Steph. – приводится для Нижнего Дона только в пределах Ростовской области [2] со ссылкой на С.С. Станкова, В.И. Талиева [10] без определенно указанных местонахождений. Нам удалось уточнить места его произрастания в области: Шолоховский район, 10 км юго-западнее станции Вешенской, окрестности хутора Фроловского, песчаный склон балки, 13.IV.1995; Боковский район, 6 км южнее станции Боковкой, песчаный склон балки, 16.IV.1995. Эти находки, вероятно, не случайны, так как вид отмечается, хотя и редко, в соседних (в Донецкой, Воронежской) областях [13, 14].

Scrophularia sareptana Kleop. ex Ivanina – узколокальный волжскодонской эндем, имеет неопределенный статус редкости ввиду крайне ограниченных сведений о рас-

пространении в области. "Редкие и исчезающие виды Ростовской области" [3] указывают единственное местонахождение в окрестностях г. Новочеркаска по сборам прошлого века, а "Флора Нижнего Дона" [2] приводит вид только для Волгоградской области – редко по берегам р. Иловли. Наши находки сделаны в северных пограничных с Волгоградской областью районах: Шолоховском в окрестностях хутора Затонского, на правом берегу р. Дон, крутые меловые склоны, 13.VII.1995; Верхнедонском в окрестностях хутора Подгорского, на правом берегу р. Дон, меловые склоны, 19.VII.1996.

Serratula cardunculus (Pall.) Schischk. – впервые отмечается в Ростовской области. Собран нами в Боковском районе, в 6 км восточнее станицы Боковской, левый берег р. Чир, пойменный луг. 24.V.1995. Находка вида в этом приграничном районе была вполне закономерной, так как в литературе [2] имеется общее указание (ссылка на П.Ф. Маевского) о его произрастании в соседней Волгоградской области.

Trifolium aureum Pall. – отмечается только в Медведицко-Иловленском ботанико-географическом районе (Волгоградская обл.) [2] и предположительно указывается для других северных районов территории Нижнего Дона. Нам удалось подтвердить наличие вида в Ростовской области сборами из Боковского района: 4 км юго-западнее станицы Боковской, балка Клиновая, разряженная лесополоса. 7.VII.1994.

Veratrum lobelianum Bernh. – редкий в области голарктический вид на южной границе равнинной части ареала (островные местонахождения). В литературе [3, 15] указываются два места произрастания – на Песковатском песчаном массиве (Верхнедонской район, окрестности станицы Шумилинской) и в Дубровом лесничестве (Шолоховский район). Выявленная нами многочисленная популяция расположена в пределах Средне-Донского песчаного массива, недалеко от границы с Воронежской областью: Верхнедонской район, 5 км северо-западнее станицы Казанской (хутор Поповка), левый берег р. Дон, березово-осиновый колковый лес "Калинов куст". 11.VII.1996.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. 356 с.
2. Флора Нижнего Дона. Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1984. Ч. 1. 280 с.; Ч. 2. 240 с.
3. Редкие и исчезающие виды растений, грибов и лишайников Ростовской области. Ростов н/Д: Пайк, 1996. 248 с.
4. *Ростански К., Федяева В.* Род *Oenothera* L. во флоре Нижнего Дона (Ю. Россия) // *Acta biol. silesiana*. 1991. Т. 19(36). Р. 7–15.
5. *Федяева В.В.* Новые адвентивные виды флоры Ростовской области // *Флора Нижнего Дона и Северного Кавказа: структура, динамика, охрана, проблемы использования*. Ростов н/Д, 1991. С. 99–100.
6. *Федяева В.В.* Новые находки *Sentauga taliewii* Kleor. и *Delphinium puniceum* Pall. в Ростовской области // *Редкие и исчезающие виды растений и флористические комплексы Северного Кавказа, нуждающиеся в охране*. Ростов н/Д, 1991. С. 101–102.
7. *Федяева В.В.* Проблема антропогенной трансформации флоры Нижнего Дона // *Современные проблемы биологии*. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1994. С. 51–58.
8. *Дорофеев В.И., Ганнибал Б.К., Ветрина Е.В.* Дополнение к флоре Нижнего Дона // *Ботан. журн.* 1994. Т. 79, № 12. С. 90–93.
9. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.
10. *Станков С.С., Талиев В.И.* Определитель высших растений европейской части СССР. М.: Сов. наука, 1949. 1152 с.
11. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 6. 956 с.; 1939. Т. 8. 696 с.
12. Красная книга РСФСР: Растения. М.: Агрпроимиздат, 1988. 590 с.
13. *Маевский П.Ф.* Флора средней полосы европейской части СССР. Л.: Колос, 1964. 880 с.
14. *Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М.* Конспект флоры юго-востока Украины. Киев: Наук. думка, 1985. 272 с.
15. *Зозулин Г.М.* Леса Нижнего Дона. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1992. 208 с.

Ботанический сад Ростовского государственного университета,
Ростов на Дону

Summary

Burkina T.M., Fedyaeva V.V., Schmaraeva A.N., Schischlova J.M., Sidorova O.M.
Supplement to the flora of the Rostov Province

The information about new localities of 28 species collected in 1990–1996 years in the Rostov Province is presented. All these species are rare and endemic. They have not been mentioned before in the Province and in the Lower Don Region and their natural areas have not been investigated sufficiently.

УДК 635.932 : 634.27

© Г.А. Полякова, Р.А. Ротов,
А.Н. Швецов, 1997

РАННЕВЕСЕННИЕ РАСТЕНИЯ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ

Г.А. Полякова, Р.А. Ротов, А.Н. Швецов

В ряде публикаций [1–3], посвященных флоре усадебных парков, основное внимание уделяется группе летних многолетников. Вместе с тем рано весной, когда деревья и кустарники еще не покрыты листвой, напочвенный покров некоторых хорошо сохранившихся парков оживляется разнообразной цветовой гаммой раноцветущих травянистых растений. В Москве примером могут служить усадьба "Высокие горы" и даже такой сильно вытоптаный парк, как Нескучный сад. В подмосковных парках обилие и разнообразие этих видов еще значительнее, в качестве примера можно отметить Горенки, Сенькино, Горки и другие обследованные нами усадьбы с более или менее сохранившимся напочвенным покровом. Ниже приводятся данные о встречаемости отдельных весеннецветущих видов в 50 специально изученных усадебных парках Москвы и Подмосковья:

Название вида	Встречаемость в %
<i>Anemone nemorosa</i> L.	6
<i>A. ranunculoides</i> L.	74
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	24
<i>C. cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte	4
<i>Ficaria verna</i> Huds.	52
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.	16
<i>G. minima</i> (L.) Ker-Gawl.	46
<i>Galanthus nivalis</i> L.	2
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	8
<i>Leucojum vernum</i> L.	2
<i>Scilla sibirica</i> Haw.	6
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey et Scherb.	2

Так как древесно-кустарниковый ярус преобладающих в средней полосе широколиственных насаждений наименее декоративен рано весной, то создатели усадебных парков придавали большое значение весенней флоре травянистых растений. Для ее обогащения садовники использовали довольно широкий ассортимент как интродуцированных, так и местных раннецветущих растений.

Современные же паркостроители в лучшем случае культивируют раннецветущие растения в цветниках. Набор таких растений незначителен, обычно это нарциссы и

тюльпаны, хотя возможности достаточно широки, о чем свидетельствует опыт создания цветников в Ильинском сквере и на территории Московского университета на Воробьевых горах.

В ряде усадебных парков, где была проведена реставрация напочвенного покрова, раноцветущие растения практически исчезли или их состав и обилие резко уменьшились, например усадьбы Разумовского, Салтыкова, сад Баумана, парк Голицынской больницы.

Кроме раноцветущих растений, для старинных парков характерно наличие зимнезеленых почвопокровных растений, которые уже рано весной создают зеленый фон. Из видов местной флоры к ним относятся зеленчук желтый, осока волосистая, земляника лесная и мускусная, живучка ползучая, копытень и другие, а из интродуцентов – барвинок малый, фиалка душистая, мятлик Шэ, бересклет-карликовый. Особо обильны последние в старинных малонарушенных парках, что свидетельствует об их широком использовании садоводами того времени [1, 2].

Особую группу раноцветущих растений составляют эфемероиды. В весенний период они создают красочный аспект яркой зелени, сочетающейся с разнообразной окраской цветков. Происхождение местных видов в усадебных парках может быть различным. Одни сохранились от прежних насаждений, другие внедрялись из окружающих естественных ценозов, третьи были посажены специально. Наиболее широко распространенным эфемероидом в московских городских и загородных парках является ветреница лютиковая, образующая местами почти сплошной желтый аспект. Изредка встречается другая ветреница – дубравная, например в усадьбах Таболово, Нехлюдово. В местах контакта этих видов отмечены даже промежуточные формы, имеющие бледно-желтые лепестки. Эти растения могут служить примером разнообразных путей внедрения в парковые сообщества. Например, явный занос обоих этих видов с посадочным материалом можно наблюдать вдоль Воробьевского шоссе. Около МГУ рано весной вокруг некоторых лип, посаженных более 40 лет тому назад, можно увидеть кольцеобразные пятна цветущей ветреницы лютиковой. А в прилегающем, посаженном в то же время липнике образовался почти сплошной покров обоих видов ветреницы. Активное распространение ветреницы обусловлено как семенным, так и вегетативным ее размножением.

Из хохлаток наиболее часто встречается хохлатка плотная, в некоторых усадьбах она довольно обильна. Более декоративна хохлатка полая, но она встречается очень редко, как и более миниатюрная хохлатка средняя. Хохлатки хорошо размножаются семенным путем.

Из других местных видов обилием чистяк весенний, один из наиболее устойчивых к антропогенным нагрузкам видов. Это единственный из эфемероидов, способный расти на сильно уплотненной почве, на которой летом порой полностью отсутствует травяной покров. Размножается преимущественно вегетативным путем.

Из гусиных луков в парках чаще встречается гусиный лук малый, значительно реже – гусиный лук желтый. Эти виды также в определенной степени устойчивы к вытаптыванию и сохраняются в сильно нарушенных парках. Растут обычно плотными куртинами, не допускающими произрастания других трав, поэтому летом эти участки обычно лишены травяного покрова. Хорошо размножаются вегетативным путем.

Таким образом, набор видов местных эфемероидов довольно ограничен, в том числе и по цветовой гамме. Естественно, что садоводы прошлого для обогащения использовали интродуценты. Их ассортимент был, вероятно, обширен, некоторые из них широко используются в культуре и сейчас. Без должного ухода в усадебных парках сохранились лишь немногие. Из них чаще всего встречается пролеска сибирская. Очень декоративное растение, хорошо размножается семенным путем.

Самым изящным из группы эфемероидов, пожалуй, является подснежник снежный.

Встречается он чрезвычайно редко, но очень устойчив во времени, неплохо размножается вегетативным и семенным путем. Близок к нему белоцветник весенний, который также весьма редок. Размножается семенным и вегетативным путем. Другие виды значительно менее устойчивы и в последние годы уже не отмечены. Например, еще недавно в парке Поречье рос кандык сибирский, отмечались крокусы и безвременник осенний – своеобразное растение, вегетирующее весной и цветущее осенью [3].

Большое значение в создании весеннего аспекта принадлежит и другим раннецветущим растениям. Среди них есть как летне-, так и зимнезеленые. Из местных видов наиболее распространена медуница темная. Особенно декоративна она в цветущем состоянии, весной, а летом ее листья образуют темно-зеленый фон. Хорошо размножаются семенным путем, особенно на нарушенных участках в тени.

Декоративен, но не очень обилен первоцвет весенний, размножающийся семенным путем. К летнезеленым относятся лютик кашубский, который наиболее активно разрастается на нарушенных местах. Хорошо размножается семенным путем. Весной цветут несколько видов фиалок, из которых в парках чаще всего встречаются (обычно в небольшом обилии) фиалка удивительная и фиалка Ривиниуса, они хорошо размножаются семенами. В это же время цветет сочевичник весенний, размножающийся преимущественно семенами.

Из интродуцентов к летнезеленым видам относятся первоцвет высокий, встречающийся в парках очень редко. Изредка в парках можно увидеть белокопытник гибридный, розоватые соцветия которого появляются рано весной, а летом он образует сплошные заросли. Местами этот вид может быть даже агрессивным. Легко размножается вегетативным путем.

В группе зимнезеленых одним из наиболее обычных местных видов является зеленчук желтый. Это почвопокровное растение, украшенное весной желтыми цветками. Растет практически под всеми породами деревьев, произрастающих в наших парках. Хорошо размножаются вегетативным путем. Весьма эффектно многочисленными цветками звездчатки жестколистной. В парках она менее обильна, чем в лесах. Размножается преимущественно вегетативным путем.

Среди зимнезеленых интродуцентов, пожалуй, наиболее декоративна печеночница благородная. Известны разные цветковые формы этого растения – белые, розовые, синие, голубые. Отмечены растения с махровыми околоцветниками. Кроме этих культиваров, встречаются и явно местные растения этого вида. Размножается семенным путем.

Довольно обычна в парках фиалка душистая, хорошо растет в тени, являясь отличным почвопокровным растением, но цветет наиболее обильно на свету. Известны различные ее цветковые формы. Хорошо размножается вегетативным путем, изредка семенами.

В парках нередко разрастается маргаритка многолетняя, особенно она обильна на регулярно скашиваемых газонах. Начиная цвести она в конце апреля, но пик цветения приходится на лето. Активно размножается семенным путем. Очень устойчива к вытаптыванию.

Довольно часто в старых парках можно встретить вечнозеленое почвопокровное растение – барвинок малый. Он очень теневынослив, но более обильно цветет на относительно светлых участках. Хорошо размножается вегетативным путем.

Таким образом, без особого ухода в наших парках могут расти многие раннецветущие растения, как местные, так и интродуцированные. Использование этих видов не требует больших затрат, многие из них легко размножаются семенным или вегетативным путем, устойчивы.

Сохранившиеся в усадебных парках интродуцированные растения являются своеобразными памятниками истории и должны сохраняться при любых проводимых в них работах по реставрации и уходу. Вызывает сожаление то, что при проведении

проектных работ мало внимания обращается на почвенный покров, а особенно на раннецветущие растения, что приводит к заметному обеднению видового состава парков и к ухудшению их декоративного облика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макридин А.И., Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. О натурализации бересклета карликового в старинных парках Средней России // Бюл. Гл. ботан. сада. 1993. Вып. 168. С. 26–29.
2. Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н., Каплан В.М. Напочвенный покров старых усадебных парков, проблемы его охраны и реставрации // Там же. 1995. Вып. 171. С. 89–94.
3. Ротов Р.А., Швецов А.Н. К флоре усадебных парков Подмоскovie // Там же. 1990. Вып. 154. С. 27–30.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва
Институт лесоведения РАН, Москва

Summary

Polyakova G.A., Rotov R.A., Shvetsov A.N. Spring flora in the old estate parks of Moscow and of the Moscow Province

The paper presents original data on the species composition of spring flora in 50 estate parks. The indigenous and introduced ephemeroïds are shown to form a special group of early flowering plants. They are considered to be the peculiar cultural and historical memorials stood in need of preservation during restoration and management works. The frequency of 12 plant species has been estimated.

УДК 582.29(471.12)

© А.Б. Чхобадзе, 1997

К ИЗУЧЕНИЮ ЛИХЕОФЛОРЫ СТАРИННЫХ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Б. Чхобадзе

В 1993 г. кафедрой ботаники и Научно-исследовательским бюро ВГПУ проводилось исследование экологического состояния старинных усадебных парков Вологодской области. Во время экспедиции автором был собран гербарий лишайников (около 700 образцов), который послужил основой для данной статьи. Всего было обследовано 5 старинных парков в двух районах области (Вологодском и Усть-Кубинском).

В лихенологическом отношении Вологодская область пока остается достаточно малоизученной, последние крупные работы по лишайникам датируются 30-годами нашего столетия [1, 2], кроме этого, имеется ряд небольших публикаций [3–5], поэтому приводимые материалы расширяют наши представления о ее лихенофлоре.

Все пять парков находятся в подзоне южной тайги и представляют собой древесные насаждения, возраст которых составляет от 100 до 250 лет. Для них характерны небольшая площадь (2–9 га) и наличие значительного количества видов деревьев (12–25), среди которых преобладают мелко- и широколиственные породы: береза бородавчатая, липа мелколистная, вяз гладкий и вяз шершавый, тополь душистый, дуб черешчатый, осина и ивы [6, 7]. Из хвойных пород в парках растут: пихта сибирская, лиственница сибирская, сосна обыкновенная и сосна сибирская, ель обыкновенная. В настоящий момент большинство исследованных объектов забро-

шено и без должного ухода за несколько десятков лет в них сформировались достаточно своеобразные парковые ценозы, отдельные участки которых имеют определенное сходство с мелколиственными и смешанными лесами. Часть парков испытывает достаточно сильное антропогенное воздействие, что сказывается на видовом составе их лишенофлоры.

В приводимом ниже списке лишайников семейства и роды расположены по системе J. Poelt [8], виды – в алфавитном порядке. Номенклатура дана в основном по R.S. Egan [9]. Для каждого вида указываются субстрат, встречаемость и распространение (1 – Осановский парк, 2 – Ермоловский парк, 3 – Грибцовский парк, 4 – Куркинский парк, 5 – Никольский парк). Виды, приводимые для Вологодской области впервые, отмечены звездочкой.

Ascolichenes

Arthoniceae: 1. * *Arthonia punctiformis* Ach. – 4, 5, на коре берез, ив, ольхи, рябины, черемухи, молодых лип, изредка. 2. * *A. radiata* (Pers.) Ach. – 2–5, на коре ив, ольхи, рябины, черемухи, молодых лип, осины (ветви), часто.

Opegraphaceae: 3. * *Opegrapha atra* Pers. – 5, на коре березы бородавчатой (основание ствола), редко. 4. * *O. pulicaris* (Hoffm.) Schrad. – 2, 5, на коре березы бородавчатой и вяза гладкого (основания стволов), редко. 5. * *O. rufescens* Pers. – 1–5, на коре березы бородавчатой (основание, нижняя часть стола), березовых пнях, часто.

Pleosporaceae: 6. * *Leptorhaphis atomaria* (Ach.) Szat. – 2, 4, на коре тополей бальзамического и душистого, редко. 7. * *L. epidermidis* (Ach.) Th Fr. – 3, 4, 5, на коре березы бородавчатой (ствол, ветви), изредка. 8. * *Mycocomrothelia micula* (Flot.) Koerb. – 5, на коре осины, редко.

Verrucariaceae: 9. * *Verrucaria muralis* Ach. – 3, на кирпичях и известковой штукатурке построек, редко.

Pyrenulaceae: 10. * *Pyrenula leucoplaca* (Wallr.) Koerb. – 2, 4, 5, на коре тополей бальзамического и душистого, дуба, редко.

Strigulaceae: 11. * *Anisomeridium biforme* (Wotr.) R. S. Harris – 4, 5, на коре осины и тополя бальзамического, редко.

Mycocaliciaceae: 12. * *Mycocalicium subtile* (Pers.) Szat. – 2, 3, 5, на гнилой обнаженной древесине ивы козьей, на обнаженной древесине дуба, редко.

Caliciaceae: 13. * *Calicium abietinum* Pers. – 4, 5, на коре лиственницы сибирской и сосны обыкновенной, обнаженной древесине дуба, редко. 14. * *C. sphaerocephalum* (L.) Ach. – 2, 3, 5, на коре (дуб, ива козья, сосна обыкновенная) и обнаженной древесине (дуб, липа), достаточно часто. 15. * *C. viride* Pers. – 4, 5, на коре лиственницы сибирской, пихты сибирской, ели, редко. 16. * *Chaenotheca chrysocephala* (Turn. ex Ach.) Th. Fr. – 1, 3, 5, на коре тополя канадского (! 1 – парк расположен в черте г. Вологда), ели обыкновенной, пихты сибирской, сосны обыкновенной, изредка. 17. * *Ch. melanophaea* (Ach.) Zw. – 2, 3, 5, на коре сосны обыкновенной, ели, пихты сибирской, вяза гладкого, дуба, гнилой обнаженной древесине дуба, изредка. 18. * *Ch. stemonea* (Ach.) Zw. – 4, 5, на коре лиственницы сибирской и на березовом пне (кора), редко. 19. * *Ch. trichialis* (Ach.) Th. Fr. – 2, 5, на коре вяза гладкого (основание ствола), гнилой обнаженной древесине ивы козьей, коре и обнаженной древесине дуба, изредка. 20. * *Coniocibe fuliginea* (L.) Ach. – 4, 5, в затененных и влажных местах на коре и гнилой древесине березы бородавчатой (основание ствола), на коре вяза гладкого и старой ивы козьей (основания стволов), пне березы, редко.

Thelotremaaceae: 21. * *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm. – 5, на гранитных валунах, изредка.

Graphidaceae: 22. *Graphis scripta* (L.) Ach. – 4, 5, на коре молодых лип, ив, рябины, вязов, ольхи серой, изредка.

Peltigeraceae: 23. *Peltigera canina* (L.) Willd. – 2, 3, 5, на почве в местах с изреженным травяным ярусом, на замшелом валуне, достаточно редко. 24. *P. erumpens* (Th. Tayl.) Vain. – 2, 3, на почве и гнилой обработанной древесине среди мхов (бревна разваленного барского дома), редко. 25. *P. polydactula* (Neck.) Hoffm. – 2, на сухой почве среди мхов (откосы канав и вершины земляных валов), редко. 26. *P. rufescens* (Weis.) Humb. – 2, на сухой почве (откосы канав и вершины земляных валов), редко. 27. *P. spuria* (Ach.) DC. – 3, на гнилой обработанной древесине среди мхов (бревна разваленного барского дома), редко.

Lecideaceae: 28. * *Biatora lignaria* (Koerb.) Arnold – 5, на коре осины, редко. 29. * *B. lucida* (Ach.) Fr. – 5, на гранитном валуне (затененная часть, близко к почве), редко. 30. * *B. symmetrica* (Ach.) Fr. – 1–5, на коре лиственных и хвойных (пихта, сосна обыкновенная) пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, часто. 31. * *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy – 2, 3, 5, на коре осины, редко. 32. *L. euphorea* (Flk.) Hertel – 2–5, на коре осины, ив, рябины, тополей (серебристого, лавролистного, душистого, бальзамического), часто. 33. *Hypocnemis scalaris* (Ach. ex Liljeb.) Choisy – 1–5, на коре сосен (обыкновенной и сибирской), ели, лиственницы, березы бородавчатой, обнаженной и обработанной древесине, часто. 34. * *Catinaria atropurpurea* (Schaer.) Vesda et Poelt – 5, на коре тополя душистого, редко. 35. * *Catillaria prasina* (Fr.) Th. Fr. – 3, на гнилой древесине и коре березового пня, редко. 36. * *C. sphaeroides* (Dick.) Schuler – 5, на коре молодой ольхи серой, редко. 37. * *Vacidia naegelii* (Hepp) Zahlbr. – 5, на стволике жимолости обыкновенной, редко. 38. * *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. – 5, на гранитных валунах, редко. 39. * *Rh. postumum* (Nyl.) Arnold – 5, на гранитных валунах, редко.

Lecanoraceae: 40. *Lecanora allophana* (Ach.) Nyl. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно осин и тополей) – часто, на обнаженной и обработанной древесине – редко. 41. *L. carpinea* (L.) Vain. – 2–5, на коре рябины, черемухи, ольхи серой, осины и тополя душистого (на молодых деревьях), часто. 42. *L. chlaugona* (Ach.) Nyl. – 3, 5, на коре березы бородавчатой и осины (ветви), черемухи (ствол), достаточно редко. 43. * *L. muralis* (Schreb.) Rabenh. – 5, на гранитных валунах, изредка. 44. * *L. saligna* (Schrad.) Zahlbr. – 1–4, на коре ивы козьей, тополей душистого и канадского, березы бородавчатой, гнилой обнаженной древесине деревьев и пней, обработанной древесине (заборы), часто. 45. * *L. subfuscata* H. Magn. – 2, 3, 5, на коре черемухи, рябины, ольхи серой, ивы козьей, изредка. 46. *L. varia* (Ehrh.) Ach. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине – часто, на коре сосны обыкновенной – изредка, на коре ели, пихты и сосны сибирской – редко.

Aspiciliaceae: 47. * *Aspicilia cinerea* (L.) Koerb. – 5, на гранитных валунах, довольно часто.

Hypogymniaceae: 48. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – 1–5, на коре лиственных и хвойных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, валеже, часто. 49. *H. tubulosa* (Schaer.) Nav. – 2, 3, 5, на коре сосны обыкновенной, липы, березы бородавчатой, осины, обработанной древесине (заборы), изредка. 50. *Pseudevernia furfugacea* (L.) Zopf. – 3–5, на коре сосны обыкновенной, осины, березы бородавчатой, достаточно редко.

Parmeliaceae: 51. *Melanelia exasperata* (DNot.) Essl. – 2–5, на коре лиственных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, часто. 52. *M. olivacea* (L.) Essl. – 1–5, на коре лиственных и хвойных (пихта, ель, сосна обыкновенная) пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, валеже, часто. 53. * *M. subargentifera* (Nyl.) Essl. – 1–5, на коре тополей (душистого, серебристого, канадского, бальзамического, лавролистного), осины, часто. 54. * *Parmelia centrifuga* (L.) Ach. – 5, на гранитном валуне, редко. 55. *P. sulcata* Tayl. – 1–5, на коре лиственных и хвойных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесины, гранитных валунах и бетоне, часто.

56. * *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale – 1–5, на коре лиственных пород деревьев – часто, на обработанной и обнаженной древесине – изредка. 57. *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl. – 2–5, на коре лиственных и хвойных (сосны обыкновенная и сибирская, лиственница) пород деревьев, валеже, обработанной древесине, часто. 58. *P. hyperopta* (Ach.) Arnold – 2–5, на обнаженной гнилой (валеж) и обработанной древесине, довольно часто. 59. *Platismatia glauca* (L.) C. Culb. et W. Culb. – 3, на коре березы бородавчатой, тополя серебристого, осины, обработанной древесине (забор), редко. 60. *Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain. – 1–3, 5, на коре лиственных (береза бородавчатая, липа; тополя душистый и бальзамический) и хвойных (пихта сибирская, сосна обыкновенная) пород деревьев, обработанной и обнаженной древесине, часто. 61. *Tuckermopsis pinastri* (Scop.) Hale – 2–5, на коре лиственных и хвойных пород деревьев, валеже, обработанной и обнаженной древесине, часто. 62. *T. sepincola* (Ehrh.) Hale – 2, 3, 5, на коре лиственных пород деревьев (береза бородавчатая, яблоня домашняя, ива козья), обработанной (столбы, заборы) и обнаженной древесине, довольно часто.

Usneaceae: 63. *Evernia mesomorpha* Nyl. – 2–5, на коре лиственных (тополя, осина, ивы, береза бородавчатая, липа мелколистная) и хвойных (сосны обыкновенная и сибирская, ель, пихта) пород деревьев – довольно часто, обработанной древесине – редко. 64. *E. prunastri* (L.) Ach. – 1–5, на коре лиственных и хвойных (сосна обыкновенная, ель, пихта) пород деревьев – часто, обработанной и обнаженной древесине – изредка. 65. *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw. – 2, на коре тополя душистого, редко. 66. * *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw. – 2, на коре тополя душистого, редко. 67. * *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – 2–5, на коре березы бородавчатой, тополя душистого, сосны обыкновенной – изредка, на коре липы, ивы козьей и обработанной древесине (доски и жерди заборов) – редко. 68. * *Usnea monstrosa* Vain. – 1, 2, 3, на коре тополей душистого и канадского, березы бородавчатой, липы мелколистной, обработанной древесине (заборы), редко. 69. * *U. subfloridana* Stirt. – 2, 4, 5, на коре тополя душистого, осины, березы бородавчатой, липы мелколистной, сосны обыкновенной, достаточно редко.

Ramalinaceae: 70. * *Ramalina angustissima* Vain. – 2, 3, 5, на коре липы мелколистной, тополя душистого, дуба, березы, осины, достаточно часто. 71. *R. farinacea* (L.) Ahs. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (липа, дуб, вязы, тополя, осина), часто. 72. * *R. fastigiata* (Liljeb.) Ach. – 2, на коре осины, редко. 73. * *R. pollinaria* (Westr.) Ach. – 2–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно на хорошо освещенных стволах лип, дубов, старых вязов, тополей душистого, серебристого и бальзамического) – часто, на обработанной древесине (столбах и заборах) – изредка, на коре хвойных (лиственница, сосна обыкновенная) – достаточно редко. 74. * *R. goesleri* (Hochst. ex Schaer.) Hue – 2, на коре дуба и осины, редко.

Cladoniaceae: 75. *Cladonia bacillaris* (Ach.) Nyl. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 76. *C. botrytes* (Hagen) Willd. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения, бревна разваленного барского дома), редко. 77. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 78. *C. chlorophaea* (Flk. ex Sommerf.) Spreng. – 1–5, на почве у приствольных повышений и гнилой обработанной древесине – редко, на коре лиственных и хвойных (ель, сосна обыкновенная) пород деревьев на основаниях стволов и выше (наклоненные стволы – до 2 м) – часто. 79. *C. coniosgaea* (Flk.) Spreng. – 2, 3, 5, на почве у приствольных повышений, сухих откосах канав, слабо заросших земляных буграх и валах, гнилой обработанной древесине – редко, на коре лиственных (липа, береза бородавчатая, тополя серебристый и душистый) и хвойных (сосна обыкновенная) пород деревьев на основаниях стволов – относительно часто. 80. *C. cognata* (L.) Hoffm. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 81. *C. deformis* (L.) Hoffm. – 3,

на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 82. *C. fimbriata* (L.) Fr. – 2, 3, на почве, гнилой обработанной и валежной древесине, на коре лиственных пород деревьев (тополей, лип, берез) на основаниях стволов, изредка. 83. *C. gracilis* (L.) Willd. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 84. *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale et W. Culb. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 85. * *C. mitis* (Sandst.) Hustich. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко. 86. *C. rangiferina* (L.) Nyl. – 3, на гнилой обработанной древесине (доски крыши рухнувшего строения), редко.

Ваеомыцетасеае: 87. *Isnadophila elveloides* (Web.) Hedl. – 5, на коре вяза гладкого (в затененном и влажном месте у основания ствола, вместе с эпифитными мхами в трещинах коры и по их краям), редко.

Umbilicariaceae: 88. * *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg. – 5, на гранитных валунах, редко.

Асагоспорасеае: 89. * *Polysporina simplex* (Dav.) Vezda – 5, на гранитных валунах, редко. 90. * *Sarcogyne regularis* Koerb. em. Oxn. – 3, на кирпичах и известковой штукатурке, редко.

Pertusariaceae: 91. * *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. – 5, на коре рябины, черемухи, редко. 92. * *P. coccodes* (Ach.) Nyl – 4, 5, на коре сосны обыкновенной, пихты, березы бородавчатой, тополей и липы, редко.

Candelariaceae: 93. *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein. – 1, 4, на коре тополя канадского, липы мелколистной, сосны обыкновенной, редко. 94. * *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. – 2–5, на каменистом субстрате с содержанием извести, коре осины (ветви) и тополя душистого (ствол), обработанной древесине (заборы), изредка. 95. *C. vitellina* (Hoffm.) Mull. Arg. – 2, 3, 5, на обработанной древесине (доски заборов, столбы, бревна срубов домов), часто. 96. * *C. xanthostigma* (Pers.) Lett – 1–3, 5, на коре дуба, вязов (гладкого, шершавого), тополей (канадского, серебристого, душистого), осины, ивы козьей, старой черемухи, яблони домашней, обнаженной и обработанной древесине, довольно часто.

Teloschistaceae: 97. *Caloplaca serina* (Ehrh.) Th. Fr. – 2–5, на коре осины, тополей (душистого, серебристого, лавролистного), ив козьей и трехтычинковой, березы бородавчатой, часто. 98. *C. holocarpa* (Hoffm.) Wade – 1–5, на коре осины, ивы козьей, тополей (душистого, канадского, бальзамического, серебристого), березы бородавчатой, липы, дуба, яблони домашней, старых черемух и рябин, обнаженной и обработанной древесине, каменистом субстрате (бетон, кирпич, известковая штукатурка), часто. 99. * *Xanthoria candelaria* (L.) Arnold – 2–5, на коре лиственных (береза бородавчатая, липа, дуб, тополя душистый и базальмический, ива козья, черемуха) и хвойных (лиственница, ель, сосны сибирская и обыкновенная, пихта) пород деревьев, обнаженной древесине, достаточно часто. 100. * *X. fallax* (Hepp) Arnold – 1, 4, на коре липы, березы, тополей канадского и бальзамического, редко. 101. *X. parietina* (L.) Th. Fr. – 1–5, на коре лиственных пород, ели обыкновенной, пихты сибирской, обнаженной и обработанной древесине, валеже, каменистом субстрате, часто. 102. *X. polycarpa* (Hoffm.) Rieber – 1–5, на коре березы бородавчатой, ивы козьей, тополей (душистого, канадского), яблони, липы мелколистной, сосны обыкновенной, обработанной и обнаженной древесине, довольно часто.

Physciaceae: 103. * *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd. – 2–4, на коре рябины, черемухи, осины, ив (козьяй, трехтычинковой, пятитычинковой), изредка. 104. * *B. punctata* (Hoffm.) Massal. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно старых, с бугристой корой), обнаженной и обработанной древесине, часто. 105. * *B. schaeereri* DNot. – 3–5, на коре ели и пихты – довольно часто, на коре лиственницы – изредка. 106. * *Rinodina sophodes* (Ach.) Massal. – 1, 4, 5, на коре липы, березы бородавчатой, тополя канадского, редко. 107. * *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg – 2, 3 5, на коре осины, часто. 108. * *Ph. nigricans* (Flk.) Moberg – 1–3, на коре осины, тополей (канад-

ского, серебристого, душистого), березы бородавчатой, достаточно часто. 109. *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно осины, тополей разных видов и березы, предпочитая затененные и более влажные местобитания), часто. 110. *Ph. aipolia* (Ehrh.) Fuhr. – 1–3, 5, на коре лиственных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, часто. 111. * *Ph. caesia* (Hoffm.) Fuhr. – 1, 4, 5, на каменистом субстрате (валуны, кирпич, бетон), покрытой пылью коре тополей (канадского, серебристого) и березы бородавчатой, редко. 112. *Ph. stellaris* (Ach.) Nyl. – 2–5, на коре лиственных пород деревьев, обнаженной и обработанной древесине, валеже, часто. 113. * *Ph. tenella* (Scop.) DC. – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (предпочитает березу и осину, в тех же условиях, что и *Ph. adscendens*, часто вместе с ней), гнилой обработанной древесине, изредка (значительно реже *Ph. adscendens*). 114. * *Physconia distorta* (With.) Laundon – 2–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно осины и тополей разных видов), часто. 115. *Ph. grisea* (Lam.) Poelt – 1–5, на коре лиственных пород деревьев (особенно осины и тополей разных видов) – часто, обработанной древесине (заборы) – редко.

Micareaeae: 116. * *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. – 5, на обработанной древесине (забор), редко. 117. * *M. melaena* (Nyl.) Hedl. – 2–4, на коре березы бородавчатой, тополя душистого, осины, липы мелколистной, изредка. 118. * *M. nitschkeana* (Lahm. ex Rabenh.) Hartm. – 3, на коре черемухи обыкновенной, редко.

Phlyctidaceae: 119. * *Phlyctis agelae* (Ach.) Fw. – 2–5, на коре лиственных пород деревьев (лип, тополей разных видов, осин, дубов, вязов и др.), часто.

Lichenes imperfecti

120. * *Lepraria aeruginosa* Sm. ap. Sm. et Sowerb. – 2–5, на коре лиственных (береза бородавчатая, липа мелколистная, осина, дуб, тополя серебристый и душистый) и хвойных (ель обыкновенная) пород, в затененных и влажных местах на основаниях стволов, изредка.

Представленный список включает 120 видов лишайников, относящихся к 55 родам и 29 семействам (включая группу несовершенных лишайников). Впервые для области отмечаются 70 видов. К сожалению, в одной из публикаций [5] не указывается видовой состав 13 новых для данной территории лишайников, поэтому они могут оказаться среди числа приводимых нами, как впервые найденные. Собранная нами коллекция определена не полностью, особенно в части накипных эпифитных лишайников, однако полученные данные говорят об определенном своеобразии и значительном видовом богатстве лишайнофлоры старинных парков Вологодской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рассадина К.А. Лишайники Вологодской губернии // Докл. АН СССР. 1929. № 9. С. 221–226.
2. Достойнова Е.Я. К лишайниковой флоре Вологодской губернии // Изв. Гл. ботан. сада АН СССР. 1930. Т. 29. С. 570–581.
3. Фортунатов А.Ф. Исчисление растений, дикорастущих в Вологодском уезде // Новый магазин естественной истории, физики, химии и сведений экономических. СПб.: Изд. И.А. Двигубского, 1826. Т. XI. С. 207–215.
4. Демченко П.В., Перов В.П. Определение питательной ценности ягеля (*Cladonia*) // Сборник работ по изучению питательной ценности и использованию кормовых средств. Вологда, 1941. С. 205–212.
5. Толпышева Т.Ю., Андриянова Л.А. Лишайнофлора деревянных построек Кирилло-Белозерского монастыря (Вологодская область) // Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и Севера СССР. Апатиты, 1981. С. 118–119.
6. Антипов Н.П., Бобровский Р.В., Комиссаров В.В. Старинные парки как особый вид охраняемых территорий // Охраняемые территории севера европейской части СССР. Вологда: ВГПИ, 1985. С. 82–90.
7. Бобровский Р.В. Памятники садово-паркового искусства // Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области. Вологда: Русь, 1993. С. 149–159.

8. *Poelt J.* Classification // *The Lichens*. N.Y.; L., 1973. P. 599–632.

9. *Egan R.S.* A fifth checklist of the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada // *Bryologist*. 1987. Vol. 90, N 2. P. 77–173.

Вологодский государственный педагогический институт

Summary

***Chkhobadze A.B.* Some data on the lichen flora of the old parks in the Vologda Province**

The paper describes the lichen flora of the old country estate parks in the Vologda Province. 700 lichen samples were collected on the territory of five parks during 1993. The list of lichens is arranged according to the system by Poelt (Poelt, 1973) and includes 120 species, 70 of which have been registered in the Vologda Province for the first time.

О ПРИРОДНО-КУЛЬТУРНОМ НАСЛЕДИИ МОСКВЫ

А.Н. Швецов

Стремительный территориальный рост Москвы и ее населения, высокая степень концентрации промышленности и увеличение количества наземного транспорта остро поставили проблему сохранения здоровой среды обитания человека в городе. Одним из важнейших элементов этой проблемы является сохранение живой природы в городе. Значение природы в городе велико и разнообразно. Это и способность растений к пыле-газопоглощению, улучшению микроклимата, снижению уровня шума и т.д. Но это еще и история нашего города, история культуры населения, взаимодействие хозяйственной деятельности человека с природой (характер природопользования). Эстетическое, психологическое, воспитательное и образовательное значение природы в городе не уступает ее утилитарным свойствам и, может быть, даже выходит на первый план.

Проблема сохранения природных объектов в городе достаточно широко обсуждается в литературе [1–6]. В нашей стране интерес к этой теме стал заметно возрастать примерно с конца 70-х – начала 80-х гг. текущего века. Доминирующим направлением было выявление "ценных" объектов (редких, уникальных, исчезающих и т.д.). В последние годы в научную терминологию входит понятие "наследие" (природное, культурное, природно-культурное), которое определяется как "система материальных и интеллектуально-духовных ценностей, сбереженных или созданных предыдущими поколениями, несущих в себе историческую память и представляющих исключительную важность для сохранения культурного и природного генофонда Земли, формирования и дальнейшего развития ноосферы" [7. С. 27]. Одна из главных целей охраны наследия – сохранение разнообразия и самобытности культурных и природных ландшафтов. Особое внимание уделяется сохранению всей историко-культурной и природной среды [7]. Это понятие шире, чем "ценный природный объект", оно охватывает больший спектр объектов и более точно отражает цели охраны, особенно в условиях городов и высокоурбанизированных территорий.

В ходе работ по флористическому обследованию Москвы автором были проведены исследования состояния природных объектов города. Площади, занимаемые ими, и их видовое и ценотическое разнообразие, несмотря на значительную застроенность территории, еще довольно велики. Многие объекты, помимо рекреационного значения, представляют и ботаническую ценность, которая в некоторых случаях не ограничивается только масштабами города, некоторые из этих объектов заслуживают охраны в масштабе области. Достаточно упомянуть, что в Москве сохранились такие виды, как многорядник Брауна, монция ручейная, хохлатки полая, средняя, Маршалла и другие, включенные в список редких растений Московской области [8]. Некоторые местонахождения этих видов известны в данных пунктах еще с прошлого века. Весьма разнообразен и спектр сохранившихся растительных сообществ, которые полно

отражают ландшафтную неоднородность территории современного города и довольно богаты по своему видовому составу.

Должны быть сохранены все имеющиеся в границах города природные комплексы (ПК), практически все они отнесены нами к объектам природного (природно-культурного) наследия. Разделение объектов на природные и природно-культурные достаточно условно. Любой ландшафт своим обликом обязан хозяйственной деятельности человека. Или, например, ботанические сады, коллекции которых (совокупность генофонда растений) можно отнести к природному наследию, но вместе с тем их можно считать не только объектами природно-культурного, но и культурного наследия, так как они вместе с парками являются воплощением человеческой культуры вообще.

Исследователи, которые занимаются выявлением "ценных" объектов, как правило, предлагают к охране отдельные, часто небольшие по площади участки, например, местонахождения редких видов растений (животных), типичные лесные выделы и т.д. Предлагаемые нами объекты, как правило, достаточно велики по площади. Выделяя их, мы считали, что необходимо, по возможности, сохранить все экологическое разнообразие местообитаний данного ПК как основы для сохранения флористического и ценотического разнообразия. Охрана территории, а не только конкретной группы растений, позволяет сохранить их потенциальное "поле" расселения, тем самым увеличивается вероятность сохранения популяции.

Каждый объект (территория) представляет собой совокупность ценных, интересных в том или ином отношении участков, в сущности они являются комплексными. Некоторые из них весьма репрезентативны в отношении состава флоры и растительности, особенно это касается фоновых, наиболее характерных видов и сообществ. Так, на территории музея-заповедника "Царицыно" и его охранной зоны отмечено около трети видов растений московской флоры. Многие объекты имеют также культурно-историческую и мемориальную ценность, некоторые территории по праву можно назвать памятниками культурного (исторического) ландшафта. К особо ценным элементам и свойствам объектов природного наследия Москвы относятся следующие (см. таблицу, рисунок).

1. Геологические и геоморфологические объекты. Существующие геологические обнажения, хорошо сохранившиеся, наиболее интересные формы рельефа (оползни, участки долин рек и оврагов и т.д.). Это территории Воробьевых гор, Коломенского, Кунцева, Татарова, Царицына, долины рек Сходни (в Тушино), Чертановки (в Битцевском лесопарке) и некоторые другие.

2. Гидрологические объекты. К этой категории отнесены родники, сохранившиеся старицы, пруды и реки.

3. Редкие виды растений и участки с высоким флористическим разнообразием. В природных сообществах города отмечено 25 видов растений, охраняемых в Московской области (еще около 15 видов встречаются в антропогенных местообитаниях или являются заносными). К этой категории отнесено еще 85 редких в городе видов, а также некоторые красивоцветущие растения, для которых существует угроза сокращения их численности из-за неумеренного сбора. Итого, к категории редких и угрожаемых нами отнесено 110 видов. Это число может увеличиться, так как наступление города на природные территории продолжается, а антропогенная деградация сообществ ускоряется.

Другим параметром ценности той или иной территории является видовое и ценотическое разнообразие. В этом отношении наибольший интерес представляют: долина р. Москвы от Кунцева до МКАД (Кунцевский лесопарк, Татарово, Серебряный Бор, Троице-Лыково, Щукино-Строгино), Лосиный остров, Измайлово, Кузьминки, Коломенское, Царицыно-Зябликово, Битцевский лесопарк, число видов в которых превышает 500.

4. Редкие растительные сообщества. Редкие в городе или для данного типа фито-

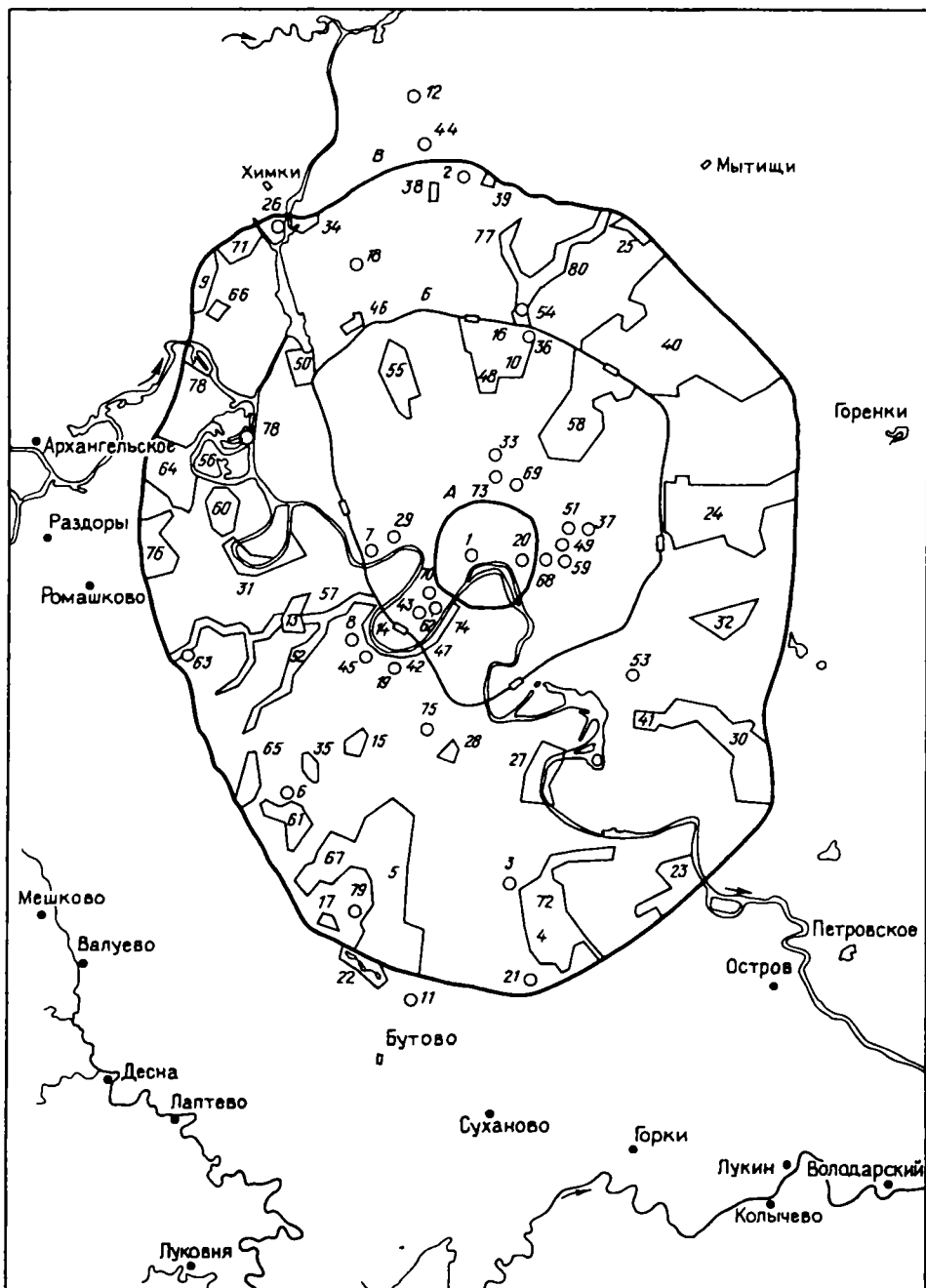


Схема расположения объектов природно-культурного наследия Москвы

А – Садовое кольцо, Б – окружная железная дорога, В – Московская кольцевая автомобильная дорога.
 Ост. обозн. см. в таблице

ценоза природные сообщества, например переходные, пойменные и проточные болота, луга с лугово-степными растениями, лесные сообщества, редкие по составу травяного яруса или с высоким обилием охраняемых растений, например сосняк с щучкой извилистой [*Deschampsia flexuosa* (L.) Nees], широколиственный лес с пупочником [*Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank].

5. Типичные растительные сообщества. Хорошо сохранившиеся фитоценозы, наиболее типичные для данного природного района.

6. Усадебные парки. В эту категорию включены не только относительно хорошо сохранившиеся парки, такие как Царицыно, но и их отдельные фрагменты (аллеи, группы старых деревьев, пруды), например, Богородское-Вороново, Леоново, Садки и другие.

7. Ботанические сады, дендрарии и другие коллекции живых растений. Кроме ботанических садов, которых в городе пять, дендропарков в Бирюлево и им. Р.И. Шредера, к этой категории отнесены, в частности, ВВЦ и ЦПКиО, в пределах которых культивируется значительное число интродуцентов, лесные опытные культуры Сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, а также некоторые другие интересные коллекции растений.

Многие из этих объектов могут рассматриваться также в качестве памятников садово-паркового искусства XX века [Всероссийский выставочный центр (ВВЦ), Центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО), Бирюлевский дендропарк, Главный ботанический сад РАН, парк у Речного вокзала].

В качестве объектов природного наследия должны рассматриваться и сохранившиеся в городе бывшие колхозные сады. Они расположены, главным образом, в правобережной части города. Эта территория в силу природных факторов, а в дальнейшем и по экономическим причинам, была благоприятна для садоводства. В историческом прошлом эти места славились своими садами. До сих пор обширные яблоневые сады сохранились в районах бывших сел Борисова, Загорье, Коломенское, Садовники и некоторых других, т.е. они тоже неотъемлемая часть культурного ландшафта.

8. Старовозрастные деревья и отдельные ценные экземпляры древесных интродуцентов. В усадебных парках и некоторых лесопарках города сохранилось значительное число старовозрастных деревьев, например ясень обыкновенный, диаметр ствола которого достигает 122 см (Коломенское), вяз гладкий с диаметром ствола 96 см (Узкое), ольха клейкая с диаметром ствола 89 см (Воробьевы горы) и многие другие.

9. Типичный для данного природно-территориального комплекса участок ландшафта. Некоторые объекты или группы близко расположенных объектов представляют собой достаточно репрезентативные участки тех или иных природно-территориальных комплексов, в пределах которых возникла и развивалась Москва, т.е. являются своеобразными памятниками географической среды города.

10. Места проведения ботанических, геологических экскурсий. Некоторые пункты современного города, бывшие прежде "ближним Подмосковьем" служили объектами научных экскурсий (биологических, географических). Едва ли не все студенты, изучавшие геологию в московских вузах, хотя бы раз не посещали Коломенское с целью ознакомления с богатой юрской фауной. Такие места представляют ценность не только для истории науки, но могут быть весьма полезны и в настоящее время. Для ботаников (и зоологов) – это пункты проведения ретроспективного и текущего флористического (фаунистического) мониторинга, так как по этим территориям имеются, иногда весьма обширные гербарные или литературные материалы (Воробьевы горы, Коломенское, Кунцево, Лосиный остров, Останкино, территория Сельскохозяйственной академии, Царицыно и некоторые другие). По-прежнему многие из них могут служить местом проведения учебных и образовательных экскурсий. Геологи, например, предлагают экспонировать некоторые хорошо сохранившиеся обнажения [9].

Объекты природного наследия города Москвы

№№ на схеме	Название	Категория										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Александровский сад							×	×			
2.	Алтуфьево (усадебный парк)		×					×		×		
3.	Аршиновский питомник							×	×			
4.	Бирюлевский дендропарк		×	×		×		×				
5.	Битцевский лесопарк	×	×	×	×	×			×	×	×	
6.	Богородское-Воронино (парк)							×				
7.	Ботанический сад МГМУ							×				
8.	Ботанический сад МГУ							×				
9.	Братцево (усадебный парк)		×	×		×	×		×		×	×
10.	ВВЦ (бывш. ВДНХ)							×				×
11.	ВИЛР (ботанический сад)							×				
12.	Виноградово (усадебный парк)		×	×				×				
13.	Вольнский лес			×		×						
14.	Воробьевы горы (парк)	×	×	×		×	×		×	×	×	×
15.	Воронцово (усадебный парк)		×			×	×		×			
16.	Главный ботанический сад РАН		×	×		×		×	×	×	×	
17.	Голубино (усадебный парк)							×				
18.	Грачевка (усадебный парк)							×				
19.	Дворец творчества детей и юношества (парк)		×					×	×			
20.	Дом Баташова (парк)							×		×		
21.	Загорье (усадебный парк)		×			×	×	×	×			
22.	Знаменское-Садки (усадебный парк)		×	×		×	×		×		×	
23.	Зябликово (лес и речная долина)		×	×	×	×						
24.	Измайлово (лесопарк)		×	×	×	×			×	×	×	
25.	Ичка (долина реки)		×	×	×	×						
26.	Козьмодемьянское (усадебный парк)			×				×		×		
27.	Коломенское (музей-заповедник)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
28.	Котловка и Помологический питомник	×	×			×		×	×			
29.	Краснопресненский парк		×					×	×			
30.	Кузьминки (лесопарк и усадьба)		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
31.	Кунцевский лесопарк	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
32.	Кусково (усадебный парк)		×	×		×	×		×			×
33.	Лазаревский парк (парк)								×			
34.	Левобережной ул. лесопарк					×						
35.	Ленинского просп. лес (верховья р. Само- родинки)					×						
36.	Леоново (усадебный парк)		×					×				
37.	Лефортовский парк		×					×		×		
38.	Лианозово (усадебный парк)		×			×	×		×			
39.	Лианозовский питомник					×		×				
40.	Лосиный остров (природный национальный парк)		×	×	×	×			×	×	×	
41.	Люблино (усадебный парк)		×					×				
42.	Мамонова дача (усадебный парк)		×					×		×		
43.	Мандельштама парк		×					×	×			
44.	Марк (усадебный парк)		×					×	×			
45.	МГУ (территория вокруг зданий)			×				×	×			
46.	Михалково (усадебный парк)		×	×				×				
47.	Нескучный сад (парк)		×					×		×		
48.	Останкино (усадебный парк)		×					×	×	×		

Таблица (окончание)

№№ на схеме	Название	Категория										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49.	Первого мая парк						×		×			
50.	Покровское-Стрешнево (лесопарк и усадьба)		×	×		×	×		×			×
51.	Разумовского усадьба (парк)						×					
52.	Раменка (долина реки)		×	×	×	×						
53.	Садки (пруд, парк)		×				×					
54.	Свиблово (усадебный парк)		×	×		×	×					
55.	Сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева		×	×		×	×	×	×	×		×
56.	Серебряный бор (лесопарк)	×	×	×	×	×			×			
57.	Сетунь (долина реки)	×	×			×						
58.	Сокольники (парк)		×	×	×	×		×	×			×
59.	Строгонова усадьба (парк)						×					
60.	Татаровские холмы	×	×	×	×	×					×	
61.	Теплый Стан (лес)		×	×		×						
62.	Травникова П.И. сад							×				
63.	Троекурово (усадебный парк)		×				×					
64.	Троице-Лыково (лесопарк)	×		×	×	×	×		×	×	×	×
65.	Тропарево лес (и долина р. Очаковки)		×	×		×						
66.	Тушино (долина р. Сходни)	×	×	×	×	×				×		×
67.	Узкое (усадебный парк и лес)		×	×		×	×		×			
68.	Усачевых-Найденовых усадьба						×		×			
69.	Филиал ботанического сада МГУ							×	×			
70.	Хамовники (усадебный парк)						×		×			
71.	Химкинский лесопарк		×	×	×	×						
72.	Царицыно (музей-заповедник)	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×
73.	ЦДРА парк						×		×			
74.	ЦПКиО							×	×			
75.	Черемушки (усадебный парк)						×		×			
76.	Черепково (лесопарк)			×		×						
77.	Чермянка (долина реки)		×	×		×						
78.	Щукино-Строгино (долина р. Москвы)	×	×	×	×	×						
79.	Ясенево (усадебный парк)					×	×		×			
80.	Яуза (долина реки)		×			×						

11. Эстетически ценные объекты. Некоторые ландшафты отличаются высокой степенью живописности. По мнению автора, это Братцево, Воробьевы горы, Коломенское, Кузьминки, Кунцево, долина р. Сходни в Тушино, Царицыно.

Перечисленные выше объекты представляют собой совокупность участков различной степени сохранности (нарушенности, измененности). Соответственно степень ценности и возможные виды использования тех или иных участков могут быть различны. Поэтому следующий этап работ заключается в подробном обследовании и крупномасштабном картировании территорий конкретных объектов. Наиболее эффективны такие работы тогда, когда они проводятся согласованно с землепользователем или в рамках разработки каких-либо проектов по использованию территории. В общих чертах работа состоит в описании территории по отдельным выделам, включающим перечень видов, основные характеристики растительных сообществ, степень их сохранности (нарушенности), наличие редких, ценных для данного пункта объектов, а также объектов, которые представляют интерес в связи с

целями проекта (проекты экологических троп, учебно-познавательных маршрутов и т.д.). Проводится анализ "конфликтных ситуаций", могущих возникнуть при реализации того или иного варианта проекта планировки. Таким образом, цель этих работ состоит в получении достаточно полной информации о природных компонентах данной территории в целях их инвентаризации и использования в образовательных целях, для менее ущербного для природы рекреационного пользования. Для наиболее ценных участков предлагаются меры по максимальному сохранению ПК и его отдельных компонентов. Другие могут служить для активного рекреационного использования при условии бережного отношения к сохранившимся элементам природы, для отвлечения отдыхающих от наиболее ценных участков. Такие исследования были проведены на территории музеев-заповедников "Коломенское" и "Царицыно" [10].

Вся совокупность выделенных природных объектов представляет собой своеобразный экологический каркас городской территории и является основой для создания единой системы озеленения города. Отдельные объекты и комплексы природных территорий разной категории ценности средствами озеленения могут быть соединены друг с другом и озелененными участками антропогенного происхождения. В свою очередь, городские участки рационально было бы соединить с природными территориями, расположенными за его пределами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ильминских Н.Г.* Рекреационные территории в черте города, их охрана и использование // Проблемы территориальной организации туризма и отдыха: Тез. III Всесоюз. совещ. по геогр. пробл. организации туризма и отдыха. Ставрополь, 1978. С. 50–51.
2. *Ильминских Н.Г., Порфирьев Е.С.* К проблеме охраны природы на городской территории // Вопросы биологии растений и охраны растительного мира: Межвузов. сб. науч. тр. Иваново, 1979. С. 48–54.
3. *Цукоп Г., Хенке Х.* Сохранение природы в городах – необходимый элемент современного планирования // Города и экология М., 1987. Ч. 2. С. 27–33.
4. *Швецов А.Н.* К флоре Москвы // Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природных территорий Московской области. М.: Наука, 1988. С. 65–67.
5. *Швецов А.Н.* Выявление ценных ботанических объектов на территории г. Москвы и их охрана // Сб. докл. науч.-практ. конф.: Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмосковья. М., 1995. С. 180–183.
6. *Шербаков А.В., Сафрошкин Ю.В.* Опыт создания городских памятников природы (на примере г. Пушкино Московской области) // Проблемы выявления, исследования и сохранения памятников природы. Воронеж, 1983. С. 152–154.
7. *Веденин Ю.А.* Необходимость нового подхода к сохранению культурного и природного наследия России // Культурное и природное наследие России. М.: Биоинформсервис, 1996. Вып. 1. С. 25–38.
8. *Скворцов А.К., Тихомиров В.Н.* Редкие, нуждающиеся в охране виды сосудистых растений Московской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1986. Т. 91, вып. 6. С. 111–118.
9. *Верейский Н.Т., Максимов М.М.* Выявление, изучение и подготовка к охране геологических памятников на территории большого города (на примере Москвы) // Проблемы выявления, исследования и сохранения памятников природы. Воронеж, 1983. С. 88–89.
10. *Швецов А.Н., Полякова Г.А.* Методика обследования флоры и растительности старинных парков и музеев-заповедников // Сб. докл. науч.-практ. конф.: Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмосковья. М., 1995. С. 183–185.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Shvetsov A.N. On nature-cultural heritage in the area of Moscow

The principal approaches to revealing valuable objects of nature in the area of Moscow are presented. The natural heritage of Moscow includes the complex of cultural and historical landscapes and a number of especially valuable natural and historical objects. The list of 80 objects of natural heritage is given. It is supplemented with their brief descriptions according to classification worked out by the author specially for Moscow.

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ К АНТРОПОГЕННЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Т.М. Быченко

За последние десятилетия накопился огромный материал по реакции различных видов растений на вмешательство человека в природные ценозы. Данные о реакции видов семейства орхидных – *Orchidaceae* Juss. – на антропогенные воздействия по Восточной Сибири, в частности по Южному Прибайкалью, очень скудны [1, 2].

На основании многолетних наблюдений (1988–1995 гг.) за популяциями некоторых видов орхидных Южного Прибайкалья мы попытались определить степень их устойчивости по отношению к различным формам воздействия человека: выпасу скота, рубке леса, сенокосению, пожарам, рекреации.

Под воздействием перечисленных выше факторов существенно изменяются такие структурно-функциональные параметры популяций, как плотность, возрастной состав, способ самоподдержания, пространственная структура.

Проведенные исследования показали, что к выпасу крупного рогатого скота неустойчивы многие корневищные [все виды *Cypripedium* L., *Epipactis helleborine* (L.) Brantz, *Listera ovata* (L.) R.Br. и др.], клубневые [*Platanthera bifolia* (L.) Rich, *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Orchis militaris* L., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Tulotia uscesoens* (L.) Cser.] и другие виды орхидных. В популяциях в первую очередь исчезают ювенильные растения со слабо развитыми подземными органами. Слабоустойчивы к выпасу скота также луговые и лугово-болотные виды [*Gymnadenia conopsea* L.) R.Br., *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *D. cruenta* O.F. Mueller) Soo, *Spiranthes amoena* (Bieb.) Sprengel]. Очень часто животные поедают верхушки стеблей вместе с соцветиями, что приводит к резкому сокращению семенного возобновления популяций. Деградикация клубневых видов при усиленном выпасе скота наблюдается уже на четвертый–пятый год, а молодые особи (ювенильные и имматурные) выпадают на второй–третий год.

Выпас мелкого рогатого скота отрицательно влияет на популяции *Orchis militaris* и *Dactylorhiza cruenta*. Наименьший процент ювенильных и преобладание старых генеративных особей в популяциях этих видов мы наблюдали на задернованном злаково-разнотравном лугу в пойме р. Иркут (Тункинская долина), где местное население ежегодно выпасает овец. Страдают популяции орхидных и от высокой численности диких кабанов (предгорье Тункинских гольцов).

Сплошные рубки леса приводят к исчезновению всех лесных видов орхидных *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, виды *Cypripedium*, *Corallorhiza trifida* Chatel, *Epipogium phyllum* (F.W. Schmidt) Sw., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Neottianthe cucullata*, *Tulotia uscescens*, *Epipactis helleborine*]. Виды рода *Cypripedium* могут выпасть из состава ценозов на пятый–седьмой год, а *C. bulbosa* – на третий–пятый год после рубки. Популяции *C. guttatum* Sw. на вырубке неполноценные, в них отсутствуют ювенильные особи, а популяции *C. macranthon* Sw. и *C. calceolus* L. представлены единичными генеративными особями (пос. Пионерский Шелеховского района).

При частичной рубке популяции всех лесных видов, кроме *Epipogium aphyllum*, слабоустойчивы. Они могут восстанавливаться при зарастании лесных лугов торфяно-лиственных древесных пород (березой, осинкой). На старых пашнях, даже в лучае возобновления леса естественным путем, появления лесных видов не наблюдается.

Лугово-лесные виды (*Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Orchis militaris*) с

широкой экологической амплитудой устойчивы как к сплошной, так и частичной рубке леса. *Platanthera bifolia* на сплошной вырубке постепенно сокращает численность своих популяций, страдает от весенне-летних и раннелетних заморозков (пос. Пионерский Шелеховского района).

К раннему сенокосению (до созревания плодов) неустойчивы популяции лесных, луговых и лугово-лесных видов орхидных. Такие редкие виды, как *Orchis militaris*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, полностью выпадают из ценоза на седьмой год. Однако при позднем сенокосении (во второй половине лета) все эти виды хорошо сохраняются, а иногда расширяют свои территории. Семена в упавших коробочках созревают и прорастают рядом с материнской особью, что способствует накоплению и увеличению молодых особей в популяции редких видов. Слабоустойчивы к позднему сенокосению лесные корневищные виды – *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *C. guttatum*, *Epipactis helleborine* и луговой вид – *Spiranthes amoena* ("Березовый остров" пос. Пионерский Шелеховского района, пос. Горький и пос. Новая Лисиха Иркутского района). Ежегодное отторжение наземной части приводит к постепенному истощению, мельчанию и полному исчезновению растений. Виды со смешанным способом самоподдержания популяций (*Tulotis fuscescens*, *Herminium monorchis*) на сенокосной поляне интенсивно размножаются с помощью надземных столоковидных органов и за счет смены способа размножения восстанавливают нарушенное равновесие. Таким образом, эти виды прочно удерживают свои экологические ниши. Полное прекращение сенокосения также нежелательно, так как разрастаются злаки и осоки, которые затрудняют семенное и вегетативное размножение редких луговых и лугово-лесных видов (*Orchis militaris*, *Platanthera bifolia*).

Все виды орхидных неустойчивы к верховым пожарам. Нечастые беглые низовые пожары не приводят к гибели короткокорневищных (*Cypripedium macranthon*, *C. calceolus* и др.) и вегетативно-подвижных видов (*C. guttatum*, *Tulotis fuscescens*, *Herminium monorchis*), а наоборот, способствуют их разрастанию с помощью подземных органов размножения. Страдают от беглых низовых пожаров лесные виды, почки возобновления которых расположены близко к поверхности почвы или во мху [*Corallorhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*, *Neottianthe cucullata*, *Malaxis monophyllos* (L.) Sw.]. Клубневые виды орхидных слабоустойчивы к низовым пожарам, так как основной способ их размножения – семенной.

Усиленная рекреация (вытаптывание, проложение дорог, сбор на букеты) приводит к исчезновению клубневых видов на пятый–седьмой год, корневищных – на седьмой–восьмой год. Особенно неустойчивы к сбору цветов виды рода *Cypripedium*. Их популяции в пригородных зонах г. Иркутска, г. Шелехова, г. Ангарска немногочисленны, в основном представлены единичными генеративными особями, а молодые особи обычно отсутствуют или их очень мало, как у вида *C. guttatum*.

Слабая рекреация (вытаптывание при сборе грибов, ягод, лекарственных трав) ослабляет конкуренцию со стороны травянистых растений с крупными наземными листьями и приводит к разрастанию популяций таких редких видов, как *Calypso bulbosa*, *Platanthera bifolia*, *Malaxis monophyllos* (пос. Пивовариха Иркутского района, пос. Пионерский Шелеховского района). Эти виды устойчивы к слабой рекреации.

Большинство изученных нами популяций орхидных подвергается различным формам антропогенного воздействия и на территории исследования не охраняются. Их число вокруг крупных промышленных городов и поселков Южного Прибайкалья резко сокращается. Опыт интродукции некоторых редких видов орхидных в ботанические сады Сибири положительных результатов не дал. Через определенный период (5–10 лет) они выпадают из культуры.

В связи с этим наиболее действенной мерой по сохранению редких и прекрасных растений для будущих поколений является охрана естественных растительных сообществ, в которых виды орхидных являются коренными обитателями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаганов В.Я. Особенности цветения калипсо и венерина башмачка на Верхней Лене // Сезонная и вековая динамика природы: Тр. Вост.-Сиб. фенол. комис. Иркутск, 1963. Вып. 23.
2. Смирнов А.В. Об изменении позиций некоторых орхидных в лесах Средней Сибири, нарушенных антропогенными факторами // Биол. науки. 1969. № 8. С. 79–83.

Усть-Илимский филиал
Иркутского государственного педагогического института
Усть-Илимск

Summary

***Bychenko T.M.* Anthropogenic resistance of some orchid species in the South Baikal Region**

Based on the many years monitoring of cenopopulations of some orchid species the author has made an attempt to determine the degree of their resistance to grazing, felling, haymaking, fire and recreation load.

**ВЛИЯНИЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН
ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ**

В.Л. Тихонова, Н.И. Лысых, В.М. Фирсанова

Стратегия охраны и восстановления природных растительных ресурсов включает в себя в качестве необходимого компонента банки геномов (банки зародышевой плазмы), позволяющие с наименьшими затратами сохранить все внутривидовое природное богатство видов. Банки семян дикорастущих растений начали создаваться в конце 1970-х годов по образу и подобию банков семян культурных видов. Температурные режимы в банках семян культурных растений [1–3]: для действующих коллекций – низкие положительные температуры (5°C), для базовых коллекций – неглубокое замораживание (–18°C, предпочтительный стандарт). Считалось, что неглубокое замораживание обеспечит сохранение жизнеспособности семян на десятки, сотни и даже тысячи лет [1].

В 1985 г. Международным советом ботанических садов эти температурные режимы были рекомендованы для банков семян дикорастущих видов, при этом основным режимом были выбраны низкие положительные температуры, а неглубокое замораживание допускалось при наличии экспериментальных данных [4]. В 1989 г. E. Roos [5] констатировал, что низкие положительные температуры могут обеспечить сохранение жизнеспособности семян культурных видов не более 5–10 лет, неглубокое замораживание – в течение 10–20 лет; генетические ресурсы рекомендуется сохранять в режиме глубокого замораживания (жидкий азот или его пары) – только так можно обеспечить их генетическую стабильность.

Хранение семян в режиме глубокого замораживания еще в 1980-х годах считалось режимом XXI века; к настоящему времени для семян большинства видов культурных растений изучена лабораторная всхожесть после замораживания, оптимальная влажность, режимы замораживания–отогрева, криоповреждения тканей семян и генетического аппарата.

Изучение возможности криоконсервации семян дикорастущих видов растений началось недавно: определяется лабораторная всхожесть семян после замораживания до –196°C [6–12], полевая всхожесть и ход онтогенеза растений в условиях культуры [9, 13, 14], влияние замораживания семян на активность гиббереллиноподобных веществ, активность и изоферментный состав кислой фосфатазы [15], рост и развитие растений в последующих поколениях [14].

Работ по сравнительному изучению режима неглубокого замораживания, рекомендуемого в настоящее время для банков семян, и глубокого замораживания по семенам дикорастущих видов в мировой практике нами не найдено. В связи с этим наша работа, анализирующая влияние этих режимов длительного хранения на жизнеспособность семян, является весьма актуальной.!

В настоящей статье приведены результаты изучения криоустойчивости семян 57

видов дикорастущих растений из 23 семейств. Среди изученных видов много охраняемых: *Erythronium caucasicum*, *Fritillaria ruthenica*, *Ornithogalum arcuatum*, *Scabiosa olgae* [16], *Dianthus andrzejowskianus*, *Delphinium cuneatum*, *Helianthemum nummularium*, *Androsace septentrionalis*, *Silene nutans*, *Schivereckia podolica*, *Thalictum aquilegifolium*, *Viscaria vulgaris* и др. [17–20].

Семена собраны нами в природных популяциях Московской, Смоленской, Липецкой и других областей, а также в окрестностях г. Туапсе. После сбора семена подсушивали в комнатных условиях до обретения ими равновесной влажности (обычно она варьировала от 4 до 8%), очищали, определяли размеры и массу и помещали в пластмассовые ампулы с герметичными крышками. Под "семенами" мы имеем в виду посевной материал, представляющий собой не только семена, но и плоды. Контролем служили семена, хранившиеся при низких положительных температурах (5°C, международный режим); неглубокое замораживание осуществляли в морозильном шкафу при –20°C; глубокое замораживание проводили путем непосредственного опускания ампул в жидкий азот (–196°C, скорость замораживания – 700° в мин.). Срок замораживания семян – 1 мес; отогрев семян проводили при комнатной температуре.

Лабораторную всхожесть определяли путем проращивания семян в чашках Петри: в одной чашке 20–30 (50) шт. (в зависимости от размеров), повторность пятикратная. Режимы для проращивания – видоспецифичны: постоянные температуры, переменные в течение суток температуры, холодная стратификация в течение 1–2 мес. Поскольку семена многих дикорастущих видов имеют покой (экзогенный, эндогенный, комбинированный), проращивание их иногда длится годами [21]. При определении всхожести таких семян опыт прерывали после получения основной массы всходов, при этом, кроме проросших семян, учитывали "свежие непроросшие семена" [22], т.е. семена потенциально жизнеспособные, но не вышедшие за время проращивания из состояния покоя. Сумма всхожих и "свежих непроросших" семян приведена под названием жизнеспособности [23, 24].

Полученные данные статистически обработаны и представлены (см. таблицу) в виде среднего арифметического с ошибкой и вариационного коэффициента; при сравнении контроля и вариантов опыта использован критерий Стьюдента (t) для определения степени достоверности разницы [25].

Опыты показали, что ни у одного вида замораживание не вызвало гибели всех семян. Даже у семян с очень низким исходным качеством (*Dictamnus caucasicus*) жизнеспособность замороженных семян осталась не ниже контроля, а у *Potentilla tanaitica* глубокое замораживание даже повысило их всхожесть. В целом, как неглубокое, так и глубокое замораживание сохранило качество семян на уровне контроля у 35 видов.

Неглубокое замораживание повлияло на изменение всхожести и жизнеспособности семян (по сравнению с контролем) у 13 видов (22,8%). Достоверное снижение качества семян после неглубокого замораживания отмечено у *Solidago virgaurea*, *Schivereckia podolica*, *Vuxus sempervirens*, *Ranunculus cassubicus* (у *Cirsium setosum* – снижение всхожести без изменения жизнеспособности). Достоверное повышение качества семян выявлено у *Centaurea jacea*, *Silene cucubalus*, *Scabiosa olgae*, *Malva pusilla*, *Geum urbanum*; у трех видов отмечено повышение всхожести без изменения жизнеспособности (*Coronilla varia*, *Vicia angustifolia*, *Veronica incana*). Таким образом, без снижения качества перенесли неглубокое замораживание семена 53 видов (93%).

Глубокое замораживание изменило показатели всхожести и жизнеспособности семян по сравнению с контролем у 11 видов (19,3%). Повысилась всхожесть семян четырех видов бобовых (жизнеспособность их не изменилась): ускорение появления всходов после глубокого замораживания объясняется обычно появлением микротрещин в плотной коже семян.

Микрофотографии семян *Cofonilla varia* после глубокого замораживания, сделан-

Влияние замораживания семян дикорастущих видов растений
на их всхожесть (%) и жизнеспособность (%)

Семейство, вид	Длительность проращивания, дни	Контроль (+5°C)	Замораживание		t***
			-20°C	-196°C	
Alismataceae					
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	580	$81 \pm 4(10,2\%)*$ $87 \pm 3(7,0\%)$	$82 \pm 3(9,9\%)$ $89 \pm 2(6,8\%)$	$78 \pm 4(16,2\%)$ $89 \pm 3(9,8\%)$	$\frac{K}{-20^\circ\text{C}}$ 0,20 $\frac{K}{-196^\circ\text{C}}$ 0,53 0,47
Asteraceae					
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	15	$77 \pm 6(16,2\%)*$	$82 \pm 5(11,8\%)$	$78 \pm 3(6,6\%)$	0,15
<i>Centaurea jacea</i> L.	120	$41 \pm 3(16,7\%)$	$63 \pm 3(9,3\%)$	$50 \pm 4(19,8\%)$	1,80
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	330	$23 \pm 2(21,7\%)$ $24 \pm 2(20,2\%)$	$17 \pm 1(16,0\%)$ $20 \pm 4(45,1\%)$ $20 \pm 2(25,5\%)$	$20 \pm 4(43,1\%)$ $20 \pm 4(45,1\%)$ $1,41$	0,67 0,89
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	40	$74 \pm 2(7,1\%)$	$71 \pm 3(8,8\%)$	$74 \pm 3(9,0\%)$	0,81
<i>Serratula tinctoria</i> L.	90	$25 \pm 11(95,2\%)$	$16 \pm 4(35,3\%)$ $75 \pm 25(41,7\%)$	$40 \pm 12(68,4\%)$ $81 \pm 6(15,6\%)$	0,76 0,13
<i>Solidago virgaurea</i> L.	8	$95 \pm 1(3,2\%)$	$81 \pm 1(3,1\%)$	$87 \pm 5(12,7\%)$	1,57
Brassicaceae					
<i>Schivereckia podolica</i> (Bess.) Andr. ex DC.	15	$93 \pm 3(7,1\%)$	$82 \pm 2(4,6\%)$	$85 \pm 3(7,6\%)$	1,89
<i>Thlaspi arvense</i> L.	350	$41 \pm 7(35,2\%)$ $96 \pm 1(2,9\%)$	$48 \pm 7(34,0\%)$ $97 \pm 3(6,3\%)$	$34 \pm 2(12,6\%)$ $96 \pm 2(5,3\%)$	0,96 0
Buxaceae					
<i>Buxus sempervirens</i> L.	110	$73 \pm 5(63,9\%)$ $76 \pm 4(11,3\%)$	$16 \pm 5(63,9\%)$ $29 \pm 8(63,9\%)$	$47 \pm 12(59,6\%)$ $56 \pm 6(24,5\%)$	2,00 2,77
Campanulaceae					
<i>Campanula altaica</i> Ledeb.	50	$87 \pm 4(11,5\%)$ $94 \pm 3(7,0\%)$	$93 \pm 2(5,1\%)$ $97 \pm 1(2,8\%)$	$83 \pm 4(10,9\%)$ $92 \pm 3(8,6\%)$	$\frac{K}{-20^\circ\text{C}}$ 1,34 $\frac{K}{-196^\circ\text{C}}$ 0,71 0,40
Caryophyllaceae					
<i>Coronaria flos-cuculi</i> (L.) A.Br.	120	$94 \pm 3(6,9\%)$	$87 \pm 3(6,8\%)$	$83 \pm 2(6,3\%)$	3,05
<i>Dianthus andrzejowiskianus</i> (Zapal.) Kulcz.	8	$96 \pm 2(3,7\%)$	$91 \pm 2(4,6\%)$	$96 \pm 2(4,0\%)$	0
<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn. (<i>Silene cucubalus</i> Wib.)	20	$91 \pm 2(5,7\%)$	$97 \pm 1(3,5\%)$	$91 \pm 2(4,8\%)$	0
<i>Silene nutans</i> L.	30	$87 \pm 4(10,5\%)$	$95 \pm 1(3,5\%)$	$94 \pm 1(2,3\%)$	1,94
<i>Viscaria vulgaris</i> Bernh. (<i>V. viscosa</i> Achers.)	25	$96 \pm 2(4,5\%)$	$98 \pm 1(2,0\%)$	$96 \pm 2(5,8\%)$	0,89
Cistaceae					

Таблица (продолжение)

Семейство, вид	Длительность проращивания, дни	Контроль (+5°C)	Замораживание		t***		
			-20°C	-196°C		К -20°C	К -196°C
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	320	$\frac{9 \pm 3(59,1\%)}{59 \pm 7(23,4\%)}$	$\frac{7 \pm 1(49,8\%)}{52 \pm 7(29,3\%)}$	$\frac{12 \pm 3(58,9\%)}{54 \pm 2(9,8\%)}$	$\frac{0,63}{0,71}$	$\frac{0,71}{0,69}$	
Crassulaceae							
<i>Sedum telephium</i> L. (<i>S. purpureum</i> (L.) Schult.)	100	$\frac{33 \pm 5(30,9\%)}{68 \pm 5(15,6\%)}$	$\frac{42 \pm 5(23,9\%)}{79 \pm 4(10,5\%)}$	$\frac{46 \pm 5(22,7\%)}{70 \pm 5(16,3\%)}$	$\frac{1,27}{1,72}$	$\frac{1,84}{0,28}$	
Cyperaceae							
<i>Carex contigua</i> Hoppe	150	$71 \pm 8(23,9\%)$	$51 \pm 9(38,3\%)$	$62 \pm 8(27,1\%)$	1,66	0,80	
Dipsacaceae							
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	30	$62 \pm 3(10,8\%)$	$50 \pm 10(43,6\%)$	$57 \pm 8(29,6\%)$	1,15	0,58	
<i>Scabiosa olgae</i> Albov.	10	$58 \pm 7(28,0\%)$	$79 \pm 4(12,1\%)$	$49 \pm 5(23,5\%)$	2,60	1,04	
Fabaceae							
<i>Coronilla varia</i> L.	370	$\frac{38 \pm 4(24,0\%)}{87 \pm 3(8,2\%)}$	$\frac{50 \pm 3(14,4\%)}{85 \pm 7(17,4\%)}$	$\frac{89 \pm 3(8,6\%)}{92 \pm 2(6,1\%)}$	$\frac{2,40}{0,26}$	$\frac{10,20}{1,39}$	
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	130	$\frac{32 \pm 9(60,9\%)}{84 \pm 3(9,1\%)}$	$\frac{30 \pm 6(46,5\%)}{87 \pm 3(7,1\%)}$	$\frac{47 \pm 6(27,4\%)}{75 \pm 6(17,5\%)}$	$\frac{0,18}{0,71}$	$\frac{1,39}{1,34}$	
<i>Medicago lupulina</i> L.	360	$\frac{16 \pm 4(59,7\%)}{83 \pm 2(5,5\%)}$	$\frac{14 \pm 2(36,4\%)}{80 \pm 2(6,8\%)}$	$\frac{78 \pm 4(10,2\%)}{83 \pm 3(9,6\%)}$	$\frac{0,45}{1,06}$	$\frac{10,95}{0}$	
<i>Vicia angustifolia</i> Reichard.	140	$\frac{4 \pm 2(138,3\%)}{99 \pm 1(2,2\%)}$	$\frac{37 \pm 3(17,2\%)}{99 \pm 1(2,2\%)}$	$\frac{96 \pm 2(5,7\%)}{100 \pm 0}$	$\frac{9,17}{0}$	$\frac{31,94}{1,00}$	
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray	140	$\frac{7 \pm 2(70,7\%)}{99 \pm 1(2,2\%)}$	$\frac{4 \pm 2(104,6\%)}{100 \pm 0}$	$\frac{98 \pm 1(2,5\%)}{98 \pm 1(2,5\%)}$	$\frac{1,06}{1,00}$	$\frac{40,62}{0,71}$	
Geraniaceae							
<i>Geranium pratense</i> L.	370	$81 \pm 3(9,5\%)$	$79 \pm 4(12,4\%)$	$76 \pm 3(8,0\%)$	0,40	1,18	
Lamiaceae							
<i>Prunella vulgaris</i> L.	28	$\frac{92 \pm 5(11,9\%)}{92 \pm 5(11,9\%)}$	$\frac{84 \pm 5(12,9\%)}{94 \pm 4(8,7\%)}$	$\frac{83 \pm 5(12,4\%)}{99 \pm 1(1,8\%)}$	$\frac{1,13}{0,31}$	$\frac{1,27}{1,37}$	
<i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed.	330	$32 \pm 3(18,2\%)$	$40 \pm 5(25,3\%)$	$34 \pm 2(16,2\%)$	1,37	0,55	
Liliaceae							
<i>Anthericum ramosum</i> L.	850	$\frac{55 \pm 6(21,7\%)}{13 \pm 3(55,9\%)}$	$\frac{61 \pm 4(13,5\%)}{24 \pm 8(72,6\%)}$	$\frac{23 \pm 4(36,1\%)}{11 \pm 2(46,6\%)}$	0,83	$\frac{4,44}{0,55}$	
<i>Erythronium caucasicum</i> Woronow	400	$19 \pm 5(56,7\%)$	$27 \pm 10(80,1\%)$	$19 \pm 5(55,9\%)$	$\frac{1,29}{0,71}$	$\frac{0,55}{0}$	

<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr.	360	$32 \pm 10(67,7\%)$ $52 \pm 10(41,7\%)$	$43 \pm 8(38,2\%)$ $43 \pm 8(38,2\%)$	$36 \pm 16(91,1\%)$ $38 \pm 15(81,9\%)$	$0,86$ $0,70$	$0,21$ $0,78$
<i>Hyacinthella leucophaea</i> (C. Koch.) Schur	400	$50 \pm 8(37,6\%)$ $86 \pm 5(12,6\%)$	$47 \pm 3(14,2\%)$ $94 \pm 2(4,8\%)$	$49 \pm 8(32,2\%)$ $81 \pm 5(11,7\%)$	$0,35$ $1,48$	$0,09$ $0,71$
<i>Ornithogalum arcuatum</i> Stev.	530	$71 \pm 3(9,3\%)$	$62 \pm 8(28,6\%)$	$69 \pm 7(22,2\%)$	$1,05$	$0,26$
Malvaceae						
<i>Malva mauritiana</i> L.	250	$91 \pm 3(7,2\%)$ $99 \pm 1(1,8\%)$	$87 \pm 4(9,5\%)$ 100 ± 0	$96 \pm 1(2,6\%)$ $96 \pm 1(2,6\%)$	$0,80$ $1,00$	$1,58$ $3,00$
<i>Malva pusilla</i> Smith	650	$37 \pm 3(16,6\%)$ $46 \pm 3(15,5\%)$	$44 \pm 7(37,2\%)$ $92 \pm 4(10,2\%)$	$55 \pm 10(39,5\%)$ $76 \pm 8(23,4\%)$	$0,92$ $9,20$	$1,72$ $3,51$
Myricaceae						
<i>Myrica gale</i> L.	600	$25 \pm 8(73,1\%)$ $38 \pm 8(48,1\%)$	$33 \pm 8(52,7\%)$ $39 \pm 8(46,9\%)$	$23 \pm 5(49,1\%)$ $53 \pm 7(30,0\%)$	$0,71$ $0,09$	$0,21$ $1,41$
Parnassiaceae						
<i>Parnassia palustris</i> L.	110	$62 \pm 5(16,6\%)$	$53 \pm 3(12,9\%)$	$37 \pm 5(27,6\%)$	$1,54$	$3,54$
Розaceae						
<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub.	10	$47 \pm 5(25,0\%)$	$52 \pm 6(24,0\%)$	$38 \pm 9(47,3\%)$	$0,63$	$0,87$
<i>Bromus secalinus</i> L.	20	$93 \pm 2(4,2\%)$	$88 \pm 5(12,5\%)$	$93 \pm 5(12,8\%)$	$0,93$	0
Primulaceae						
<i>Androsace septentrionalis</i> L.	120	$22 \pm 5(45,8\%)$ $94 \pm 2(4,5\%)$	$18 \pm 4(45,2\%)$ $93 \pm 3(7,3\%)$	$16 \pm 5(66,6\%)$ $87 \pm 5(13,5\%)$	$0,62$ $0,28$	$0,85$ $1,30$
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	140	$89 \pm 2(6,0\%)$	$89 \pm 2(5,3\%)$	$92 \pm 2(5,1\%)$	0	$1,06$
Ranunculaceae						
<i>Clematis recta</i>	210	$42 \pm 4(23,1\%)$	$54 \pm 9(35,5\%)$	$52 \pm 5(22,4\%)$	$1,22$	$1,56$
1 популяция	360	$15 \pm 3(33,9\%)$	$22 \pm 11(86,6\%)$	$28 \pm 11(66,1\%)$	$0,61$	$1,14$
2 популяция		$40 \pm 10(51,1\%)$	$38 \pm 2(7,5\%)$	$44 \pm 4(16,9\%)$	$0,20$	$0,37$
<i>Delphinium cuneatum</i> Stev. ex DC.	120	$62 \pm 4(16,2\%)$ $80 \pm 3(7,4\%)$	$52 \pm 2(10,5\%)$ $76 \pm 4(11,3\%)$	$56 \pm 7(27,3\%)$ $85 \pm 2(6,0\%)$	$2,24$ $0,80$	$0,74$ $1,39$
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	110	$3 \pm 1(70,8\%)$ $42 \pm 4(20,5\%)$	$4 \pm 1(82,4\%)$ $19 \pm 5(62,7\%)$	$3 \pm 1(122,8\%)$ $33 \pm 4(30,0\%)$	$0,71$ $3,59$	0 $1,59$
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	180	$82 \pm 5(13,5\%)$ $96 \pm 1(2,3\%)$	$78 \pm 2(6,8\%)$ $93 \pm 2(4,8\%)$	$82 \pm 3(8,0\%)$ $95 \pm 3(6,3\%)$	$0,74$ $1,34$	0 $0,32$
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	390	$39 \pm 3(16,8\%)$ $50 \pm 3(15,7\%)$	$32 \pm 3(18,2\%)$ $41 \pm 3(16,3\%)$	$30 \pm 6(44,0\%)$ $42 \pm 2(11,0\%)$	$1,65$ $2,12$	$1,34$ $2,22$
<i>Thalictrum minus</i> L.	420	$28 \pm 5(37,7\%)$ $47 \pm 5(22,9\%)$	$26 \pm 4(34,7\%)$ $39 \pm 3(18,0\%)$	$34 \pm 3(17,1\%)$ $41 \pm 3(18,4\%)$	$0,31$ $1,37$	$1,03$ $1,03$
Rosaceae						
<i>Comarum palustre</i> L.	470	$17 \pm 4(52,2\%)$ $43 \pm 9(42,4\%)$	$21 \pm 4(41,4\%)$ $41 \pm 5(26,3\%)$	$17 \pm 3(39,1\%)$ $54 \pm 5(20,6\%)$	$0,70$ $0,19$	0 $1,07$

Таблица (окончание)

Семейство, вид	Длительность прорастивания, дни	Контроль (+5°C)	Замораживание		t***	
			-196°C			
			-20°C	К -20°C		
<i>Geum urbanum</i> L.	400	82 ± 3(7,2%)	90 ± 1(2,9%)	88 ± 2(5,0%)	2,53	1,64
<i>Potentilla goldbachii</i> Rupr.	180	38 ± 4(23,8%)	46 ± 1(6,5%)	51 ± 5(22,4%)	1,94	2,03
<i>Potentilla tanaitica</i> N. Zing.	30	64 ± 4(15,6%)	64 ± 2(7,3%)	72 ± 3(8,1%)	0	1,60
<i>Potentilla tanaitica</i> N. Zing.		4 ± 1(61,2%)	8 ± 2(56,8%)	14 ± 2(24,7%)	2,12	4,46
<i>Dictamnus caucasicus</i> (Fisch. et Mey) Grossh.	270	8 ± 6(163,0%)	8 ± 2(50,0%)	8 ± 5(145,8%)	0	0
		8 ± 6(163,0%)	16 ± 4(58,6%)	10 ± 5(120,0%)	1,11	0,26
<i>Pedicularis palustris</i> L.	300	70 ± 4(14,2%)	51 ± 9(35,7%)	57 ± 5(19,9%)	1,93	2,03
		72 ± 4(12,7%)	53 ± 8(31,2%)	60 ± 6(21,6%)	2,12	1,66
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	170	82 ± 8(20,8%)	78 ± 11(30,4%)	86 ± 3(8,1%)	0,29	0,47
		97 ± 1(2,3%)	95 ± 3(7,7%)	97 ± 1(1,8%)	0,63	0
<i>Veronica incana</i> L.	120	58 ± 4(14,1%)	80 ± 5(13,5%)	68 ± 3(8,3%)	3,44	2,00
		84 ± 5(12,3%)	93 ± 3(5,9%)	83 ± 2(6,1%)	1,54	0,18
<i>Veronica spuria</i> L.	70	96 ± 1(3,4%)	92 ± 2(5,1%)	94 ± 1(2,8%)	1,78	1,42
сразу после отогрева	25	-	99 ± 1(1,8%)	98 ± 1(1,4%)	-	-

* В числителе – всхожесть (%); в знаменателе – жизнеспособность (%); в сумме всхожих и свежих непроросших семян; ** всхожесть (%); *** коэффициент достоверности разницы (коэффициент Стьюдента) между контролем и вариантом опыта: при $n = 5$ разницы достоверна на 95% уровне при $t \geq 2,31$; на 99% уровне при $t \geq 3,35$; на 99,9% уровне при $t \geq 5,04$; при t меньше указанных величин разницы недостоверна.

ные на сканирующем электронном микроскопе [26], показали наличие разрывов в механических тканях (в слое макросклероидов). Криоконсервация здесь применялась дважды по 2 мин с одномоментным перерывом и снизила процент твердых семян с 60 до 15%. В работе V. Pence [12] семена *Coronilla varia* после криоконсервации показали всхожесть 56% (в контроле 4%; срок проращивания – 1 мес).

Снижение качества семян (частичная гибель) после глубокого замораживания наблюдалось у *Buxus sempervirens*, *Coronaria flos-cuculi*, *Anthericum ramosum*, *Malva mauritiana*, *Parnassia palustris*. У единичных экземпляров *Pedicularis palustris* была отмечена гибель меристемы в корешках проростков.

Повышение качества семян после глубокого замораживания отмечено у *Malva pusilla* и *Potentilla tanaitica* – возможно, это связано с активизацией ферментного комплекса после криоконсервации, отмеченной у семян некоторых культурных видов [27]. Таким образом, глубокое замораживание без снижения всхожести и жизнеспособности перенесли семена 52 видов (91%).

На семенах купальницы европейской [14] были получены данные о повышении чувствительности семян после отогрева к режиму хранения (в комнатных условиях они быстро погибали). Из изученного набора видов опыт был поставлен с семенами *Veronica spuria* (см. таблицу) – оказалось, что хранение семян после отогрева в комнатных условиях в течение 10 нед не приводит к снижению их качества (всхожесть даже достоверно повышалась). Вероятно, эта проблема видоспецифична, но она также нуждается в изучении.

Таким образом, как неглубокое, так и глубокое замораживание семян представителей отдельных видов вызвало изменение их качества (по сравнению с контролем). Выбор температурного режима для банка долговременного хранения семян очень важен, а вопрос о том, насколько неглубокое замораживание тормозит метаболизм в семенах дикорастущих видов и обеспечивает продление их жизнеспособности, пока весьма проблематичен. Изучение криорезистентности семян (с замораживанием в течение 1 мес) – только один из вопросов, нуждающихся в настоящее время в накоплении массового экспериментального материала. С 1986 г. нами ведется постоянное хранение семян дикорастущих растений (охраняемых, декоративных, лекарственных и других хозяйственно ценных видов) в режиме глубокого замораживания. Мониторинг за модельными видами говорит о большой перспективности этого режима для долговременного сохранения жизнеспособности семян (особенно для семян-микробиотиков).

Выводы

Изучение влияния неглубокого (-20°C) и глубокого (-196°C) замораживания на семена 57 дикорастущих растений показало, что оба режима не вызывают гибели семян. Как глубокое, так и неглубокое замораживание семян у отдельных видов вызывают изменение всхожести и жизнеспособности по сравнению с контролем; процент семян, снизивших качество, в обоих режимах весьма близок.

Статья выполнена в рамках подпрограммы "Биологическое разнообразие".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Робертс Е.Х. Хранение семян пшеницы в целях консервации зародышевой плазмы // Генетические ресурсы пшеницы: (Сб. докл. междунар. симпоз., 14–22 июля 1975 г.). Л., 1976. С. 146–148.
2. Handbook of seed technology for genebanks. Rome: IBPGR, 1985. Vol. 1/2. 667 p.
3. Gene banks and the world's food. Princeton (N.J.): Princeton Univ. press, 1987. 247 p.
4. Botanic gardens and the world conservation strategy. L.: Acad. press, 1987. 367 p.
5. Roos E. Long-term seed storage // National plant germplasm system of the United States. Portland (Ore.): Timber press, 1989. P. 129–158. (Plant Breeding Rev; Vol. 7).
6. Комир З.В., Мильшина Н.Н., Новиков А.Н. Криоконсервация семян интродуцированных растений

- природной флоры // Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов. М., 1987. С. 55–56.
7. Тихонова В.Л., Ильина Л.В., Макеева И.Ю., Яшина С.Г. Влияние низких и сверхнизких температур хранения на лабораторную всхожесть семян дикорастущих растений. 1. Семена без периода покоя // Криобиология. 1990. № 4. С. 23–28.
 8. Тихонова В.Л., Викторов В.П., Макеева И.Ю., Яшина С.Г. Влияние низких и сверхнизких температур хранения на лабораторную всхожесть семян дикорастущих травянистых растений. 2. Семена рода *Samolus* (колокольчик) // Пробл. криобиологии. 1991. № 1. С. 43–50.
 9. Тихонова В.Л., Яшина С.Г., Шабалева Э.В. Изучение роста и развития дикорастущих травянистых растений после замораживания семян // Криоконсервация генетических ресурсов в проблеме сохранения биоразнообразия. Пушино, 1994. С. 86–90 (Биофизика живой клетки; Т. 6).
 10. Мануильский В.Д. Формирование криорезистентности и устойчивости растений к низким температурам. Киев: Наук. думка, 1992. 186 с.
 11. Нестерова С.В., Яшина С.Г. Криоконсервация семян некоторых редких и декоративных растений Дальнего Востока // Криоконсервация генетических ресурсов в проблеме сохранения биоразнообразия. Пушино, 1994. С. 91–93 (Биофизика живой клетки; Т. 6).
 12. Pence V.C. Cryopreservation of seeds of Ohio native plants and related species // Seed Sci. and Technol. 1991. Vol. 19, N 2. P. 235–251.
 13. Тихонова В.Л., Яшина С.Г., Полевая В.С., Крафтс И.В. Влияние глубокого замораживания семян на рост и развитие растений (на примере гвоздики Фишера) // Криобиология. 1989. № 1. С. 23–28.
 14. Тихонова В.Л. Ресурсы внутривидовой изменчивости дикорастущих травянистых растений, их изучение, сохранение и использование: Дис. ... д-ра биол. наук. М., 1992. 471 с.
 15. Далецкая Т.В., Полякова Е.Н. Влияние криоконсервации на прорастание семян и некоторые стадии метаболизма // Криоконсервация генетических ресурсов в проблеме сохранения биоразнообразия. Пушино, 1994. С. 81–85 (Биофизика живой клетки; Т. 6).
 16. Красная книга РСФСР: Растения. М.: Агропромиздат, 1988. 592 с.
 17. Ржавитин В.Н., Левин В.К., Кухальская Н.П. Редкие и исчезающие растения Мордовской АССР // Флора и интродукция растений. Саранск, 1977. Вып. 1. С. 3–10.
 18. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Коми АССР. Сыктывкар. Коми кн. изд-во, 1982. 152 с.
 19. Красная книга Башкирской АССР. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1984. 200 с.
 20. Красная книга Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1985. 183 с.
 21. Николаева М.Г., Разумова М.Б., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 347 с.
 22. Международные правила анализа семян. М.: Колос, 1984. 310 с.
 23. Фирсова М.К. Семенной контроль. М.: Колос, 1960. 295 с.
 24. Viability of seeds. L.: Chapman and Hall, 1972.
 25. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 126 с.
 26. Brant R.E., Kee G.W., Cleveland R.W. Effect of chemical and physical treatment on hard seed of Pennngift crownvetch // Crop Sci. 1971. Vol. 11, N 1. P. 1–6.
 27. Стрибуль Г.Ф. Действие низких температур на интенсивность начального роста и продуктивные свойства семян кукурузы и овощных культур: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков, 1993. 18 с.

Всероссийский институт охраны природы Минприроды, Москва

Summary

Tikhonova V.L., Lysych N.I., Firsanova V.M. The effect of freezing on viability of natural plant seeds

The paper reports the experimental data on seed cryoresistance of 57 natural plant species from 23 families. Deep and superficial freezing have been shown to increase germination rate and viability of seeds of some species as compared with control. Deep freezing has been considered to have good prospects for long-term preservation of seed viability especially of microbotic seeds.

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ СЕМЯН-МИКРОБИОТИКОВ

В.Л. Тихонова, Н.Н. Беловодова, С.Г. Яшина

Продолжительность жизни семян у большинства дикорастущих растений практически не изучена. А. Ewart [1] в зависимости от длительности сохранения жизнеспособности предложил разделить семена на три группы: микробиотики (живущие от нескольких часов до 3 лет), мезобиотики (3–15 лет) и макробиотики (15 лет и более). Семена большинства дикорастущих видов относятся к мезобиотикам. Надо отметить при этом, что большую роль в продолжительности жизни семян играют условия хранения: изменяя температурный режим, состав газовой среды при хранении, влажность семян, мы можем значительно продлить срок сохранения их жизнеспособности.

Причины гибели семян микробиотиков различны. R. Chopinet [2] предложил разделить эту группу семян на 2 подгруппы:

1) семена гибнут из-за быстрого окисления жизненно важных веществ – Allium, Rumex, Gerbera, Delphinium, Nigella, Salvia и др.;

2) семена гибнут от подсыхания – водные виды, Citrus, Salix, Oxalis, Pyrus, Malus, Quercus и др. Семена этой подгруппы в современной литературе называют рекальцитрантными (recalcitrant seeds).

Надо отметить, что только углубленное изучение семян отдельных видов позволит понять причины их гибели и отнести к той или иной подгруппе. Так, работы Т.Г. Буч [3–5] показали, что семена Salix сохраняют всхожесть в комнатных условиях 2–4 нед, но подсушивание их до влажности 4% и хранение при -2° значительно удлинит жизнь семян. Таким образом, гибель семян Salix наступает не от подсыхания, а потому, что запасные питательные вещества семян ивы (а также Populus, Tussilago farfara и др.) находятся в виде легко подвижных соединений, что требует значительных энергетических затрат.

Мы проводили экспериментальные исследования на семенах трех видов, собранных в природных популяциях Московской области: Tussilago farfara L., Pulsatilla patens (L.) Miller, Anemone sylvestris L. Мать-и-мачеха – травянистый многолетник, очень широко распространенный в Европе и Азии, семена которого хорошо изучены и являются удобным модельным видом "крайних микробиотиков" [5]. Pulsatilla patens и Anemone sylvestris – очень декоративные ранцветущие виды, взятые в Российской Федерации под региональную охрану практически по всему ареалу. Семена хранили в комнатных условиях в бумажных пакетах, в герметичной таре – в холодильнике (5°), в режимах неглубокого замораживания (-10° – -12° в морозильной камере холодильника и при -18° – -20° в морозильнике), а также в режиме глубокого замораживания в жидком азоте (ЖА). Замораживание семян до -196° проводили двумя методами: быстрое (БЗ) – путем непосредственного погружения ампул в ЖА (700° /мин) и медленное (МЗ) – скорость замораживания 1° /мин до -70° с последующим перенесением ампул в ЖА. Всхожесть семян определяли путем проращивания в чанках Петри при комнатной температуре (18° – 20°) по 25–50 шт. в чашке, повторность пятикратная. Результаты определения всхожести статистически обработаны и представлены в виде среднего арифметического с ошибкой (и иногда максимального и минимального значения показателя). У прострела (Pulsatilla) за время проращивания (2–3 мес) иногда часть семян оставалась непроросшими [6]; сумма проросших семян и непроросших (потенциально жизнеспособных) приведена под названием "жизнеспособность". Для сравнения вариантов опыта использован коэффициент Стьюдента.

Tussilago farfara L. – мать-и-мачеха обыкновенная, сем. Compositae (Asteraceae).

Таблица 1

Всхожесть семян *Tussilago farfara* L. (сбор 1989 г.)
после хранения при низкой положительной температуре и неглубоком замораживании

Срок хранения, мес	Хранение при 5°C		t* по всхожести	Хранение при -10°+ -12°C	
	всхожесть, %	нежизнеспособные проростки, %		всхожесть, %	нежизнеспособные проростки, %
6	97±1	30±8	3,00	100±0	4±2
8	94±3	-	2,00	100±0	0
12	57±4	45±4	11,63	5±2	5±2
18	24±5	22±4	4,80	0	0

* Коэффициент Стьюдента, разница достоверна при $t \geq 2,31$.

Таблица 2

Всхожесть семян *Tussilago farfara* L. (сбор 1989 г.)
после глубокого замораживания (-196°C)

Срок хранения	Быстрое замораживание (БЗ)		Медленное замораживание (МЗ)	
	всхожесть, %	нежизнеспособные проростки, %	всхожесть, %	нежизнеспособные проростки, %
1 ч	100±0	0	100±0	0
8 мес	99±1	0	-	-
40 мес	89±4	7±2	87±3	12±3
72 мес	100±0	3±2	100±0	10±2

Семена (плоды-семянки) мелкие (3,2×0,4 мм, масса 1000 шт. 0,3 г), содержат жир (20%), сахара (8,5%), азотистые соединения [4, 7]. Они не имеют покоя и могут прорасти сразу после сбора и посева: за 3–6 ч прорастает 100% семян. При хранении семян в комнатных условиях всхожесть после 7 дней составляет 100%, 14 дней – 97%, 21 дня – 96%, 28 дней – 83%, 42 дней – 62%, 49 дней – 38%, 70 дней – 6%, 77 дней – 4%, 88 дней – 0% [4]. При неглубоком замораживании (-15°) через 87 дней после начала хранения всхожесть семян составляет 96%, 254 дня – 95%, 445 дней – 83%, 756 дней – 82%, через 1063 дня – 32% [8].

Семена мать-и-мачехи, собранные нами в мае 1989 г. на территории парка ВНИИ охраны природы, после 1 мес хранения в комнатных условиях имели всхожесть 91±1%; через 6 мес всхожесть их снизилась до 78±4% и 76% (т.е. практически все проростки) имели погибшую корневую меристему, что является признаком начавшегося умирания семян [9]. Через 1 год все семена погибли. Семена, собранные в этой же популяции в 1994 г., имели начальную всхожесть 87±1%; через 8 мес хранения в комнате и в холодильнике (5°) они погибли полностью.

При низких положительных температурах (5°) жизнеспособность семян сбора 1989 г. сохранялась 1,5 года (табл. 1), но в стареющих семенах быстро увеличивалась доля нежизнеспособных, с погибшей корневой меристемой: если у семян, хранившихся 0,5 года, она составляла одну треть (30%), то при хранении в течение года уже большая часть семян давала нежизнеспособные всходы (45% при всхожести 57%), а через 1,5 года практически все семена дали нежизнеспособные проростки (24% – всхожесть, 22% – нежизнеспособных) (см. табл. 1).

Таблица 3

Всхожесть и жизнеспособность семян *Pulsatilla patens*
при хранении в разных температурных условиях

Срок хранения	Температура хранения, °С				
	5°	-10°-12°	-196°		
			БЗ	$t \frac{БЗ^{**}}{МЗ}$	МЗ
1	$87 \pm 4^*$	67 ± 4	70 ± 3	1,18	75 ± 3
	88 ± 4	69 ± 4	71 ± 3	0,94	75 ± 3
30	78 ± 3	77 ± 4	79 ± 8	0,94	71 ± 3
	97 ± 2	96 ± 0	99 ± 1	2,84	95 ± 1
108	76 ± 3	84 ± 5	$71,8 \pm 0,4$	2,29	78 ± 3
	76 ± 3	84 ± 5	73 ± 2	1,67	79 ± 3

* В числителе всхожесть (%) семян, в знаменателе – жизнеспособность (%), т.е. сумма всхожих и непроросших семян.

** Коэффициент Стьюдента между БЗ и МЗ: разница достоверна на 95%-м уровне при $t \geq 2,31$.

Повторение опыта на семенах сбора 1994 г. показало еще более быстрое падение всхожести семян при хранении в холодильнике: уже через 8 мес всхожесть семян была единичная (менее 1%) и все проростки были нежизнеспособны.

Хранение семян при неглубоком замораживании в течение 8 мес оказалось неэффективным для семян сбора 1989 г.; к 12 мес всхожесть упала до 5% и все проростки были нежизнеспособными (см. табл. 1). У семян сбора 1994 г. в процессе хранения всхожесть резко упала уже после 8 мес хранения ($34 \pm 4\%$), причем большая часть проростков (80%) была нежизнеспособной.

Хранение семян мать-и-мачехи в режиме глубокого замораживания (табл. 2) показало большую перспективность этого способа хранения для "крайних микробиотиков" (термин Т.Г. Буч).

В течение шести лет всхожесть семян сохранялась практически на исходном уровне; после трех лет хранения стали появляться проростки с погибшей корневой меристемой (особенно в варианте с медленным замораживанием). На всхожесть скорость замораживания практически не влияла. Мониторинг за сохранением жизнеспособности этого образца при хранении в ЖА продолжается.

Pulsatilla patens (L.) Miller – прострел раскрытый (сон-трава), сем. Ranunculaceae. Плодики с длинным перистоволосистым носиком (в дальнейшем именуемые семенами) – невскрывающиеся, односемянные. При хранении в комнатных условиях всхожесть семян сохраняется в течение двух лет, затем резко падает и на 4-м году они полностью погибают [10].

Семена прострела были собраны нами в июне 1986 г. у д. Республика (у р. Оки), подсушены в комнатных условиях до равновесной влажности и в сентябре 1986 г. помещены в разные условия хранения. Длина семян $5,5 \pm 0,2$ мм, ширина $0,88 \pm 0,02$ мм, масса 100 шт. $131,5 \pm 0,1$ мг, влажность $5,3 \pm 0,2\%$. Начальная всхожесть (в сентябре 1986 г.) составила $88 \pm 4\%$; хранение семян в комнатных условиях в течение двух лет привело к их полной гибели.

Хранение семян прострела в холодильнике (5°) и в замороженном состоянии значительно увеличило срок их жизни: глубокое замораживание в течение 9 лет позволило сохранить всхожесть на уровне исходной (табл. 3). При низких положительных температурах всхожесть семян сохранялась близкой к исходной, но в процессе хранения возрастало число проростков с погибшей корневой меристемой, и к 9 годам

Таблица 4

Всхожесть семян *Anemone sylvestris*
при хранении в разных температурных условиях

Срок хранения, мес	Температуры хранения, °С				
	5°	-10°-12°	-196°		
			БЗ	$\frac{\text{БЗ}^{**}}{\text{МЗ}}$	МЗ
1	25±7* (8-48)	18±4 (4-32)	14±2 (8-16)	1,12	19±4 (8-32)
30	24±2 (20-32)	22±4 (12-32)	17±2 (12-20)	0,79	22±6 (4-32)
108	0	0	28±5 (17-50)	0,90	21±6 (10-43)

* Всхожесть представлена средним арифметическим с ошибкой, а также минимальным и максимальным значением из 5 повторностей;

** См. примечание в табл. 3.

85% проросших семян были нежизнеспособными. При неглубоком замораживании (-10°) этот процесс шел немного медленнее: при всхожести 84% 75% проростков были нежизнеспособны. Хранение семян в жидком азоте свело этот процесс к минимуму: в варианте с БЗ нежизнеспособных проростков не было совсем, в МЗ – они составили 1,2%. Таким образом, режим глубокого замораживания очень перспективен для длительного хранения семян прострела.

Anemone sylvestris L. – ветреница лесная, сем. Ranunculaceae. Плод – многоорешек, отдельные овальные плодики (в дальнейшем именуемые семенами) густо опушены длинными белыми волосками. Ко времени опадения плодика зародыш недоразвит. При проращивании семян в лабораторных условиях он быстро растет и уже через 8 дней заполняет все семя [11]. Очень часто семена бывают нежизнеспособными: так, Г.В. Пашиной [12] отмечена жизнеспособность семян всего 7%. В природе этот вид часто размножается корневыми отпрысками [13].

Криорезистентность семян ветреницы лесной изучали на семенах, собранных с растений двух популяций.

1. Семена в 1984 г. были собраны у пос. Володарский (Московская обл.) и хранили в холодильнике (5°). Длина семян 2,17±0,05 мм, ширина 0,71±0,02 мм, масса 100 шт. – 45,7±1,3 мг. Весной 1986 г. проращивание семян, хранившихся в холодильнике, показало, что их всхожесть составила 56±5%; хранившихся в режиме неглубокого замораживания 1 мес (12.04.1986–13.05.1986) при -10° – единичную всхожесть (3±2%). Одномесячное глубокое замораживание также показало резкое падение всхожести до 3±2% (БЗ -196°) и 2±1% (МЗ -196°). Глубокое замораживание в течение одного года привело к полной гибели семян. Трехлетнее хранение семян при низких положительных температурах также привело к полной гибели семян.

2. Семена были собраны в окрестностях г. Пущино весной 1986 г. Длина семян 2,76±0,06 мм, ширина 0,76±0,02 мм, масса 100 шт. 33,0±1,0 мг, влажность 5,3±0,2%. Эксперименты по изучению криорезистентности начаты в октябре 1986 г. с семенами после хранения в комнатных условиях в течение 4 мес (всхожесть 25±7%). Надо отметить, что всхожесть семян ветреницы лесной в этой популяции на внутривидовом уровне варьирует очень сильно (табл. 4). При хранении в комнатных условиях в течение 3 лет они полностью погибли; в холодильнике (5°) сохранили

всхожесть на начальном уровне в течение 2,5 лет. Режим неглубокого замораживания семян дал результаты, сходные с вариантом с низкими положительными температурами. Глубокое замораживание позволило сохранить всхожесть семян на уровне исходной в течение 9 лет: скорость замораживания не играла роли (t везде ниже 2,31). Число нежизнеспособных проростков у семян, хранившихся 9 лет, было единичным: в БЗ 0,7%, в МЗ – 1,3%. При сравнении начальной всхожести в БЗ ($14 \pm 2\%$) со всхожестью после 9 лет хранения (28 ± 5) она достоверно выросла ($t = 2,60$, разница достоверна на 95%-м уровне): это или артефакт (что выяснится в процессе дальнейшего мониторинга), или стимуляция на ферментном уровне, что изредка встречается после глубокого замораживания семян. Таким образом, для долговременного хранения семян ветреницы лесной режим глубокого замораживания оказался очень перспективным.

Исследования по воздействию криоконсервации на продолжительность жизни семян дикорастущих видов растений начались сравнительно недавно и экспериментальных материалов накоплено не так много. По семенам с коротким периодом жизни такие работы пока единичны: так, V. Pence [14], изучая возможность криоконсервации семян *Populus deltoides*, пришла к выводу, что замораживание их в жидком азоте может быть использовано для долговременного сохранения генетических ресурсов этого вида.

Выводы

1. Сравнительное изучение температурных режимов хранения семян-микробиотиков 3 видов растений [*Tussilago farfara* L., *Pulsatilla patens* (L.) Miller, *Anemone sylvestris* L.] показало, что наиболее эффективное продление их жизни (до 6–9 лет) наблюдается при криоконсервации (глубокое замораживание при -196°).

2. Для семян, запасные питательные вещества которых находятся в виде легко подвижных соединений в лабильном состоянии, на поддержание чего требуются значительные энергетические затраты, резкая остановка метаболизма при глубоком замораживании является, вероятно, одним из самых перспективных методов сохранения жизнеспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ewart A.J. On the longevity of seeds // Proc. Roy. Soc. Victoria. 1908. Vol. 21. P. 1–210.
2. Chopinet R. La conservation des semences dans les Jardins botaniques / Mus. Nat. Hist. Natur. P., 1953. P. 4–7.
3. Буч Т.Г. Вопросы хранения семян ив и тополей // Тр. Гл. ботан. сада. 1961. Т. 7. С. 219–239.
4. Буч Т.Г. Сравнительное изучение биологических особенностей семян мать-и-мачехи, тополя и ивы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1961. Вып. 41. С. 66–73.
5. Буч Т.Г. Режим хранения семян ивовых в связи с их биологическими особенностями. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1961. 18 с.
6. Международные правила анализа семян. М.: Колос, 1984. 310 с.
7. Губанов И.А. Мать-и-мачеха обыкновенная // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1974. Вып. 1. С. 169–181.
8. Корсмо Э. Сорные растения современного земледелия. М.; Л.: Сельхозгиз, 1933. 415 с.
9. Николаева М.Г., Тихонова В.Л., Далецкая Т.В. Долговременное хранение семян дикорастущих видов растений: Биологические свойства семян. Пушино: РАН, 1992. 37 с.
10. Никитина С.В., Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Прострел раскрытый // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1978. Вып. 4. С. 79–85.
11. Рысина Г.П. Ранние этапы онтогенеза лесных травянистых растений Подмоскovie. М.: Наука, 1973. 216 с.
12. Пащина Г.В. Ветреница лесная в природе и в культуре // Интродукция растений. Минск: Наука и техника, 1976. С. 81–90.
13. Старостенкова М.М. Род Ветреница. 3. Ветреница лесная // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1976. Вып. 3. С. 134–138.
14. Pence V.C. Germination, desiccation and cryopreservation of seeds of *Populus deltoides* Bartr. // Seed Sci. and Technol. 1996. Vol. 24, N 1. P. 151–157.

Tikhonova V.L., Belovodova N.N., Yashina S.G. Cryoconservation of microbiotic seeds

The experimental data on laboratory storage of 3 plant species seeds at different regimes of freezing are presented. The seeds of *Tussilago farfara* L. (a model species of extreme microbiotics), *Pulsatilla patens* (L.) Miller and *Anemone sylvestris* L. (both species are early blooming decorative protected plants) were kept at low positive temperatures (5°C), at superficial (-10°C and -20°C) or deep freezing (-196°C) during 1 month, 1 year, 6 years, 9 years. The regime of deep freezing has been shown to be the most effective for long-term cryoconservation: the rate of seed germination has not changed after 6–9 years of storage.

УДК 634.21:631.547.1(47+57–25)

© Л.А. Крамаренко, 1997

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН АБРИКОСА В МОСКВЕ

Л.А. Крамаренко

Культурная популяция абрикоса в ГБС РАН создана профессором А.К. Скворцовым на основе последовательного посева семян местной репродукции от свободного опыления. Как известно, массовое семенное потомство несет в себе много признаков и свойств, присущих не только родительским формам, но и более древним предкам [1], таким образом, генофонд нашей популяции велик, что выражается в широком спектре внутривидовой изменчивости составляющих популяцию растений. Изменчивость хорошо проявляется, в частности, на косточках абрикосов (рис. 1). Косточки широко варьируют по размеру, форме, цвету и структуре поверхности. У большинства деревьев косточка хорошо отделяется, ядра, в основном, горькие (за исключением двух-трех деревьев). Семена абрикоса обыкновенного содержат крупный зародыш с белыми мясистыми семядолями, заполненными запасными веществами. Зародыш окружен эндоспермальной пленкой. Семенная кожура тонкая, коричневая. Содержание жиров и других растворимых в эфире веществ составляет у абрикоса 49–52% – это больше, чем у других плодовых пород: в ядрах черешни и вишни – 38–43%, у яблони и груши – 28–32%. А содержание белка составляет у семян груши 34–41%, а у косточковых только 26–32% [2].

По классификации М.Г. Николаевой [3, 4], абрикос относится к видам с сильным экзогенным покоем семян в сочетании с промежуточным физиологическим покоем (А2-В2). Первый тип покоя связан с наличием твердого эндокарпия – косточки, которая препятствует вымыванию ингибиторов из семян. Эндогенный покой у абрикоса обусловлен физиологическим механизмом торможения, условием преодоления которого является действие пониженной температуры на набухшие семена (холодная стратификация).

Изучение факторов, влияющих на всхожесть семян абрикоса обыкновенного (*Armeniaca vulgaris* Lam.), проводили на экспериментальном участке отдела флоры ГБС регулярно с 1984 г. Применяли, в основном, естественную стратификацию – семена высевали осенью. Искусственную стратификацию во влажном песке осуществляли в ГБС и в ИФРе в холодных камерах при низких положительных температурах с января по апрель включительно. Кроме обыкновенного абрикоса, изучали всхожесть семян абрикосов манчжурского и сибирского, а также некоторых слив,

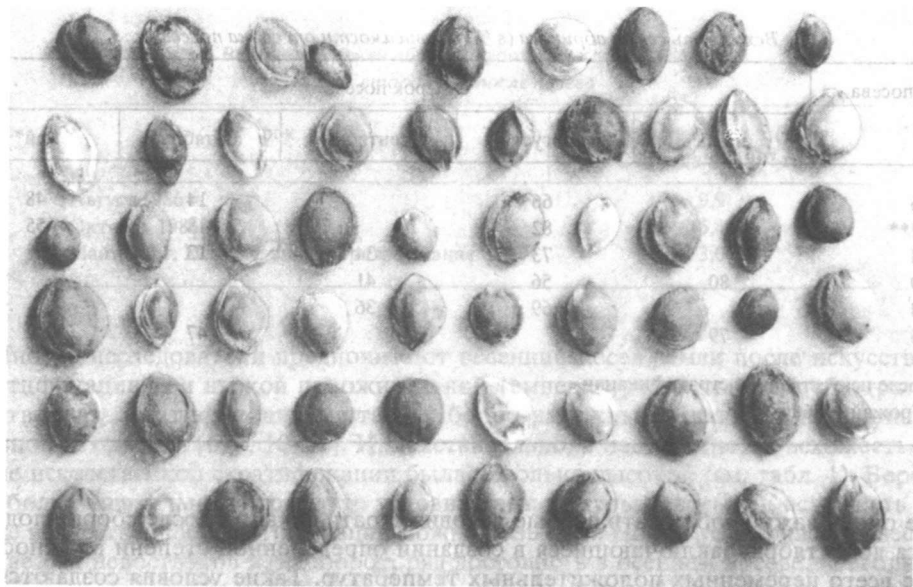


Рис. 1.Изменчивость косточек абрикоса московской репродукции

тернослив, алычи, вишни бессея и др. косточковых, используемых в качестве подвоев для абрикоса. Процент всхожести семян определяли для каждого дерева. С одного дерева высеивали от 10 до 800 семян (обычно по 100 шт.).

Успешное прохождение семенами периода покоя и их всхожесть зависят от совокупности множества факторов. Выявленные нами факторы, влияющие на всхожесть семян, можно расположить по степени их значимости в следующем порядке: сроки посева, влажность почвы, ее структура и питательность, метеоусловия в течение года, начиная от образования семян до их прорастания, глубина посева, сортовые особенности, степень зрелости семян и некоторые другие.

Поскольку всхожесть семян разных сортов и форм отличается незначительно, мы позволили себе представить в таблицах по каждому году суммарную всхожесть семян со всех московских деревьев.

Приведенные данные ясно свидетельствуют о том, что чем раньше произведен посев семян абрикоса, тем выше их всхожесть. Лучше всего всходят семена, посеянные сразу же после извлечения их из плодов (поспевают абрикосы в Москве в августе, в отдельные годы с жарким летом – в конце июля).

Самые низкие результаты по всхожести семян получены при посеве в октябре после сухого хранения при комнатной температуре (табл. 1). Если после сбора плодов семена были зарыты в землю или оставались под деревьями до посева в октябре, всхожесть их повышалась. Однако снижение всхожести, вызванное поздними сроками посева семян абрикоса, не связано с их пересушиванием: от этого их предохраняет толстый эндокарп и высокое содержание жиров в семенах, гораздо большее, чем в семенах других плодовых [2].

Всхожесть семян абрикоса сохраняется в течение нескольких лет сухого хранения. Всхожесть семян абрикоса манчжурского сохраняется до двух лет и составляет 80–85% [5]. Интересные данные получены нами при посеве в неурожайном 1987 г. семян урожая 1986 г. (см. табл. 1). Высокий процент всхожести семян, посеянных в начале августа, указывает на то, что сухое хранение в течение года несколько не снизило всхожести. В то же время при посеве семян тех же образцов через два месяца – в начале октября – всхожесть снизилась в несколько раз. Следовательно, при осеннем

Таблица 1

Всхожесть семян абрикоса (в %) в зависимости от срока посева

Год посева	Срок посева				
	июль	август	сентябрь	октябрь	май*
1986		66		14	48
1987**		82		18	55
1988		73	34	13	
1989	80	56	41		
1994		69	36		
1995	79			47	

* После искусственной стратификации.
 ** Урожай 1986 г.

посеве очень важно соблюдать особые условия стратификации после сбора плодов, с августа до октября, заключающиеся в создании определенной степени влажности и скорее всего переменных положительных температур. Такие условия создаются искусственно [6–11] или достигаются естественным путем при незамедлительном посеве после сбора семян. Высокая первоначальная влажность семян, по мнению Г.В. Зубаревой [6], ускоряет их набухание и прорастание, препятствует уплотнению оболочек, следовательно, сохранение высокой влажности семян до подготовки к прорастанию является одним из условий повышения их всхожести. Остается однако неясным, каким образом ранний срок посева (в августе) положительно повлиял на всхожесть семян, хранившихся в течение года в воздушно-сухом состоянии.

Всхожесть семян абрикоса урожая 1988 г., хранившихся в сухом состоянии и посеянных в 1990 и в 1991 г., была крайне низкой и составила 10 и 1% соответственно. Посевы были произведены поздно – в октябре–ноябре. Сеянцы, полученные из этих семян, были крайне слабыми и чахлыми, и впоследствии все были выбракованы.

Однако, всхожесть семян урожая 1988 г., посеянных в октябре 1994 г. (6 лет сухого хранения), составила 33%. Сеянцы из этих семян выросли здоровыми и крепкими. Вероятно, метеорологические условия осени, зимы и весны 1994/95 г. оказались более благоприятными для естественной стратификации семян абрикоса, чем в сезоны 1990/91 г. и особенно 1991/92 г. В то же время это доказывает, что семена абрикоса способны сохранять всхожесть в течение довольно длительного периода и при благоприятных условиях естественной стратификации или при правильном подборе условий искусственной стратификации производить высококачественные сеянцы.

Каждый раз на второй год после посева наблюдается небольшое число всходов из семян, не взошедших в первую весну. Совсем редко, но такие всходы появляются и в третью весну. Таким образом, всхожесть семян сохраняется не только при сухом хранении при комнатной температуре, но и при их пребывании в почве в течение нескольких лет. Интересно отметить, что всхожесть семян на второй год после посева также зависит от срока посева, несмотря на то, что целый год после этого семена пролежали в земле (табл. 2).

Семена, посеянные в августе 1986 г., даже на второй год взошли лучше посеянных в октябре 1986 г. Следует отметить, что за все годы наблюдений в 1988 г. появилось больше всего всходов второго года, вероятно, за счет того, что весной 1988 г. создались чрезвычайно благоприятные условия для всхожести и в целом для роста растений: было необычайно много снега, а поздно наступившее тепло оказалось устойчивым.

Таблица 2

*Всхожесть семян абрикоса урожая и посева 1986 г.
на второй год после посева*

Срок посева	Всхожесть в 1988 г. (% от невышедших в 1987 г.)
Август 1986 г.	9,9
Октябрь 1986 г.	5,4
Май 1987 г. Искусственная стратификация	3,0

Многие исследователи предпочитают весенний посев семян после искусственной стратификации при низкой положительной температуре во влажном субстрате. Искусственная стратификация считается более надежным способом получения стабильной всхожести [6, 7, 10–12]. И, действительно, в наших опытах всхожесть семян после искусственной стратификации была довольно высокой (см. табл. 1). Вероятно, при более тщательной отработке условий температуры и времени всхожесть семян после искусственной стратификации можно повысить. Но мы усматриваем в весеннем посеве ряд недостатков и, наоборот, ряд достоинств в осеннем посеве, позволяющих отдавать предпочтение последнему.

Прежде всего низкие положительные температуры (2–5°), при которых проходит искусственная стратификация, позволяют семенам успешно преодолеть период покоя и взойти. Но они не в полной мере обеспечивают условия, необходимые для дальнейшего развития сеянцев. В опытах А.Н. Веняминова положительное влияние на развитие сеянцев оказало воздействие небольшой отрицательной температурой на наклюнувшиеся семена абрикоса в течение двух месяцев. В результате чего рост сеянцев оказался мощнее и они даже закладывали цветочные почки на второй год своей жизни [13].

Практика показывает, что всходы осеннего посева появляются раньше, продуктивнее используют накопившуюся в почве влагу, быстрее развивают корневую систему, которая способна усваивать воду из более глубоких слоев почвы, жизнеспособность сеянцев повышается. Опасения, что семена осеннего посева могут погибнуть из-за очень низких температур почвы, не подтверждаются [8]. В наших опытах рост сеянцев после искусственной стратификации был слабее, и выпад таких растений в первую зиму оказывался больше по сравнению с сеянцами осеннего посева.

Кроме того, уход за семенами во время искусственной стратификации создает лишние хлопоты в зимнее и особенно в весеннее время, когда большой и срочный объем работ, связанный с прививкой и пересадкой, часто мешает своевременному посеву. В результате этого наклюнувшиеся семена нередко перерастают, и их нежные корешки легко отламываются при перенесении в почву.

Очень многие исследователи отдают предпочтение осеннему посеву [8, 9, 12, 14–17]. Для нас важно и то обстоятельство, что посеянные осенью семена на более ранней стадии онтогенеза подвергаются действию естественного отбора. По утверждению Д.А. Сабинина, "мнимый покой семян – период перестройки наиболее важных и наиболее устойчивых компонентов клеточных структур зародыша. В так называемые периоды покоя происходит интенсивная перестройка хромосомного аппарата клетки" [18. С. 115]. Поскольку экстремальные погодные условия могут приводить к появлению мутаций, то при осеннем посеве, когда семена подвергаются воздействию наших климатических условий, возрастает надежда на получение растений, более приспособленных к местному климату.

Структура и минеральный состав почвы также влияют на всхожесть семян.

Бесструктурная глинистая почва существенно снижает всхожесть семян абрикоса,

Таблица 3

Влияние структуры почвы на всхожесть семян абрикоса
(посев 1984 г.), %

Характер почвы	Происхождение семян абрикоса	
	Семена московской репродукции	Семена из Прибалтики
Бесструктурная глинистая почва	8,5	9
Структурная земля	58	56

Таблица 4

Влияние глубины посева на всхожесть
(в %) семян абрикоса

Год посева	Глубина посева	
	2 см	6 см
1987 г.	46	32,5
1988 г.	23,5	12
1989 г.	35,4	42,8

вероятно, не только за счет механического препятствия прорастанию, но также и за счет ухудшения условий аэрации (табл. 3).

Никакие удобрения в грядки с абрикосами не вносили, но всегда была заметна разница во всхожести и силе роста сеянцев на вновь привезенной свежей земле и на земле, где посеы проводили в течение нескольких лет без ее замены.

При изучении влияния глубины посева на всхожесть получены неоднозначные результаты (табл. 4).

Данные 1987 и 1988 гг. посева показывают, что всхожесть оказывается выше при неглубоком посеве (2 см), чем при посеве на глубину 5–6 см. Однако данные посева 1989 г. демонстрируют противоположную тенденцию. Для окончательного вывода требуются дополнительные опыты, но можно предположить, что четкая закономерность по этому вопросу едва ли может быть получена. По всей вероятности, здесь играют роль взаимопротивоположные процессы. С одной стороны, легче всходить семенам, посеянными неглубоко. С другой стороны, семена, посеянные на 5–6 см, меньше подвергаются воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, в частности, они не подвержены пересушиванию. Имеет смысл высевать мелко семена после искусственной стратификации весной с условием обязательного полива. При осеннем посеве мы предпочитаем глубину заделки 4–5–6 см.

Влажность почвы играет существенную роль в повышении всхожести семян абрикоса. Так, укрытие грядок полиэтиленом весной после схода снега увеличивало всхожесть более чем на 40%. Обязателен весенний полив грядок в особенности после малоснежных зим или после слишком раннего схода снега.

Положительную роль играет укрытие грядок лапником в конце октября – начале ноября: всхожесть повышается более чем в 1,5 раза, так как лапник помогает сохранению влаги в земле. Кроме того, лапник немного смягчает резкие перепады температур в бесснежные периоды и защищает только что появившиеся всходы от склевывания птицами.

Говоря о факторах, влияющих на всхожесть, нельзя не отметить индивидуальные особенности каждого дерева, или генотипа. Здесь всхожесть подчиняется известному правилу: чем более "дикая" форма, тем лучше всхожесть семян. По нашим наблюдениям, эта закономерность преобладает, но соблюдается не всегда. Так, погибшее дерево, отличавшееся благородством облика (отсутствие колючек, крупные листья) с очень крупными плодами, обладало относительно высокой всхожестью семян.

Метеоусловия всего года оказывают влияние на всхожесть семян. Но особенно заметно влияние лета, когда поспевают плоды и семена накапливают необходимый запас питательных веществ.

Так, наиболее высокая всхожесть отмечена у семян, созревание которых происходило в условиях жаркого лета, а именно в 1984, 1986, 1989, 1995 гг. (табл. 5). Низкая всхожесть семян урожая жаркого 1988 г. объясняется тем, что подавляющее их количество было посеяно в октябре, а весна 1989 г. была ранней и сухой. В годы с

Таблица 5

*Зависимость всхожести семян абрикоса
москowsкой репродукции от метеoусловий года*

Год урожая и посева	Всхожесть, %	Год урожая и посева	Всхожесть, %	Год урожая и посева	Всхожесть, %
1984	58	1988	27	1992	18
1985	10	1989	59	1993	11,5
1986	40	1990	10	1994	45
1987	24	1991	1	1995	63

холодным летом (1985, 1993) недобор семенами питательных веществ отрицательно сказался на их всхожести. В 1990 и в 1991 гг. урожая не было и высевались семена урожаев других лет. Не слишком низкая всхожесть семян урожая холодного лета 1987 г. объясняется исключительно благоприятными погодными условиями весны 1988 г. А довольно высокая всхожесть семян урожая холодного 1994 г. объясняется тем, что накопленный опыт предыдущих лет позволил с успехом применить приемы, повышающие всхожесть семян.

В отличие от наблюдений Г.В. Зубаревой [6], показавшей, что всхожесть семян вишни и сливы из плодов начальной зрелости выше, чем у семян из зрелых и перезрелых плодов, лучшая всхожесть семян абрикоса наблюдается при достаточной зрелости плодов. Так, в 1984 г. урожай собирали в два срока. Всхожесть семян раннего срока сбора (незрелые плоды) была всего 12%, тогда как более позднего срока – 28%. Низкая всхожесть семян урожая теплого лета 1992 г. (см. табл. 5) во многом объясняется сильной незрелостью абрикосов: наружные покровы плодов даже не начали желтеть, когда мы вынуждены были снять плоды во избежание поломки деревьев посетителями.

Некоторые авторы [19] отмечают, что плоды и семена верхнего яруса кроны крупнее, всхожесть семян из плодов верхнего яруса кроны лучше, а полученные из них сеянцы обладают большей жизнеспособностью. Мы не проверяли этого специальными опытами, но, высевая семена с одних и тех же деревьев, заметили, что величина косточки никак не влияет на всхожесть и последующее развитие сеянцев. Всхожесть семян из больших и маленьких косточек одного дерева была одинакова, а выросшие из них растения ничем не отличались друг от друга.

Испытанное нами замачивание семян перед посевом в течение пяти дней с ежедневной сменой воды, обработка марганцовкой, просушивание на солнце и некоторые другие приемы не дали никаких результатов. Обработку семян перед посевом марганцовкой можно применять с целью удаления всплывших (пустых) косточек, а также перед весенним посевом, что повышает всхожесть искусственно стратифицированных семян [6].

Кроме абрикоса обыкновенного, нами испытаны еще два вида – манчжурский и сибирский. Во все годы наблюдений всхожесть семян абрикоса манчжурского, полученных преимущественно с Дальнего Востока, составила в среднем 14% (колебания от 0 до 23% по образцам). Более подходящими условиями для прохождения семенами этого вида периода покоя оказались искусственная стратификация и весенний посев, всхожесть семян составила 49%.

Как всхожесть семян, так и рост сеянцев абрикоса манчжурского у нас крайне нестабильны и зависят от образца семян, т.е. от генотипа. На территории Москвы встречаются отдельные деревья абрикоса манчжурского. Например, на Ленинском проспекте недалеко от магазина "Охотник" у здания ЗАГСа давно растет огромное дерево абрикоса манчжурского. В отделе дендрологии ГБС есть несколько деревьев. В нашей коллекции растений этого вида мало, но некоторые экземпляры, вероятно, имея гибридное происхождение, явно уклоняются в сторону манчжурских.

Таблица 6

Всхожесть семян абрикоса обыкновенного с Тянь-Шаня

Год урожая и посева	Всхожесть, %	Высота над уровнем моря	Примечание
1984 г.	2,5	1800 м	
	10	2200 м	
	22	2200 м	
	16	Не известна	
1985 г.	14	1600 м	
1987 г.	8	Не известна	Урожай 1985 г.
1988 г.	43	2300 м	
	81	2300 м	Искусственная стратификация
1991 г.	3	1500 м	
1994 г.	22		г. Пржевальск

Профессор А.К. Скворцов высевал семена абрикоса манчжурского наряду с семенами абрикоса обыкновенного. При свободном опылении выживших деревьев, вероятно, и были получены существующие у нас переходные формы. Те сеянцы абрикоса манчжурского, что выживают в наших условиях, характеризуются высокой зимостойкостью, чистыми штамбами без морозобоин и выпревания. Но качество их плодов невысокое: мякоть, как правило, несочная и очень большая косточка. Однако мы, по мере возможности, продолжаем сеять абрикос манчжурский для расширения генофонда коллекции и повышения ее зимостойкости.

Семена абрикоса сибирского, привезенные с Дальнего Востока и Забайкалья, несколько раз высевал профессор А.К. Скворцов, а также и мы с применением естественной и искусственной стратификации. Всхожесть их всегда была крайне низкой, примерно 2–7%, и лишь однажды составила 56%. Сеянцы абрикоса сибирского отличались неизменной слабостью роста и ни разу не пережили первую зиму. Таким образом, деревья абрикоса сибирского у нас в коллекции нет. Вероятно, ритмы развития этого вида не совпадают с условиями нашего климата.

Из семян абрикоса обыкновенного, привезенных из других регионов страны, чаще всего и в наибольших количествах высевали семена образцов с Тянь-Шаня.

Всхожесть семян повышалась с увеличением высоты над уровнем моря, на которой произрастали деревья. Условия искусственной стратификации также оказались весьма благоприятными: всхожесть семян весеннего посева была вдвое выше, чем при осеннем посеве (табл. 6).

Всхожесть семян из южных регионов произрастания абрикоса бывает довольно высокой (табл. 7). Однако хорошая всхожесть семян и активный вначале рост сеянцев еще ничего не говорят о жизнеспособности молодых растений. Наибольшая гибель сеянцев наблюдается в первую зиму, но многие погибают и после трех лет жизни, и даже, вступив в пору плодоношения, – от болезней. Из приведенного списка (табл. 7) в настоящее время в коллекции не имеется ни одного дерева, выращенного из семян, полученных с Памира, из Барнаула, Венгрии, Дагестана, Армении, Грузии и Молдавии. Сеянцы из этих семян имелись в свое время в большом числе. Сохранилось лишь одно дерево из прибалтийских семян посева 1984 г., плоды его сладкие, но растение сильно страдает от клостероспороза. В больших количествах гибнут или выбраковываются из-за слабости сеянцы из семян, регулярно привозимых из Волгоградской области. Нередко хорошо растут среднеазиатские, в частности тянь-шанские сеянцы, но взрослые деревья склонны к сильному загущению кроны и образуют множество колючек, плоды их часто очень мелкие. По всей вероятности, выживают те особи, которые уклоняются в сторону диких предков.

Таблица 7

Всхожесть семян абрикоса обыкновенного из разных регионов

Происхождение семян	Всхожесть, %	Год урожая и посева	Примечание
Прибалтика	56	1984	Ботан. сад Рижского университета
Барнаул	4		
Памир	18		3000 м над уровнем моря
Венгрия	34,5	1985	
Исфара	0		
Алма-Ата	21	1986	Форма Линчевского
Брест	46		Искусственная стратификация
Дагестан	48		1000 м над ур. моря
Армения	10	1987	г. Аштарак, г. Бюракан
Молдавия	68		Искусственная стратификация
Армения	20	1988	
Грузия	4		
Дагестан	36	1990	г. Ботлих, 1700 м над ур. моря
Средняя Азия	52	1991	г. Джиргиталь, 1900 м над ур. моря
Волгоград	10		
Волгоград	17	1992	
Воронеж	8		
Дагестан	37	1993	
Волгоград	32		
Франция	8		
Туркмения	27		
Крым	42	1994	
Южная Украина	70		
Кавказ	43		
Душанбе	60		
Средний Урал	90	1995	г. Чайковский
Волгоград	88		
Днепропетровская область	56		г. Новомосковск

Если всхожесть семян абрикосов из других регионов и нашей репродукции трудно сопоставить, так как она сильно колеблется в зависимости от многих факторов, то жизнеспособность полученных растений поддается сравнению.

Так, сеянцы нашей репродукции опережают таковые из других регионов в своем развитии в течение двух лет вегетации (табл. 8).

Следует отметить, что многие всходы погибают в течение лета, не дожив до зимы. В первую зиму часто погибает вся надземная часть сеянца, и рост начинается от корневой шейки. При этом впоследствии получают вполне жизнеспособные растения.

В условиях Москвы гибель сеянцев абрикоса после первой зимы, как правило, высока (табл. 9).

Сеянцы московской репродукции лучше переживают свою первую зиму (как и последующие), чем растения из семян, привезенных из других регионов (табл. 9). Это легко объясняется тем, что с самого начала онтогенеза – образования яйцеклетки зародышевого мешка – абрикосы находились в Москве и их "родители" также были

Таблица 8

Прирост семян абрикоса осеннего посева 1985 г.

Происхождение семян	Средний прирост за лето, см	
	1986 г.	1987 г.
Наша репродукция	54	83
Тянь-Шань	38	52
Памир	34	65
Венгрия	41	48

Таблица 9

Гибель семян после первой перезимовки

Происхождение семян	Гибель семян, %	Зима
Наша репродукция	53	1987/88 г.
Брест	67	
Алма-Ата	56	
Наша репродукция	48	1989/90 г.
Армения	71	"
Наша репродукция	86	1993/94 г.
Волгоградская область	97	"
Наша репродукция	56	1994/95 г.
Волгоградская область	73	"
Дагестан	86	
Наша репродукция	61	1995/96 г.*
Южная Украина	73	
Крым	82	
Кавказ	83	
Тянь-Шань	76	

* После зимы 1995/96 г. процент гибели семян подсчитан вместе с выбраковкой.

уроженцами нашего климата. С возрастанием числа собственных генераций зимостойкость московских деревьев абрикоса возрастает, однако вместе этим возрастает и их уклонение к более "диким" формам с мелкими плодами низкого качества. Если из такого поколения "диких" деревьев выщепится экземпляр с плодами хорошего качества, то зимостойкость его окажется ниже ровно настолько, насколько лучшего качества будут его плоды. Совершенство видов в природе заключается в балансе их свойств, когда качества "положительные" всегда уравновешиваются качествами "отрицательными". Иными словами, на всякое достоинство всегда находится свой недостаток. Если нам удалось создать популяцию абрикоса, регулярно плодоносящую в Москве, то мы должны смириться с невысоким качеством плодов. Однако, если к ним добавить сахара, то, по устному сообщению многих лиц, компоты и варенья получаются даже лучшего качества, чем из южных плодов того же вида.

Итак, выживание семян связано с их физиологическим состоянием, обусловленным генотипом и происхождением семян, их качеством, зависящим от накопленных за время созревания питательных веществ, метеоусловиями осени, зимы и весны и, конечно же, условиями первого вегетационного периода, которые включают погодные обстоятельства и качество почвы.

Небезынтересным будет отметить всхожесть некоторых других косточковых, используемых в качестве подвоев для абрикоса.

В тех же условиях, в которых проходила стратификация семян абрикоса (в основном осенние посевы), наилучшей всхожестью обладают семена вишни песчаной (*Cerasus besseyi*) – в среднем около 40%. Интересно, что семена абрикоса манчжурского и абрикоса сибирского, полученные с Дальнего Востока, всходят плохо, а вишня песчаная из того же региона (получена из ботанического сада Иркутского университета от Т.В. Еремеевой) имела всхожесть семян от 50 до 70%. Всхожесть семена вишни бессея репродукции ГБС была гораздо ниже – 11–12%. Косточки вишни песчаной следует высевать сразу же после освобождения от мезокарпа, не допуская подсушивания: при хранении в течение недели семена снижают всхожесть на 30%.

Невысокой и нестабильной всхожестью отличаются семена сливы, которые мы регулярно получаем из НИЗИСНП от В.С. Симонова. Прежде всего всхожесть зависит от вида, сорта, формы, т.е. от генотипа. Всхожесть сливы 4/20, посева осени 1995 г., была 47% (это самая высокая всхожесть у сливы за все годы наблюдений). А одновременно посеянная слива 'Подарок Ленинграду' не взошла совсем.

Различной бывает всхожесть в зависимости от условий года. Из 760 семян сливы 30-14, посеянных осенью 1992 г., взошло всего 14 шт. А 890 семян той же сливы 30-14, посеянные осенью 1995 г., дали 410 всходов – 46%.

В разные годы посевов крайне низкой всхожестью отличалась 'Скороспелка красная' – не выше 7%. Всхожесть разных подмосковных слив, выращиваемых на приусадебных участках, редко превышает 10–20%. Не влияет на всхожесть слив вымачивание семян перед посевом в течение 10–11 дней с ежедневной сменой воды. Удастся повысить всхожесть, лишь высевая семена сразу же после освобождения от мезокарпа.

Очень низкой была всхожесть семян тернослива – менее 5% (в течение четырех лет было высеяно 2,5 тысячи семян тернослива). Совсем не взошли однажды посеянные семена терна.

Семена алычи (*Prunus divaricata*) с экспозиции Кавказа отдела флоры ГБС, посеянные в 1986 и в 1992 гг., прорастали только на второй год – 50% в 1988 г. и 20% в 1994 г. Появление дополнительных всходов на второй год после посева характерно для слив и тернослив, а их число превышает таковое у абрикоса.

Семена сливы уссурийской высевали осенью 1987 г. (всхожесть 16%) и осенью 1988 г. (всхожесть 7%). Значительно удалось повысить всхожесть семян сливы уссурийской при искусственной стратификации и весеннем посеве (63%).

Все приведенные выше сведения говорят о том, что условия стратификации семян, применяемые нами для абрикоса обыкновенного, являются далеко не оптимальными для других косточковых. Очевидно, что для каждого вида следует подбирать свои условия.

В отличие от сеянцев абрикоса сеянцы других косточковых имеют меньший прирост в первое лето вегетации, но зимой гибели их практически не наблюдается. Во второе лето вегетации они интенсивно растут и в своем развитии догоняют сеянцы абрикоса или даже опережают их.

Таким образом, все приведенные опыты и наблюдения позволяют предложить следующие рекомендации.

1. Семена абрикоса следует высевать на глубину 4–6 см незамедлительно после сбора урожая. Если такой возможности нет, то их необходимо хранить зарытыми в почву до посева.

2. На зиму грядки с посевами укрывать лапником.

3. Весной после схода снега производить регулярные поливы до и после появления всходов.

4. При достижении сеянцами величины 5–7 см лапник и осыпавшуюся хвою необходимо удалить, производить прополку и рыхление.

5. Желательно определить химический состав почвы и своевременно вносить необходимые удобрения.

6. На всех этапах роста сеянцев удалять больные и слабые растения.

7. Во второй половине лета не вносить удобрений, содержащих азот, и прекратить полив, чтобы не спровоцировать ненужный к зиме рост.

8. На зиму сеянцы ничем не укрывать и в начале следующего лета (когда уже с достаточной ясностью определятся выжившие растения) опять произвести высадку слабых и погибших экземпляров.

9. Пересаживать сеянцы лучше в двухлетнем возрасте рано весной, как только сойдет снег, и интенсивно поливать до окончания роста побегов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сырбу И.Г. Абрикос из косточек // Сад и огород. 1991. № 7. С. 10.
2. Поморцева Т.И., Карасева Л.Г. Гигроскопические свойства семян некоторых плодовых культур // Проблемы интенсификации садоводства в нечерноземной зоне РСФСР. М., 1989. С. 141–146.
3. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян. Л.: Наука, 1967. 205 с.
4. Николаева М.Г., Рауимова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 347 с.
5. Кречетова Н.В., Емлевская А.Г., Сенчукова Г.В., Штейникова В.И. Семена и плоды деревьев и кустарников Дальнего Востока. М.: Лесн. пром-сть, 1972. 80 с.
6. Зубарева Г.В. Приемы повышения всхожести семян вишни и сливы: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Омск, 1965. 18 с.
7. Веняминов А.Н., Долматова Л.А. О стратификации семян // Сад и огород. 1959. № 11. С. 46–47.
8. Технология осеннего посева шкoл вишни и сливы: (Рекомендации). М.: Россельхозиздат, 1985. 13 с.
9. Путов В.С. Исходные виды и особенности селекции сливы на Алтае // Агротехника и селекция садовых культур. Новосибирск, 1983. С. 15–33.
10. Заборовский Е.П. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. М.: Гослесбумиздат, 1962. 304 с.
11. Кошлядинова В.М. Стратификация семян косточковых пород // Сад и огород. 1953. № 9. С. 12–14.
12. Латушкин В.А. Слива и алыча из косточек // Нечерноземье. 1989. № 3. С. 34–35.
13. Веняминов А.Н., Юсубов А.М. Влияние условий подготовки семян абрикоса на развитие сеянцев // Агробиология. 1959. № 1(115). С. 148–150.
14. Челядинова А.И. О лучших сроках посева семян древесных пород // Лесн. хоз-во. 1956. № 1. С. 43–49.
15. Яруллин С.Р. Характеристика семян и особенности роста сеянцев абрикоса // Труды дагестанского сельскохозяйственного института. Кировоград, 1980. С. 81–86.
16. Янгибаев Д.Б. Всхожесть семян абрикоса и способы ее определения // Садоводство и виноградарство. 1988. № 10. С. 18–19.
17. Гургенидзе М.Г. Повышение всхожести семян косточковых термизацией // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1956. № 5. С. 19–21.
18. Сабинин Д.А. Физиология развития растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 195 с.
19. Кузиниренко М.Д., Максименко Е.И., Смыков В.К. Разнокачественность семян абрикоса и ее значение для повышения засухоустойчивости сеянцев // VI Междунар. симпоз. по культуре абрикоса. Ереван, 1981. Ч. 1. С. 127–130.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Kramarenko L.A. Germination of apricot seeds in Moscow

The main factors determining the germination rate of seeds of *Armeniaca vulgaris* Lam. have been investigated during 12-year experiment at Department of Natural Flora in the Main Botanical Garden of RAS. The date of sowing has been found to be the principal factor: the earlier date of sowing after the seed harvest the higher rate of germination. The moisture content of soil, soil structure and nutritiousness, meteorological conditions during a year, depth of sowing, sort features and seed maturity have been considered to be also important. The data on seed germination of *A. manshurica* (Maxim.) Skvortz., *A. sibirica* (L.) Lam. and some other species of Prunoideae are presented. Recommendations on seed sowing and cultivation of 1-year seedlings are given.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИСТВЕННЫХ САДОВЫХ ФОРМ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Ю.А. Кузовкина, Л.Н. Мухина

Особое место в формировании объектов зеленого строительства в городах принадлежит садовым формам деревьев и кустарников. Отличаясь от исходного вида габитусом, окраской и формой листьев, плодов и цветков, эти растения являются ценным материалом, расширяющим композиционные возможности озеленения. Однако доля садовых форм в зеленом строительстве пока незначительна, большая часть их остается достоянием ботанических садов. Они еще недостаточно изучены, мало сведений по их биологии, агротехнике выращивания, повреждаемости болезнями и вредителями.

Настоящая статья посвящена описанию садовых форм и их устойчивости к болезням, вредителям, неблагоприятным факторам среды в условиях Москвы.

В Главном ботаническом саду РАН собрана коллекция садовых форм древесных растений, насчитывающая около 200 наименований. Характеристика форм хвойных растений дана ранее [1].

В течение нескольких последних лет (с 1988 г. по настоящее время) мы ежегодно проводили морфологические описания и наблюдения за зимостойкостью и энтомо-фитопатологическим состоянием декоративных форм. Собраны данные о 70 формах. Болезни и их возбудители установили по определителям [2, 3], категории состояния – по шкале категории состояния лиственных деревьев [4], зимостойкость – семибальной шкале, принятой в отделе дендрологии ГБС РАН.

Представлены декоративные формы из родов: *Acer*, *Amygdalus*, *Berberis*, *Betula*, *Caragana*, *Cerasus*, *Cornus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Dasiphora*, *Fagus*, *Forsythia*, *Fraxinus*, *Hydrangea*, *Ligustrum*, *Philadelphus*, *Physocarpus*, *Salix*, *Sambucus*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Tilia*, *Viburnum*, *Weigela*.

Acer negundo 'Auratum'. Садовая форма, представляющая собой женский клон с золотистыми листьями. Яркое, эффектное дерево, ценное для контрастных по окраске насаждений. В коллекции три образца, 13 экземпляров из Днепропетровска и Куйбышева с 1956 г. Дерево в 20 лет достигает высоты 8,5 м, недолговечно, при вырезке усохших стволов наблюдается хрошее отрастание. Отмечено шелушение коры у основания ствола неинфекционной этиологии. Категория состояния II. Зимостойкость I.

Acer negundo 'Aureo-Variegatum'. Форма с удлинненными желто-пятнистыми листочками. Веточки с беловатым налетом. В коллекции имеется три образца, четыре экземпляра с 1948 г. Дерево в 20 лет высотой 7,5 м. В слабой степени повреждается тлей. Категория состояния I, а экземпляры, высаженные в глубокой тени или затопляемые верховодкой, – II. Зимостойкость I–II.

Acer platanoides 'Crimson King'. Молодые листья весной коричнево-красные, морщинистые, позже становятся темно-красными и остаются такими до осени. Очень

эффектная садовая форма. В коллекции представлена одним образцом, 5 экземплярами, привитыми в 1967 г. Деревце в 20 лет высотой 2 м. Крона развита слабо, растения угнетены из-за верховодки, плохо растут, повреждены *Nectria galligena* Bres. Категория состояния II. Зимостойкость I.

Acer platanoides 'Drummondii'. Форма с окаймленными листьями. Кайма при распускании листьев розоватая, позже белая, может быть немного желтоватой. В коллекции три образца, восемь экземпляров с 1956 г. Дерево в 20 лет высотой 3,2 м. Один экземпляр поврежден раком ствола, вызываемым *Nectria galligena*. Форма в слабой степени поражается коричневой пятнистостью листьев, вызываемой грибом *Cercospora acerina* Hart. Категория состояния II. Зимостойкость II.

Acer platanoides 'Globosum'. Шарообразная форма с очень густым ветвлением. В коллекции два образца, два экземпляра с 1967 г. Дерево в 20 лет высотой 3,6 м. Отмечалась красно-коричневая пятнистость (в слабой степени), вызываемая *Phyllosticta acerina* All. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Acer platanoides 'Schwedleri'. Садовая форма с кроваво-красной весенней листвой, позже становящейся красновато-зеленой до оливковой. Черешки листьев остаются красными в течение лета. В коллекции один образец, три экземпляра с 1953 г. Дерево в 20 лет высотой 10 м. Отмечены морозобоины, повреждения ослабленных стволов *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. Категория состояния II–III. Зимостойкость I.

Acer rubrum 'Schlesingeri'. Очень устойчивая форма американской селекции с более крупными листьями, чем у исходного вида, и ярким красным осенним окрасом. Имеются только женские экземпляры. Коллекция представлена двумя образцами, восемью экземплярами из ФРГ и Голландии с 1961 г. Дерево в 20 лет высотой 19,5 м. Отмечаются морозобоины. Категория состояния I. Болезни и вредители не наблюдались. Зимостойкость I.

Acer saccharinum 'Wieri Laciniatum'. Форма с симметричными сильноорассеченными листьями с удлинненными нитевидными лопастями. Крупное дерево с плакучими ветвями. В коллекции четыре образца, 20 экземпляров с 1933 г. Дерево в 20 лет высотой 6 м. Отмечается (в слабой степени) коричневая пятнистость листьев, вызываемая *Cercospora acerina*. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Amygdalus triloba 'Plena'. Очень красивая садовая форма с махровыми цветками. В коллекции два образца, пять экземпляров. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Подмерзает. Категория состояния I–II. Болезни и вредители не отмечались. Зимостойкость I–II.

Berberis × ottawiensis 'Purpurea'. Форма с пурпурными листьями. В коллекции один образец, 10 экземпляров с 1962 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Листья в слабой степени повреждаются темно-красной пятнистостью, вызываемой *Phyllosticta berberidicola* Speg. Категория состояния I. Зимостойкость II.

Berberis thunbergii 'Atropurpurea Nana' ('Crimson Pygmy 2'). Карликовая форма до 40 см высотой с пурпурно-коричневыми листьями. В коллекции один образец, один экземпляр из Германии с 1984 г. Кустарник в 5 лет высотой 0,4 м. Категория состояния I. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость II.

Berberis thunbergii 'Aurea'. Медленнорастущая форма с золотистыми листьями. В коллекции один образец, два экземпляра из Германии с 1988 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,3 м. Листья повреждаются в средней степени темно-красной пятнистостью, наблюдается единичное усыхание ветвей, вызванное *Diplodia berberidis* Sacc. et Roum. Категория состояния II–III. Зимостойкость II.

Berberis thunbergii 'Red Chief'. Кустарник до 2 м высотой с очень красивыми пурпурно-коричнево-красными листьями. В коллекции два образца, семь экземпляров из Германии с 1933 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Категория состояния I. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость I–II.

Berberis thunbergii 'Silver Beauty'. Садовая форма с белопятнистыми листьями. В

коллекции два образца, восемь экземпляров с 1952 г. из Голландии. Кустарник в 5 лет высотой 1,4 м. На листьях и плодах отмечается в средней степени мучнистая роса – *Phyllactinia berberidis* Palla, наблюдается усыхание кончиков побегов. Категория состояния II–III, возможно, вызвана сильным затенением. Зимостойкость I.

Berberis vulgaris 'Atropurpurea'. Садовая форма с темно-красными листьями. В коллекции три образца, шесть экземпляров из Калининграда. Кустарник в 5 лет высотой 1,3 м. Категория состояния I. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость I.

Betula pendula 'Carellica'. Природная форма с красивой древесиной, имеющей извилистые волокна. В коллекции пять образцов, 26 экземпляров с 1949 г. Дерево в 10 лет высотой 2 м. Сильно повреждается тлей и единично болезнями, вызываемыми *Gloeosporium betulinum* West и *Phyllosticta betulae* Oud. Категория состояния II. Зимостойкость I.

Betula pendula 'Dalecarlica'. Элегантная форма с глубококорассеченными листьями, 4–8 см длиной. Листья и ветви плакучие. В коллекции два образца, четыре экземпляра с 1984 г. Дерево в 10 лет высотой 4 м. В средней степени повреждается *Phyllosticta betulae*, единичное усыхание нижних ветвей, сильно повреждается тлей в июле. Категория состояния II. Зимостойкость I.

Betula pendula 'Purpurea'. Форма с красными листьями. В коллекции один образец, семь экземпляров. Отмечались единичные поражения *Melampsorium betulae* (Shum.) Arth и *Cytospora personata* Eg., войлочным клещом и тлей. Категория состояния II. Зимостойкость I–II.

Caragana arborescens 'Lorbergii'. Изящная форма с сильнокорассеченными листьями; листочков 10–14, 3,5 см длиной, 5 мм шириной. В коллекции три образца, восемь экземпляров с 1944 г. из Германии. Дерево в 5 лет до 2 м высотой. Единично отмечалась тля. Категория состояния I–II. Зимостойкость I.

Caragana arborescens 'Pendula'. Красивая плакучая форма. В коллекции один образец, шесть экземпляров с 1987 г. Дерево в 5 лет высотой 1,9 м. Категория состояния I–II, обмерзают концы побегов. Зимостойкость I.

Cerasus vulgaris 'Rhexii'. Садовая форма с махровыми цветками. В коллекции один образец, три экземпляра с 1962 г. Дерево в 10 лет высотой 1,8 м. Наблюдаются камедетечение, единичное усыхание ветвей, вызванное *Clasterosporium caryophyllum* (Lev.) Aderh, гниль ствола. Категория состояния II–III. Зимостойкость II.

Cornus alba 'Argenteo-Marginata'. Листья с белым окаймлением. В коллекции шесть образцов, 28 экземпляров с 1938 г. Кустарник в 5 лет высотой 2,5 м. Болезни и вредители не обнаружены. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Cornus alba 'Spaethii'. Листья ранней весной бронзово-золотистые, позже – с золотистой каймой или пятнами. В коллекции два образца, шесть экземпляров из Винчестера (Англия) с 1964 г. Кустарник в 5 лет высотой 2 м. Отмечалось единичное повреждение тлей. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Corylus avellana 'Fuscorubra'. Кустарник с красно-коричневыми листьями. Окраска сохраняется в течение всего лета. В коллекции три образца, 10 экземпляров из Германии с 1944 г. Кустарник в 10 лет высотой 0,7 м. Поражен опенком *Armiillariella mellea* (Fr.) Karst., *Cercospora coryli* Montem., *Stereum hirsutum* (Wild.) Fr. Категория состояния III. Зимостойкость II. Вне ГЭС категория состояния I.

Crataegus × *mordenensis* Toba. Садовая форма с махровыми розовыми цветками. В коллекции один образец, один экземпляр с 1973 г. из Голландии. Дерево в 10 лет высотой 3,5 м. Единично отмечается тля. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Dasiphora fruticosa 'Goldfinger'. Кустарник с ярко-желтыми цветками до 4 см в диаметре. Очень обильно цветет в течение длительного периода. В коллекции один образец, один экземпляр с 1990 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Категория состояния I. Зимостойкость I. Слегка подмерзает.

Dasiphora fruticosa 'Goldterpich'. Кустарник меньшего размера, чем предыдущая форма, также с ярко-желтыми цветками, но менее продолжительным цветением. В

коллекции один образец, шесть экземпляров с 1983 г. из Германии. Кустарник в 5 лет высотой 1 м. Поражается опенком. Категория состояния II. Зимостойкость I-II.

Fagus sylvatica 'Asplenifolia'. Форма с глубококорассеченными листьями. Лопасты до 10 см длиной и 6 мм шириной, нитевидные. В коллекции один образец, восемь экземпляров с 1980 г. из Германии. Деревце в 10 лет 1,9 м высотой. Болезнями и вредителями не повреждается. Категория состояния I. Зимостойкость I-II.

Fagus sylvatica 'Purpurea'. Пурпурнолистная форма. В коллекции два образца, три экземпляра с 1969 г. из Калининграда. Деревце в 10 лет 1,2 м высотой. На экземпляре, растущем в сильной тени, отмечена *Vuilleminia comedens* (Nees.) Maire. В тени листья зеленеют. Категория состояния I. Зимостойкость II.

Forsythia × *intermedia* 'Goldzauber'. Форма с крупными темно-желтыми цветками. В коллекции четыре образца, шесть экземпляров с 1980 г. из Германии. Кустарник в 5 лет высотой 1,2 м. Категория состояния II. Обмерзает. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость II-III.

Forsythia × *intermedia* 'Parkdecor'. Обильноцветущая форма с крупными цветками. В коллекции один образец, один экземпляр с 1985 г. из Германии. Кустарник в 5 лет высотой 1,7 м. Подмерзает. Категория состояния II. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость II-III.

Fraxinus excelsior 'Argenteo-Variegata'. Листья бело-пестрые или с белой каймой по краю. В коллекции два образца, 25 экземпляров с 1952 г. Дерево в 20 лет 6,5 м высотой. Крона плохо развивается, отмечается раннее бурение листьев. Категория состояния II. Болезни и вредители не отмечены. Зимостойкость I.

Fraxinus excelsior 'Aurea'. Медленнорастущая форма с желтоватой корой и желтыми листьями. В коллекции два образца, 17 экземпляров из Голландии с 1957 г. Дерево в 10 лет высотой 1,7 м. Отмечено единичное повреждение тлей. Категория состояния I-II. Подмерзает. Зимостойкость II-III.

Fraxinus excelsior 'Deversifolia'. Садовая форма с цельными и трехлопастными листьями, часто рассеченными до основания. В коллекции пять образцов, 21 экземпляр с 1952 г. из Голландии и Польши. Дерево в 10 лет высотой 6,3 м. На листьях единично отмечена цикада. Категория состояния I. Зимостойкость I-II.

Fraxinus excelsior 'Globosa'. Шаровидная форма. В коллекции один образец, один экземпляр с 1961 г. Дерево в 10 лет высотой 1,4 м. Патология не выявлена. Категория состояния II. Подмерзает. Зимостойкость II-III.

Fraxinus excelsior 'Pendula'. Форма с плакучими ветвями. В коллекции один образец, два экземпляра с 1962 г. Дерево в 20 лет высотой 2,4 м. Отмечена цикада в средней степени. Категория состояния I. Зимостойкость I-II.

Hydrangea arborescens 'Sterilis'. Форма с шарообразными соцветиями до 15-20 см шириной, состоящими из стерильных цветков. В коллекции три образца, 13 экземпляров с 1967 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Болезни и вредители не отмечены. Категория состояния I-II. Иногда подмерзает, но хорошо восстанавливается. Зимостойкость I-II.

Ligustrum vulgare 'Aureum'. Форма с золотистыми листьями. В коллекции три образца, семь экземпляров с 1969 г. Кустарник в 5 лет высотой 0,5 м. В слабой степени отмечалась тля. Категория состояния I. Зимостойкость II.

Philadelphus coronarius 'Aureus'. Эффектный кустарник с ярко-желтыми листьями весной, зеленоватыми – летом. В коллекции три образца, 13 экземпляров с 1950 г. Кустарник в 5 лет высотой 1 м. Единично отмечалась тля. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Philadelphus coronarius 'Duplex'. Шарообразная форма до 1 м высотой. В коллекции один образец, шесть экземпляров с 1957 г. Кустарник в 5 лет высотой 0,4 м. Единично отмечалась тля. Категория состояния I. Подмерзает слегка. Зимостойкость I-II.

Philadelphus × *virginialis* 'Varginal'. Красивоцветущая форма с крупными махровыми

цветками. В коллекции один образец, два экземпляра с 1953 г. Кустарник в 5 лет высотой до 1 м. Категория состояния II. Тля единичная. Зимостойкость I–II.

Physocarpus opulifolius 'Luteus'. Листья при распускании желтые, позднее – зеленеющие. В коллекции два образца, пять экземпляров с 1963 г. Кустарник в 5 лет высотой 2,5 м. Волзны и вредители не отмечены. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Salix alba 'Pyramidalis'. Садовая форма с пирамидальной кроной. В коллекции один образец, два экземпляра с 1987 г. Дерево в 10 лет высотой 8,5 м. Единичное усыхание ветвей вызывается *Cytospora translucens* Sacc. Категория состояния I–II. Зимостойкость I–II.

Salix alba 'Sericea'. Изящное дерево с серебристоопушенными листьями с обеих сторон. В коллекции один образец, семь экземпляров из Латвии с 1987 г. Дерево в 5 лет высотой 3 м. Слабое поражение *Cytospora translucens*. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Salix alba 'Tristis'. Садовая форма с тонкими желтыми плакучими ветвями. Листья осенью желтеют. Очень неустойчивая форма. В коллекции один образец, три экземпляра с 1987 г. Дерево в 5 лет 6,4 м высотой. В 1994 г. все экземпляры погибли в результате повреждения задними весенними заморозками и затем *Cytospora translucens*. Зимостойкость II–III.

Salix fragilis 'Bullata'. Шарообразная форма. В коллекции два образца, семь экземпляров с 1987 г. из Латвии. Дерево в 5 лет высотой 4,5 м. Болезни и вредители не обнаружены. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Salix purpurea 'Gracilis' ('Uralensis'). Небольшой кустарник с очень изящными ветвями и узкими листьями. Декоративна в течение всего года. В коллекции один образец, три экземпляра с 1989 г. Кустарник в 5 лет высотой 2,1 м. Слабое поражение паршой *Fusicladium saliciperdum* Lind и *Marssonina kriegieriana* (Bres.) P. Mgn., клещ – единично. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Sambucus nigra 'Aurea'. Садовая форма с золотистыми листьями и красными черешками. В коллекции два образца, пять экземпляров с 1957 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,7 м. Единично отмечалась тля. Категория состояния II. Зимостойкость II–III.

Sambucus nigra 'Laciniata'. Форма с сильнорассеченными листьями. В коллекции три образца, 23 экземпляра из Калининграда с 1969 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,4 м. Единично отмечалась тля. Категория состояния II. Зимостойкость III.

Sambucus racemosa 'Plumosa Aurea'. Листья золотистого цвета при солнечном местоположении, листочки рассечены до середины листовой пластинки. В коллекции один образец, один экземпляр с 1977 г. Кустарник в 5 лет высотой 1,6 м. Болезни и вредители не обнаружены. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Copper Glow'. В коллекции два образца, 9 экземпляров с 1957 г. из Голландии. Дерево в 10 лет высотой 4,5 м. Отмечались поражения в слабой степени патогенами: *Phyllosticta aucuparia* Th., *Monilinia aucupariae* (Wor.), *Podosphaera ohusanthae* f. *sorbi* Honey., и войлочным клещем. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Sorbus aucuparia 'Coral Beauty'. В коллекции два образца, два экземпляра с 1957 г. из Голландии. Дерево в 10 лет высотой 4,6 м. Гниль ствола вызывает *Phellinus igniarius* (L. ex. Fr.) Quel., слабое поражение *Phyllosticta aucupariae*. Категория состояния II. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Edulis'. Форма с негорькими крупными плодами, достигающими 1 см в диаметре. В коллекции семь образцов, 11 экземпляров с 1939 г. из Германии, Финляндии. Дерево в 10 лет высотой 6,5 м. Слабое повреждение плодов *Monilinia aucupariae* и листьев *Phyllosticta aucupariae*. Категория состояния I. Зимостойкость I.

Sorbus aucuparia 'Kirsten Pink'. Форма с темно-розовыми плодами. В коллекции один образец, 19 экземпляров с 1978 г. Дерево в 10 лет высотой 6,0 м. Отмечены в слабой

степени *Monilinia aucupariae* и *Phyllosticta aucupariae*. Категория состояния II. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Maiden Dlush'. Форма с бледно-розовыми плодами. В коллекции два образца, три экземпляра с 1957 г. из Голландии. Дерево в 10 лет высотой 3,5 м. В слабой степени пятнистость листьев, вызванная *Phyllosticta aucupariae*. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Pendula'. Привитая форма с плакучими ветвями. В коллекции два образца, семь экземпляров с 1947 г. Дерево в 10 лет высотой 4 м. Периферическая гниль ствола – *Phellinus igniarius*, пятнистость листьев – *Phyllosticta aucupariae* и плодов – *Monilinia aucupariae* в средней степени. Категория состояния II. Зимостойкость I.

Sorbus aucuparia 'Pink Queen'. Форма с ярко-розово-красными плодами. В коллекции два образца, два экземпляра из Голландии с 1957 г. Дерево в 10 лет высотой 6 м. Гниль ствола, вызываемая *Polyporus adustus* Fr., слабая пятнистость листьев и плодов, вызываемая *Phyllosticta aucupariae*, войлочный клещик – единично. Категория состояния II. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Red Tip'. Небольшое дерево с конической кроной и светлыми листьями. Плоды белые с красными пятнами. В коллекции один образец, один экземпляр с 1960 г. из Голландии. Дерево в 10 лет высотой 6,5 м. Болезни и вредители как и у предыдущей формы. Категория состояния II. Зимостойкость I–II.

Sorbus aucuparia 'Red Tip'. Кустарник до 80 см высотой. Молодые побеги красные, опушенные. Цветки ярко-карминовые. В коллекции три образца, 31 экземпляр с 1955 г. Кустарник в 3 года высотой 1 м. Слабое поражение цитоспорой и септориозом. Категория состояния I–II. Зимостойкость I–II.

Spiraea bumalda 'Goldflame'. Золотистая форма весной, позже листья немного зеленеют, в осеннее время – медно-золотистые. В коллекции один образец, семь экземпляров с 1980 г. из Германии. В 3 года кустарник высотой 0,7 м. Болезни и вредители не отмечены. Категория состояния I–II. Зимостойкость II.

Spiraea cinerea 'Grefsheim'. Кустарник до 1,5 м высотой с изящными изогнутыми ветвями. Обильно цветет белыми цветками. В коллекции два образца, 10 экземпляров с 1980 г. из Германии. Кустарник в 5 лет высотой 1,5 м. Отмечено отмирание единичных ветвей в центре куста неинфекционной этиологии. Категория состояния I–II. Зимостойкость I–II.

Spiraea japonica 'Littie Princess'. Садовая форма до 50 см высотой с очень густым ветвлением. Обильно цветет бледно-розовыми цветками. В коллекции один образец, девять экземпляров с 1989 г. из Германии. Кустарник в 5 лет высотой 0,5 м. Болезни и вредители не отмечены. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Spiraea japonica 'Ruberrima'. Кустарник до 1 м высотой с темно-розовыми соцветиями. В коллекции три образца, 11 экземпляров с 1948 г. В 5 лет достигает высоты 0,7 м. Слабое подмерзание. Болезни и вредители не обнаружены. Категория состояния I–II. Зимостойкость I.

Spiraea nipponica 'Snowmound'. Очень плотный округлый кустарник с изящно изогнутыми концами ветвей, до 1,5 м высотой. Цветет обильно в конце весны белыми цветками, собранными в полусферические соцветия. В коллекции один образец, четыре экземпляра с 1980 г. В 5 лет достигает высоты 1,4 м. Категория I–II. Наблюдается слабое подмерзание. Зимостойкость I–II.

Tilia platyphyllos 'Laciniata'. Садовая форма с сильно рассеченными листьями. В коллекции четыре образца, 12 экземпляров с 1956 г. Дерево в 20 лет высотой до 7 м. В средней степени поражается *Thyrostroma compactum*. Категория состояния II–III. Зимостойкость I.

Viburnum lantana 'Variegatum'. Форма с желто-пестрыми листьями. В коллекции один образец, четыре экземпляра с 1989 г. из Краснодара. Кустарник в 5 лет высотой 1,9 м. Повреждение тлей единично. Категория состояния I. Зимостойкость II.

Viburnum opulus 'Nanum'. Карликовый шарообразный кустарник с маленькими листьями. В коллекции один образец, 11 экземпляров из Минска с 1987 г. В 5 лет достигает высоты 0,6 м. Тля – единично. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Viburnum opulus 'Roseum'. Очень красивая форма с белыми шарообразными соцветиями, состоящими из стерильных цветков. В коллекции пять образцов, 20 экземпляров с 1952 г. Кустарник в 10 лет высотой 3,5 м. Отдельные листья повреждаются калиновым листоедом. Категория состояния I. Зимостойкость I–II.

Weigela × 'Gustave'. Обильноцветущая форма с крупными длиннотрубчатыми розово-красными цветками с широким отгибом. В коллекции два образца, четыре экземпляра с 1941 г. Кустарник в 10 лет высотой 1,5 м. Вредители и болезни не отмечены. Категория состояния II. Зимостойкость II.

Weigela florida 'Purpurea'. Небольшой кустарник с пурпурными листьями и темно-розовыми цветками. В коллекции один образец, два экземпляра с 1961 г. из Голландии. Кустарник в 5 лет высотой 0,6 м. Категория состояния II. Подмерзает. Зимостойкость II.

В результате проведенных обследований на декоративных формах было обнаружено 24 вида грибных возбудителей болезней и четыре рода вредителей (до вида не определяли), которые, за небольшим исключением, заметного вреда им не причиняли. Исключение составили стволовые гнили и повреждения опенком, которые заметно ослабили растения.

Наиболее устойчивыми оказались формы, отнесенные к шкале I–II, – здоровые, без внешних признаков ослабления, их следует рекомендовать для более широкого использования в озеленении. Все другие представленные формы при индивидуальном уходе также могут использоваться в условиях Москвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Севертока И.И., Александрова М.С. Декоративные формы хвойных растений для озеленения. Ашхабад: ылым, 1993. 120 с.
2. Журавлев И.И., Селиванов Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М.: Лесн. пром-сть, 1979. 248 с.
3. Ванин С.И., Журавлев И.И., Соколов Д.В. Определитель болезней древесных пород и кустарников, применяемых для защитных насаждений. М., Л.: Гослесбумиздат, 1950. 150 с.
4. Рожков А.А., Козак В.Т. Устойчивость лесов. М.: Агропромиздат, 1989. 240 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Kuzovkina Ju.A., Mukhina L.N. Resistance of deciduous cultivars in the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences

The results of observations of deciduous cultivars resistance in the Main Botanical Garden of the RAS are presented. Since 1988 up to now 70 cultivars from 24 genera have been studied. 39 cultivars are recommended for wide application in horticulture.

К ВЫЯВЛЕНИЮ НЕМАТОСТАТИЧЕСКИХ И НЕМАТИЦИДНЫХ СВОЙСТВ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ

М.А. Матвеева

В борьбе с паразитическими нематодами растений в последнее время все большее внимание уделяется экологически безопасным способам. К одному из них относится применение водных экстрактов – растительных вытяжек, обладающих нематостатическими или нематотицидными свойствами. Мы попытались выявить последние у растений, широко распространенных в нашей зоне и в той или иной степени устойчивых к интересующим нас фитогельминтам. В нашу задачу не входило изучение активных веществ в водных экстрактах растений. Мы преследовали цель найти растения, водные экстракты которых обладали бы избирательным действием на паразитических нематод и нематодозы.

Мы исследовали водные настои и отвары измельченного сухого растительного сырья. Растения собирали в период цветения-плодоношения. Вытяжки готовили следующим образом: навеску сырья заливали водой в соотношении 1:10–1:60. Для получения настоев сырье заливали кипятком и настаивали 16–24 ч, а для отваров сырье заливали вначале теплой водой (30–40°), настаивали 20–30 мин, а затем кипятили 1–20 мин и оставляли при комнатной температуре на 16–24 ч. Далее вытяжки процеживали через марлю, отжимали растительную массу в фильтр и доливали последний до первоначально взятого объема воды. Концентрацию полученного водного экстракта принимали за 100%.

Вначале мы определяли нематостатическое действие пятнадцати различных настоев. Испытывали действие настоев на листовую папоротниковую нематоду, выделенную из вай папоротника каллиперса.

Эксперименты проводили при комнатной температуре (18–23°). Нематод помещали в исследуемые водные экстракты в ячеях в виде углублений на пластмассовых платах. Через 4 сут определяли подвижность листовых нематод в 20%-х растворах без дальнейшего их разведения чистой водой. По окончании заданной экспозиции за подвижностью нематод наблюдали в проходящем свете микроскопа МБС-1 (×24). Отражающим свет зеркалом микроскопа направляли на нематод резкий пучок света, который раздражал их и заставлял двигаться. Подвижность определяли при активном перемешивании препаративной иглой взвеси с нематодами. Некоторые особи начинали двигаться при прикосновении к ним иглой.

Самой большой нематостатической эффективностью (100% неподвижных нематод) обладали водные экстракты чернобыльника (полюны обыкновенной) и ромашки пахучей, затем следовали пиретрум и земляника садовая (неподвижных более 90%). В экстрактах календулы, малины, ромашки пахучей неподвижных нематод – более 80%; бархатцев, пижмы – более 70%, щитовника мужского и мари белой – более 60% (табл. 1).

Следующим этапом работы были поиски нематотицидных свойств у водных экстрактов растений. Мы испытали действие последних на нематод различных экологических групп [1]: сапробионтов (*Rhabditis* sp.), девисапробионтов [*Panagrolaimus rigidus* (Schneider) Thorne], микофаров (*Aphelenchoides composticola* Franklin), паразитов [листовую нематоду – *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema Bos) Christie, стеблевую нематоду – *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, южную галловую нематоду – *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood].

Сапробионты, девисапробионты, микофаги повсеместно распространены, легко размножаются на гниющем растительном материале и в культуре на агаре. Их

Таблица 1

Статическое действие 20%-ных настоев растений
на листовую нематоду папоротника

Растительное сырье	Число нематод	% неподвижных нематод
<i>Artemisia vulgaris</i> L. (соцветия, 1:30)	16	100
<i>A. cina</i> Berg. et Poljak. (семена, 1:30)	51	49,0
<i>Calendula</i> sp. (семена, 1:30)	18	87,5
<i>Chenopodium aldim</i> L. (соцветия, 1:30)	69	60,9
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) (вайи, 1:30)	23	69,6
<i>Fragaria ananassa</i> Duch. (листья, 1:30)	22	95,4
<i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Porter (соцветия, 1:30)	38	84,2
<i>M. inodora</i> L. (соцветия, 1:30)	35	100
<i>Mentha arvensis</i> L. (1:30)	35	0
<i>Pinus silvestris</i> L. (верхушки веток, 1:30)	27	55,5
<i>Pyrethrum roseum</i> (Adam) Bieb., 1:30	20	95,0
<i>Rubus idaeus</i> L. (верхушки стеблей, 1:30)	42	85,7
<i>Solanum tuberosum</i> L. (кожура клубней, 1:30)	22	59,1
<i>Tagetes</i> sp. (семена, 1:30)	15	73,3
<i>Tanacetum vulgare</i> L. (соцветия, 1:10)	39	71,8
Вода (контроль)	74	23,33

удобно использовать в качестве модельных объектов в любое время года. Должное же для экспериментов количество паразитических нематод не всегда удается найти, так как их численность приурочена к определенным циклам развития растений.

При комнатной температуре и экспозиции 6–9 сут мы испытали контактное действие на нематод первых трех групп 50–90% отваров и настоев 11 различных растений:

Sphagnum girgensohnii Rus.,
S. flexuosum Dozy et Molk.,
Dryopteris filix-mas (L.) Schott,
Barbarea vulgaris R.Br.,
Achillea millefolium L.,
Matricaria inodora L.,
Pyrethrum roseum (Adam) Bieb.,
Tanacetum vulgare L.,
Artemisia vulgaris L.,
Arctium tomentosum Mill.,
Cirsium arvense (L.) Scop.

Методика проведения эксперимента был такой же, как и при определении статического действия экстрактов, но нематидность определяли по количеству неподвижных нематод по истечении заданной экспозиции в сильно разбавленных (в 20 и более раз) чистой водой рабочих растворах.

Эффективность настоев и отваров пиретрума была различной, а других растений, фактически, одинаковой.

Неплохие результаты по нематидности при обезджививании 50–90% нематод были получены при использовании пиретрума, ромашки непахучей, тысячелистника и сурепки (табл. 2). Добавление в водные экстракты поверхностноактивного вещества – калийного мыла в концентрации 0,3–0,7% значительно расширило круг нематидных соединений.

Таблица 2

Действие растительных экстрактов на фитонематод

Водный экстракт	% неподвижных нематод		
	сапробионтов	девисапробионтов	микофагов
Бодяк полевой 1:20	33,27		22,92
Бодяк полевой 1:20 и калийное мыло	92,65		53,10
Лопух войлочный 1:20	41,94		33,33
Лопух войлочный 1:20 и калийное мыло	99,44		88,63
Пижма 1:20	17,75		11,01
Пижма 1:20 и калийное мыло	98,89		81,94
Отвар пиретрума 1:10	92,78		30,00
Отвар пиретрума 1:10 и калийное мыло	99,12		81,67
Ромашка непахучая 1:20	79,68	68,33	52,53
Ромашка непахучая 1:20 и калийное мыло	100	99,37	77,07
Сурепка 1:20	57,09		50,00
Сурепка 1:20 и калийное мыло	98,49		86,67
Сфагнум 1:60	8,76	8,50	2,50
Сфагнум 1:60 и калийное мыло	98,78	97,32	64,54
Тысячелистник 1:20	53,28	26,25	65,00
Тысячелистник 1:20 и калийное мыло	95,32	97,78	96,67
Чернобыльник 1:20	23,87	5,79	27,33
Чернобыльник 1:20 и калийное мыло	88,65	71,66	64,45
Щитовник мужской 1:40–1:50	12,39	35,00	0
Щитовник мужской и калийное мыло	90,78	91,66	71,83
Вода (контроль)	8,62	22,94	6,08
Калийное мыло 0,3–0,7% (контроль)	19,01	14,91	6,94

Сравнение действия водных экстрактов на нематод первых трех экогрупп свидетельствует о более высокой устойчивости микофагов. Наименьшая нематицидность отмечена нами у бодяка полевого, а наибольшая – у водного экстракта тысячелистника с калийным мылом.

Для выяснения действия водных экстрактов непосредственно на паразитических нематод была проведена работа с фитогельминтами.

Нематицидность отваров надземной части лопуха 1:30 была выявлена нами при обеззараживании растительных остатков. Скошенные растения флокса метельчатого со стеблевой нематодой, листья тиареллы и вайи папоротника (щитовника Линнея) с листовой нематодой обильно смачивали 40–50%-ным отваром при 26–27°. Обработанную растительную массу компостировали в полиэтиленовых мешках и хранили при положительной температуре. Через 6 сут определяли смертность паразитов, которая превысила 50%. В течение 4–6 сут при 28° потерю подвижности у значительной части инвазионных личинок южной галловой нематоды бегоний контактно вызывали 50–70%-ные растворы пижмы (табл. 3). Системно нематицидного действия отвары и настои пижмы не оказывали. Полив под корень растворов отваров пижмы в норме 5–10 л/м² не переносили узамбарские фиалки, флоксы. На отвары неплохо отзывались бегонии, бальзаминны, гейхера, папоротники, суккуленты. Контактное действие в течение 7 сут при 23° отваров чернобыльника (1:20 и 1:30) в концентрации 50–70% угнетало личинок южной галловой нематоды. Отвары чернобыльника не угнетали клематисы, бегонии, бальзаминны, папоротники.

30–70%-ные растворы отвара надземной части ромашки непахучей (1:20) за 6 сут при 15–23° контактно вызывали потерю активности более чем у половины личинок

Таблица 3

Контактное действие водных экстрактов растений на фитогельминты

Водный экстракт	Нематода	Гибель нематод под действием, в %	
		экстракта	воды
Отвар лопуха (1:30) 40–50%	Стеблевая, листовая	69,03±15,47	28,74±10,26
Отвар пижмы (1:20) 50–70%	Личинки южной галловой нематоды	64,56±17,57	21,96±21,81
Отвар пиретрума (1:20) 40–70%	То же	70,06±17,14	21,96±21,81
Отвар ромашки непахучей (1:20) 30–70%		64,14±27,70	7,26 ±5,53
Отвар тысячелистника (1:20) 50–70%		46,12±7,07	20,57±11,86
Отвар тысячелистника и калийное мыло 0,3%		90,21±7,07	23,69±10,18
Отвар чернобыльника (1:20–1:30) 50–70%		64,77±15,46	23,55±11,03
Отвар щитовника мужского (1:50) 50–70%		43,95±25,45	23,69±10,18

южной галловой нематоды. Отвары ромашки не снижали декоративности бегоний, бальзаминов.

Нематицидность по отношению к личинкам южной галловой нематоды отмечена нами при использовании отваров дуста "Пиретрум". Контактно в его 40–70%-ных растворах теряли подвижность более 70% нематод по истечении 5–9 сут при 14–23°. Водные экстракты пиретрума хорошо переносили узамбарские фиалки, флоксы, бегонии, суккуленты.

В наших работах экстракт тысячелистника (50–70%-ные растворы отвара 1:20) на фитогельминты практически не действовал. Его эффективность не имела существенных отличий от действия на нематод воды. Однако добавления калийного мыла в экстракт сделало его нематицидным, увеличив гибель нематод до 90%.

Неэффективным было действие на нематод и водного экстракта щитовника мужского (50–70%-ные растворы отвара 1:50).

Для выяснения длительности однократного действия четырех водных экстрактов растений на южную мелойдогину бегоний провели эксперимент как с чистыми водными вытяжками, так и с добавлением к ним 0,3–0,7%-ного калийного мыла. Для этого брали мелойдогинозные черенки (по 3 г) корневищ и стеблей бегоний. Образцы больных растений помещали в бактериологические пробирки и заливали исследуемыми экстрактами. Каждый вариант опыта проводили в 3 повторностях. Пробирки с содержимым находились все время при комнатной температуре (19°) и рассеянном свете на лабораторном столе. По мере подсыхания жидкости в пробирки доливали отстоявшуюся водопроводную воду. По истечении 4 мес определили смертность нематод, находящихся в жидкости и в тканях бегоний. Наибольшая гибель личинок (более 80%) отмечена в вариантах с настоями ромашки непахучей и тысячелистника (табл. 4). Эффективность действия настоев чернобыльника и щитовника мужского снижало калийное мыло.

Сравнение данных по эффективности нематицидного действия водных экстрактов растений на паразитических нематод (см. табл. 3 и 4) и на нематод других экологических групп (см. табл. 2) свидетельствуют о том, что результативность действия на паразитов, в целом, несколько ниже. Однако по влиянию отваров и настоев на культуры сапрозоев, микрофагов можно сделать заключение о характере действия испытуемого раствора, его свойствах. Полученные нами результаты говорят о том, что сапрозои и микрофаги могут использоваться в качестве модельных объектов при первичном испытании водных экстрактов растений для определения их статических

Таблица 4

Длительное действие водных экстрактов растений
на личинок южной мейодогинны

Водный экстракт	Гибель личинок (%) в	
	жидкости	тканях
Настой черныбыльника (1:20)	63,46	34,78
Настой черныбыльника с мылом	30,23	28,57
Настой ромашки непахучей (1:20)	66,67	60,00
Настой ромашки с мылом	85,71	все сгнило
Настой тысячелистника (1:20)	100	75,00
Настой тысячелистника с мылом	85,48	91,85
Настой щитовника мужского (1:50)	70,00	60,00
Настой щитовника мужского с мылом	33,00	75,00
Контроль		
Вода	27,03	30,42
Калийное мыло (0,3–0,5%)	51,83	45,86

или нематидных свойств и определения сравнительной эффективности действия по проценту смертности или обезджививания нематод.

В литературе [2, 3] опубликованы обширные списки растений, экстракты которых обладают нематидными свойствами. Используя литературные [4, 5, 6] и собственные данные, мы составили список концентрируемых элементов для растений с нематидными свойствами и свойствами антгельминтиков:

Вид	Элемент
<i>Achillea millefolium</i> L. (надземная часть)	Mo, Cu, Zn, Se
<i>Allium sativum</i> L. (луковицы)	Se
<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Ca, Mg, Cu, Zn, Se, Li, Ba
<i>Artemisia absinthium</i> L. (надземная часть)	Mo, Se, Br
<i>A. cina</i> Berg. ex Poljak (соцветия)	Sr, Se, Ni
<i>Betula pendula</i> Roth.	Mn, Zn, Ba
<i>Brassica nigra</i> L. (семена)	Zn, Pb, Se
<i>B. juncea</i> (L.) Czern. (семена)	Zn, Se
<i>Calendula officinalis</i> L.	Zn, Cu, Mo, Se
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (надземная часть)	Mo, Cu, Se, Zn, Br
<i>Chelidonium majus</i> L. (семена)	Cu, Zn, Mo, Ba, Se, Ag, Fe, Br
<i>Cucurbita pepo</i> L. (семена)	Zn, Se, Cu
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	Fe, Zn, Se, Ba, Al
<i>Equisetum arvense</i> L. (надземная часть)	Mo, Se
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fe, Cu, Zn, Se, Br
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (плоды)	Cu, Se
<i>Gentiana lutea</i> L. (корни и корневища)	Mo, Se, Fe
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Se, Cu
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Mo, Se, Cd, (Mn)
<i>Matricaria recutita</i> [<i>Chamamilla recutita</i> (L.)] (соцветия)	Zn, Se, Cu
<i>Mentha piperita</i> L.	Zn, Se, Mo, Sr
<i>Plantago major</i> L. (надземная часть)	Zn, Cu, Mo, Se, Ba, Sr
<i>Polygonum aviculare</i> L. (надземная часть)	Mn, Cu, Zn, Al, Mo, Br
<i>Potentilla erecta</i> (L.) (корневище)	Mn, Cu, Zn, Co, Se, Ni, Sr, Ba
<i>Quercus robur</i> L.	Ca, Ba, Se, Sr
<i>Ricinus communis</i> L. (семена)	Se
<i>Rubus idaeus</i> L.	Mn
<i>Rumex confertus</i> Willd. (корни)	Fe, Sr, Ba, Se

<i>Sedum maximum</i> (L.)	Sr, Se, Ba, Cu
<i>Tanacetum vulgare</i> L. (соцветия)	Zn, Mo, Se
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. (корни)	Zn, Cu, Se
<i>Urtica dioica</i> L. (листья)	Cu, Sr, Mo, Se, Ba
<i>Valeriana officinalis</i> L. (корневище)	Se, Fe
<i>Zea mays</i> L. (рыльца)	Zn

Оказалось, что большинство растений концентрируют селен, далее следуют цинк, молибден. Нередко среди концентрируемых элементов встречаются все три вещества (пижма, мята перечная, ноготки лекарственные, пастушья сумка, подорожник большой, тысячелистник обыкновенный, чистотел большой).

Выводы

Доказана возможность использования нематод сапробионтов, девисапробионтов и микофагов в качестве модельных объектов для первичного определения нематостатических и нематотических свойств водных экстрактов растений. Для окончательных выводов о действии водных экстрактов на паразитических нематод необходимы дополнительные исследования с объектами, против которых разрабатывается способ борьбы с помощью водных экстрактов.

Южная мелойдогина сохраняет жизнеспособность в течение 4 мес в образцах больных бегоний, помещенных в растворы водных экстрактов полыни обыкновенной, ромашки непахучей, тысячелистника, щитовника мужского.

Растения с нематотическими свойствами наиболее часто концентрируют селен, цинк, молибден.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Парамонов А.А.* Основы фитогельминтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 1. 480 с.
2. *Gommers F.J.* Nematicidal principles in Compositae // Mededelingen Landbouwhogeschool. Wageningen, 1973. P. 7317-7341.
3. *Кузнецова А.А.* Растения-пестициды в борьбе с болезнями растений // Защита растений. 1990. № 6. С. 59-60.
4. *Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М.* и др. Почему растения лечат. М.: Наука, 1989. 256 с.
5. *Райс Э.Л.* Природные средства защиты растений от вредителей. М.: Мир, 1986. 184 с.
6. *Котова В.В.* Использование растений-антагонистов в борьбе с южной галловой нематодой в условиях защищенного грунта // XI Всесоюз. конф. "Нематодные болезни растений". Кишинев, 1991. С. 85-86.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Matveeva M.A. On elucidation of nematostatic and nematicide properties of plant aquatic extracts

The saprophage and mycetophage nematodes have been investigated as potential model objects. The comparative study of nematodes of different ecological groups has been conducted in order to elucidate the nematicide properties of aquatic extracts of ten plant species. The data on survival of south gall nematode during four months on infected specimens of *Begonia* put into aquatic extracts solutions are presented. The table of chemical elements accumulated by plants with antihelminth and nematicide properties have been compiled. These plants have been shown to accumulate mostly selenium, zinc and molybdenum.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАБК В КАЧЕСТВЕ ИНДУКТОРА ТОЛЕРАНТНОСТИ ТЮЛЬПАНОВ И ГЛАДИОЛУСОВ К СКЛЕРОЦИАЛЬНОЙ ГНИЛИ

О.Б. Ткаченко, Л.Ю. Трейвас

В течение нескольких лет на тюльпанах и гладиолусах испытывали действие парааминобензойной кислоты (ПАБК) при предпосадочной обработке луковиц тюльпанов и клубнелуковиц гладиолусов для определения влияния обработки на пораженность растений склероциальными гнилями. ПАБК является биологически активным веществом, активно влияющим на метаболизм организмов [1].

На тюльпанах возбудители склероциальной гнили представлены различными классами грибов и относятся к низкотемпературным патогенам: базидиомицет *Typhula ishikariensis* Imai, аскомицет *Sclerotinia bulborum* (Wakk.) Sacc. и несовершенный гриб *Rhizoctonia tuliparum* (Kleb.) Whetz. & Arth. На гладиолусах наибольшую опасность представляет аскомицет *Stromatinia gladioli* (Mass.) Drayt.

Склероциальные патогены сохраняются в почве в виде склероциев в течение нескольких лет и, прорастая чаще мицелиогенно, вызывают заражение растений. Предпосадочная обработка – единственный способ борьбы со склероциальными гнилями тюльпанов (кроме протравливания почвы), так как их возбудители активны и недоступны для обработок фунгицидами в течение первой половины вегетации растений (осень–весна). Обработка должна предполагать длительность действия препарата, что отмечено при обработке ПАБК некоторых растений [2]. Гладиолусы, поражение которых строматиниозом происходит в течение всего периода вегетации (особенно в июне–июле) [3], также требуют длительного защитного действия.

Для определения эффективности ПАБК против склероциальной гнили были поставлены мелкоделяночные полевые опыты в 3–7-кратной повторности. Делянки в опытах размещены методом рендомизированных повторений. Результаты экспериментов обработаны методом дисперсионного анализа [4]. Материалом служили тюльпаны сортов *Apeldoorn*, *Parade* и гладиолусы сортов *Joli Cocur*, *Plam Tart*. На посадках тюльпанов инфекционный фон естественный, созданный за счет 20-летней монокультуры тюльпанов. На посадках гладиолусов инфекционный фон создан путем внесения в почву зерна пшеницы, зараженного *S. gladioli* (100 г/м²). Определяли всхожесть, пораженность растений патогенами, выход здоровых луковиц и клубнелуковиц.

Предварительный опыт 1986/87 г. ставил целью определить оптимальную концентрацию ПАБК и сравнить его эффективность с традиционным протравителем луковиц – фундазолом (0,2%, экспозиция 0,5 ч). ПАБК использовали в концентрациях 0,001%, 0,005%, 0,01% при экспозиции 18 ч. Некоторые варианты дополняли смачиванием Tween-80 (0,01%) для облегчения проникновения препарата в луковицу. Результаты опыта показали (табл. 1), что концентрация ПАБК 0,01% наиболее эффективна и по многим позициям (% здоровых растений, урожайность луковиц по числу и весу) разница между этим вариантом и контролем была близка к наименьшей существенной разнице (НСР), остальные варианты с ПАБК были неэффективны. Добавление к ПАБК Tween-80 не увеличивало ее эффективность, а комбинация ПАБК с фундазолом не приводила к значительному положительному эффекту.

Опыт 1987/88 г. (см. табл. 1) выявил неэффективность ПАБК (0,01%) против всех трех возбудителей склероциальных гнилей и высокую эффективность бензимидазольных препаратов против ризоктониоза. Опыт 1988/89 г. подтвердил слабую эффективность ПАБК (0,01%), показав также, что увеличение ее концентрации (0,1 и

Таблица 1

Результаты испытания на тольганах ПАБК ряда фунгицидов и их комбинаций

Вариант	1988/89 г.			1989/90 г.			1990/91 г.					
	Всхо- жесть, %	Здоровых расте- ний, %	Урожайность,		Всхо- жесть, %	Здоровых расте- ний, %	Урожайность,		Всхо- жесть, %	Здоровых расте- ний, %	Урожайность,	
			луко- виц, шт.	масса, %			луко- виц, шт.	масса, %			луко- виц, %	масса, %
Контроль	31,2	26,2	0,7	52,6	87,5	81,3	4,3	127,5	59,4	54,4	4,3	123
Фундазол (0,2%)	72,2	57,8	9,0	178,9	92,5	88,8	8,8	149,0	-	-	-	-
Фундазол (0,2%) + Твин-80	85,5	73,3	11,3	230,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Азоцен 0,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	77,2	71,1	6,3	195
Болектин 0,2%	-	-	-	-	97,5	97,5	10,0	169,0	-	-	-	-
ПАБК 0,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	41,7	3,0	119
ПАБК 0,01%	68,3	51,7	12,3	150,8	90,0	78,8	8,0	154,8	42,2	35,0	1,5	88
ПАБК 0,05%	58,3	35,5	5,7	96,9	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАБК 0,001%	50,0	41,2	4,3	122,4	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАБК 0,01% + Фундазол	78,8	64,5	8,3	194,7	-	-	-	-	46,7	38,3	2,5	52
ПАБК 0,01% + Твин-80	53,8	38,3	4,0	96,8	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАБК + Твин-80 + Фундазол	53,8	41,7	5,3	113,9	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАБК 0,01% + Азоцен	-	-	-	-	-	-	-	-	77,2	75,0	6,7	68
НСР ₀₅	20,7	25,8	9,1	105,5	11,4	13,7	5,8	38,4	17,5	14,7	3,6	49

* Масса в % от массы высаженных луковиц.

Таблица 2

Результаты испытания на гладиолусах ПАБК и ряда фунгицидов

Показатель	Сезон	Конт- роль	ПАБК			Байле- тон	Азоцен	Трифон	Титт	Бенлат	Боле- тин	НСР ₀₅
			0,001	0,01	0,05							
Всхожесть, %	1987	28,6	22,2	35,3	51,9	-	-	-	-	-	-	-
	1988	33,3	-	65,0	-	-	-	-	-	-	-	21,5
	1989	16,6	-	50,0	-	41,7	33,3	63,3	58,3	-	-	25,0
	1990	70,0	-	60,0	65,0	65,0	50,0	40,0	40,0	60,0	65,0	-
Здоровых растений, %	1987	77,8	65,8	70,3	85,3	-	-	-	-	-	-	-
	1988	33,3	-	55,0	-	-	-	-	-	-	-	18,5
	1989	13,3	-	38,3	-	41,7	30,0	50,0	55,0	-	-	24,3
	1990	15,0	-	35,0	55,0	30,0	30,0	15,0	15,0	40,0	45,0	19,2
Пораженность грибными патогенами, %	1987	22,2	27,8	25,8	11,9	-	-	-	-	-	-	-
	1988	81,7	-	53,3	-	-	-	-	-	-	-	20,8
	1989	95,0	-	66,7	-	78,3	70,0	53,3	53,3	-	-	24,0
	1990	55,0	-	25,0	10,0	35,0	20,0	25,0	25,0	20,0	20,0	-
Урожайность клубнелуковиц Вес, г	1987	283	249	312	539	-	-	-	-	-	-	-
	1988	7,0	-	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-
	1989	2,8	-	11,5	-	9,5	9,8	13,5	14,8	-	-	-
	1987	17,0	16,5	15,0	25,3	-	-	-	-	-	-	-
Число шт.	1988	20,0	-	31,3	-	-	-	-	-	-	-	-
	1989	8,3	-	12,5	-	20,8	16,7	25,0	8,3	-	-	13,3
	1987	13,9	12,3	18,7	22,9	-	-	-	-	-	-	14,7
	1988	4,7	-	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Масса 1-го гнезда, г	1989	5,5	-	15,0	-	7,5	9,0	8,5	26,5	-	-	-

0,2%) не способствовало увеличению выхода здоровых растений, а комбинация ПАБК с азоценом (отечественным аналогом байлетона – фунгицида группы триазолов) не приводила к значительному повышению эффективности препарата.

Таким образом, ПАБК при используемых параметрах не оказывала на тюльпанах защитного действия против возбудителей склероциальных гнилей.

Аналогичные опыты были проведены с гладиолусами (табл. 2). В опыте 1987 г. испытаны концентрации ПАБК 0,001; 0,005 и 0,01% (экспозиция 18 ч). Последняя концентрация привела к существенному увеличению урожая клубнелуковиц, хотя существенные различия по пораженности растений между вариантами не отмечались. Причина этого связана с вариабильностью пораженности в каждом варианте, что обусловлено, очевидно, недостаточной и неравномерной инфекционной нагрузкой в опыте, так как он был поставлен на естественном инфекционном фоне.

Опыты 1988 г. на искусственном инфекционном фоне показали защитное действие ПАБК (0,01%) даже на 99%-ном уровне вероятности. Опыт 1989 г. показал, что ПАБК по своему защитному действию не уступал фунгицидам группы триазолов (байлетону, азоцену, тилту, трифону) (см. табл. 2). Увеличение концентрации ПАБК до 0,05% в опыте 1990 г. значительно повысило выход здоровых растений по сравнению с концентрацией 0,01%. Этот вариант по своей технической эффективности превосходил фунгициды группы триазолов и не уступал фунгицидам группы бензимидазолов (бенлату и болетину).

Таким образом, предпосадочная обработка клубнелуковиц гладиолусов ПАБК в концентрации 0,05% и при экспозиции 18 ч способствует не только стимуляции роста растений, но и защищает их от поражения сухой гнилью (строматиниозом).

Неоднозначность действия пара-аминобензойной кислоты может объясняться более сложными метаболическими процессами у тюльпанов, включающих период медленного развития в зимний период, когда происходит активизация низкотемпературных патогенов. У гладиолусов после посадки идет интенсивное развитие растений, а активизация метаболических процессов не вызывает нарушений нормального развития и способствует повышению толерантности к сухой гнили.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рапопорт И.А. Действие генетически активных веществ на ферменты и чистота генетического состояния // Химический мутагенез в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1984. С. 3–56.
2. Иванов В.П. Длительный характер активности роста сосны, вызванный ПАБК // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. М.: Наука, 1988. С. 196–199.
3. Синадский Ю.В., Валиева Б.Г. Строматиниоз гладиолусов и погода // Цветоводство. 1986. № 5. С. 20.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Tkatchenko O.B., Treivas L.Yu. Using of PABA as an inductor of tulip and gladiolus resistance to sclerotial rot

The effect of before planting treatment with n-aminobenzoic acid (PABA) on tulip bulbs and gladiolus tuber-bulbs has been investigated. PABA has been shown to be useless in the case of tulip bulbs but using of PABA has been found to increase considerably the weight of gladiolus tuber-bulb yield and to improve the plant resistance to ftromatinia dry rot (pathogene Stromatinia gladioli) at an exposition of 18 hours and 0,05% concentration.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИОТЕРАПЕВТАНТОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГЕОРГИНЫ *IN VITRO* С ЦЕЛЬЮ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ ВИРУСА ОГУРЕЧНОЙ МОЗАИКИ

В.И. Шатило, В.А. Шмыгля, Н.Л. Дьякова

В настоящее время к химиотерапевтантам – веществам, способным ингибировать размножение вирусов, относятся антибиотики, фитогормоны, фунгициды и гербициды, а также антиметаболиты нуклеиновых кислот (НК) – аналогии пуриновых и пиримидиновых оснований [1]. Первым химическим соединением, примененным в фитовирусологии, был аналог пиримидинового основания урацила – 2 тиюрацил (2 ТУ) [2]. Для этого препарата в любой системе вирус – растение-хозяин характерно предпочтительное ингибирование 2 ТУ РНК-зависимого синтеза РНК вируса перед ДНК-зависимым синтезом РНК хозяина [3]. Наиболее широкоизвестным и применяемым в практике препаратом пиримидинового ряда является синтезированный на основе урацила 5 азадигидроурацил (2,4-диоксогексагидро-1,3,5-триазин) (ДГТ). Его антивирусное действие изучали Г. Шустер и др. [4–6]. Ими установлено, что ДГТ подавляет X-вирус картофеля в растениях табака, а У- и А-вирусы картофеля, ВТМ и вирус огуречной мозаики (ВОМ) – в растениях-индикаторах. ДГТ не элимирует полностью патоген, но снижает степень поражения растений. За счет этого препарат обеспечивает прибавку в урожае по сравнению с необработанным контролем у бобов, зараженных карликовостью – на 8%, у томатов – на 12,5%, картофеля – на 12,6%.

Диацетил ДГТ (ДАДГТ) и цианогуанидин (ЦГ) также относятся к аналогам пиримидиновых оснований.

Антивирусные препараты могут использоваться в качестве компонента питательной среды для культуры изолированных меристем. Сочетание химиотерапии и культуры ткани дает положительные результаты в освобождении от вирусов ряда культур, в частности земляники. Значительный оздоровительный эффект проявил ДГТ в культуре земляники *in vitro*. Наличие препарата в составе питательной среды обеспечило получение 63,6% свободных от вирусов регенерантов из 0,8 мм апексов, в то время как в контрольном варианте не было ни одного здорового растения [7]. Применение ЦГ увеличивало процент оздоровленных растений от 34,7 в контроле до 61,4 при добавлении ингибитора в питательную среду [8].

Испытание азлогов НК для элиминирования вирусов, поражающих георгину *Dahlia variabilis hort.*, интересно как с точки зрения расширения спектра оздоравливаемых при помощи химиотерапии растений, так и упрощением технологии получения здорового посадочного материала этой культуры.

Одним из широко специализированных и вредоносных вирусов, поражающих георгину, является ВОМ [9]. В наших экспериментах мы изучали возможность оздоровления от ВОМ георгины сорта *Taup Talk* при сочетании химиотерапии с культурой верхушек *in vitro*.

Изолированные верхушки размером 10 мм культивировали на среде по Мурасиге-Скугу с добавлением на 1 л 20 г сахарозы, 0,1 мг ИУК и ингибиторов репликации вирусов. Испытывали действие ДГТ, ДАДГТ, ЦГ и алкаиносульфоната (АМС). Ингибиторы синтеза НК не могут не оказывать фитотоксического влияния на эксплантаты, поэтому экспериментально устанавливались допустимые для культуры георгины концентрации препаратов. При подборе концентрации использовали следующие градации для всех химиотерапевтантов (мг/л): 50, 100 и 200. Выбор диапазона

Таблица 1
Влияние ингибиторов синтеза НК в составе питательной среды на изолированные верхушки георгины

Ингибитор	Концентрация, мг/л	% верхушек		Примечание
		погибших	укоренившихся	
ДГТ	50	10	60	У всех эксплантатов есть засохшие листья
	100	0	100	
	200	30	70	
ДАДГТ	50	11	89	Во всех вариантах у некоторых эксплантатов есть засохшие листья
	100	10	100	
	200	33	67	
АМС	50	10	0	У половины верхушек увядают листья Основание побега всех эксплантатов бурет Основание побега бурет, листья с некротическими пятнами
	100	440	0	
	200	70	1	
ЦГ	50	0	50	У 60% эксплантатов в варианте листья по краям буреют, засыхают У всех растений в варианте край листа бурет, засыхает
	100	0	60	
	200	0	60	

Таблица 2
*Действие ингибиторов синтеза НК на содержание ВОМ в верхушках георгины in vitro (по результатам ИФА – оптическое поглощение в долях по отношению к минимальной положительной реакции)**

Ингибитор	Оптическое поглощение					
	исходное	после 1-го пассажа	после 2-го пассажа	после 3-го пассажа	после 4-го пассажа	после 5-го пассажа
ДГТ	2,65	0,92				
	1,19	0,72				
	2,72	2,08	0,56			
	5,11	6,61	2,36			
	1,32	1,28	0,56			
ЦГ	1,29	5,42	0,36			
	1,33	0,58				
	1,58	1,42	0,52			
	1,25	0,89				
	2,05	4,56	0,58			
	2,40	2,44	0,54			
	1,02	0,86				
ДАДГТ	3,13	0,67				
	1,09	3,06	1,00	4,13	1,52	5,06
	1,04	3,67	0,72			
	1,01	0,86				
	1,84	2,69	4,10	4,63	0,89	
	3,51	1,31	1,26	22,88	1,04	15,28

* Табличные значения больше 1 – реакция положительная, меньше – отрицательная.

концентраций определялся конкретным содержанием действующего вещества в препарате. Пригодность среды для культуры георгины оценивали по регенерации корней и росту побега.

На средах с оптимальными концентрациями ингибиторов осуществляли последовательное пассирование через 20 дней верхушек пробирочных растений. Контроль содержания вируса в эксплантате проводили по количественной оценке результатов иммуноферментного анализа ИФА. Оздоровленным считался тот клон, оптическое поглощение пробы которого не превышало суммы среднего значения оптического поглощения и утроенного максимального отклонения от среднего в отрицательном контроле.

Полученные данные показали, что наиболее фитотоксичным препаратом является АМС, так как его использование в составе среды приводило к постепенной некротизации тканей стебля, листьев, усыханию черенка и, в конечном итоге, если не к гибели, то к остановке роста побега; он исключался из дальнейших экспериментов (табл. 1). Для остальных испытанных соединений наиболее эффективными были следующие концентрации: ДГТ – 100 мг/л, ДАДГТ – 100 мг/л, ЦГ – 50 мг/л.

Пассирование верхушек георгины на средах с химиотерапевтантами приводило к подавлению репликации вирусной РНК и, как следствие этого, снижению содержания ВОМ в эксплантате (табл. 2). Так, ДГТЦГ достаточно эффективно элиминируют ВОМ при культивировании верхушек георгины *in vitro* на средах соответствующего состава, в то время как ДАДГТ не проявляет оздоровительного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашова Н.Н., Лахматова И.Т. Химиотерапия фитовирусных инфекций / Ин-т экол. генетики АН МССР. М., 1989. 90 с. Дел. в ВИНТИ 28.07.88, № 32792.
2. Matheus R.E.F. Thiouracil in tobacco virus // *Biochim. et biophys. acta.* 1956. Vol. 19, N 3. P. 559.
3. Rulph R.K., Matheus R.E.F., Matus A.G. Effects of 2-thiouracil on the formation of double-stranded plant vital ribonucleic acid // *Ibid.* 1965. Vol. 18, N 1. P. 53–66.
4. Antiphytoviral activity of 2,4 dioxo-hexahydro-triazine // *Acta virol.* 1979. Vol. 23. P. 412–420.
5. Schuster G., Wetzler Ch. Zur Kennzeichnung der antiphytoviralen wirkungen von 2,4-Dioxohexahydrotriazine // *Arch. Phytopathol. Pflanz.* 1981. Bd. 17, N 6. S. 367–372.
6. Schuster G. Outline of the current status of the development of fully synthetic antiphytoviral substance and their prospective practical application // *Zesz. probl. posterou nauk pol.* 1983. Z. 291. S. 275–289.
7. Kondakova V., Schuster G. Elimination of strawberry mottle virus and strawberry crinkle virus from isolated apices of three strawberry varieties by the addition of 2,4 dioxohexahydro-1,3,5-triazine (5 azadihydrouracil) to the nutrient medium // *J. Phytopathol.* 1991. Vol. 132, N 1. P. 84–87.
8. Schuster G. Synthetic antiphytoviral substances // *Appl. Virol. Rest.* 1988. Vol. 1. P. 265–283.
9. Шатило В.И. Вирусные болезни георгины и оздоровление от них методом культуры ткани: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1991. 187 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Shatilo V.I., Shmyglya V.A., Dyakova N.L. The use of antiphytoviral compounds to eliminate cucumber mosaic virus in the cultivation of dahlia *in vitro*

The antiphytoviral effect of three pyrimidine compounds on cucumber mosaic virus (CMV) has been investigated in dahlia tips cultivated *in vitro*. 2,4-dioxohexahydro-1,3,5-triazine (DHT) and cyanoguanidin have been found to inhibit CMV effectively but at the same time diacetyl DHT have not shown antiviral effect.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМБРИОКУЛЬТУРЫ *IN VITRO* ПРИ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

М.М. Талат, А.В. Калинин, И.Ф. Лапочкина

Краеугольным камнем практически любой селекционной программы является расширение диапазона генетической изменчивости с целью отбора или введения желаемых признаков для улучшения возделываемых сортов сельскохозяйственных культур. Половая гибридизация является одним из средств при создании генетического разнообразия исходного селекционного материала.

Для расширения генофонда культурных растений эффективным является получение межвидовых и межродовых гибридов. Однако лишь ограниченное число межвидовых и межсортовых скрещиваний может привести к получению полноценных гибридных растений, так как при отдаленной гибридизации зародыш часто развивается до определенной стадии, а затем дегенерирует.

Культура зародышей *in vitro* является одним из методов, которые позволяют получить указанные гибриды с жизнеспособным потомством. Таким способом были получены и вовлечены в селекционный процесс межвидовые гибриды – ячмень × рожь, ячмень × пшеница, ячмень × пшеница × рожь, райграс × овсяница и т.д. [1].

В настоящей статье излагаются некоторые данные по изучению возможностей культуры изолированных зародышей для увеличения выхода гибридных растений при отдаленных скрещиваниях. Объектом исследований были гибридные семена от скрещивания пшеницы с эгилопом. При гибридизации в качестве материнской формы использовали сорт яровой мягкой пшеницы Родина ($2n = 42$), полученный Э.Д. Неттевичем в отделе зерновых НИИСХЦРНЗ от скрещиваний яровой Ver1 Seeds с озимой 'Аврора' в конце 1970-х годов. Отцовской формой служили *Aegilops speltoides* [k-452 ($2n = 14$)] и *Ae. recto* ($2n = 42$).

Существенным недостатком сорта Родина является сильная поражаемость мучнистой росой и ржавчиной. Поэтому возникла необходимость придать этому сорту устойчивость к этим заболеваниям с помощью отдаленных скрещиваний. Использовали эгилопсы, которые в полевых условиях не поражались мучнистой росой и ржавчиной. Опыление проводили в 1995 г. в полевых условиях "твел методом". Для культивирования зародышей использовали среду Гамборга [1] и среду Мурасиге и Скуга [1, 2–4].

Для индукции каллуса зародыши культивировали при температуре 26° в темноте, а для регенерации растений при освещенности 3–5 тыс. лк и 16-часовом фотопериоде.

Завязываемость гибридных семян при скрещивании Родина × *Ae. speltoides* и Родина × *Ae. recto*, проведенных нами в 1995 г. в полевых условиях НИИЦРНЗ не превышала 0,65.

Для долучения растений-регенерантов путем прямой регенерации была использована среда Гамборга (B₅) с содержанием кинетина (0,5 мг/л), ИУК (0,5 мг/л), АБК

(0,05 мг/л). Зародыши культивировали на свету при температуре 22–23°, фотопериоде 16 ч. Большая часть зародышей (62,5%), через 4–5 нед давала нормальные растения, которые имели два–три корешка, хорошо росли и в дальнейшем успешно переносили пересадку в условиях теплиц. 12% зародышей сформировало ненормальные, с разным уровнем проявления морфозов растения. В то же время среди зародышей наблюдалось и каллусообразование (25,5%). Это объясняется, по-видимому, отставанием этих зародышей в развитии, поскольку известно, что менее дифференцированные зародыши обладают повышенной способностью к каллусообразованию [5]. Молодые незрелые зародыши трудно поддаются культивированию *in vitro*. Так, при культивировании незрелых зародышей ячменя отмечалось преждевременное формирование проростков, образование каллусной ткани, в некоторых случаях удалось нормализовать развитие и получить *in vitro* прорастание зародышей, находящихся на ранних этапах эмбриогенеза [6, 7]. В процессе развития зародышей можно выделить критические периоды, которые характеризуются определенным размером, степенью дифференциаций зародыша, соотношением между ним и окружающими структурами [8]. Важной критической фазой является стадия "автономности", с которой начинается переход зародыша на самостоятельный "зависимый" путь развития. Фазу "автономности" можно выявить с помощью культуры *in vitro* по способности зародышей завершить развитие и дать начало растению на безгормональной среде [9, 10]. Для скрещиваний Родина × *Ae. speltoides* и Родина × *Ae. recta* стадией "автономности", видимо, можно считать 14–15-й день после опыления, поскольку, начиная с этого возраста, зародыши вполне успешно в большинстве случаев прорастают, причем состав питательной среды часто не имеет существенного значения.

С целью увеличения выхода растений при отдаленной гибридизации, кроме прямой регенерации растений из изолированных зародышей, более перспективно получать из них сначала каллусные ткани, а затем регенерировать растения, это позволяет увеличить выход гибридных растений в несколько раз [11].

Частота каллусообразования зависит от многих причин, в первую очередь от происхождения зародышей, стадии их развития, состава питательной среды и других факторов. Причем в литературе на этот счет до сих пор нет единого мнения и в конкретных случаях приходится проводить оптимизацию питательной среды и других параметров в зависимости от происхождения гибридных зародышей и особенностей их развития [12]. В наших исследованиях сильное влияние на каллусогенез оказал размер зародыша (рис. 1).

Оптимальными, дающими интенсивное каллусообразование оказались зародыши размером 0,38–0,48 мм. Следует отметить, что отдельные зародыши как среди более крупных, так и среди более мелких зародышей могли формировать нормальный каллус. Но тем не менее большинство зародышей, дающих интенсивное каллусообразование, имели размер 0,38–0,48 мм. По-видимому, кроме всего прочего, на образование каллуса оказывает влияние не только размер зародыша, но и степень его развития. Это подтверждается и тем, что зародыши более высокой степени развития имели большую тенденцию к образованию корешков, нежели к образованию каллуса, а зародыши, не закончившие дифференцировку или находящиеся на ее ранних стадиях, интенсивно формировали каллус. Зародыши меньшего размера, не дифференцированные, чаще всего или погибали или имели слабое каллусообразование.

При разработке условий для стабильного получения из каллусных культур и растений-регенератов важным этапом, помимо индукции каллуса, является его поддержание при пассировании. Серьезную проблему при культивировании каллусных клеток представляет потеря морфогенетического потенциала при длительном культивировании, а иногда и появление аномальных растений, отличающихся от исходных и по фенотипу и по генотипу. Существует определенная связь между воз-

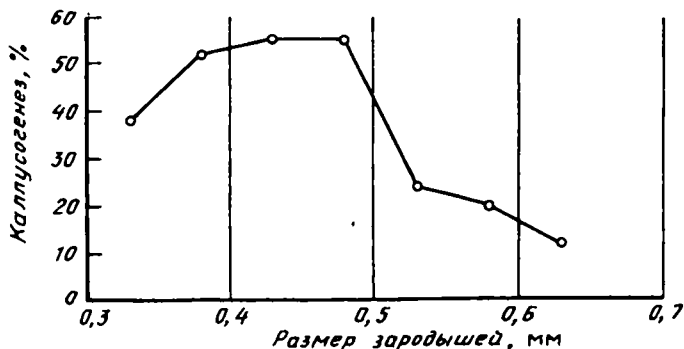


Рис. 1. Каллусогенез в зависимости от размера зародыша

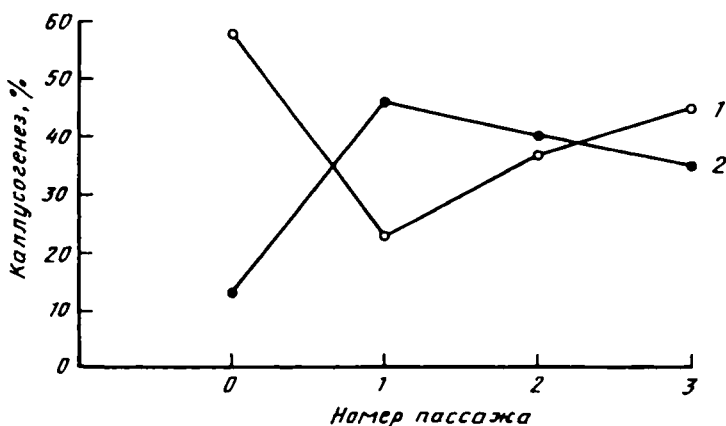


Рис. 2. Влияние длительности культивирования на интенсивность каллусогенеза
1 - 'Родина' × *Ae. recto*, 2 - 'Родина' × *Ae. speltoides*

растающей морфогенетической вариабельностью и постепенной утратой морфогенного потенциала.

В наших исследованиях наиболее интенсивное каллусообразование наблюдалось при получении первичного каллуса у зародышей оптимального размера от скрещивания Родина × *Ae. recto* (58,0%), у зародышей от скрещивания Родина × *Ae. speltoides* интенсивность каллусообразования при получении первичного каллуса была значительно ниже (13,6%). При последующем культивировании частота каллусогенеза у зародышей Родина × *Ae. recto*, снизившаяся в первом пассаже, постепенно стабилизировалась на уровне 45–50%. У каллусов, полученных от зародышей Родина × *Ae. speltoides*, в первом пассаже частота каллусообразования повысилась до 45%, а затем сохранялась на этом уровне (рис. 2).

Все разнообразные виды каллуса были разделены на два достаточно различаемых типа: каллус имеет глобулярную структуру, плотный, часто бело-желтого цвета, местами наблюдаются еще более плотные участки; каллус имеет рыхлую консистенцию, аморфный, водянистый, часто прозрачный и блестящий. По мере пассирования некоторые каллусы имели тенденцию к почернению и в конце концов полностью чернели. Следует отметить, что у зародышей от скрещивания Родина × *Ae. speltoides* интенсивность каллусообразования на первом пассаже была больше, чем на нулевом. Хотя последующее пассирование приводило к снижению роста каллусов. У зародышей от скрещивания Родина × *Ae. recto* самая высокая интенсивность наблюдалась на нулевом пассаже (58,0%), затем последующее пассирование

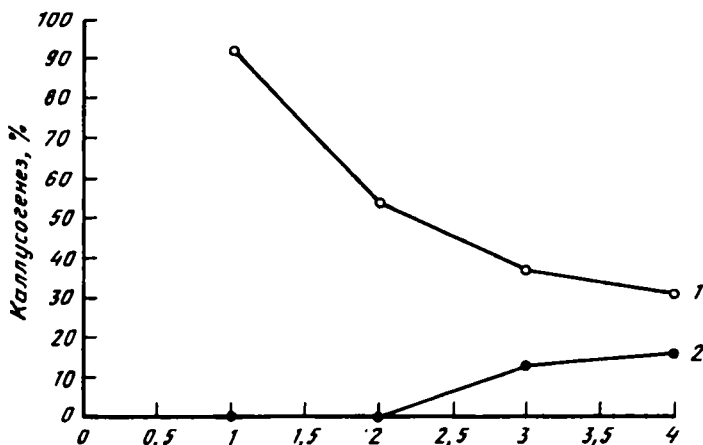


Рис. 3. Влияние условий культивирования на каллусообразование в культуре зародышей 1 - на свету, 2 - в темноте

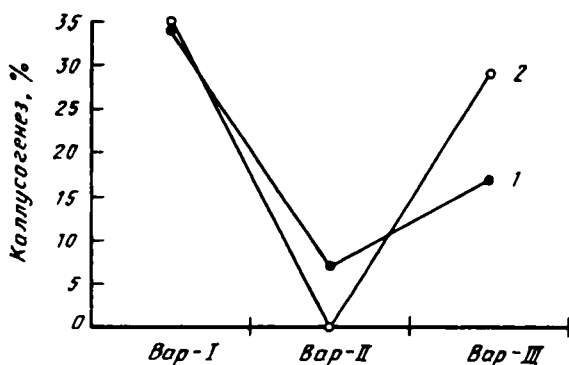


Рис. 4. Влияние состава среды на каллусогенез и морфогенез гибридных зародышей 1 - каллусы, 2 - морфогенные структуры

приводило к некоторому снижению роста каллусов (при первом пассаже 23,4%). Во втором и третьем пассажах он постепенно увеличивался. Зародыши от скрещивания Родина × Ae. тесто даже на третьем пассаже сохранили интенсивный рост каллусов. В основном, длительное культивирование каллусных тканей не приводило к резкому угнетению морфогенетических процессов, хотя при продолжительном культивировании частота образования новых меристематических зон снижалась.

После получения первичных каллусов часть каллусов переносили на свет и часть оставляли в темноте, чтобы изучить влияние света на дальнейшее каллусообразование (рис. 3).

В наших исследованиях свет оказал более благоприятное влияние на каллусообразование (каллусообразование 31,4–92,2%), тогда как каллусообразование в темноте было очень низкое (13,6–16,0%). Следует отметить, что каллусы, которые культивировали на свету, в последующем имели более высокий морфогенный потенциал и образовали большое число органогенных структур (корешки, побеги).

Состав среды имеет огромное значение в культуре изолированных зародышей *in vitro* поскольку среда должна содержать все необходимые компоненты в оптимальных количествах, чтобы обеспечить нормальный рост и развитие зародышей. Разными авторами разработаны среды различного состава для этих целей. Но в литературе нет единого мнения по содержанию и концентрации регуляторов роста в составе среды.

Мы использовали следующие среды: вариант I – 2,4Д (0,3 мг/л), вариант II – НУК (0,1 мг/л), БАП (1,0 мг/л), пролин (10,0 мг/л), глутамин (160,0 мг/л), вариант III – половину концентраций макросолей и сахарозы, НУК (5 мг/л). Наиболее удачным оказался первый вариант, где было 33,85% каллусообразования, тогда как во втором и третьем вариантах оно составило 6,6 и 17,35% соответственно. Таким образом для получения каллуса из незрелых зародышей от скрещивания пшеницы с эгилопсом оптимальной является среда Мурасиге–Скуга с содержанием только 2,4-Д.

При разработке условий для стабильного получения из каллусных культур растений-регенерантов первоначальным этапом являются индукция и поддержание каллусогенеза при пассировании, и тут огромное внимание уделяется индуцированию морфогенного каллуса. Поэтому подбор оптимальных условий, в том числе тип и концентрация фитогормонов, играет большую роль в индукции и получении морфогенного каллуса, способного к регенерации. При изучении влияния предварительного культивирования каллусов в темноте или на свету на регенерацию обнаружено, что те каллусы, которые длительно выращивались в темноте, при переносе на свет не формировали морфогенных структур, напротив, каллусы, перенесенные на свет, образовали четко выраженные морфогенные участки. Учитывая тот факт, что и интенсивность каллусообразования на свету значительно выше, чем при культивировании в темноте, для получения растений-регенерантов весь цикл культивирования каллуса, видимо, следует проводить в условиях освещения.

При изучении влияния состава питательной среды на регенерацию, нами были изучены три варианта питательной среды, отличающиеся в основном по гормональному составу и его концентрации. Среди них удачными оказались первый и третий варианты, дающие 60 и 50% соответственно морфогенных структур. В обоих вариантах была отмечена способность некоторых каллусов к образованию корней, особенно обильное корнеобразование было во втором варианте (рис. 4).

Таким образом, для успешного получения растений при отдаленной гибридизации пшеницы с эгилопсом можно использовать как прямую регенерацию, так и регенерацию из каллуса, причем в последнем случае может быть получено значительно большее число гибридных растений. Успешное каллусообразование достигается при использовании зародышей размером 0,38–0,48 мм с использованием среды, содержащей 2,4-Д (0,3 мг/л).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левенко Б.А., Новак Т.В. Культура клеток и тканей в селекции основных с/х растений. Киев: Наук. думка, 1987. С. 1–12.
2. Вахтин Ю.В. Генетическая теория клеточных популяций. М.: Наука, 1980. С. 1–12.
3. Лукьянюк С.Ф., Игнатова С.А., Созинов А.А. Использование приемов GDL для создания гаплоидов у ячменя и тритикале. М.: Колос, 1983. С. 41–48.
4. Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитогенетический словарь. М.: Колос, 1967. 607 с.
5. Павлова М.К. Деление клеток в культуре тканей табака // Цитология и генетика. 1968. Т. 2, № 5. С. 395–398.
6. Norstog K.J. Development of culture barley embryos. I. Growth of 0.1–0.4 mm embryos // Amer. J. Bot. 1965. Vol. 52. P. 538–547.
7. Norstog K.J. Studies of the survival of very small barley embryos in culture // Bul. Torrey. Bot. Club. 1967. Vol. 94. P. 2223–2229.
8. Азимова Е.Д., Рахимбаев И.Р. Культура незрелых зародышей ячменя *in vitro* // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1991. № 4. С. 41–45.
9. Батыгина Т.Б., Васильева Е.В. Системный подход к проблеме дифференциации зародыша покрытосеменных // Органогенез. 1983. Т. 14, № 3. С. 304–311.
10. Batygina T.B. Problems of morphogenesis *in situ*, *in vivo*, *in vitro* // Proc. Intern. symp. "Plant tissue and cell culture application to crop improvement". Olomouc, 1984. P. 263.
11. Повышение регенерационной способности каллусной культуры незрелых зародышей пшеницы и ячменя: Метод. рекомендации. Л., 1991. 10 с.
12. Гапоненко А.К., Муктян М.А., Маликова Н.И., Созинов А.А. Регенерация растений пшеницы *Triticum aestivum* L. *in vitro* // Цитология и генетика. 1985. Т. 19, № 5. С. 335–342.

Talat M.M., Kalinin A.V., Lapochkina I.F. The application of embryoculture in vitro to interspecific hybridization

The efficiency of embryocultural methods as the means to increase the quantity of hybrid plants in the crossings *Triticum aestivum* × *Aegilops speltoides* and *Tr. aestivum* × *Ae. recta* are discussed and some features of callus cultures and hybrid regenerated plants are described. The optimal conditions of cultivation and optimization of nutrient media have been studied. The modified media MC and Gamborg's B₅ have been considered to be the most suited for hybrid embryo cultivation. At the same time a part of embryos has formed unviable germs and 25% of embryos have been distinguished by dedifferentiated growth during callus formation.

УДК 582.635.3:581.143.7

© А.И. Здруйковская-Рихтер, 1997

ИЗОЛИРОВАННЫЕ ЗАРОДЫШИ *FICUS AFGANISTANICA* В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

А.И. Здруйковская-Рихтер

Перекрестно опыляющиеся виды *Ficus carica* L., *Ficus afganistanica* Warb и некоторые другие наряду с нормальным половым размножением частично (около 20% из испытанных форм в пределах вида) склонны к факультативному апомиксису [1]. Развитие апомиктических зародышей имело место в тех случаях, когда на цветки этих видов наносили в большом количестве чужеродную пыльцу (*Cudrania tricuspidata* (Carr.) Bur., *Broussonetia papyrifera* L., *Morus alba* L.) или физиологически активные вещества [2]. Цитозембриологическими исследованиями был подтвержден апомиксис у фикуса афганистанского [3] и фикуса карики [4].

Фигус афганистанский отличается развитием неполноценных семян [1]. Значительное число всходов погибает на начальных стадиях развития, и лишь немногочисленные сеянцы развивались во взрослые растения. В связи с этим была поставлена задача разработать методические приемы по культивированию изолированных зародышей факуса. В качестве объекта исследования использовали зародыши фикуса афганистанского от внутривидового и свободного опыления, изолированные от эндосперма. Скрещивания были проведены Н.К. Арендт. Зародыши, изолированные из завязей зрелых соплодий, находились на разных стадиях развития (рис. 1).

Цель исследования – выявить особенности развития зародышей под влиянием питательной среды с разными добавками в отсутствие собственной эндоспермальной ткани.

Основной питательной средой служила среда, составленная по Уайту [5], в которую вносили дополнительно в зависимости от варианта: эндосперм кокосовых орехов (кокосовое молоко), водные экстракты из эндосперма миндаля (*Amygdalus communis* L.) и грецкого ореха (*Juglans regia* L.), а также экстракты из семян златого дождя (*Laburnum anagyroides* Medic.), каштана конского (*Aesculus* L.), дрока испанского (*Genista hispanica* L.), экстракты из пыльцы кудрании (*Cudrania Trec.*) и фикуса (*F. carica* L.). Экстракты из семян готовили в стадии шаровидного зародыша и сердечка. Среда Уайта без добавок являлась контрольной. Культуры содержали при комнатной температуре (20–23°) и естественном освещении + лампы дневного света. Поскольку семена фикуса даже на ранних стадиях покрыты

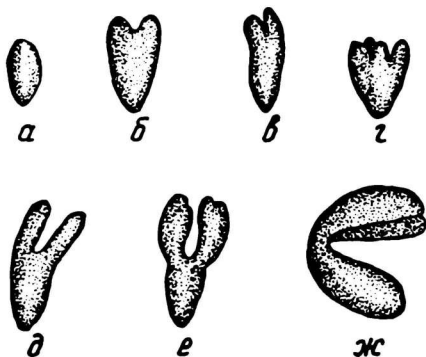


Рис. 1. Зародыши фикуса афганистанского из зрелого соплодия

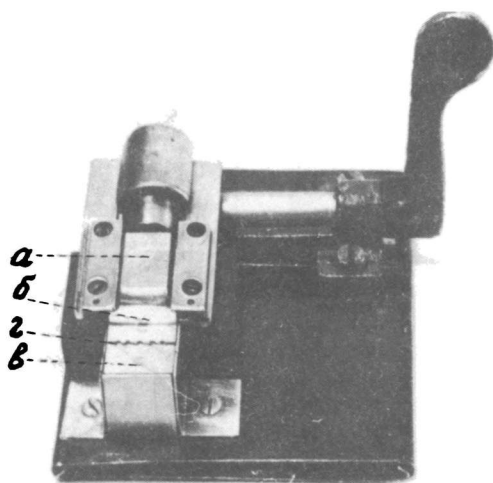


Рис. 2. Прибор для разрушения каменных образований у семян фикуса

a – ползунок, *б* – наконечник-пуансон, *в* – пластина-матрица, *г* – гнезда для семян

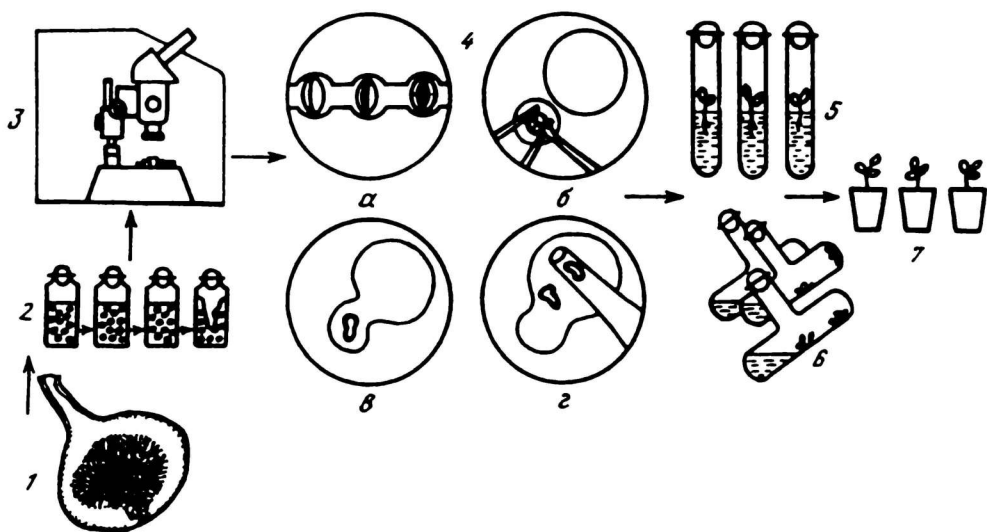


Рис. 3. Схема изолирования и пересадки зародышей фикуса на питательные среды

1 – соплодие фикуса, 2 – стерилизация и промывка пестиков или семян, 3–4 – операции под микроскопом: *a* – удаление каменного околоплодника в гнездах специального прибора (см. рис. 2, б), *б* – извлечение зародышей из семян в капле питательной среды, *в*, *г* – перенос извлеченных зародышей с помощью пипетки в пробирки с питательными средами, 5–6 – проростки, развившиеся на твердой (5) и жидкой (6) средах, 7 – растение, пересаженное в почву

каменным околоплодником, их освобождение от последнего было весьма затруднительным. Это удавалось только после изготовления специального прибора типа микротисков (рис. 2), с помощью которого раскалывали каменные образования на две половинки, что помогало без затруднения извлекать семена. Все операции, начиная с удаления каменного околоплодника и кончая извлечением зародышей из семян и посадкой их на питательные среды, производили стерильно в поле зрения микроскопа МБС-1 (рис. 3), помещенного в настольный бокс.

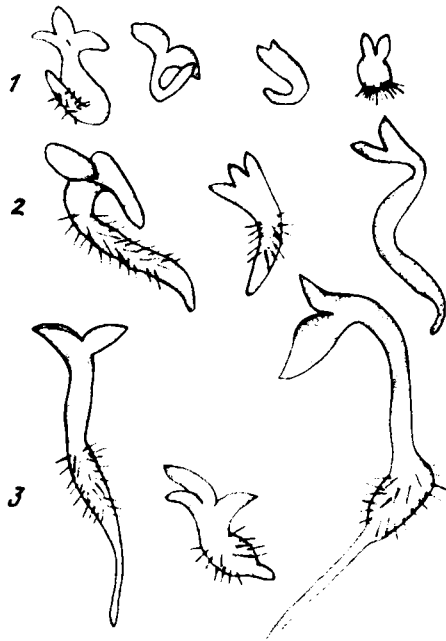


Рис. 4. Проростки фикуса афганистанского, развившиеся на питательной среде Уайта с экстрактом из семяпочек каштана конского

1 – концентрация экстракта 0,5%, 2 – 0,1%, 3 – 0,001%

Изолирование зародышей из семян проводили в каплях питательной среды в чашках Петри с тонким слоем воска на дне. Для зародышей применяли как твердые (с агаром), так и жидкие (без агара) питательные среды. Последние разливали в Т-образные пробирки, которые укрепляли на диски роллера.

В процессе культивирования выявлено различное поведение зародышей фикуса в зависимости от стадии их развития и добавок к питательной среде. Недифференцированные зародыши и зародыши, находившиеся в начале дифференциации (см. рис. 1, а–2), в большинстве случаев увеличивали свой объем на среде с эндоспермом кокосового ореха и грецкого ореха, а также с экстрактами из пыльцы. У части зародышей дифференцировка продолжалась, а у некоторых из них формировались органы проростка. Зародыши, в разной степени дифференцированные на зародышевые корешки и семядоли (см. рис. 1, д–ж), развивались в проростки на питательной среде с экстрактом из семяпочек каштана конского и через 2 мес с начала культивирования имели гипокотили и первичные корешки с корневыми волосками (рис. 4). Наибольшей активностью обладала среда с экстрактом из семяпочек золотого дождя, на которой отмечены рост зародышей и развитие в проростки (рис. 5; см. таблицу). Экстракты из семяпочек дрока испанского и каштана конского показали лучший стимулирующий эффект при более низких концентрациях (0,1 и 0,01% соответственно). У многих зародышей фикуса на среде с экстрактом из семяпочек дрока при формировании проростка наблюдали развитие очень длинных узких семядольных листьев, совсем не свойственных фикусу (рис. 6). На формирование нормально развитых проростков стимулирующее влияние оказывал также экстракт из пыльцы фикуса. Наиболее успешно зародыши росли и развивались в проростки при добавлении этого экстракта в концентрации 0,01%.

При культивировании зародышей фикуса в присутствии эндоспермов результаты

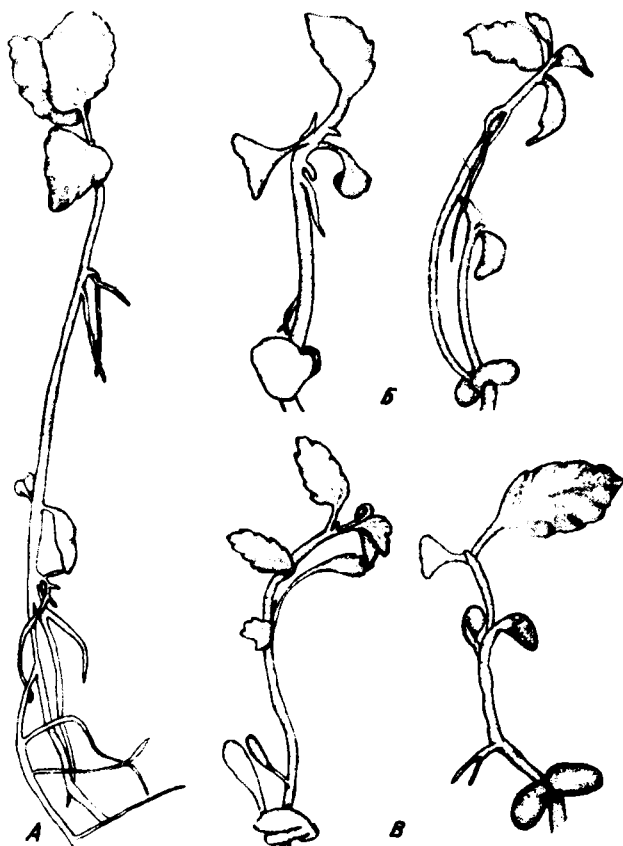


Рис. 5. Растения фига афганистанского, развившиеся на питательной среде Уайта с экстрактами растительного происхождения

А – на питательной среде с экстрактом из пестиков инжира в концентрации 0,01%; Б – на питательной среде с экстрактом из семян золотого дождя (0,01%); В – то же, в концентрациях 0,1% и 0,25%

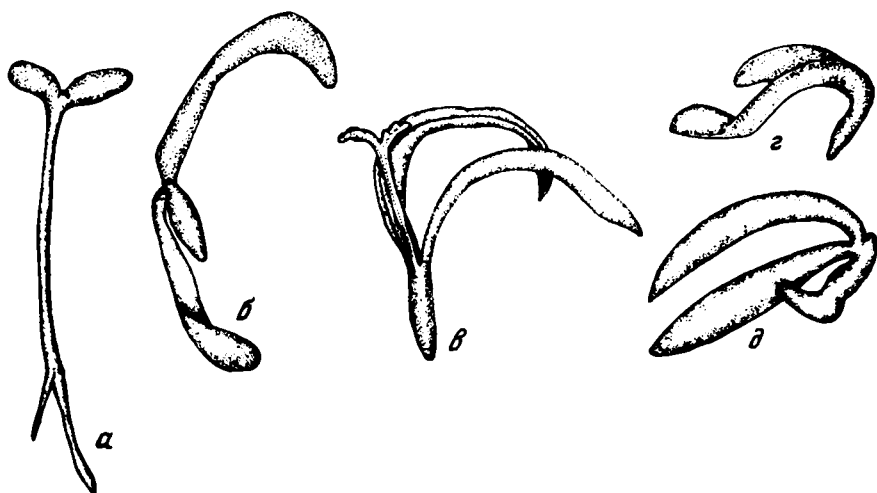


Рис. 6. Проростки фига афганистанского, развившиеся на питательной среде Уайта с экстрактом из семян дрока испанского

а – на среде без экстракта, б–д – на среде с экстрактом

Влияние питательной среды на развитие зародышей фистуса афганистанского

Питательная среда	Концентрация экстракта, %	Число зародышей в опыте, шт.	в % к числу зародышей в опыте				нет развития
			увеличение размеров зародышей	начальные фазы прорастания	формирование корня	развитие проростков	

Фистус афганистанский от внутривидового опыления

Уайга (без экстракта)	0	34	32,3	14,7	11,7	3,1	38,2
Уайга + кокосовое молоко	5,0	8	37,5	0	0	12,5	50,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	10,0	9	55,5	22,2	0	0	22,3
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,1	8	0	37,5	12,5	50,0	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,25	9	11,1	33,3	44,4	11,2	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,01	19	0	0	31,6	57,9	10,5
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,1	10	0	20,0	0	60,0	20,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,25	5	0	0	0	80,0	20,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,01	8	0	0	50,0	50,0	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,1	8	0	37,5	50,0	12,5	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,5	11	0	18,2	45,4	18,2	18,2
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,01	9	33,3	22,2	33,1	11,1	3,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,1	7	28,6	0	57,1	14,3	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,25	8	12,5	50,0	12,5	25,0	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,01	16	0	6,3	0	68,7	25,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,1	7	25,0	37,1	0	28,6	9,3
Уайга + экстракт из семян чечевицы	0,25	8	25,5	12,5	0	37,5	25,0

Фистус афганистанский от свободного опыления

Уайга (без экстракта)	0	19	0	31,6	31,6	5,3	31,5
Уайга + кокосовое молоко	5,0	5	20,0	20,0	40,0	20,0	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	10,0	7	0	57,3	14,2	28,5	0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	1,0	8	0	0	37,5	50,0	12,5
Уайга + экстракт из семян чечевицы	5,0	10	0	50,0	10,0	20,0	20,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	1,0	10	50,0	10,0	0	0	40,0
Уайга + экстракт из семян чечевицы	5,0	7	42,8	28,6	14,3	0	14,3

были неоднозначными (см. таблицу). Эндосперм грецкого ореха угнетал прорастание зародышей. Под влиянием кокосового молока процент развившихся проростков был выше, чем на контрольной среде. Однако лучший стимулирующий эффект получен на среде с экстрактом из эндосперма миндаля в концентрации 1%.

Таким образом, для роста и развития зародышей фикуса, лишенных эндосперма, важным является питательная среда и добавки к ней. Стимулирующее влияние на формирование нормальных проростков фикуса афганистанского оказала среда Уайта, содержащая водные экстракты из пыльцы фикуса и эндосперма миндаля, а также среды, в которую вносили экстракты из семян каштана конского, дрока испанского.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арендт Н.К.* Использование метода чужеродного опыления в селекции инжира // Отдаленная гибридизация растений и животных. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 106–113.
2. *Арендт Н.К.* Результаты опыления фикуса афганистанского чужеродной пылью // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1959. Т. 29. С. 197–201.
3. *Здруйковская-Рихтер А.И.* Апомиксис у фикуса афганистанского // Апомиксис и цитозембриология растений. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1978. Вып. 4. С. 45–47.
4. *Романова Г.С.* Цитозембриология инжира (*Ficus carica* L.) в связи с апомиксисом // Там же. С. 101–103.
5. *Уайт Ф.Р.* Культура растительных тканей. М.: Изд-во иностр. лит., 1949.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

Summary

Zdruikovskaya-Rikhter A.I. Isolated embryos of *Ficus afganistanica* cultured in vitro

The results of experiments on cultivation of Afgan fig embryos obtained by intraspecific or random pollination are reported. The nutrient medium was the Whight's one (1949) with the aquatic extracts of plant origin. The different conduct of embryos during their cultivation has been determined to depend on the stage of development at the moment of inoculation and on the nutrient additions to the medium. The methods of cultivation of isolated fig embryos have been elaborated and the main conditions necessary for their development into plantlets have been established.

УДК 631.527:634.232:581.143.6

© А.И. Здруйковская-Рихтер,
В.П. Орехова, Т.М. Тарасюк, 1997

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЧЕРЕШНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭМБРИОКУЛЬТУРЫ IN VITRO

А.И. Здруйковская-Рихтер, В.П. Орехова, Т.М. Тарасюк

Из всех косточковых пород черешня – самая ранняя культура. Плодоношение у нее ежегодное, наступает на четвертый–пятый год, а в шести–восьмилетнем возрасте деревья дают урожай по 150–180 ц/га.

Существующее сортовое районирование содержит в основном сорта среднепозднего и позднего сроков созревания. Группа ранних и средних сроков созревания очень ограничена. Особенно мало ультраранних сортов. Однако эти сорта имеют исклю-

чительное значение: плоды многих из них созревают уже в мае [1, 2]. К сожалению, работа с разносозревающими сортами сопряжена с трудностями, так как для них характерно формирование неполноценных семян; не дающих всходов в обычных условиях выращивания и гибнущих в процессе созревания плодов. Это серьезно тормозит селекционно-генетический процесс.

Эмбриологические исследования показали, что в семенах раносозревающих сортов черешни и персика зародыши в отличие от сортов среднего срока созревания не достигают нормальных размеров. Эндосперм, нуцеллус остаются недоиспользованы зародышем, особенно это характерно для сверхранных сортов [3]. Интересно отметить, что в течение первых 24–27 дней развитие зародыша в семени *in vitro* у черешни сорта Багратион со средним сроком созревания и у сорта Ранняя Рынка (раносозревающий сорт) протекает одинаково. Но затем, когда начинаются процессы гистогенеза, эти два сорта значительно отличаются друг от друга по темпам роста. Спустя 40–35 дней после оплодотворения у сорта Багратион зародыш полностью сформирован, занимает почти весь объем семени, и в это время идет накопление запасных питательных веществ. В то же время у сорта Ранняя Рынка процессы эмбриогенеза носят замедленный характер и в конце концов вриостанавливаются, зародыш остается недоразвитым [4].

Изучение физиологических свойств семян черешни показало, что зародыши раносозревающих сортов по сравнению с зародышами семян сортов среднего срока созревания содержат в два раза меньше сухих веществ и в 1,5 раза больше влаги. Потеря влаги у них на всех фазах созревания плодов происходит значительно быстрее, чем у сортов среднего срока созревания. Кроме того, семена ранних сортов из зрелых плодов обеднены питательными веществами. Интенсивность дыхания этих семян в три раза выше, чем в семенах сорта среднего срока созревания. Впоследствии семена раносозревающих сортов дегенерируют. Это обстоятельство является серьезным препятствием на пути выведения новых ранних и ультраранних сортов лучшего качества по сравнению с существующими сортами. В преодолении этого явления метод эмбриокультуры является незаменимым [5, 6, 7].

С целью получения новых раносозревающих сортов черешни, отвечающих современным требованиям производства, в Степном отделении Никитского ботанического сада (ГНБС) проведена гибридизация с последующим выращиванием гибридных зародышей в культуре *in vitro*.

Скрещивания проводили по следующей схеме: ранние × ранние; ранние × средние; ранние × поздние. В качестве родительских использовали сорта, обладающие признаками частичной самоплодности и устойчивостью к коккомикозу (Июньская Рания, Судьба, Бигарро из Виюли-2, Крупноплодная). Родительские формы для скрещивания подбирали из сортов, отличающихся урожайностью и высокими вкусовыми и товарными свойствами. Развившиеся после скрещивания семена были невсхожими, а их зародыши культивировали *in vitro*. Культуре подвергали 918 зародышей, достигших к этому времени стадии торпеды, от 27 комбинаций скрещивания. Питательной средой служила среда Монье [8], в которую вносили витамины по Уайту и гидролизат казеина (400 мг/л). После посадки на питательную среду зародышей переносили в условия пониженных температур (3–5°). Здесь они находились в течение нескольких месяцев, а затем их переносили в условия комнатной температуры (20–30°), где они и формировали проростки. Развившиеся растеньица в марте и апреле высаживали в почву. Последние были высажены в Степном отделении ГНБС для дальнейшего изучения и оценки.

В результате проведенной работы были получены гибридные растения 27 комбинаций скрещивания. До плодоношения доведен 211 сеянец. Единичное цветение этих сеянцев отмечено на третий–четвертый год, а вступление в плодоношение – в основном на пятый–шестой год. Основная часть сеянцев имела слабый урожай (до 1,5–2 кг с дерева). Высокую урожайность в шестилетнем возрасте (14–35 кг с дерева)

имели сеянцы, где материнской формой были сорта: Бигарро из Виноли-2 (17 шт.). Современника¹ (12 шт.), Судьба¹ (2 шт.), Надежда¹ (2 шт.). В семилетнем возрасте высокую урожайность (14–21,0 кг с дерева) имели сорта: Судьба¹ (3 шт.) и Земфира, а в восьмилетнем (20–46 кг с дерева) – Тавричанка (2 шт.), Ялтинская¹ (2 шт.) и Ласточка.

На основании изучения установлено, что с ранним сроком созревания (5–10.VI) оказалось 26 сеянцев из следующих комбинаций: Судьба × Гвардейская Ранняя (6), Современница × Земфира (4), Ласточка × Р. Олива (4), Современница × Серенада¹ (2), Современница × Францис, Современница × Гвардейская Ранняя, Ялтинская × Гвардейская Ранняя и другие. Основная масса гибридов имела промежуточный срок созревания, а также уклонение в сторону наиболее позднего созревания.

Кроме сроков созревания, гибрид оценивали по вкусовым и товарным качествам (по 5-балльной системе). Так, с общей оценкой 4,5–5,0 баллов выделен 31 сеянец. Это – Бигарро из Виноли-2 × Рыночная (8 сеянцев), Бигарро из Виноли-2 × Бигарро Старкинг (6), Бигарро из Виноли-2 × Транспортабельная (6), Ласточка × Р. Олива (3), Земфира × самоопыление (2), Бигарро из Виноли-2 × Крупноплодная (3), Бигарро из Виноли-2 × самоопыление (2), Надежда × Приусадебная. Хорошую оценку (4,0 балла) имели плоды сеянцев Бигарро из Виноли-2 × Бигарро из Виноли-2, Июньская Ранняя × самоопыление, Надежда × Францис, Тавричанка × Францис. В остальных комбинациях эти показатели оказывались более низкими.

Плоды гибридов имели темную окраску кожицы и мякоти, за исключением 33 сеянцев из 14 комбинаций, у которых мякоть кремовая, но покровная окраска розовая и красная. Сеянцы с плодами, имеющими кремовую мякоть, в основном, были из комбинации, где в качестве материнской формы были использованы сорта Бигарро из Виноли-2, Современница. Причину такого расщепления в потомстве по окраске мякоти, вероятно, можно объяснить родословной сортов, у которых в наследственной основе есть признак – светлая окраска мякоти плода.

В Крыму черешневые сады значительно повреждаются коккомикозом. Поэтому при оценке сорта особое внимание обращают на устойчивость к этой болезни. Это учитывалось при подборе родительских пар в селекции на раннеспелость. В скрещивании использованы сорта Францис, Ласточка, Судьба, которые являются выносливыми и восприимчивыми к коккомикозу, а остальные родительские пары, указанные выше, относятся к группе сильно восприимчивых. Основная масса гибридов по степени поражения болезнью оценена в 2–3 балла. В число устойчивых (1 балл) входят 35 сеянцев, в основном из комбинаций Судьба × Гвардейская Ранняя, Бигарро из Виноли-2 × Рыночная, Бигарро из Виноли-2 × Бигарро Старкинг, Современница × Серенада, Современница × Францис. Следует отметить тот факт, что они также были выделены из комбинаций, где родители не отличались устойчивостью по этому признаку.

За годы первичного изучения гибридного фонда представилась возможность их оценки на устойчивость к весенним заморозкам. Весной 1990 г. (15 марта) резко снизилась температура (до –8,1°) после теплой зимы и частых оттепелей в январе и феврале. Устойчивыми и среднеустойчивыми к весенним заморозкам оказались в основном сеянцы из комбинаций с участием сортов Бигарро из Виноли-2 и Июньская Ранняя.

На основании первичного изучения гибридных сеянцев черешни, полученных в эмбриокультуре, заслуживают внимания 15 гибридов (таблица). Наибольшее число высококачественных сеянцев выделено в семьях с участием сорта Бигарро из Виноли-2 в комбинациях: Бигарро из Виноли-2 × Рыночная, Бигарро из Виноли-2 × Транспортабельная. По комплексу показателей интерес представляют шесть гибридов следующих комбинаций: № 320, 607, 612 (Бигарро из Виноли-2 × Рыночная),

¹ Гибриды раннего срока созревания, полученные ранее из зародышей в культуре in vitro.

Краткая характеристика выделенных гибридов черешни

Номер гибридов	Комбинация скрещивания	Год посадки	Срок созревания	Характеристика плода				Урожай		Повреждение кокомикозом, балл	
				масса, г	кожицы	окраска	мякоти	общая оценка	балл		кг
607	Бигарро из Виноли-2 × Рыночная	1985	20.06	7,0	Темно-бордовая	Красная		4,7	4	10,0	2
612	То же	1985	22.06	5,5	Бордовая			4,5	4,5	20,0	3
320	"	1985	28.06	7,0	Розово-кремовая	Кремовая		4,5	4,0	13,0	3
387	Бигарро из Виноли-2 × Транс-портальная	1985	19.06	6,5	Темно-бордовая	Бордовая		4,7	4,0	12,0	2
366	То же	1985	20.06	5,5		Красная		4,5	4,5	28,0	3
353	"	1985	26.06	6,5	Бордовая	"		4,5	4,0	14,0	2
355		1985	30.06	8,0	Темно-бордовая			4,5	3,0	8,0	3
597	Бигарро из Виноли-2 × Крупноплодная	1985	27.06	6,0	"			4,5	4+	15,0	1
593	То же	1985	30.06	7,0	Бордовая			4,8	4,5	20,0	2
582	Бигарро из Виноли-2 × Бигарро Стартинг	1985	13.06	7,0	Розово-кремовая	Кремовая		4,5	3+	8,0	2
622	Бигарро из Виноли-2 × самоопыление	1985	12.06	7,0	Темно-бордовая	Темно-бордовая		4,5	4,0	8,0	2
843	Земфира × самоопыление 272 ^a	1984	18.06	6,5		Красная		4,9	4+	16,0	2
434	Земфира × самоопыление 270	1983	28.06	9,0	Бордовая	Бурая		4,5	4,0	10,0	3
690	Ласточка × Рамон Олива	1984	8.06	6,3	Темно-красная	Красная		4,6	4,0	9,0	1
539	Надежда × Пруссадебная	1985	13.06	5,5	"	"		4,5	3,5	8,0	3

№ 353, 387 (Бигарро из Виноли-2 × Транспортабельная), № 845 (Земфира × самоопыление 272^a). Выделенные формы размножены на подвое для дальнейшего сортоизучения в коллекционном саду и в производственных условиях.

Таким образом, данные первичного изучения плодоносящих сеянцев черешни, полученных из зародышей неполноценных семян раносозревающих сортов в культуре *in vitro*, показывают целесообразность использования эмбриокультуры в селекционном процессе, когда исходные материнские формы отличаются наличием неполноценных семян, не дающих всходов в обычных условиях выращивания. Без применения эмбриокультуры мы не могли бы получить такие гибриды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рябов И.Н. Персик // Достижения селекции плодовых культур и винограда. М.: Колос, 1983. С. 125–153.
2. Ряднова И.М., Еремин Г.В. Формирование раннеспелости у сеянцев косточковых культур в условиях Западного Предкавказья // Тр. Краснодар. пед. ин-та. 1996. Вып. 64. С. 29–39.
3. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура зародышей плодовых растений *in vitro* как метод селекции // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1969. Т. 40. С. 121–144.
4. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура зародышей *in vitro* и получение новых форм растений: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1981. 33 с.
5. Tukey H.V. Artificial culture of sweet cherry embryos // J. Heredity. 1933. Vol. 24, N 1. P. 7–12.
6. Здруйковская-Рихтер А.И. Получение сеянцев ранних сортов черешни путем воспитания зародышей на искусственной среде // Бюл. Гл. ботан. сада. 1955. Вып. 22. С. 56–67.
7. Здруйковская-Рихтер А.И. Получение сортов плодовых растений *in vitro* методом культуры изолированных зародышей // Докл. АН СССР. 1985. Т. 283, № 1. С. 246–249.
8. Monnier M. Croissance et développement des embryons globulaires de *Capsella Bursa-pastoris* cultivés *in vitro* dans un milieu à base d'une nouvelle solution minéral // Bull. Soc. bot. France, Mèm., Coll. Morphol. 1973. P. 179–194.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

Summary

Zdruikovskaya-Rikhter A.I., Orekhova V.P., Tarasuk G.M. The results of crab cherry selection using embryo culture *in vitro*

The results of primary study concerning the selection of early sorts of crab cherry using embryo culture are presented. 918 embryos of 27 crossing variants were subjected to cultivation *in vitro*. 211 hybrids were brought to fruitage and 15 of them with early ripeness, nice taste and high commodity qualities were picked out. Due to the combinations of characteristics 6 hybrids were considered to be of the most interest. They were propagated for the purposes of future investigation in the Collection Garden and in industrial conditions.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ СЕМЕЙСТВ ПОРЯДКА CAPPARALES ПО ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Г.Б. Родионова

К порядку Capparales современные систематики относят семейства Capparaceae, Brassicaceae, Tovariaceae, Resedaceae, Moringaceae [1, 2], положение и родственные связи которых в системах различных авторов вызывают противоречивые толкования [3, 4, 5].

Эмбриологические признаки, как одни из основных, широко используются систематиками в современных филогенетических построениях [2, 5]. Ранее, на основании сравнительно-эмбриологического анализа отдельных видов внутри семейств, были получены данные по типам всех эмбриологических структур и совокупности эмбриологических признаков для каждого семейства порядка каперсоцветных [6, 7, 8, 9, 10]. В настоящей работе приводятся результаты сравнительно-эмбриологического анализа семейств внутри обсуждаемого порядка с целью выявления основных направлений эволюционных преобразований по эмбриологическим признакам. Объектами наблюдений служили различные представители семейств Capparaceae, Brassicaceae, Resedaceae, Tovariaceae, Moringaceae. По эмбриологическим признакам было исследовано 48 видов, из них 15 видов – по всем эмбриологическим признакам. Строение зрелых семян и развитие семенной кожуры изучено у 32 видов, исследование ультраструктуры поверхности семян выполнено на 42 видах из всех семейств порядка каперсоцветных. По Tovariaceae исследовалась структура зрелых семян и ультраструктура их поверхности у видов *Tovaria pendula* и *T. diffusa*. Материал собирался в условиях естественного произрастания, а также в условиях интродукции. В местах естественного обитания собраны следующие виды: *Buhsea coluteoides*, *Capparis spinosa*, *Cleome canescens*, *C. iberica*, *C. lipskyi* (Capparaceae); *Alliaria officinalis*, *Barbarea vulgaris*, *Berteroa incana*, *Bunias orientalis*, *Cakile maritima*, *Cardamine amara*, *C. pratensis*, *Crambe pontica*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Meniocus linifolius*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium officinale*, *Thlaspi arvense*, *Turritis glabra* (Brassicaceae); *Reseda bucharica*, *R. luteola* (Resedaceae); *Moringa oleifera* (Moringaceae). В условиях интродукции – *Cleome viscosa*; *Gynandropsis gynandra*, *Gynandropsis speciosa* (Capparaceae); *Arabis caucasica*, *Armoracia rusticana*, *Aubrieta gracilis*, *Brassica nigra*, *B. juncea*, *B. napus*, *B. oleracea* var. *capitata*, *Camelina glabrata*, *Cheiranthus cheiri*, *Crambe abyssinica*, *Erysimum pannonicum*, *Eruca sativa*, *Heliophila amplexicaulis*, *H. longifolia*, *Hesperis steveniana*, *Isatis tinctoria*, *Lunaria annua*, *Macropodium nivale*, *Megacarpaea orbiculata*, *Sinapis alba*, *Sisymbrium strictissimum*, *Succowia balearica*.

Места сбора материала – Главный Ботанический сад РАН, Ботанический сад МГУ (Москва), Московская область, Ботанический сад РАН (Санкт-Петербург), Никитский ботанический сад и его окрестности, Южный Крым (район между сс. Приветное и Морское), Батумский ботанический сад и его окрестности, Аджария (район Кобулет), Узбекистан (Сурхандарьинская область, район Дербента), Туркмения (окрестности Ашхабада, дорога на Фирюзинское ущелье), Ботанический сад в Дели, Ботанический сад университета в Дар-Эс-Саламе (Танзания)¹.

Материал для исследования структуры семян и ультраструктуры их поверхности был получен из коллекций ряда перечисленных ботанических садов, а также из коллекции ВИРа.

¹ За предоставление материала для исследования по отдельным видам я выражаю благодарность А.П. Меликяну, Э.С. Терехину, Д.Ю. Турсунову, В.В. Юкаловой, Ю.А. Юкалову.

Материал обрабатывался по общепринятой цитологической методике с применением фиксаторов Навашина, Карнуа, Буэна, FAA и различных красителей. Исследование постоянных препаратов и фотосъемка проводилась на микроскопах МБИ-3, МБИ-6, Amplival, Docuval Carl Zeiss JENA. Ультраструктура поверхности семян исследовалась на электронных микроскопах JSM-35 и ISI-60A.

Семейства *Capparaceae*, *Tovariaceae*, *Brassicaceae*, *Resedaceae* и *Moringaceae* проявляют сходство по ряду следующих эмбриологических признаков: секреторный тип тапетума пыльника, симультаный тип образования тетрад микроспор, нормальный тип развития зародышевого мешка, нуклеарный тип эндосперма. Стенка пыльника формируется у *Capparaceae* и *Brassicaceae* по двудольному или однодольному типу, у *Resedaceae* по однодольному типу, у *Moringaceae* по основному типу и состоит из 4–7 слоев у *Capparaceae*, из 4–5 – у *Brassicaceae*, 5–7 – у *Resedaceae*, 4–6 слоев у *Moringaceae*. Разнообразием характеризуется развитие женского археспория, а также строение зрелой пыльцы. Зрелая пыльца 2-клеточная у *Tovariaceae*, 2-клеточная, изредка 3-клеточная, у *Moringaceae* и *Resedaceae*, 2-клеточная или 3-клеточная у *Capparaceae*, всегда 3-клеточная у представителей *Brassicaceae*.

У представителей всех семейств (кроме *Tovariaceae*, эмбриогенез которых не исследован) отмечен эмбриогенез *Onargad*-типа. При этом наибольшим разнообразием типов эмбриогенеза характеризуются представители *Capparaceae*, у которых описаны: *Onargad*-тип вариации *Capsella* и вариации *Myosurus*, *Saryophyllad*-тип и *Solanad*-тип. У представителей *Brassicaceae* эмбриогенез соответствует *Onargad*-типу вариации *Capsella* и вариации близкой к *Myosurus*, описанной нами для *Lunaria* [11]. У исследованных представителей *Resedaceae* эмбриогенез *Onargad*-типа, у представителей *Moringaceae* – *Asterad*-типа вариации *Penaea* и *Onargad*-типа вариации *Myosurus* [12].

Семейства порядка *Capparales* обладают двупокровными семяпочками со сложившим зигзагообразным микропиле, образованным обоими интегументами. Наружный интегумент у всех семейств, кроме *Moringaceae*, закладывается как 2-слойное образование и разрастается впоследствии незначительно до 3–4 слоев, кроме микропилярной области, где он многослойный. Внутренний интегумент имеет протодермальное происхождение, дифференцируется первым как 3-слойный и впоследствии разрастается в толщину в разной степени у разных видов. Наиболее мощным разрастанием внутреннего интегумента после оплодотворения характеризуются такие виды, как *Capparis* у каперцовых и *Lunaria* у крестоцветных. У видов *Erysimum*, *Sisymbrium*, *Cardamine* (*Brassicaceae*), имеющих tenuинуцеллятные семяпочки, а также у видов *Cleome* (*Capparaceae*) и *Reseda* (*Resedaceae*) внутренний интегумент разрастается от 3–4 до 56 слоев в самой толстой его части.

У моринговых наружный интегумент 5–6-слойный впоследствии разрастается до 12–14-слойного. Внутренний интегумент – 3–4-слойный, разрастается незначительно до 5–6 слоев, впоследствии полностью разрушается и в зрелом семени присутствует в виде тонкого мембранообразного слоя. У всех остальных семейств оба интегумента в той или иной степени принимают участие в формировании семенной кожуры. Для всех семейств отмечено образование эндотелия.

У видов *Cleome*, *Gynandropsis* (*Capparaceae*) и *Reseda* значительные изменения в процессе развития семени претерпевает наружная эпидерма внутреннего интегумента, формирующая однослойный трахеидальный экзотегмен, который, помимо механической функции, на наш взгляд, играет важную роль в обеспечении водного обмена семени (кристаллоносный слой у *Gynandropsis* и *Cleome*).

Семязачатки всех семейств относятся к анатропной серии, и определения их как "кампилотропных" и "амфитропных" [13, 14] не точны, так как речь идет, по существу, об анакампилотропных или анаамфитропных типах.

По нашим данным, у *Moringaceae* семяпочки анатропные, у *Capparaceae* анатропные (у *Gynandropsis* в одной и той же завязи возможны анатропные и гемикампилотропные) или анакампилотропные, у *Tovariaceae* анакампилотропные, у *Brassicaceae*

анакампилотропные или анаамфитропные. У резедовых семяпочка анакампилотропная [15] или анаамфитропная [16]. По нашим наблюдениям, семяпочка, например *Reseda bcharica*, анакампилотропная со слабо выраженной кривизной нуцеллуса. Таким образом, семейства *Capparales* по степени кампилотропности и амфитропности семязачатка (кроме *Moringaceae*) формируют эволюционный ряд, в начале которого стоят анатропные семязачатки *Capparaceae*. У представителей всех семейств, кроме *Moringaceae*, формируются после оплодотворения изогнутые в той или иной степени семена с изогнутым зародышем. Зародыш *Moringaceae* в зрелом семени прямой.

Мегаспорангий красинуцеллятного типа у каперцовых, моринговых и товариевых, так как всегда присутствует париетальная ткань. У крестоцветных и резедовых нуцеллус красинуцеллятный или tenuинуцеллятный, париетальные клетки образуются у отдельных видов, описаны виды с комплексом макроспороцитов, образующих многочисленные тетрады и зародышевые мешки.

Отличительными признаками у обсуждаемых семейств служат степень раавития нуцеллуса в сформированном семязачатке, а также скорость и характер его вытеснения до и после оплодотворения. Сравнение перечисленных признаков отражает основные направления эволюционных преобразований для всей группы обсуждаемых семейств. Так, у *Brassicaceae* апикальная часть нуцеллуса вытесняется нацело ко времени оплодотворения у большинства исследованных видов. У *Resedaceae* подобная степень вытеснения выражена только у видов с комплексом мегаспороцитов, в других случаях эпидерма нуцеллуса (*R. lutea*) или комплекс из эпидермы и кроющих клеток (*R. bcharica*) в виде небольшого (по сравнению с видами *Cleome*) нуцеллярного колпачка сохраняются более длительное время. Во всех случаях у *Resedaceae* со времени оплодотворения зародышевый мешок по бокам граничит с интегументом, и вытеснение нуцеллуса происходит фронтально с апикального конца по направлению к халазальному.

По механизму разрушения нуцеллуса, как и по наличию нуцеллярной меристемы в его халазальном конце, *Resedaceae* сходны с *Brassicaceae* и при сравнительном наблюдении морфологическое их сходство поразительно. Сходным является и транзиторная функция сокранившейся базальной части нуцеллуса в развивающемся семени.

У видов *Capparaceae* в апикальной части нуцеллуса сохраняются 3–4 слоя клеток, формирующих с эпидермой нуцеллуса нуцеллярный колпачок. Эндоспермальный ценоцит окружен 3–4 латеральными слоями нуцеллярной ткани. В зрелом семени сохраняется покровный слой нуцеллуса на выпуклой (дорзальной) стороне, несколько слоев со стороны фуникулюса, а также нуцеллярный колпачок. Среди обсуждаемой группы семейств наиболее массивным красинуцеллятным типом мегаспорангия обладают каперцовые. Моринговые имеют особую для обсуждаемой группы структуру семязачатка, отличную от остальных четырех семейств порядка.

Таким образом, важнейшими отличительными признаками, определяющими основные направления эволюционных преобразований для семейств порядка *Capparales* служат степень развития нуцеллуса и интегументов сформированного семязачатка, степень его кампилотропности, скорость и характер вытеснения нуцеллуса до и после оплодотворения, а также гистогенез интегументов в развивающемся семени.

Признакам структуры семязачатка придается важное значение в современной эволюционной систематике. Результаты выполненного нами сравнительного анализа согласуются с данными других авторов, по мнению которых, семязачаток представляет собой "индикатор эволюционного статуса у покрытосеменных" [2, 5, 17].

Кампилотропность, как один из признаков структуры семязачатка, может иметь различную природу и быть разной онтогенетически (ортокампилотропность или анакампилотропность) [18]. Кампилотропность семейств порядка *Capparales* вызвана

более интенсивным развитием антирафальной стороны семени, а также развитием выступа со стороны фуникулуса, образованным сложенными пополам интегументами; онтогенетически семязачатки анакампилотропны.

Кампилотропность возникла как адаптационный признак семени. Изогнутая структура зародышевого мешка в семени дает возможность зародышу стать длиннее, чем семя.

В этой связи столь же важной характеристикой, очевидно, является не только структура семязачатка, но и структура зрелого семени. Та или иная степень кампилотропности зрелого семени представляет собой основу для эволюционной оценки. Наибольшую степень кампилотропности зрелого семени, как и наибольшую степень свернутости и изогнутости в нем зародыша, в группе обсуждаемых семейств имеют семена Brassicaceae.

Выполненное исследование показало, что важнейшими признаками различий в порядке и в каждом семействе служат структура семязачатка и нуцеллуса, динамика их развития в семени, а также структуры зрелого семени. Сравнение этих признаков отражает основные направления эволюционных преобразований для каждого из семейств и для порядка в целом.

Распределение эмбриологических признаков по разнообразию типов женского археспория [6–10], зрелой пыльцы, эмбриогенеза, структуры зрелого семени у представителей Capparaceae, Tovariaceae, Brassicaceae, Resedaceae и Moringaceae свидетельствуют как о параллельной эволюции эмбриологических структур внутри каждого семейства и внутри порядка, так и о параллельной эволюции семейств от общего анцестрального таксона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. L., 1968.
2. Takhtajan A. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta) // Bot. Ren. 1980. Vol. 46. P. 225–359.
3. Engler A. Syllabus der Pflanzenfamilien. 12 Aufl. Herausgegeben von H. Melchior. Bd. II: (Angiospermae). B., 1964.
4. Hutchinson J. The families of flowering plants arranged according to a new system based on their probable phylogeny. Oxford, 1973.
5. Тахтаджян А. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
6. Родионова Г.Б. Порядок Capparales. Семейство Tovariaceae // Сравнительная эмбриология цветковых растений. Л.: Наука, 1983а. С. 149.
7. Родионова Г.Б. Порядок Capparales. Семейство Capparaceae // Там же. 1983б. С. 150–154.
8. Беляева Л.Е., Родионова Г.Б. Порядок Capparales. Семейство Brassicaceae (Cruciferae) // Там же, 1983в. С. 154–164.
9. Родионова Г.Б. Порядок Capparales. Семейство Moringaceae // Там же, 1983г. С. 172–174.
10. Родионова Г.Б. Сравнительная эмбриология семейств порядка Capparales Hutch. в связи с их систематическим положением: Автореф. дис. д-ра биол. наук. СПб.: БИН РАН, 1993. 55 с.
11. Родионова Г.Б. Относительно эмбриогенеза *Lunaria annua* L. // Ботан. журн. 1966. Т. 51. № 10. С. 1506–1511.
12. Narayana H.S. Postfertilization study on *Moringa oleifera* Lam. // Phytomorphology. 1962. Vol. 12. N 1. P. 65–69.
13. Sulbha K. Embryology of *Brassica juncea* Czern. and Coss. // J. Indian Bot. Soc. 1957. Vol. 36. N 3. P. 292–301.
14. Narayana H.S. Capparaceae // Bull. Indian Nat. Sci. Acad. 1970. N 41. P. 78–80.
15. Sing D., Gupta S. The seeds of the Violaceae and Resedaceae. A comparison // J. Indian Bot. Soc. 1968. Vol. 46. N 2–3. P. 248–256.
16. Чабан И.А. Семейство Resedaceae // Сравнительная эмбриология цветковых растений. Л.: Наука, 1983. С. 164–172.
17. Vouman F. The application of integumentary studies to taxonomic and phylogenetic problems // Ber. Dtsch. bot. Ges. 1971. Bd. 74. N. 3–4. S. 169–177.
18. Vouman F., Boesewinkel F.D. The campylotropous ovules and seeds, their structure and functions // Bot. Jahrb. Syst. 1991. Bd. 113. N 2/3. S. 255–270.

Summary

***Rodionova G.B.* The main directions of evolution of families in the order Capparales on the basis of embryological characteristics**

The comparative embryological study of the families Capparaceae, Brassicaceae, Tovariaceae, Resedaceae, and Moringaceae of the order Capparales [1, 2] was aimed at discussing disputable issues of phylogenetic systematics. 48 species of these families were examined, from the formation of anthers and ovules to mature seeds. The comparative embryological analysis showed that along with a number of similarities, species within each of the families and the families within the order differ in the structure of nucellus and ovule, dynamic of their development in the seed, and the structure of mature seed. Comparison of these characteristics reveals the main evolutionary directions in each of these families and in the order as a whole.

The distribution of embryological characteristics of the female archesporium, mature pollen, embryogenesis, mature seed structure testifies to both a parallel evolution of the embryological structures within each of the families and within the order, and to a parallel evolution of these families from a common ancestral taxon.

**ИТОГИ РАБОТЫ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
им. Н.В. ЦИЦИНА РАН за 1991–1996 гг.**

З.Е. Кузьмин

В последние годы экономика страны находится в критическом состоянии. В этих условиях отечественная наука оказалась в труднейшем положении. Практически все институты Российской академии наук из-за острого дефицита финансовых средств не могут в полной мере выполнять свои функции, многие из них утрачивают свои традиции.

К сожалению, наметившиеся негативные тенденции в российской науке не обошли стороной Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (ГБС), являющийся крупным научно-исследовательским, научно-производственным и культурно-просветительным учреждением. В новых условиях существования ГБС приходится особенно тяжело, так как он располагает большой территорией (334,4 га), оранжереями, теплицами, производственными зданиями, разнообразным оборудованием и многим другим, что необходимо для нормального функционирования. Основное достояние Сада – богатейшие коллекции растений – представителей разных континентов и климатических зон, насчитывающие 21 тысячу таксонов (более 10,5 тыс. видов, разновидностей и форм и 10,5 тыс. сортов), а также гербарий, основной фонд которого составляет 500 тыс. листов. Такое разнообразие растений и обилие объектов требует сотни рабочих рук и больших финансовых средств, в чем Сад испытывает острый дефицит.

Однако, несмотря на указанные трудности, коллективу ГБС РАН удалось главное – сохранить коллекционные фонды растений и основные направления научных исследований.

В 1991–1996 гг. научно-исследовательская деятельность ГБС проводилась по следующим направлениям:

разработка теоретических основ и общих вопросов интродукции и акклиматизации растений;

научные основы сохранения генофонда растений природной флоры *ex situ* – вне естественных местообитаний;

разработка научных основ декоративного садоводства и озеленения;

разработка теоретических основ отдаленной гибридизации с целью создания новых видов и форм растений;

разработка теоретических основ иммунитета и методов защиты интродуцируемых растений от вредителей и болезней;

научные основы строительства ботанических садов.

В рамках этих направлений ГБС выполнял исследования по 29 темам 10 государственных научно-технических программ, четырем темам программы совместных работ Правительства Москвы и Российской академии наук "Наука–Москве", шести

темам по целевому финансированию из Российского фонда фундаментальных исследований и 18 темам программы Отделения общей биологии РАН "Проблемы общей биологии и экологии: рациональное использование биологических ресурсов".

Среди важнейших результатов научной деятельности Главного ботанического сада следует отметить.

Проведены ботанические экспедиции и поездки в центральные районы России, Карелию, Нижнее Поволжье, Башкирию, Прибайкалье, Южное Приморье, Магаданскую область, Крым и Таджикистан в целях изучения флоры этих регионов и выявления перспективных для интродукции растений. Собрано 460 образцов живых растений, 410 образцов семян и 21800 листов гербария.

В результате интродукционной работы (сбор в природе, обмен семенным и посадочным материалом с отечественными и зарубежными ботаническими садами и другими учреждениями) в коллекции ГБС привлечено более 1100 видов и форм и около 3000 сортов растений.

Подведены итоги многолетнего интродукционного эксперимента с растениями природной флоры. Сформулировано понятие интродукционной устойчивости, дана оценка перспективности интродукции растений различных ботанико-географических регионов и типов растительного покрова, обоснованы принципы создания многокомпонентных устойчивых сочетаний растений с учетом экологического сходства и фитоценотической совместимости.

Методом экспериментального конструирования интродукционных популяций с широким спектром адаптивных и хозяйственно ценных признаков созданы интродукционные популяции жимолости, абрикоса, черешни, смородины золотистой, вишни войлочной, черемухи, сильфии. Завершен этап работы по выявлению основных закономерностей микроэволюции, происходящей при интродукции растений 16 видов, принадлежащих к различным жизненным формам.

Проведен таксономический и хронологический анализ дендрофлоры России в целом и в 38 ее флористических районах; выявлена представленность дендрофлоры России в отечественных ботанических садах, в странах СНГ и дальнего зарубежья, в том числе в ГБС интродуцировано 57 видов, отсутствующих за пределом бывшего Союза, 14 видов нигде, кроме Москвы, не культивируют.

В целях разработки теоретических основ интродукции, в частности методов прогнозирования реакций растений на новые условия, обобщены результаты многолетних исследований по интродукции тропических и субтропических растений. Установлены причины, ограничивающие нормальный ход онтогенеза, и обоснованы приемы индуцирования цветения температурными воздействиями. Разработан метод эколого-географических показателей, позволяющий прогнозировать сроки и уровни термических воздействий, вызывающих переход растений в репродуктивное состояние.

Проведен скрининг новых ресурсных растений тропической и субтропической флор и сформулированы научные основы поиска новых лекарственных растений, включающие несколько возможных подходов: этно-географический параллелизм, поиск терапевтических корреляций, поиск морфологических корреляций.

В целях сохранения биоразнообразия растений осуществлены наблюдения за состоянием природных популяций ряда редких видов на территории Московской области. Составлены кадастры редких растений, имеющих в усадебных парках шести областей центра России; выявлены парки, имеющие особое историческое, мемориальное ландшафтно-архитектурное значение, в ассортименте которых находятся растения уникальных видов или уникального возраста и нуждающиеся поэтому в первоочередной охране.

Разработан ассортимент декоративных растений (деревьев, кустарников, травянистых многолетников и однолетников) для разных типов городских насаждений: парков, скверов, бульваров, уличных посадок и интерьерного озеленения. Ассор-

тимент включает около 600 видов и форм древесных растений и свыше 1000 сортов цветочных культур. Рекомендуемые виды и сорта характеризуются высокой декоративностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

Подготовлен справочник "Каталог цветочно-декоративных травянистых растений СНГ и стран Балтии", включающий сведения о выращиваемых в 52 ботанических садах растениях 133 семейств, 968 родов, 5625 видов и 11378 сортов. Данные об этих растениях включены в базу данных.

Обоснована возможность возделывания эфиромасличных и пряно-ароматических растений в Нечерноземье. Выделены продуктивные сорта и формы мяты, полыни, Melissa, лобелии и др. растений. Разработаны технологии выращивания этих культур в новых условиях. Результаты исследований имеют важное значение для создания в России базы эфиромасличной промышленности, локализованной преимущественно на Украине и в Молдове.

Проведена оценка фитосанитарного состояния растений парков, улиц, промышленных зон в северной, восточной, южной, западной частях и в центре Москвы, а также в питомниках, поставляющих посадочный материал для создания и реконструкции городских насаждений.

В целях поиска экологически безопасных средств защиты растений от вредителей и болезней разработан перспективный биотехнический метод борьбы с опасными насекомыми-вредителями, в частности с полифагом закрытого грунта – оранжерейной белокрылкой, основанный на использовании искусственных раздражителей в виде цветоловушек с определенным спектральным диапазоном и ингибитора синтеза хитина апплауда. Метод позволяет перейти на защиту овощных и декоративных культур безопасными для человека и окружающей среды средствами при полном исключении инсектицидов.

Исследованы некоторые физиологические процессы на разных этапах онтогенеза при адаптации растений к изменившимся условиям среды и роль фитогормонов в этих процессах. В частности, установлено, что устойчивость хлебных злаков к низким температурам в период закаливания обеспечивается наряду с другими механизмами изменения обмена веществ повышением активности нетто-фотосинтеза и баланса CO_2 – газообмена. Впервые разработана концепция фотосинтетической деятельности генеративных органов хлебных злаков.

Обосновано представление об адаптивной роли проламинов и на этой основе разработан проект создания трансгенных растений по замене проламинов "южного типа" на проламины "северного типа" при интродукции злаков тропического происхождения в более северные районы для повышения их адаптивного потенциала.

Дальнейшее развитие получили исследования структурных основ взаимоотношений грибов облигатных патогенов и растений на клеточном и субклеточном уровнях. Выявлены особенности возбудителей ржавчины на культурных и дикорастущих растениях в экто- и эндофитной стадиях. Разработан цитологический метод выявления особенностей развития возбудителей ржавчины и мучнистой росы на поверхности растений, который может быть использован для характеристики устойчивости растений хлебных злаков к возбудителям заболеваний на первой фазе патогенеза (в эпифитной стадии развития патогенов).

В результате выполнения биотехнологических исследований разработана технология массового клонального размножения многих цветочно-декоративных и ягодных растений (орхидей, филодендрона, бромелиевых, вересковых, облепихи, смородины, земляники, голубики, рябины гибридной и др.) и технология получения гаплоидных растений пшеницы. Разработаны для большинства культур условия переноса витро-растений в условия *in vivo*.

Большой объем исследований выполнен по отдаленной гибридизации. В результате межродовой и межвидовой гибридизации пшеницы, пырея, ржи и колосняка получены новые формы и гибриды, представляющие несомненный интерес

для разработки теоретических проблем и создания новых хозяйственно ценных сортов. В гибридном генофонде имеются уникальные по продуктивности, биохимическим показателям, устойчивости и наиболее вредоносным патогенам и стрессирующим экофакторам образцы, способные при использовании их в селекции существенно повысить урожайность, пищевые и кормовые достоинства сортов, а также стабильность их продуктивности в широком экологическом градиенте. Для создания принципиально новых растений предложен оригинальный вариант стратегии хромосомной инженерии. Он основан на том, что в качестве объекта, на уровне которого индуцируются переносы генов от видов-доноров в виды-реципиенты, предлагается использовать не дополненные и замещенные линии, а амфидиплоиды, например 56-хромосомные неполные пшенично-пырейные амфидиплоиды, где к пшеничным геномам добавлена не одна пара хромосом, а целый геном. Это обуславливает несравнимую с дополнительными линиями их цитогенетическую стабильность.

Создается ряд компьютерных баз и банков данных: база данных по коллекционным растениям ботанических садов (в базу заложены сведения о 70 тыс. видах, формах и сортах); база данных по видам растений, требующих сохранения в ботанических садах; база данных "Скрининг"; база данных по флоре Нижнего Поволжья; база данных по мхам; банк *in vitro* культур; база данных по семенам, заложенным на хранение в банк семян; база данных по делектусам; банк данных по фракционному и аминокислотному составу семян злаков.

Саду удалось сохранить традиционные связи с отечественными и зарубежными ботаническими и растениеводческими учреждениями по обмену семенным материалом. За 1991–1996 гг. им отправлена 31 тыс. образцов семян, от них получено 52 тыс. образцов.

За этот период сотрудниками ГБС опубликовано 33 книги, сборника, брошюры (объемом 295,8 п.л.) и свыше 700 статей и тезисов. Вышли в свет 15 выпусков "Бюллетеня Главного ботанического сада". Получено 15 авторских свидетельств.

В своей работе ГБС значительное внимание уделяет внедрению в производство результатов научных исследований. В частности:

за 1991–1996 гг. Садам передано и реализовано различным учреждениям и организациям 20,0 тыс. образцов семян, более 130,0 тыс. саженцев и сеянцев древесных растений и около 300,0 тыс. посадочных единиц сортового материала цветочно-декоративных культур;

разработан и предложен АО "МКНТ" и Моспроекту-2 для контейнерных посадок, вертикального озеленения и скальных корок ассортимент древесных растений и декоративных многолетников, а также рекомендации по размножению и выращиванию этих растений;

передано на государственное сортоиспытание два сорта промежуточных пшенично-пырейных гибридов зернокармального направления – Останвинская и Истра-1, подготавливаются к передаче на госсортоиспытание три сорта яровых пшенично-пырейных гибридов. В 1992 г. в Московской области районирован сорт тритикале Снегиревский-699;

разработана и предложена производству экологически чистая технология защиты сельскохозяйственных и декоративных растений в тепличных хозяйствах России от белокрылки и овощных комариков с помощью клеевых цветоловушек и регулятора роста насекомых – апплауда (технология защищена тремя патентами).

ГБС не мог бы выполнять свои задачи, если бы не располагал достаточно высоким научным потенциалом. В Саду работает 141 научный сотрудник, в том числе 1 член-корреспондент РАН, 18 докторов и 74 кандидата наук. В 1991–1996 гг. сотрудниками Сада защищено 8 докторских и 11 кандидатских диссертаций.

При ГБС успешно работает Научный совет по проблемам интродукции и акклиматизации растений – Совет ботанических садов России, координирующий деятельность 78 ботанических садов и дендрологических парков. Основные результаты

деятельности СБСР отражены в "Информационном бюллетене Совета ботанических садов России" (начал выходить с 1993 г., вышли в свет 4 выпуска).

Главный ботанический сад ведет просветительскую работу и продолжает довольно широкое международное сотрудничество. В частности, Сад поддерживает связь с 210 ботаническими садами, арборетумами и научными учреждениями 50 стран.

В октябре 1996 г. проведена комплексная проверка Сада комиссией президиума Российской академии наук. Отделение общей биологии РАН на основании итогов работы комиссии одобрило научные направления и деятельность Главного ботанического сада РАН.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Summary

Kuzmin Z.E. The results of the work of the Main Botanical Garden of the RAS in 1991–1996

The paper reports the principal results of the research studies and public education activities pursued by the Main Botanical Garden over the five years (1991–1996).

УДК 58.006(470.63)

© Д.С. Дзыбов, 1997

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В 1996 г.

Д.С. Дзыбов

Ежегодные экспедиции Ставропольского ботанического сада решают научные и научно-практические задачи, из которых наиболее существенными являются: 1) изучение флоры и растительности природных зон и поясов от полупустыни до высокогорных лугов; 2) исследование процессов опустынивания – дигрессивных и демутиационных явлений по признакам изменения состава флоры, зональных типов сообществ и почвенного покрова; 3) выявление участков естественных экосистем – потенциальных биомов сохранения и активного воспроизводства флористического и ценофитического разнообразия посредством их заповедования как заказников и использования поликомпонентного банка семян для ускоренного восстановления опустыненных земель; 4) изучение редких и хозяйственно ценных популяций растений, их возрастного спектра и семенной продуктивности, прогнозирующих развитие сообщества с учетом воздействующих на них антропогенных факторов; 5) сбор посевного и посадочного материала для интродукционной работы, а также пополнения гербария.

Однодневные экспедиции предпринимаются на расстояние не более 50 км и большей частью для работы на стационарных и полустационарных участках ботанических заказников–урочищах Стрижамент, Шалево, Новомарьевская поляна и др. Многодневные, как правило, продолжаются от трех до пяти (семи) суток. Реже имеют место многодневные поездки для внедрения в производство практических разработок – технологии озеленения, метода агростепей, консультаций на местах и т.д.

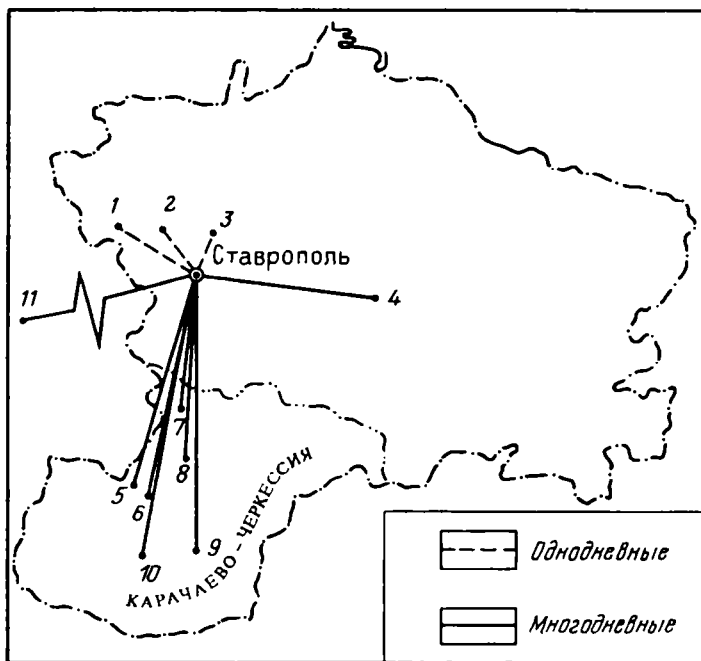


Рис. 1. Маршруты экспедиций ботанического сада по Ставропольскому краю и Карачаево-Черкессии в 1996 г.

1 – Сенгилеевское, 2 – Новомарьевское, 3 – Шпаковское, 4 – Благодарный, 5 – Исправная, 6 – Хабез (Али-Бердуко), 7 – Буково, 8 – Эльбурган, 9 – Кумыш, 10 – Теберда, 11 – река Белая (Адыгея)

Экспедициями 1996 г. были охвачены основные растительные зоны и пояса в Центральном и Северо-Западном Предкавказье.

Периодически предпринимались однодневные поездки (см. рисунок, п. 1–3) в зону лесостепи, где проводился мониторинг лугово-степных ценозов (доминанты: *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromopsis giraglia* и богатое "разнотравье"). Материалы экспедиций показали удовлетворительную сохранность флористического богатства этих ценозов, равного 59–73 видам на 100 м² учетной площади. Эти условно-эталонные ассоциации содержат от 14 до 20% видов злаков и осок, 9–11% бобовых и 60–70% представителей других семейств. Стабильность флористического состава, с учетом небольших флуктуационных изменений по годам, подтверждает обоснованность выделения их в качестве ботанических резервантов. Обильное плодоношение таких редких видов, как *Adonis vernalis*, *Paeonia tenuifolia*, *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*¹ и других, свидетельствует о благоприятном для вмещающих эти популяции сообществе щадящем режиме периодического сенокоса и слабого выпаса. Экспедиционное обследование урочищ выявило, как общий недостаток, неравномерность отчуждения фитомассы на отдельных участках, о чем дана информация хозяйствам–землепользователям.

Практические работы в этих и других близлежащих пунктах включали закладку опытных экспериментальных площадок по реинтродукции редкого растения *Stambe tatarica* в лугово-степной ценоз на фоне ослабленного конкурентного фона (Л.Б. Пократова), а также – постоянных площадок по изучению демутиационных процессов на крупном Пелагиадском карьере строительного камня (Т.Ю. Денщикова). Среди разно-

¹ Латинские названия растений приведены по С.К. Черепанову "Сосудистые растения..." СПб.: Наука, 1995.

травно-дерновиннозлаковой и луговой степи заказника "Шалево" с помощью комбайна заготовлена производственная партия сложной посевной смеси семян для укорененного восстановления разрушенных степных сообществ (Д.С. Дзыбов).

Собраны также семена и живые растения ряда популяций для лабораторного изучения (Н.С. Галич, И.Г. Орлова).

Экспедиция в зону сухой степи (см. рисунок, п. 4) в первой декаде июня была посвящена сбору семян ценных кормовых растений – *Vromopsis inermis*, *V. giraglia*, *Festuca rubra*, *F. valesiaca*, *Koeleria cristata*, а также пополнению гербария семейств: Asteraceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Scrophulariaceae (Л.А. Гречушкина-Сухорукова). Продолжено изучение популяции редкого вида с дезъюнктивным ареалом – *Calophasa wolgarica*, отмечено его вытеснение из микроассоциации другим кустарником – *Prunus spinosa* (А.Ф. и М.А. Кольцовы). Получены материалы по вторичной восстановительной сукцессии в старовозрастном карьере по добыче известняка-ракушечника близ с. Бурацкое. (Т.Ю. Денщикова).

Флористическое и ценотическое богатство экосистем предгорий (см. рисунок, п. 5, 7, 8, 9), начиная с экспедиций Н.А. Буша, постоянно привлекает внимание специалистов-ботаников. В 1996 г. были обследованы лиственные леса на Меловом хребте (1000 м над ур. моря) с целью установления ареала редких видов флоры Карачаево-Черкессии – *Betula raddeana*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer laetum* (А.Ф. Кольцов, М.А. Кольцова). Изучена интрозональная флора и растительность на восточном склоне Скалистого хребта (1170 м над ур. моря) – на засоленных, гипсоносных отложениях среднего мезозоя. В ассоциации *Carex humilis* + *Briza media* + *Centaurea dealbata* флористическая насыщенность составила 48 видов на 100 м², в том числе 73% – представители группы "разнотравья". На Меловом хребте, частью занятом луговыми степями с элементами субальп, эти показатели равнялись соответственно 77 и 74% (Д.С. Дзыбов).

Летом 1996 г., впервые, начато изучение вторичной восстановительной сукцессии на терриконах и отвалах пустой породы угольных шахт в Северо-Юрской депрессии близ г. Карачаевска (Кумыш). Серьезной экологической проблемой этого района является чрезмерно медленная демутиация динамичного и бедного элементами питания щебнистого субстрата – обломков юрских песчаников и аргиллитов. Изучены разновозрастные отвалы, самовосстановление которых продолжается в течение 40 лет и меньше. Описана ассоциация луговой степи, расположенная рядом, – потенциальный источник поступления семян на нарушенные земли. Здесь на 100 м² отмечено 80 видов высших растений, в том числе: злаков и осок – 21,2%, бобовых – 13,8%, "равнотравья" – 65% при абсолютном преобладании многолетников – 93% (Д.С. Дзыбов, Т.Ю. Денщикова).

Две экспедиции в район высокогорий (см. рисунок, п. 7, 10) были посвящены: 1) мониторингу участка субальпийских лугов на горе Пастухова (2000–2700 м над ур. моря) близ Астрофизической обсерватории АН России (влияние антропогенного фактора на экосистемы, продолжение наблюдений на постоянных учетных площадках по рекультивации нарушенных земель и др. – Д.С. Дзыбов); 2) изучение ареала и защитной роли на склонах "Субальпийского криволесья" (по А.А. Гроссгейму) из *Betula litwinowii*; 3) сбору гербария из семейств – Asteraceae Brassicaceae, Caryophyllaceae, Supleaeae, Fabaceae, Igiaceae и некоторых других (Л.А. Гречушкина-Сухорукова) с участием редкого вида *Betula raddeana* (М.А. Кольцова); 4) исследованием средозащитной роли доминантов долинных сообществ горных рек, в частности – верховьев Теберды близ устья р. Гоначхир (1570 м над ур. моря). Фитоценозы с *Mugicaria alopesuroides*, несмотря на систематическую подверженность затоплению тальными водами в период активного таяния ледников Добмая и Клухорского перевала, существенно стабилизируют галечный субстрат, снижая тем самым размывающую силу воды, разъединяя ее в отдельные протоки, предотвращая размыв прирусловой

террасы с вековым лесом из *Abies nordmanniana*, *Pinus kochiana*, *Picea orientalis*, *Fagus orientalis* (Д.С. Дзыбов).

Дальняя экспедиция, непосредственно не связанная с выполнением конкретных заданий тематического плана, была предпринята в верховье р. Белой (см. рисунок, п. 11), в ней, помимо автора, принимали участие молодые ботаники Сада – С.А. Бардакова, Т.Ю. Деншикова и Л.П. Чебанная. Цель – знакомство с фитоландшафтными элементами Северо-Западного Кавказа, начиная со степной зоны и далее с выходом на юг через лесной пояс к субальпийским лугам горного массива Лагонаки. Знакомство с геологией, геоморфологией, флорой и растительными формациями происходило с учетом конкретных природных и антропогенных факторов.

В экспедиции 1996 г. (см. рисунок, п. 1–3, 5–8) принимал участие и отдел флоры Главного ботанического сада РАН (Н. Костылева). Были собраны семена и особи многих видов для пополнения коллекции живых растений в экспозиция ГБС "Флора Кавказа".

Экспозиции с участием специалистов из других ботанических садов способствуют обмену опытом полевых работ, постановке новых задач, разработке оптимальных методик работы и сближению исполнителей одного направления исследований.

Ставропольский ботанический сад

Summary

Dzybov D.S. The scientific expeditions of the Stavropol botanical garden in 1996

The paper reports the expeditions undertaken by research workers of the Stavropol botanical garden in 1996 and also the scientific investigations carried out during the expeditions.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Коровин С.Е., Кузьмин З.Е.</i> К вопросу о понятиях и терминологии в интродукции растений	3
<i>Беляева Ю.Е.</i> Декоративные разновидности, гибриды и культивары барбариса в Главном ботаническом саду РАН	12
<i>Якушина Э.И.</i> Особенности семенного размножения крыжовниковых в условиях интродукции в Главном ботаническом саду РАН	16
<i>Наумцев Ю.В.</i> Первичная интродукция <i>Tigridia pavonia</i> Ker-Gawl. в ботаническом саду Тверского государственного университета	24
<i>Лисовская А.В.</i> Итоги интродукции декоративных растений в ботаническом саду Марийского политехнического института	29
<i>Седельникова Л.Л.</i> Сравнительный анализ зонального испытания гладиолуса в Сибири	32
<i>Тюрина Е.В.</i> , <i>Баяндина И.И.</i> Внутривидовая изменчивость зверобоя продырявленного по хозяйственно ценным признакам	36
<i>Кузьмин З.Е., Швецов А.Н., Колганов А.А.</i> База данных по коллекционным растениям ботанических садов и дендрариев	44

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

<i>Хохряков А.П.</i> Несколько новых таксонов из Закавказья и Турции	49
<i>Луферов А.Н.</i> К таксономии лютиков из подрода <i>Watrachium</i> (DC). Peterm.	56
<i>Буркина Т.М., Федлева В.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Сидорова О.М.</i> Дополнение к флоре Ростовской области	58
<i>Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н.</i> Ранневесенние растения усадебных парков Москвы и Подмосковья	63
<i>Чхобадзе А.Б.</i> К изучению лишенофлоры старинных усадебных парков Вологодской области	66

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

<i>Швецов А.Н.</i> О природно-культурном наследии Москвы	73
<i>Быченко Т.М.</i> Устойчивость некоторых видов орхидных Южного Прибайкалья к антропогенным факторам среды	80

СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

<i>Тихонова В.Л., Лысых Н.И., Фирсанова В.М.</i> Влияние замораживания на жизнеспособность семян дикорастущих растений	83
<i>Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н., Яшина С.Г.</i> Криоконсервация семян-микробиотиков	91
<i>Крамаренко Л.А.</i> Всхожесть семян абрикоса в Москве	96

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Кузовкина Ю.А., Мухина Л.Н.</i> Устойчивость листовых садовых форм в Главном ботаническом саду РАН	107
<i>Матвеева М.А.</i> К выявлению нематостатических и нематцидных свойств водных экстрактов растений	114
<i>Ткаченко О.Б., Трейвас Л.Ю.</i> Опыт использования ПАБК в качестве индуктора толерантности тюльпанов и гладиолусов к склероциальной гнили	120
<i>Шатило В.И., Шмыгля В.А., Дьякова Н.Л.</i> Использование химиотерапевтантов при культивировании георгины <i>in vitro</i> с целью освобождения от вируса огуречной мозаики	124

ЭМБРИОЛОГИЯ

<i>Талат М.М., Калинин А.В., Лапочкина И.Ф.</i> Использование эмбриокультуры <i>in vitro</i> при межвидовой гибридизации	127
<i>Здройковская-Рихтер А.И.</i> Изолированные зародыши <i>Ficus afghanistanica</i> в культуре <i>in vitro</i>	132

<i>Здруйковская-Рихтер А.И., Орехова В.П., Тарасюк Т.М.</i> Итоги селекции черешни с использованием эмбриокультуры <i>in vitro</i>	137
<i>Родионова Г.Б.</i> Основные направления эволюции семейств порядка <i>Caryales</i> по эмбриологическим признакам	142

ИНФОРМАЦИЯ

<i>Кузьмин З.Е.</i> Итоги работы Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН за 1991–1996 гг.	147
<i>Дзыбов Д.С.</i> Научные экспедиции Ставропольского ботанического сада в 1996 г.	151

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

<i>Korovin S.E., Kuzmin Z.E.</i> On concepts and terminology in plant introduction	3
<i>Belyaeva Ju.E.</i> Decorative varieties, hybrids and cultivars of barberries in the Main Botanical Garden RAS	12
<i>Yakushina E.I.</i> The peculiarities of Grossulariaceae seed propagation in the Main Botanical Garden RAS	16
<i>Naumtsev J.V.</i> Primary introduction of <i>Tigridia pavonia</i> Ker–Gawl. in the Botanical Garden of the Tver State University	24
<i>Lisovskaya A.V.</i> The results of introduction of decorative herbaceous plants in the Botanical Garden of the Mari Polytechnical Institute	29
<i>Sedelnikova L.L.</i> Comparative analysis of zone testing of <i>Gladiolus</i> in Siberia	32
<i>Tyurina E.V., Bayandina I.I.</i> Intraspecific variability of economic characteristics in St. John's wort	36
<i>Kuzmin Z.E., Shvetsov A.N., Kolganov A.A.</i> The data base of plant collection of botanical gardens and arboreta	44

FLORISTICS AND TAXONOMY

<i>Khokhrjzkov A.P.</i> Some new taxons from Transcaucasus and Turkey	49
<i>Luferov A.N.</i> On taxonomy of buttercups in the subgenus <i>Batrachium</i> (DC.) Peterm.	56
<i>Burkina T.M., Fedyaeva V.V., Schmaraeva A.N., Schischalova J.N., Sidotova O.M.</i> Supplement to the flora of the Rostov Province	58
<i>Polyakova G.A., Rotov R.A., Shvetsov A.N.</i> Spring flora in the old estate parks of Moscow and of the Moscow Province	63
<i>Chkhobadze A.B.</i> Some data on the lichen flora of the old parks in the Vologda Province	66

PLANT KINGDOM CONSERVATION

<i>Shvetsov A.N.</i> On the nature–cultural heritage in the area of Moscow	73
<i>Bychenko T.M.</i> Anthropogenic resistance of some orchid species in the South Baikal Region	80

SEED PROBLEM

<i>Tikhonova V.L., Lysych N.I., Firsanova V.M.</i> The effect of freezing on viability of natural plant seeds	83
<i>Tikhonova V.L., Belovodova N.N., Yashina S.G.</i> Cryoconservation of microbiotic seeds	91
<i>Kramarenko L.A.</i> Germination of apricot seeds in Moscow	96

PLANT PROTECTION

<i>Kuzovkina Ju.A., Mukhina L.N.</i> Resistance of deciduous cultivars in the Main Botanical Garden RAS	107
<i>Marweeva M.A.</i> On elucidation of nemotostatic and nematicide properties of plant aquatic extracts	114
<i>Tkachenko O.B., Trejvas L.Ju.</i> Using of PABA as an inductor of tulip and gladiolus resistance to sclerotial rot... ..	120
<i>Shatilo V.I., Shmyglya V.A., Dyakova N.L.</i> The use of antiphytoviral compounds to eliminate cucumber mosaic virus in the cultivation of dahlia in vitro	124

EMBRYOLOGY

<i>Talat M.M., Kalinin A.V., Lapochkina I.F.</i> The application of embryoculture in vitro to interspecific hybridization	127
<i>Zdruikovskaya-Rikhter A.I.</i> Isolated embryos of <i>Ficus afganistanica</i> cultured in vitro	132
<i>Zdruikovskaya-Rikhter A.I., Orekhova V.P., Tarasuk G.M.</i> The results of crab cherry selection using embryo culture in vitro	137
<i>Rodionova G.B.</i> The main directions of evolution of families in the order Capparales on the basis of embryological characteristics	142

INFORMATION

<i>Kuzmin Z.E.</i> The results of the work of the Main Botanical Garden of the RAS in 1991–1996	147
<i>Dzybov D.S.</i> The scientific expeditions of the Stavropol Botanical Garden in 1996	151

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 175

Утверждено к печати
Ученым советом
Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина
Российской академии наук

Заведующая редакцией
"Наука – биология, химия"
Е.В. Тихомирова

Редактор *Г.П. Панова*
Художественный редактор *В.Ю. Яковлев*
Технический редактор *Т.А. Резникова*
Корректоры *Ю.Л. Косорыгин, Н.П. Круглова*

Набор и верстка выполнены в издательстве
на компьютерной технике

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 13.10.97
Формат 70 × 100/16
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 13,0. Усл.кр.-отт. 13,2. Уч.-изд.л. 14,2
Тип.зак. 433

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

Санкт-Петербургская типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ "НАУКА"
ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ КНИГИ:**

Александр Александрович Баев. Очерки. Переписка. Воспоминания. Серия: Ученые России. Очерки, воспоминания, материалы. 40 л.

Книга посвящена крупнейшему ученому – биологу Александру Александровичу Баеву (1904–1994). В воспоминаниях его современников, общавшихся с ученым в разные годы его непростой жизни, родных, учеников, сотрудников, освещается роль А.А. Баева в становлении отечественной молекулярной биологии, развитии генетической инженерии и биотехнологии, разработке Государственной программы "Геном человека"; подробно раскрывается деятельность ученого на посту академика-секретаря Отделения биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений РАН.

Воспоминания дополняет переписка А.А. Баева с В.А. Энгельгардтом, которая позволит расширить представление о выдающемся русском ученом и человеке, а также ряд избранных трудов А.А. Баева экспериментального и теоретического характера, а также наиболее яркие его выступления.

Для биологов, историков науки.

Алексеев Л.В., Калесник Е.В. Иван Николаевич Горожанкин. 1848–1904. 12 л. – (Сер. "Науч.-биограф. лит.").

Книга посвящена жизни и деятельности И.Н. Горожанкина – видного русского ботаника-морфолога конца XIX в. В работе проанализированы его собственные научные труды по водорослям и голосеменным растениям, признанные в мировой науке классическими.

Показана его роль в создании широко известной школы русских ботаников, давшей отечественной науке таких ученых как В.М. Арнольди, А.П. Артари, Л.М. Кретович, М.И. Голенкин, Л.И. Курсанов, К.И. Мейер, В.В. Миллер и др.

Будучи в течение четверти века директором Ботанического сада МГУ Иван Николаевич Горожанкин привел его в образцовое состояние, значительно обогатив коллекции сада.

Для широкого круга читателей, интересующихся развитием отечественной науки.