

ЭКСКУРСИЯ ПО СЕМЕННОЙ ЛАБОРАТОРИИ  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА  
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

О. Н. Сафонова, А. А. Воронин

*Ботанический сад Воронежского государственного университета, Россия*

*Поступила в редакцию 3 июля 2013 г.*

**Аннотация:** Семенная лаборатория является одним из важнейших подразделений ботанического сада. В ее задачи входит: создание резервного и архивного фонда семян; составление и издание перечня семян или Delectus'a; организация обмена семенным материалом с ботаническими садами и другими профильными учреждениями; изучение всхожести семян в зависимости от сроков и условий хранения; исследование формирования и строения семян на разных этапах онто- и морфогенеза.

**Ключевые слова:** семена, банк семян, интродукция, прорастание семян, длительность хранения семян.

**Abstract:** The seed laboratory is one of the most important subdivisions of the Botanical Garden. Its main objectives are to create the reserve and archival collection of seeds, to compile and publish the list of seeds or Delectus'a, to organize the seed material exchange with Botanical Gardens and other specialized institutions, to study the seed germination depending on the timing and conditions of keeping, to study the seed formation and structures in different stages of onto- and morphogenesis.

**Key words:** seeds, seed bank, introduction, seed germination, seed storage duration.

Семенная лаборатория является одним из важнейших подразделений любого ботанического сада. В ее задачи входит: создание резервного и архивного фонда семян; составление и издание перечня семян или Delectus'a; организация обмена семенным материалом с ботаническими садами и другими профильными учреждениями; изучение всхожести семян в зависимости от сроков и условий хранения; исследование формирования и строения семян на разных этапах онто- и морфогенеза.

Последний Delectus 2013 года включает 925 видов растений, относящихся к 117 семействам. Буддлейные, Папаевые, Ворсянковые, Магнолиевые представлены небольшим количеством видов, а в других насчитывается до 30 видов – Астровые, Розоцветные, Гиацинтовые, Лютиковые [7].

По состоянию на 2013 год ботсад ВГУ поддерживает двустороннюю связь с 80-ю ботаническими садами Франции, Германии, Исландии, Италии, Финляндии, Швеции, Норвегии, Англии, Бельгии,

Швейцарии, Австрии, Австралии, Кореи, Японии и другими. Только Германия предоставляет делектусы более двадцати ботанических садов страны.

Анализ данных поступления и рассылки семян за ряд лет дает косвенное, но довольно точное, представление о характере и объемах интродукционной деятельности ботанического сада ВГУ. Так, выявлена тенденция повышенного внимания к редким и исчезающим видам растений (прострел луговой, ломонос цельнолистный, ковыль перистый, адонис весенний), лекарственным (календула лекарственная, зверобой продырявленный, эхинацея пурпурная, аралия континентальная, лимонник китайский), декоративным (ирисы, луки, аквилегии, рододендроны, магнолии), пищевым (актинидия коломикта, айва японская).

Основу семенной лаборатории ботанического сада ВГУ составляет банк семян, который является хранилищем генофонда растений, отражающим все разнообразие имеющихся коллекций и экспозиций. Ежегодно банк семян пополняется новыми видами.

При хранении возникает проблема продолжительности сохранения жизнеспособности находя-

щихся в покое семян, что во многом зависит от состояния семян, наследственных свойств и внешних условий.

Семя – орган полового размножения растений, развивающийся из семяпочки в завязи. Иногда семя развивается без оплодотворения (апомиксис) [2]. Семя цветковых растений по строению отличается от семени голосеменных. Это объясняется различиями в оплодотворении и последующих процессах, которые определяют превращение семязачатка в зрелое семя. Типичное семя состоит из кожуры, зародыша и эндосперма или перисперма. Кожура – важный систематический и филогенетический признак. У семян односемянных плодов кожура тонкая, у некоторых семян-паразитов она отсутствует. Кожура защищает содержимое покоящихся семян от света (нередко темная окраска), высыхания и т. д.

Главная часть семени – зародыш. Степень его развития в зрелом семени различна. Совсем не расчлененный зародыш имеют мелкие семена паразитных и насекомоядных растений. У наиболее продвинутых групп цветковых растений зародыш в семенах крупный с питательными веществами, отложенными главным образом в семядолях. У некоторых растений зародыш полностью не развивается, остановка в росте происходит очень рано, в результате почти не дифференцированный зародыш можно обнаружить с трудом. Есть и такие растения, у которых полное развитие зародыша происходит только после стратификации семян или в процессе их прорастания.

При наступлении зрелости семян влажность их снижается до минимальной (5-10 %), кожура уплотняется, наступает покой семян. В таком виде они могут переживать неблагоприятные условия окружающей среды, сохраняя при этом способность к прорастанию [2, 4]. Этими свойствами обладает большинство семян цветковых растений. Также существует много растений, семена которых способны прорасти сразу после созревания. Это семена растений, растущих в жарких влажных условиях. Известны такие растения и в нашем умеренном климате. Обычно они цветут рано весной, семена у них созревают уже в начале лета.

Длительное хранение семян имеет практическое значение для видов, которые плодоносят не каждый год. Подсыхание семян после сбора – важнейшее условие их успешного хранения. При высокой влажности продолжительность жизнеспособности семенного материала сокращается. При влажности воздуха 50-90 % появляются условия

для развития грибов, которые способствуют резкому понижению всхожести семян. Примерно при такой же относительной влажности воздуха активизируются и вредители семян.

Однако сильное иссушение семян может привести к необратимым изменениям в структуре их цитоплазмы и к преждевременной гибели. Показатели оптимального содержания воды в семенах при хранении значительно ниже величины воздушно-сухого состояния.

Семена многих видов при оптимальной влажности и естественных температурах умеренной зоны могут храниться долгие годы без заметного снижения их жизнеспособности. При пониженных температурах (0-5°C) жизнеспособность семян сохраняется значительно дольше, так как дыхание семян и развитие грибов сильно подавляется. Поэтому в таких условиях семена менее чувствительны к повышению влажности, чем при более высоких температурах. При оптимальном содержании воды они слабее реагируют на колебания температуры.

Для сохранения семян редких и исчезающих растений региональной и мировой флоры создан банк долговременного хранения семян. Семена подсушиваются в условиях лаборатории до равновесной влажности, помещаются в контейнеры с герметизацией и постоянно хранятся в морозильной камере [5].

Изучение семян, полученных в условиях ботанического сада ВГУ, включает вопросы повышения репродуктивной способности интродуцентов и определения качества семян маточных растений по потомству. В связи с этим необходимо отметить, что гидротермический и световой режимы, продолжительность вегетационного периода, оказывают непосредственное влияние на ход генеративного развития растений и заметно сказываются на процессах созревания семян, их качестве. Так, условия холодного и влажного года являются зачастую неблагоприятными для формирования семян. Наоборот, засушливое и жаркое лето способствует завязыванию и созреванию семян, но они, как правило, бывают мельче по размерам и имеют более плотную оболочку. Продуктивность растений, всхожесть семян имеют определенную динамику по годам. Из этого следует, что поступление полноценных семян в семенную лабораторию зависит от климатических условий года.

В работе ботсада ВГУ с семенами интродуцентов выделяются следующие основные направления:

1. Изучение биологических особенностей семян растений, привлекаемых для интродукции.
2. Изучение закономерностей генеративного развития интродуцентов.
3. Нахождение путей сокращения сроков ювенильного периода интродуцентов.
4. Изучение биологических свойств семян в поколениях в процессе акклиматизации.
5. Выявление индивидуальной изменчивости семеношения.
6. Исследование изменчивости биологических свойств семян в поколениях в процессе акклиматизации.
7. Разработка методов повышения урожайности и качества семян, получаемых при интродукции.
8. Изучение биологии хранения, периода покоя и прорастания семян интродуцированных растений.
9. Изучение и использование в акклиматизационных целях семян высоких посевных и наследственных качеств.
10. Разработка методов ранней диагностики отбора семян для выращивания перспективных в дальнейшей акклиматизации растений.

В ботаническом саду Воронежского госуниверситета на протяжении многих лет исследовались различные аспекты биологии и экологии семян и плодов интродуцентов. Этому посвящено более 40 научных работ. Долгое время изучалось качество семян видов рода вишня, их жизнеспособность при длительном хранении в лабораторных условиях (М.Н. Назарова, 1967). Семенной продуктивности, особенностям прорастания семян дикорастущих видов рода тюльпан были посвящены некоторые публикации Л.М. Карташевой (1983). Всестороннему изучению подвергались семена многолетних бобовых растений, среди них около 30 представителей рода астрагал, имеющих разное географическое происхождение (О.Н. Сафонова, 1984-2007). Особенности семеношения хвойных пород изучала В.В. Шестопалова (1991), рододендронов Е.А. Николаев (1991). Семенной продуктивности дикорастущих трав посвящены публикации З.П. Муковниной (1987). С семенами сои работала М.С. Обтемперанская (1984). О влиянии гамма-лучей на биологические характеристики семян ореха грецкого писал Е.А. Николаев (1971). В.П. Негроров (1984) изучал видовой состав вредителей семян бобовых и других растений. Н.А. Землянухин (1987) занимался вопросами биохимии семян подсолнечника, кенафа, ячменя [6].

Международным советом ботанических садов по охране растений предложены режимы для генных банков семян: низкие положительные температуры (5°C), неглубокое замораживание (до –20–25°C). Перспективной технологией является глубокое замораживание семян в жидком азоте (–196°C) или в парах над ним (около –160°C). В семенной лаборатории ботанического сада Воронежского госуниверситета для сохранения семян используется метод подсушивания их до равновесной влажности и последующем хранением в холодильнике или морозильной камере [3].

Для проведения глубоких исследований с семенами семенная лаборатория ботанического сада Воронежского госуниверситета оснащена современным оборудованием: холодильник для хранения семян, низкотемпературный морозильник, аналитические весы, электронный микроскоп Primo Star и так далее. Хранителем всей информации о семенах (поступление и рассылка семян, динамика видового состава, сроки хранения) является компьютер.

Переоснащение семенной лаборатории новым оборудованием позволяет проводить исследования на качественно новом уровне: а) разработка оптимальных режимов хранения семян; б) установление влияния переменной влажности и температуры в период хранения на показатель всхожести; в) определение состава микрофлоры семян при различных режимах хранения и ее влияние на посевные качества; г) изучение зараженности семян возбудителями болезней при длительном хранении, разработка методов предпосевной обработки семян.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров – 2-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1989. – 864 с.
2. Жизнь растений в 6 т. / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – Москва : Просвещение, 1980. – Т. 5, ч. 1 : Цветковые растения. – С. 84-91.
3. Демидов А. С. Ботанические сады и актуальные проблемы сохранения биоразнообразия / А. С. Демидов, С. А. Потапова // Интродукция растений. Теоретические, методические и прикладные проблемы : материалы международной конференции. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 165-167.
4. Николаева М. Г. Эколого-физиологические особенности покоя и прорастания семян / М. Г. Николаева // Ботанический журнал. – 2001. – Т. 86, № 12. – С. 1-145.
5. Сафонова О. Н. Формирование банка семян растений региональной и мировой флоры / О. Н. Сафонова // Вестник Воронежского государственного универ-

ситета. Сер. География. Геоэкология. – 2011. – № 1. – С. 70-71.

б. Сафонова О. Н. Роль семенной лаборатории в интродукционной работе ботанического сада / О. Н. Сафонова // Интродукция растений. Теоретические, методи-

ческие и прикладные проблемы : материалы международной конференции. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 85-86.

7. Index seminum Hortus Botanicus nom. В. М. Koso-Polanskii / В. Н. Калаев [и др.]. – Воронеж : Роза ветров, 2013. – 24 с.

Сафонова Ольга Николаевна  
ведущий биолог ботанического сада Воронежского государственного университета, г. Воронеж,  
т. (473)251-88-03, 251-84-38, E-mail: [vsubotsad@mail.ru](mailto:vsubotsad@mail.ru)

Воронин Андрей Алексеевич  
кандидат сельскохозяйственных наук, директор Ботанического сада Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473) 251-88-03, (473), 251-84-38, (473) 258-51-00, E-mail: [vsubotsad@mail.ru](mailto:vsubotsad@mail.ru)

Safonova Ol'ga Nikolayevna  
Leading biologist of the Botanical Garden of Voronezh State University, Voronezh, tel. (473)251-88-03, 2-51-84-38,  
E-mail: [vsubotsad@mail.ru](mailto:vsubotsad@mail.ru)

Voronin Andrey Alekseyevitch  
Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Botanical Garden of Voronezh State University, Voronezh, tel. (473) 251-88-03, (473), 251-84-38, (473) 258-51-00, E-mail: [vsubotsad@mail.ru](mailto:vsubotsad@mail.ru)