



# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

16 / 2021

# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

**16 / 2021**

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

---

**Главный редактор**

А. А. Прохоров

**Редакционный совет**

П. Вайс Джексон  
Лей Ши  
Йонг-Шик Ким  
Т. С. Мамедов  
В. Н. Решетников

**Редакционная коллегия**

Г. С. Антипина  
Е. М. Арнаутова  
А. В. Бобров  
Ю. К. Виноградова  
Е. В. Голосова  
Е. Ф. Марковская  
Ю. В. Наумцев  
Е. В. Спиридович  
К. Г. Ткаченко  
А. И. Шмаков

**Редакция**

Е. А. Платонова  
С. М. Кузьменкова  
А. Г. Марахтанов

---

**Адрес редакции**

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2021 А. А. Прохоров

**На обложке:**

The heritage landscape of Melbourne Gardens against the skyline of Melbourne City. The stunning Guilfoyle's Volcano (Cacti and Succulent collection) is in the foreground.

Source: Royal Botanic Gardens Victoria

**Разработка и техническая поддержка**

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,  
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2021

## Живые коллекции - наглядные пособия при изучении ботаники школьниками

**РОГУЛЕВА**  
Наталья Олеговна

Ботанический сад Самарского университета,  
Московское шоссе, 36, Самара, 443086, Россия  
[strona@yandex.ru](mailto:strona@yandex.ru)

**РАББОНАЕВА**  
Виктория Ибодуллаевна

Ботанический сад Самарского университета,  
Московское шоссе, 36, Самара, 443086, Россия  
[rabbonaeva@mail.ru](mailto:rabbonaeva@mail.ru)

**Ключевые слова:**  
образование, ex situ, урок в оранжерее, живые наглядные пособия, экологическое образование, *Polypodiopsida*

**Аннотация:** В статье показывается возможность использования коллекции растений класса *Polypodiopsida* в качестве наглядного пособия при изучении школьниками 6х классов темы Папоротники. Приводится краткий обзор коллекции Ботанического сада Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П. Королева. Обсуждаются основные навыки, вырабатываемые у школьников во время экскурсии.

**Получена:** 28 октября 2020 года

**Подписана к печати:** 18 декабря 2021 года

### Введение

Традиционно ботанические сады играют роль природоохранных учреждений и образовательных центров для публики. Современные реалии постоянно заставляют работников ботанических садов искать новые формы для приобщения школьников к проблемам сохранения биоразнообразия на Земле. Многие психологи считают, что школьный возраст – это важнейший период становления личности. С ранних лет у детей формируются первые представления об окружающем мире (Бобылева, 2003; Зебзеева, 2009). В больших городах, каким является и Самара, в настоящее время наблюдается процесс отчуждения человека от мира живой природы и многие дети живут практически в искусственной среде. Островками живой природы в городе всё чаще становятся ботанические сады, и всё больше возрастает их роль как экологических центров образования (Кузеванов, 2005). В процессе формирования и развития экологической культуры школьников «экскурсия» является одним из неотъемлемых условий, поскольку она позволяет непосредственно наблюдать за природными явлениями (Козина, 2012).

### Объекты и методы исследований

Ботанический сад Самарского университета был основан 1 августа 1932 года. С момента основания на его территории находилась небольшая полуподвальная теплица, в которой высевались семена экзотических для нашего края растений, выращивался посадочный материал для открытого и закрытого грунта. В 1935-36 годах в Ботаническом саду была построена специальная оранжерея большой площади, предназначенная для обширной научной работы и проведения тематических экскурсий. В дальнейшем оранжерея неоднократно реконструировалась и достраивалась (Розно, 2007).

В настоящее время оранжерея ботанического сада имеет площадь 1200 м<sup>2</sup> и с максимальной высотой крыши 8,50 м. Оранжерея состоит из двух больших залов с различными температурными режимами: тропического и субтропического и четырёх пристроенных теплиц. Коллекция растений оранжереи составляет около 1270 таксонов, относящихся к 114 семействам, что позволяет проиллюстрировать практически любую тему из школьного курса ботаники. На примере класса *Polypodiopsida* Cronquist, Takht. & W. Zimm. (Папоротниковые) мы рассмотрели возможность проведения урока на территории оранжереи, используя «живой зелёный класс» как лабораторию для исследований и новых открытий школьников. На начало 2020 года в оранжерее сформирована коллекция растений класса *Polypodiopsida* из 43 видов (55 таксонов), относящихся к 10 семействам из тропических и субтропических областей пяти континентов (The Plant List, 2020).

## Результаты и обсуждение

Коллекция растений класса *Polypodiopsida* дает возможность проводить тематическую экскурсию для учеников общеобразовательных школ и лицеев с целью ознакомления с представителями данной группы растений. Изучение темы класс Настоящие папоротники происходит в 6 классе. Для школьников оранжерея является наглядным пособием, где дети знакомятся с морфологическими особенностями папоротников, этапами их развития, а также особенностями их распространения и приспособления к различным средам обитания.

Составление плана экскурсии и выбор маршрута является неотъемлемой частью работы сотрудников оранжереи. Учитывая возрастные особенности учащихся 6 классов и учебную школьную программу, мы разработали план тематической экскурсии по растениям класса *Polypodiopsida*. В плане сформулированы основная цель и образовательные результаты экскурсии.

Основная цель тематической экскурсии в оранжерее Ботанического сада заключается в ознакомлении детей с многообразием растительных форм и видов большого класса *Polypodiopsida*. Данная цель формирует следующие образовательные результаты:

1. Предметные: дети знакомятся с коллекцией растения класса Папоротники, многообразием жизненных форм, физиологическими особенностями и способами размножения, закрепляют знания о взаимосвязи растений с условиями окружающей среды; рассматривают зависимость многообразия жизненных форм от климатических условий и влияние деятельности человека на растительные сообщества.

2. Метапредметные: учащиеся смогут планировать учебную деятельность в соответствии с учебным заданием, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем (экскурсоводом) и одноклассниками, анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков, осуществлять классификацию явлений.

3. Личностные: знание и соблюдение учащимися правил поведения в природе и на экскурсии, умение взаимодействовать в группе, реализация теоретических знаний на практике, умение отстаивать свою точку зрения; воспитание любви к природе и эстетических чувств от общения с растениями; взаимосвязь человека и растительного мира, воспитание бережного отношения к природе.

План тематической экскурсии включает в себя ознакомление с наиболее интересными жизненными формами папоротников в нашей оранжерее.

Папоротники считаются одними из самых древних известных науке растений на нашей планете. Всего существует около одиннадцати тысяч разновидностей папоротников. Благодаря многообразию форм и поразительной экологической пластичности папоротники

произрастают по всему земному шару. В нашей коллекции можно выделить два папоротника космополита: щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) и венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.) (Catalogue of Life, 2020).

Наземная травянистая форма папоротников в природе встречается довольно часто. В нашей коллекции представителями наземных папоротников являются нефролепис сердцелистный (*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl), нефролепис возвышенный (*Nephrolepis exaltata* (L.) Schott) и некоторые виды адиантумов.

Формируя коллекцию, мы стремились собрать папоротники, имеющие различные жизненные формы. Среди папоротников, ксерофитные формы довольно редки, некоторые из них растут на скалах и каменистых склонах. Наиболее ксерофильными видами папоротников в нашей коллекции являются, такие виды как щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), микросорум точечный (*Microsorium punctatum* (L.) Copel.), птерис критский (*Pteris cretica* L.). Многие ксерофитные виды в изобилии растут вместе с кактусами в горах Мексики, такие как птерис крупнолистный (*Pteris grandifolia* L.) и птерис длиннолистный (*Pteris longifolia* L.) (Жизнь растений, 1987).

Типичными водными папоротниками в нашей коллекции являются: сальвиния ушастая (*Salvinia auriculata* Aubl.), плавающая на поверхности воды и марсилия четырехлистная (*Marsilea quadrifolia* L.), встречающаяся в небольших водоемах, на рисовых полях, на иловатых берегах, на топких низинах и по окраинам болот. В нашей коллекции можно выделить и папоротники, растущие в природе по берегам рек, ручьев, на скалистых обрывах, в гротах у водопадов: циртомиум серповидный (*Cyrtomium falcatum* (L. f.) C. Presl) и адиантум венерин-волос (*Adiantum capillus-veneris* L.) (Жизнь растений, 1987).

Большинство папоротников в коллекции оранжереи являются эпифитами: такие нежные и тонколистные папоротники, как давалия канарская (*Davallia canariensis* (L.) Sm.) и давалия пузырчатая (*Davallia bullata* Hook), относятся к эпифитам нижнего яруса леса и произрастают только во влажных и тенистых местообитаниях. К эпифитам высоких ярусов тропических лесов в нашей коллекции относятся: асплениум гнездовой (*Asplenium nidus* L.), аглаоморфа Мейна (*Aglaomorpha meyeniana* Schott), кампилонеурум (*Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl), микрограмма нитида (*Microgramma nitida* (J. Sm.) A. R. Sm.), микросорум точечный (*Microsorium punctatum* (L.) Copel.), платициериум двувильчатый (*Platynerium bifurcatum* (Cav.) C. Chr.) Как правило, такие папоротники растут на других растениях, в кронах и на ветвях высоких деревьев. Одним из наиболее интересных приспособлений эпифитных папоротников к недостатку влаги в период отсутствия дождей является «гнездовая» форма роста, которая позволяет скапливать гумус и влагу, например, у асплениума гнездового (*Asplenium nidus* L.) и аглаоморфы Мейна (*Aglaomorpha meyeniana* Schott.). Поднимаясь выше в горы мы встречаемся с другими эпифитами тропических лесов, порой страдающими от недостатка влаги. Так, например, флелодиум золотистый (*Phlebodium aureum* (L.) J. Sm.) вполне может переносить засушливые периоды, сбрасывая листву и впадая в анабиоз (жизнеспособным остается спрятанное во мху корневище, которое с наступлением благоприятных условий снова выпускает вайи) (Жизнь растений, 1987).

Другой необычной жизненной формой папоротников низменного тропического леса являются папоротники-лианы. Одним из типичных их представителей является лигодиум японский (*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.) – японский вьющийся папоротник, произрастающий в Восточной Азии (Лигодиум, 2020). Также в нашей коллекции присутствует древовидный папоротник: крупный, похожий на пальму, с вайями, достигающими 1 м в длину – блехнум горбатый (*Blechnum gibbum* Mett.) Стебель папоротника представляет собой видоизмененное корневище от 50 до 120 см (Жизнь растений, 1987).

Из школьной программы, мы знаем, что папоротники, как хвощи и плауны, размножаются

с помощью спор. На обратной стороне листовой пластины (вайи) образуются парные выросты — сорусы. Сорус представляет собой ножку и покрывальце, закрывающее снизу шаровидные спорангии, отходящие от основания ножки. В спорангиях формируются материнские клетки спор, которые делятся мейозом с образованием гаплоидных клеток, становящихся спорами. В сухую погоду края покрывальца отгибаются, а оболочка спорангия лопаются из-за неравномерного утолщения стенок образующих ее клеток. Форма, окраска и расположение спорангиев является диагностическим признаком для определения вида папоротников.

Многоклеточная фаза в жизненном цикле папоротников, развивающаяся из спор и производящая половые клетки, или гаметы, называется – гаметофитом. Гаметофит развивается из гаплоидных спор и имеет специальные органы – гаметангии. Именно в этих специальных органах и развиваются половые клетки растения. Из оплодотворенной яйцеклетки, или зиготы, развивается диплоидный спорофит, который первое время зависит от гаметофита. На влажной почве споры прорастают в маленькую зеленую сердцевидную пластинку. Начальная стадия проросших спор называется заростком (гаметофит), который прикрепляется к почве ризоидами. Заросток обоеполюй, на нем образуются антеридии и архегонии. У папоротников оплодотворение происходит в водной среде (во время росы, дождя). Из оплодотворенной яйцеклетки формируется зародыш спорофита, состоящий из гаустории - ножки, которой он врастает в ткани заростка и потребляет из него питательные вещества, зародышевого корешка, почки, первого листа зародыша. Таким образом, гаметофит папоротников приспособлен к обитанию в условиях увлажнения, а спорофит - типичное сухопутное растение (Жизнь растений, 1987).

В нашей оранжерее школьники могут подробно ознакомиться с процессом развития папоротника из спор, так как в лабораторных условиях споры легко проращиваются. Для этого контейнер без дренажных отверстий заполняют торфом, который предварительно обрабатывается раствором Гамаира. После чего на влажный торф высеиваются споры папоротника, и контейнер плотно закрывается крышкой. Так как папоротники характеризуются растянутым периодом прорастания, то появление первых заростков следует ожидать от одного до двух месяцев. Иногда этот период затягивается до полугода. Исходя из наших наблюдений, при благоприятных условиях первые вайи папоротника обычно появляются спустя месяц после появления заростков.

Весь процесс развития папоротника можно наблюдать у нас в оранжерее. Мы наглядно показываем детям контейнеры с заростками, напоминающими мох, и молодыми папоротниками, тем самым знакомим школьников с этапами развития каждого папоротника. Прорастание спор, развитие гаметофита и образование гаметангиев представляют интерес и легко наблюдаются в культуре.

Однако у папоротников существует еще несколько видов размножения. Интересная форма размножения у *Asplenium bulbiferum* G. Foerst. На его вайях образуются небольшие почки, которые опадают, когда достигают размера 5 см, на влажную почву и развивают собственную корневую систему, превращаясь в новые растения. Это вегетативная форма размножения. В нашей коллекции несколько подобных папоротников: *Asplenium bulbiferum* G. Foerst., *Asplenium viviparum* (L. f.) C. Presl и *Woodwardia radicans* (L.) Sm. (Жизнь растений, 1987).

Одной из главных задач нашей экскурсии является поддержание познавательного интереса учащихся к изучаемой теме. Познавательный интерес формируется различными методами, основным из которых является наглядное знакомство и тактильный контакт детей с объектами живой природы. В нашей оранжерее учащиеся могут ознакомиться с растениями класса *Polypodiopsida*, а именно: подробно рассмотреть морфологическое строение листовой пластины (вайи), расположение спорангиев, изучить строение корневой системы папоротников, проанализировать сходство и различие строения разных видов

папоротников и т. д. Наглядные методы позволяют детям вживую увидеть экземпляры растений, сделать зарисовку или сфотографировать папоротники. Дополнительно экскурсоводы используют фотографии папоротников, увеличенные фотографии расположения и формы спорангиев и т. д. Неотъемлемой частью экскурсии является сочетание наглядных и практических методов обучения. Практические методы, подразумевают выполнение работ в группах или индивидуально по распознаванию и определению объектов изучения, поиском отличительных признаков растений класса *Polypodiopsida*, их классификации.

После экскурсии учащиеся должны усвоить, что папоротники - очень разнообразная группа растений. Они способны расти в разных средах на земле, в воде или быть эпифитами. С размножением папоротников тоже не всё однозначно: помимо размножения спорами (описанного в учебниках), папоротники могут быть живородящими и размножаться при помощи почек ("деток"), или образовывать новые растения на «усах».

Заключительным этапом экскурсии является обсуждение результатов наблюдения. Главным фактором для формирования и развития целостного отношения к природе становится обсуждение с детьми впечатление от экскурсии, что им понравилось, и что они запомнили в ходе экскурсии. При непосредственном контакте с природной средой у учащихся развиваются наблюдательность, эстетическое восприятие, творческая инициативность.

## **Заключение**

Подводя итоги, следует отметить, что экологическое образование в школе не должно заканчиваться уроками природоведения, естествознания или биологии. Внеурочная деятельность также должна способствовать закреплению и углублению знаний, полученных в процессе обучения в школе. Экскурсия в оранжерею Ботанического сада Самарского университета может стать увлекательным способом познания разнообразия растительного мира, а большая коллекция растений позволяет комплексно изучить растительные объекты, сформировать и развить у учащихся необходимые умения и навыки по наблюдению, изучению морфологии, экологии растений, систематики и т. д. Так же большим плюсом является то, что в оранжерее в любое время года удобно закрепить знания, полученные из школьной программы.

## **Литература**

Бобылева Л. Д., Бобылева О. В. Экологическое воспитание младших школьников // Нач. шк. 2003. № 5. С. 64—75.

Жизнь растений. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / Под ред. И. В. Грушвицкого и С. Г. Жилина. Том 4. М.: "Просвещение", 1978. С. 447.

Зебзеева В. А. Теория и методика экологического образования детей: учеб.-метод. пособие. М.: Сфера, 2009. 288 с.

Козина Е.Ф. Методика преподавания естествознания. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 496 с.

Кузеванов В. Я., Сизых С. В. Ресурсы Ботанического сада ИГУ: образовательные, научные и социально-экологические аспекты: справ.-метод. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. 243 с.

Шумовская Т. Лигодиум - уникальный выходящий папоротник. URL: <https://www.botanichka.ru/article/ligodium-unikalnyiy-vyushhiysya-paporotnik> (date: 24.01.2020).

Розно С. А., Матвеев Н. М., Кавеленова Л. М. История создания и основные направления работы Ботанического сада Самарского государственного университета. Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16. № 1-2 (19-20). С. 13—20.

Catalogue of Life. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (date: 24.02.2020).

The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (date: 24.01.2020).

## Living Collection as Visual Aids in the Study of Botany by Schoolchildren

<b>ROGULEVA Natalia Olegovna</b>	Botanical garden of the Samara University (BGSU), Moskovskoye shosse str., 36, Samara, 443086, Russia strona@yandex.ru
<b>RABBONAEVA Viktoriya Ibdullaevna</b>	Samara National Research University, Botanical Garden, Moskovskoye shosse , 36, Samara, 443086, Russia rabbonaeva@mail.ru

**Key words:**

education, ex situ, lesson in the greenhouse, live visual aids, environmental education, *Polypodiopsida*

**Summary:**

The article shows the possibility of living collection of *Polypodiopsida* species as a visual aid for the 6th grade schoolchildren studying the topic of ferns. A brief overview of the *Polypodiopsida* collection in Botanical Garden of Samara National Research University is provided. The main skills that pupils develop during the excursion are discussed.

**Is received:** 28 october 2020 year

**Is passed for the press:** 18 december 2021 year

### References

Bobyleva L. D., Bobyleva O. V. Environmental education of primary school children// Natch. shk. 2003. No. 5. P. 64—75.

Catalogue of Life. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (date: 24.02.2020).

Kozina E.F. Methods of teaching natural science.M.: Izdatelskij tsentr «Akademiya», 2012. 496 p.

Kuzevanov V. Ya., Sizykh S. V. Resources of Botanic Garden of Irkutsk State University: scientific, educational and socio-ecological aspects.Irkutsk: Izd-vo IrkuV. gop. un-ta, 2005. 243 p.

Plant life. Mosses, weeds, horsetails, ferns, gymnosperms, Pod red. I. V. Grushvitskogo i P. G. Zhilina. Tom 4. M.: "Prosvetshenie", 1978. P. 447.

Rozno S. A., Matveev N. M., Kavelenova L. M. History of creation and main directions of work of the Botanical garden of Samara state University.Samarskaya Luka: Byul. 2007. V. 16. No. 1-2 (19-20). P. 13—20.

Shumovskaya T. Lygodium - unique curly fern.URL: <https://www.botanichka.ru/article/ligodium-unikalnyiy-vyushhiysya-paporotnik> (date: 24.01.2020).

The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (date: 24.01.2020).

Zebzeeva V. A. Theory and methodology of environmental education for children.M.: Sfera, 2009. 288 p.

---

Цитирование: Рогулева Н. О., Раббонаева В. И. Живые коллекции - наглядные пособия при изучении ботаники школьниками // Hortus bot. 2021. Т. 16, 2021, стр. 80 - 87, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=7605>. DOI: [10.15393/j4.art.2021.7605](https://doi.org/10.15393/j4.art.2021.7605)  
Cited as: Roguleva N. O., Rabbonaeva V. I. (2021). Living Collection as Visual Aids in the Study of Botany by Schoolchildren // Hortus bot. 16, 80 - 87. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=7605>