



УДК 574:582.394

## Папоротники как объекты для изучения в цепи непрерывного экологического образования

О. В. Храпко<sup>1</sup>, М. В. Касинцева<sup>2</sup>, Е. В. Медеян<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток;

<sup>2</sup>Уссурийский государственный педагогический институт, Уссурийск;

<sup>3</sup>Приморский краевой институт переподготовки и повышения квалификации работников образования, Владивосток

**Аннотация.** Папоротники обладают целым спектром уникальных особенностей биологии, экологии, морфологии и имеют значительную ценность как объекты изучения в цепи непрерывного экологического образования. В статье рассмотрено место ботанических садов в этом процессе.

**Ключевые слова:** папоротники, экологическое образование, коллекции Ботанического сада.

В условиях обострения экологического кризиса особую актуальность приобретает проблема реализации одной из высших целей образования – формирования экологической культуры. В качестве одной из основ экологического образования предлагается ценностно-созидательная модель, в которой природа выступает как объект познания, ценности и личной заботы человека [4]. Предложенная модель, в отличие от традиционной, помимо развития эколого-биологической грамотности наполняется деятельностью, развивающей исследовательские и конструктивно-созидательные умения и навыки.

Особую роль в формировании эмоционально-ценностной и познавательно-деятельностной сферы личности занимают ботанические сады. В литературе уже освещалась роль ботанических садов в процессе непрерывного экологического образования [2; 7], подразумевающего охват широкого спектра возрастных групп – он начинается с дошкольного возраста и продолжается в средней школе, вузах и во время послевузовского образования. Используемые подходы, приёмы и методы формирования экологического мышления в значительной степени зависят от возраста обучаемых. Помимо того, важна и роль объектов, на примере которых демонстрируются те или иные законы окружающего мира, в частности, мира растений. Их правильный выбор позволяет сделать процесс обучения более увлекательным, расширить кругозор обучаемых, ввести необходимый региональный компонент.

Ботанические сады, центральным стержнем работы которых является стремление в

максимально возможных пределах воспроизвести многообразие мира растений [6], обладают значительными коллекционными фондами живых растений. Многие их группы могут использоваться в качестве объектов изучения в процессе непрерывного экологического образования. В качестве примеров чаще выступают растения из группы цветковых, что сужает представления о разнообразии мира растений. Уникальным особенностям высших споровых растений – папоротников, уделяется намного меньше внимания.

Несмотря на то что папоротники значительно уступают цветковым по числу представителей, они достаточно разнообразны по особенностям экологии и биологии, морфологическим структурам. В составе большинства флор нашей страны папоротники выступают в качестве реликтовой группы, эта особенность предопределяет целый ряд их специфических черт.

В Ботаническом саду-институте ДВО РАН (БСИ ДВО РАН) папоротники представлены в составе коллекций субтропических и тропических растений (25 видов), природной флоры (15), ряд дикорастущих видов (28) входит в состав естественных растительных сообществ на лесопокрытой территории сада. Помимо того, в гербарных фондах имеются образцы дальневосточных видов папоротников, а в библиотеке – специально подобранные литературные источники по данной группе растений. Всё это предоставляет широкие возможности использования папоротников в качестве демонстрационного материала в процессе экологического обучения.

Начинается знакомство детей с окружающим миром ещё в дошкольном возрасте. Живущие во Владивостоке дети на свою первую «лесную» экскурсию нередко приезжают в БСИ ДВО РАН. Во время прогулки по лесу ранней весной можно обратить внимание детей на хорошо заметные на бурой почве зелёные вайи щитовника толстокорневищного (*Dryopteris crassirhizoma* Nakai) – лесного папоротника, вайи которого сохраняются живыми даже зимой. В начале лета невольно привлекают взгляд необычные по окраске (винно-красные), свернутые в своеобразные улитки раскрывающиеся пластинки вай кочедыжника китайского (*Athyrium sinense* Rupr.). Позже, демонстрируя детям своеобразные «вазы» чистоустника азиатского (*Osmundastrum asiaticum* (Fern.) Tagawa) и страусника обыкновенного (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro), можно особо отметить, что папоротники, в отличие от других лесных растений, никогда не цветут.

В начальной школе в рамках знакомства с окружающим миром экскурсия по БСИ ДВО РАН может быть расширена. Во время её проведения папоротники природной флоры могут быть показаны как примеры лесных (*Adiantum pedatum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth и др.), скальных (*Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. и др.) растений. Знакомство с многообразием растительного мира продолжается в оранжерее, где субтропические и тропические наземные (адиантум мелковолосистый *Adiantum hispidulum* Swartz., птерис длиннолистный *Pteris longifolia* L.) и эпифитные (платицерум оленерогий *Platyserum bifurcatum* (Cav.) C.Chr., флелодиум золотистый *Phlebodium aureum* (L.) Smith.) папоротники демонстрируют разнообразие мест обитаний, освоенных растениями. На этом этапе необходимо использовать приём «эффект удивления». Удивление – импульс, благодаря которому сознание выводится из состояния равновесия повседневных смыслов и заставляет более пылливо и внимательно всматриваться в окружающий мир.

В средних и старших классах гербарные образцы и живые растения папоротников служат объектами демонстрации при рассмотрении особенностей полового и вегетативного размножения, разнообразия биологических процессов, происходящих в растительном мире, при характеристике полезных свойств растений. О них можно рассказывать как о составных элементах растительных сообществ.

Так, во время экскурсии по лесной территории БСИ ДВО РАН в составе травяного покрова выделяются папоротники (чистоустник азиатский, щитовник толстокорневищный и др.), которые являются характерными компонентами хвойно-широколиственных лесов и нередко образуют куртины, пятна или полностью формируют подъярус высоких трав. На этом этапе исследовательская культура школьников позволяет видеть и анализировать целостную, многокомпонентную картину окружающего мира, грамотно взаимодействовать с ним.

Папоротники могут быть использованы при проведении внеклассной и внеурочной работы. Они послужат объектами в проведении экспериментальной работы школьниками, например, наблюдений за ростом и развитием гаметофитов, полученных при посеве спор. Для проращивания пригодны споры видов, которые характеризуются высокой всхожестью (кочедыжник китайский, щитовник толстокорневищный). Достаточно посеять их на влажную почву в обычный цветочный горшок, и эти споры довольно быстро прорастут, образуя на почве зелёный, сходный со мхами покров, состоящий из гаметофитов папоротников. Процесс формирования спорофитов требует более длительного времени, но на его протяжении можно совместно с учащимися наблюдать за постепенным развитием молодых папоротников.

Многие дальневосточные виды (кочедыжник китайский, щитовник толстокорневищный и др.) достаточно неприхотливы, их испытание в условиях коллекции БСИ ДВО РАН показало возможность использования на затенённых пришкольных участках [8]. Они не только послужат украшением таких участков, но могут быть использованы в учебном процессе и при внеклассных занятиях. Той же цели послужат папоротники закрытого грунта, размещённые в учебных кабинетах. Достаточно известные в комнатной культуре нефролеписы (нефролепис сердцелистный *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl., нефролепис возвышенный *N. exaltata* (L.) Schott), адиантумы (адиантум мелковолосистый, адиантум венерин волос *Adiantum capillus-veneris* L.) и т. д. позволят расширить знания учащихся о разнообразии растительного мира, познакомить их с представителями тропических и субтропических флор, а также с декоративными растениями.

При обучении студентов вузов использование представителей этой группы растений можно организовать более разнообразно и уг-

лубленно. Так, при знакомстве с систематическими группами высших споровых растений виды папоротников российского Дальнего Востока в качестве примеров могут быть приведены в учебных пособиях [1]. Гербарные образцы папоротников можно использовать в ходе лабораторных работ при знакомстве с растениями природной флоры, в проведении таких занятий поможет «Определитель папоротников Приморского края» [5].

Разнообразие экзотических папоротников в оранжерейном комплексе БСИ ДВО РАН служит основой для изучения жизненных форм растений. В коллекции имеются представители особой группы жизненных форм – папоротники-лианы (лигодиум японский *Lygodium japonicum* (Thunb.) Swartz.), обвивающие опоры вайями. Приспособительные особенности эпифитных видов можно наблюдать на примере представителей рода платицерум. На участках природной флоры студенты знакомятся с жизненными формами папоротников умеренной зоны – длиннокорневищными (голукучник иезский *Gymnocarpium jessoense* (Koidz.) Koidz.), короткокорневищными (щитовник толстокорневищный), водными (сальвиния плавающая *Salvinia natans* (L.) All.). Наблюдая за развитием вай папоротников на коллекционных участках, студенты получают возможность познакомиться с их важнейшей эволюционной особенностью – макрофилльным происхождением листьев. Хорошо заметный верхушечный рост вай доказывает их необычное «побеговое» происхождение, что является характерным отличием папоротников от других групп высших растений.

У ряда видов папоротников имеются функциональные различия вай, которые могут быть продемонстрированы на примере дальневосточных видов, встречающихся на лесопокрытой территории сада и в коллекции растений природной флоры. Наиболее наглядными примерами таких видов являются страусник обыкновенный, онокля чувствительная *Onoclea sensibilis* L., имеющие особые спороносные вайи, значительно отличающиеся цветом и формой от вегетативных.

Для студентов-биологов важно сформировать представления об эволюционных тенденциях, наметившихся в конкретной систематической группе. Изучая папоротники на массовом гербарном материале, широко представленном в саду, а также используя богатейшие фонды библиотеки БСИ ДВО РАН, студенты смогут самостоятельно выявлять первичные

(примитивные) признаки этих растений и проследить их в различных таксономических группах. Те или иные аспекты, связанные с биологией, экологией, использованием папоротников, могут быть положены в основу экспериментальной и научно-исследовательской работы, проводимой студентами. Так, отдельным направлением в изучении папоротников, освещающим не только особенности их размножения, но и определенный уровень развития, является детальное знакомство с гаметофитами. Проводя эксперименты по проращиванию спор в лабораторных условиях, студенты имеют возможность изучать условия образования, продолжительность развития, образ жизни гаметофитов разных видов папоротников. В свою очередь, это формирует у них представление о смене поколений в жизненном цикле, биологическом значении редукции и разнополовости гаметофитов.

Имеющееся в БСИ оборудование обеспечивает достаточно высокий уровень научных исследований, результаты которых могут быть оформлены как курсовые и дипломные проекты. Например, микроскопная лаборатория оснащена современными микроскопами для морфологических и микроморфологических исследований (универсальный электронный микроскоп AxioPlan 2, стереомикроскоп Stemi 2000-C и др.).

Особое место изучение папоротников занимает при подготовке студентов-дизайнеров, специализирующихся в области ландшафтного дизайна и дизайна интерьеров. Коллекционные фонды живых растений и различные экспозиции БСИ ДВО РАН позволяют познакомиться обучающихся с декоративными качествами этих растений, показать, как они выглядят в ландшафтных композициях, а также в интерьере озеленении. В качестве декоративнолистных растений папоротники включены в учебное пособие [3], фотографии отдельных видов и композиций с папоротниками используются для демонстраций во время лекций и практических занятий.

Изложенные выше материалы на примере папоротников показывают, как отдельные группы растений могут быть использованы в процессе экологического образования. Привлечение в качестве примеров видов природных флор позволяет отразить особенности окружающего растительного мира, ввести региональный аспект в процесс обучения. Осуществление непрерывного экологического образования на базе ботанических садов, с использованием их ресурсов (коллекций живых

растений, гербарных и библиотечных фондов, научного оборудования и др.) даёт возможность полнее отразить многообразие растительного мира, пробудить познавательный интерес обучаемых, сделать изучаемый материал более наглядным и запоминающимся, расширяет возможности проведения школьниками и студентами исследовательской работы.

#### Литература

1. Касинцева М. В. Археогониальные и голосеменные растения : учеб. пособие / М. В. Касинцева. – Уссурийск : Изд-во «УГПИ», 2011. – 68 с.
2. Кузеванов В. Я. Ботанические сады как экологические ресурсы / В. Я. Кузеванов, С. В. Сизых // Вестн. ИргСХА. – 2010. – Вып. 40. – С. 23–36.
3. Ландшафтное проектирование среды : учеб. пособие / отв. ред. О. В. Храпко, А. В. Копьева – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2006. – 268 с.
4. Медеян Е. В. Ценностно-созидательная модель эколого-биологического образования / Е. В. Медеян // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (24–25 сентября 2010 г., Владивосток). – Владивосток : ПИППКРО, 2010. – С. 126–130.
5. Пешеходько В. М. Определитель папоротников Приморского края : учеб.-метод. пособие для студентов естеств. фак. вузов и учащихся средних школ / В. М. Пешеходько, О. В. Храпко. – Владивосток : Изд-во Дальневост. гос. ун-та., 1994. – 55 с.
6. Скворцов А. К. Многообразие мира растений и ботанические сады / А. К. Скворцов // Биологическое разнообразие. Интродукция растений : материалы науч. конф. (12–15 декабря 1995 г. Санкт-Петербург). – СПб., 1995. – С. 7.
7. Храпко О. В. Ботанические сады в цепи непрерывного образования / О. В. Храпко // Жизнь в гармонии: Ботанические сады и общество : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию Ботан. сада ТвГУ (Тверь, 19–22 сент. 2004 г.). – Тверь : ООО «ГЕРС», 2004. – С. 12–14.
8. Храпко О. В. Растения для затененных участков / О. В. Храпко, М. Ю. Горбань // Озеленение пришкольных участков. – Владивосток, 2003. – С. 40–50.

## Ferns for continuous environmental education

O. V. Khrapko<sup>1</sup>, M. V. Kasintseva<sup>2</sup>, E. V. Medelyan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok;

<sup>2</sup>Ussuriysky State Pedagogical Institute, Ussuriysk;

<sup>3</sup>Primorsky Regional Institute for Retraining of Employees in Education, Vladivostok

**Abstract.** The ferns have some specific features and are interest as objects for continuous environmental education. A considerable role of botanical gardens in this process is discussed.

**Key words:** ferns, environmental education, collections of botanic garden.

*Храпко Ольга Викторовна*  
Ботанический сад-институт ДВО РАН  
690024, Владивосток, ул. Маковского, 142  
доктор биологических наук,  
заведующий лабораторией  
тел./факс: (4232) 38–80–41  
E-mail: botsadplus@yandex.ru

*Касинцева Марина Викторовна*  
Уссурийский государственный педагогический институт  
692500, Приморский край,  
г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35  
кандидат биологических наук, доцент  
тел./факс: 8(4234) 32–10–85  
E-mail: canc@uspi.ru

*Медеян Елена Викторовна*  
Приморский краевой институт переподготовки и  
повышения квалификации работников образования  
690003, Владивосток, ул. Станюковича, 28  
главный методист  
тел.: 61–15–38  
E-mail: medelena64@mail.ru

*Khrapko Olga Viktorovna*  
Botanical Garden-Institute FEB RAS  
142 Makovsky St., Vladivostok, 690024  
D. Sc. in Biology, Head of Laboratory

phone/fax: (4232) 38–80–41  
E-mail: botsadplus@yandex.ru

*Kasintseva Marina Viktorovna*  
Ussuriysky State Pedagogical Institute

35 Nekrasov St., Ussuriysk, Primorsky region, 692500  
Ph. D. of Biology, ass. prof.  
phone/fax: 8 (4234) 32–10–85  
E-mail: canc@uspi.ru

*Medelyan Elena Viktorovna*  
Primorsky Regional Institute for Retraining  
of Employees in Education  
28 Stanyukovich St., Vladivostok, 690003  
senior methodist  
phone 61–15–38  
E-mail: medelena64@mail.ru