

УДК 635
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАПОРОТНИКОВИДНЫХ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ФЛОРЫ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. ПРОФ. Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

©2015

А.А.Воронин, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

В.И. Серикова, ведущий биолог

Б.И. Кузнецов, ведущий инженер

*Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета,
Воронеж (Россия)*

Аннотация. В работе представлены результаты изучения интродукционной устойчивости, особенностей спорового размножения, развития и культивирования папоротников региональной флоры в условиях ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета. Выявлены основные стадии онтогенеза лесных видов папоротников: щитовника мужского - *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. и кочедыжника женского - *Athyrium filix-femina* (L.) Roth на начальных этапах их развития. На основе традиционных методик разрабатывается шкала жизненности, модифицированная для споровых растений, что позволит оценить состояние исследуемых видов в ходе дальнейшего интродукционного эксперимента. Выделен ряд параметров для определения интродукционного потенциала папоротников, характеризующих общее состояние растений. Произведена интегральная оценка успешности культивирования папоротников региональной флоры в ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета

Ключевые слова: папоротники; интродукция; споры; размножение; особенности онтогенеза.

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета в рамках программы «Проблемы интродукции растений и сохранения генофонда природной и культурной флоры» уделяет большое внимание сохранению природно-ресурсного потенциала флоры региона, а также вопросам разработки научных основ интродукции и методов культивирования редких и декоративных растений. В этом аспекте на базе ботанического сада выполняется широкий спектр интродукционных и мониторинговых исследований [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], а также формирование коллекций и экспозиций природной и мировой флоры [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. С 2006 года в ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета формируется коллекция «Папоротники флоры Центрального Черноземья». Особенности жизненного цикла, отсутствие разработанных методов культивирования создают определенные сложности в интродукционной работе с данной группой растений [19].

Целью исследований, проводимых на коллекции, является изучение особенностей интродукции папоротников региональной флоры с оценкой наиболее перспективных направлений их культивирования в условиях ботанического сада Воронежского госуниверситета.

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета располагается на той территории правобережья г. Воронежа, где преобладает городской умеренно-влажный тип погоды [20], в условиях которого формируется характерный агроэкологический фон ботанического сада. Продолжительность вегетационного периода при температуре выше +10°C 152 дня (с 29 апреля по 27 сентября). Безморозный период длится 150-155 дней. Среднегодовая температура воздуха +5,6°C; средне-январская -10,5°C, средне-июльская +20°C. Среднегодовое количество осадков 511 мм. Зимой преобладают ветры юго-западные, юго-восточные и южные, летом – юго-западные, западные и северо-западные. Относительная влажность воздуха летом 45-60%, зимой 75-90% [21]. К неблагоприятным природным факторам можно отнести резкую смену погодных условий: похолодания сменяются продолжительными оттепелями. Низкие температуры иногда сочетаются с отсутствием снежного покрова [22].

Коллекция «Папоротники флоры Центрального Черноземья» занимает площадь 45 кв. м и располагается на выровненном водораздельном участке с собственным микроклиматом, который формируется под пологом групп плодовых деревьев. Кроны деревьев защищают

растения коллекции от избыточной инсоляции и чрезмерного пересушивания поверхности земли. Почвы на экспериментальном участке - черноземы выщелоченные малогумусные с низкой обеспеченностью подвижными элементами минерального питания [21].

Интродукционные исследования проводились на территории ботанического сада Воронежского госуниверситета в 2007-2011 гг. Среди исследуемых видов самая многочисленная группа – лесные папоротники. Это виды родов *Dryopteris*, *Matteuccia*, *Athyrium*, предпочитающие достаточно плодородные, богатые перегноем увлажненные почвы. Они прекрасно растут в полутени, а при умеренном, но постоянном поливе даже на открытых солнечных местах. Более легкие малогумусные почвы предпочитают орляк и голокучник. Исходный посадочный материал коллекционных растений получен в результате экспедиций по Воронежской и Орловской областям.

Для создания коллекции используются растения, выращенные из спор не только местных растений, но и полученных из ботанических садов России (Самара, Петрозаводск) и Западной Европы (Италия, Германия, Румыния).

Размножение папоротников спорами имеет большое практическое и природоохранное значение, особенно редких петрофитных и кальцефильных видов: *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Cystopteris fragilis* L., *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm., изъятие которых из природы не всегда представляется возможным.

В 2007 году посеяны споры 16 видов папоротников. Высев спор проводился в прозрачные пластиковые контейнеры в два этапа: весной (конец февраля – апрель) и осенью (конец августа – ноябрь). Поддерживалась высокая температура +25°+30°C и влажность воздуха 70-90%. Грунт для посева спор большинства видов (*Dryopteris filix-mas* (L.) Shott., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Funchs, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Thelypteris palustris* Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.) – смесь двух частей верхнего торфа, одной части песка, двух частей листового перегноя, а также дренажный слой (керамзит). Для посева спор скальных папоротников в предварительно обеззараженный субстрат добавляется известняковая крошка. Споры аккуратно, без скоплений, распределяются по поверхности влажного грунта с помощью кисточки.

Одним из новых направлений является работа с

сортовым материалом папоротников. В настоящее время положительный результат получен в результате посева спор только двух видов - щитовника мужского и кочедыжника женского. Такой способ выращивания следует признать достаточно трудоёмким и малоперспективным для широкого применения.

Возрастные состояния папоротников определялись по методикам И.И. Гуреевой (1984), Н.М. Державиной и З.М. Покровской (2011) [23,24].

В ходе спорового развития исследуемых видов папоротников отмечены следующие особенности. Папоротники характеризуются растянутым периодом прорастания. Заростки появляются не одновременно, а через 1-2 месяца в течение полугодия. Так, у щитовника мужского заростки развивались в течение 7 месяцев, а у кочедыжника женского с момента посева спор до формирования заростков проходит 33-45 дней. Заростки часто скучены и образуют плотный зелёный ковер, но при рассаживании с кусочками субстрата часто гибнут.

Для нормального развития заростков большинства папоротников необходим свет. При недостаточной освещённости заростки иногда теряют зелёную окраску [25]. Их развитие сильно зависит от регулярного полива. Даже кратковременное пересыхание почвы недопустимо, хотя и не всегда ведёт к гибели заростков. Для скальных видов можно использовать очень слабый раствор минеральных удобрений.

Растения, достигшие 2-3 см высотой, высаживаются в ящики на доращивание, а после зимовки – в открытый грунт. От посева до этого знаменательного события проходит 1,5-2 года.

В ходе нашего исследования изучены жизненные циклы папоротников на примере щитовника мужского и кочедыжника женского.

Согласно литературным данным, щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) – многолетнее растение с гольарктическим ареалом. Северная граница его распространения проходит от Карельского перешейка на восток вдоль 61° с.ш. до Северного Урала. Восточная граница – вдоль восточного склона Урала. Фрагменты ареала отмечаются на Северном Кавказе, Закавказье, в Крыму, на юге Западной Сибири и Красноярского края, в Казахстане и горах Средней Азии, в Саянах. Часть ареала захватывает Северную Америку [26]. Толстое корневище этого папоротника длиной 20-30 см, одето широкими мягкими чешуями и остатками листовых черешков. У молодых растений корневище вертикальное, у старых – горизонтальное. Стебель в сечении многоугольный. Корни длиной 20-80 см, придаточные, отходят от нижней стороны корневища. Старые корни темно-бурые. Листья щитовника достигают 140 см, шириной до 40 см собраны на верхушке стебля в розетку в количестве до 11 штук. Пластинка листа сверху темно-зеленая, снизу более светлая, дважды перистая, в очертании овально - или продолговато-ланцетная. Спороносные и стерильные вайи по длине одинаковы. Черешок короче пластинки, покрыт бурными чешуями и волосками [27].

Листья у щитовника развиваются медленно. Они появляются в виде листовых зачатков вокруг точки роста. На второе лето листья приобретают характерную улиткообразную форму, располагаясь в виде небольших, густо покрытых чешуями спиралек во внутренней части листового пучка. Густой покров из чешуй и свернутое положение листьев защищает меристематическую ткань растущего листа от повреждений и высыхания.

Листочки второго порядка (перья) очередные, в очертании треугольные. Листочки третьего порядка (перышки) округло-овальные, зубцы на них почти не выражены. На каждом перышке снизу – до 12 округлых сорусов, располагающихся в два ряда по бокам средней жилки и покрывающих 2/3 листа. Спорангии многочисленные [28].

Для выявления характерных признаков онтогенетического развития щитовника мужского в

каждой возрастной группе исследовано 5-6 особей. В ходе исследования папоротников, выращенных в ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета были выделены следующие стадии онтогенеза.

I. Латентный период. Продолжительность: 1-3 месяца. Споры мелкие, коричневые, бобовидной формы.

II. Виргинильный (препродуктивный) период.

1) Заросток (проросток) развивается через 1-3 месяца после посева в течение 7 месяцев. Гаметофит сердцевидный, обоеполый, плоский, зелёный, двулопастный, с волнистыми краями. Диаметр его от 0,5-1,0 мм в момент прорастания до 4,8 мм, когда начинает развиваться зачаток листа. Продолжительность этой стадии - 1 месяц.

2) Ювенильное состояние (юный спорофит): примерно через месяц заросток отмирает, первичный лист трехлопастный, шириной 8,0 мм, длиной 10,0 мм. Начинается развитие следующего листа, длина его 16,0 мм. Через два месяца ширина молодых листьев достигает 9,0-10,0 мм, длина 20,5 мм.

3) Имматурное состояние (молодой спорофит): развиваются три молодых листа характерной для папоротников перисто-рассеченной формы, в очертании они округлые, длиной 15,5 мм, шириной 13 мм. Высота растения на этот момент 21-25 мм. На этом этапе онтогенеза молодые папоротники уже достаточно устойчивы к условиям открытого грунта и успешно в нём зимуют.

По литературным данным, кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.) – многолетний папоротник с широким ареалом, населяющий бореальные и неморальные леса Евразии, Северной Америки, фрагментарно – в Средней Азии (Тянь-Шань, Гималаи), на севере Китая и Японии. Растёт на лугах, встречается по берегам рек на кислых почвах с признаками оглеения [26].

Листья кочедыжника эллиптические в очертании, трижды перистые, длиной до 150 см, собраны в раскидистую розетку в количестве 3-12 штук. Черешки покрыты коричневыми чешуями. Пластинка вайи продолговато-яйцевидная, состоит из 15-40 очередных треугольно-ланцетных боковых сегментов. Сегменты, или перышки, близко расположенные, округло-ланцетные. Каждое перышко несёт до 30 сорусов, линейных или крючковидных, расположенных двумя продольными рядами [26] вдоль средней жилки.

Для выявления характерных признаков онтогенетического развития кочедыжника женского, выращенного в ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета в каждой возрастной группе исследовано 5-6 особей. Согласно нашим исследованиям, онтогенез кочедыжника женского включает следующие состояния.

I. Латентный период. Продолжительность с момента посева спор до формирования заростков составляет 33-45 дней. Споры многочисленные, коричневые, бобовидной формы, их длина 25-55 мкм [26].

II. Виргинильный (препродуктивный) период.

1) Заростки (проростки) появляются через 1-1,5 месяца после посева, сердцевидной формы, обоеполые, симметричные, с двумя боковыми лопастями. Край гаметофита цельные. Через 1,5 месяца после появления заростков развивается двухлопастный первичный лист с волнистыми краями шириной 1,5-5,0 мм, длиной 3,0-4,5 мм. Диаметр заростка достигает 4,0 мм.

2) Ювенильное состояние (юный спорофит): заросток через два месяца отмирает, лопости первичного листа достигают 5,0-7,0 мм шириной. Развивается молодой настоящий лист с зачатками перьев шириной 1,0 мм, длиной 2,0 мм. Возрастное состояние длится более 3 месяцев.

3) Имматурное состояние (молодой спорофит): развивается 2-3 листа с длиной черешка 3,2 см. Длина пластинки вайи – 4,0 см. Развивается 11 пар перьев,

перышки выражены слабо. На данном этапе онтогенеза растения первого года жизни зимуют в открытом грунте.

Выращенные из спор растения *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. и *Athyrium filix-femina* (L.) Roth в возрасте одного года пересажены на коллекционный участок.

Изучение особенностей развития папоротников проводится с целью разработки оптимальных методов культивирования, которые позволят максимально повысить выживаемость и сократить интенсивность выпада растений на протяжении всего периода развития. Следует отметить, что особенно опасна для молодых растений резкая смена условий при переносе их в открытый грунт.

Чтобы оценить состояние растений в ходе дальнейшего интродукционного эксперимента, на основе традиционных методик [29,30,31] разрабатывается шкала жизненности, модифицированная для споровых растений. Главной характеристикой жизненности особи в любом возрастном состоянии является мощность, степень развитости растения (его габитус). Для оценки мощности можно использовать следующие параметры: количество и размер листьев, диаметр надземной части корневища, характер спороношения, наличие признаков угнетения. В зависимости от специфики биоморф и задач исследования используются разные шкалы, отличающиеся по количеству баллов - от 3 до 8. При проведении исследований, не имеющих цели изучения уровня жизненности и поливариантности развития особей, нами предлагается 3-х балльная шкала, основанная на глазомерной оценке жизненности (табл.1).

Таблица 1
 Шкала оценки жизненного состояния споровых растений

Баллы	Оценка состояния
3	Жизненность хорошая – растение имеет мощный габитус, проходит все фазы развития, взрослые особи достигают нормальных для данного вида размеров, внешние признаки угнетения и повреждения отсутствуют, спороношение обильное, ежегодное.
2	Жизненность удовлетворительная – габитус снижен, растение угнетено, надземная часть слабо развита, спороношение нерегулярное.
1	Жизненность неудовлетворительная - растение сильно угнетено, наблюдается резкое отклонение в морфологическом облике взрослых растений (форме листьев и т. д.), спороношение отсутствует.

Известно, что существенное влияние на жизненность папоротников оказывают условия освещенности, эдафические и гидротермические факторы. В условиях ботанического сада коллекционные папоротники сильно страдают от несоответствия условий произрастания экологическим требованиям разных видов (дефицит почвенной и воздушной влаги, строгая приуроченность к определённым типам местообитаний), поэтому сохранность растений обеспечивается только в результате проведения агротехнических мероприятий. От жизненного состояния в существующих условиях сильно зависит внешний облик растений и, соответственно, их декоративные качества, благодаря которым папоротники широко используются в озеленении (выращиваются в миксбордерах, рокариях, теневых садах, используются для одиночных посадок, декорирования водоемов, закрепления эрозионных склонов оврагов и лесных ручьев). Наряду с жизненностью для определения интродукционного потенциала папоротников нами использован ряд параметров, характеризующих общее состояние растений. Каждый признак оценивается по 3-балльной шкале: наилучшее состояние, прохождение

всех фенофаз (начальное возобновление, спороношение, окончание вегетации), ежегодное обильное спороношение – 3 балла; среднее (удовлетворительное) состояние, выпадение отдельных стадий развития, нерегулярное или скудное спороношение, сниженная декоративность (пожелтение или отмирание кончиков листьев) – 2 балла; плохое (неудовлетворительное) состояние, позднее возобновление или отмирание на начальных стадиях развития, отсутствие спороношения, полное засыхание листьев – 1 балл. Сумма баллов, получаемая каждым видом, позволяет сравнить их между собой и выделить наиболее перспективные для культивирования виды папоротников (табл. 2).

Таблица 2

Интегральная оценка успешности культивирования папоротников региональной флоры в ботаническом саду им. проф.Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета

Обозначения: **нп** – неперспективные; **мп** – малоперспективные; **п** – перспективные

Название вида	Признаки					Группа перспективности
	Полнота прохождения фенофаз	Способность к возобновлению	Декоративность	Жизненность	Сумма баллов	
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	3	1	3	2	9	п
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	3	1	3	2	9	п
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P Funchs	3	1	2	2	8	п
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray.	3	1	2	2	7	п
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	3	2	3	3	11	п
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	1	2	2	2	7	п
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	1	1	3	1	6	мп
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	1	1	2	1	5	нп
<i>Cystopteris fragilis</i> L.	1	1	2	1	5	нп
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	1	1	1	1	4	нп

Виды папоротников региональной флоры, культивируемые в ботаническом саду Воронежского госуниверситета, с суммой баллов 7-11, относятся к группе перспективных. Они отличаются зимостойкостью, устойчивостью в культуре к болезням и вредителям, высокой декоративностью, что открывает широкие перспективы их выращивания как хозяйственно-ценных растений, которые используются в фармакопейной и пищевой промышленности, а также в зелёном строительстве. Это *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., мощные воронки которого очень эффектны среди газона и около водоемов. Перспективными следует признать также *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., используемый для задернения супесчаных почв, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. carthusiana* (Vill.) H.P Funchs, *D. cristata* (L.) A. Gray., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, которые легко группируются с другими растениями теневого сада. Малоперспективен *Thelypteris palustris* Schott (6 баллов), который, тем не менее, подходит для декорирования прибрежной части стоячих водоемов при создании условий достаточного увлажнения. Неперспективны для широкого использования папоротники каменистых склонов – *Cystopteris fragilis* L. и *Asplenium ruta-muraria* L. (4-5 баллов), т.к., являясь короткокорневищными папоротниками, часто плохо переносят пересадку и медленно растут в культуре, хотя в целом неприхотливы.

Дальнейшая работа по введению в культуру местных видов дикорастущих папоротников связана с изучением их особенностей спорового размножения и развития, с исследованием приспособительных реакций в различных ландшафтно-экологических условиях ботанического сада Воронежского госуниверситета. Это позволит разработать научно-методические основы

восстановления исходных и создания интродукционных популяций на территории ботанического сада и в пригородных местообитаниях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вострикова Т.В. Эколого-биологические особенности лобелии эринус из разных климатических зон в условиях Центрального Черноземья / Т. В. Вострикова, А. А. Воронин // Проблемы региональной экологии. -2012. -№ 2. -С. 153-156.

2. Сафонова О.Н. Черенкование роз в условиях защищенного грунта / О. Н. Сафонова, А. А. Воронин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. Саратов, 2011. № 1. С. 36-38.

3. Лепешкина Л.А. Рекреационный мониторинг экосистем ботанического сада Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, А.А. Воронин, З.П. Муковнина., В.И. Серикова // Сборник научных трудов Sworld. 2012. Т. 35. № 3. С. 3-6.

4. Особенности семенного размножения представителей рода рододендрон (*Rhododendron L.*) / Е.В. Моисеева, Т.В. Баранова (Вострикова), А.А. Воронин, Б.И. Кузнецов // Проблемы региональной экологии. -Москва, 2012. № 4. С. 100-102.

5. Воронин А.А. Ботанический сад имени профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета центр интродукции и сохранения биоразнообразия растений / А.А. Воронин, Е.А. Николаев, А.В. Комова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2013. -№ 1. -С. 185-191.

6. Девятова Т.А., Воронин А.А., Румянцева И.В. Теоретическая и информационная основы биологической диагностики антропогенной деградации черноземов в Центрально-Черноземном регионе // Вестник Воронежского государственного университета. Серия География. Геоэкология. 2010. №2. С. 98-101.

7. Воронин А.А. Влияние фосфогипса и минеральных удобрений на основные показатели плодородия и ферментативную активность чернозема обыкновенного Каменной степи: Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева. Воронеж, 2007. 190 с.

8. Воронин А.А. Динамика ферментативной активности чернозема обыкновенного в условиях полевого стационарного опыта федерального полигона «Каменная степь» / А.А. Воронин, Н.А. Протасова, Н.С. Беспалова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2006. № 2. С. 122-127.

9. Воронин А.А. Влияние фосфогипса и минеральных удобрений на основные показатели плодородия и ферментативную активность чернозема обыкновенного Каменной степи: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева. Каменная степь, 2007. 16 с.

10. Баранова Т.В. Оптимизация методики отбора перспективных интродуцентов в условиях Центрального Черноземья / Т.В. Баранова, Е.В. Моисеева, А.А. Воронин // Фундаментальные исследования. 2012. № 3-2. С. 237-240.

11. Сафонова О.Н. Методы черенкования роз в условиях защищенного грунта / О.Н. Сафонова, А.А. Воронин, Л.И. Симонова, Т.М. Болдырева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 72-75.

12. Сафонова О.Н. Семеноводство эспарцета сибирского / О.Н. Сафонова, А.А. Воронин, Т.В. Баранова // Пчеловодство. 2013. № 6. С. 26-28

13. Баранова Т.В. Адаптационная способность интродуцентов в Центральном Черноземье к глобальному потеплению / Т.В. Баранова, А.А. Воронин, Б.И. Кузнецов // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. 2013. № 7-1 (14). С. 71-72.

14. Экологические аспекты интродукции видов рода *Astragalus* в условиях Центрального Черноземья / Воронин А.А., Сафонова О.Н., Воронина В.С. // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. 2013. № 7-1 (14). С. 72-74.

15. Интродукция декоративных многолетников природной флоры Центрального Черноземья / Воронин А.А., Муковнина З.П., Комова А.В. // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. Т.49. С. 79-83.

16. Ландшафтно-экологическая оценка рекреационного потенциала ландшафтов ботанического сада Воронежского госуниверситета / Воронин А.А., Лепешкина Л.А., Кузнецов Б.И., Николаев Е.А., Серикова В.И., Воронина В.С. // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. 2013. № 7-1. С. 132-134.

17. Воронин А.А., Муковнина З.П., Комова А.В., Николаев Е.А. Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета: научный, образовательный и экскурсионно-просветительский ресурсы. Воронеж, 2014. 140 с.

18. Определитель семян и плодов некоторых сорных растений Воронежской области: учебное пособие / В.А. Агафонов, Г.М. Камаева, В.В. Зяткина, Г.И. Барабаш, А.А. Воронин // Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. 100 с.

19. Баронов Д.Б. Научно-методические особенности интродукции папоротников // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Материалы междунар. конф. Сухум, 2006. С. 56-58.

20. Григорьевская А.Я. Флора города Воронежа. Воронеж: изд-во Воронежского государственного университета, 2000. 200 с.

21. Каталог растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского: справочное издание / Воронин А.А., [под ред. Д.И. Щеглова]. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. 183 с.

22. Морозов И.М., Морозова И.М. Представители *Polypodiophyta* в коллекции Ботанического сада ВГУ // Биоразнообразие. Интродукция растений: материалы IV Междунар. науч. конф. СПб., 2007. С. 326-327.

23. Гуреева И.И. Папоротники во флоре Южной Сибири: Автореф. дис. канд. биол. наук. Томск, 1984. 24 с.

24. Державина Н.М., Покровская З.М. Биоморфология спорофита и онтогенез гаметофита *Adiantum capillus-veneris L.* (*Adiantaceae*) / *Turczaninovia*. 2011. №14 (3) С. 131-144.

25. Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Папоротники для сада. М.: Кладезь-Букс, 2004. 96 с.

26. Алексеев Ю.Е. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: справочник. М.: Агропромиздат, 1988. 223 с.

27. Жизнь растений: В 6-ти томах / [под ред. А.А. Федорова]. М.: Просвещение, 1984. Т.4. С. 227-230.

28. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2006. 600 с.

29. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространённых многолетников // Бюлл. ГБС, 1978. Вып.107. С. 77-82.

30. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. Москва: Наука, 1991. 216 с.

31. Муковнина З.П. Характеристика редких растений Центрального Черноземья в условиях

культуры // Особенности развития редких растений при культивировании в центре Европейской части СССР: сб. МОИП. М.: Наука, 1986. С. 27-29.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF SOME FERN SPECIES WHEN INTRODUCING IN BOTANICAL GARDEN NAMED AFTER PROFESSOR B.M. KOZO-POLYANSKY OF VORONEZH STATE UNIVERSITY

© 2015

A.A.Voronin, candidate of Agricultural Sciences, director
V.I.Serikova, leading biologist
B.I.Kuznetsov, leading engineer

Botanical garden named after Professor B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh state university, Voronezh (Russia)

Abstract. The article represents the results of studying the introductory stability of some fern species in the regional flora. The scientists worked out special features of cryptogamous reproduction, development and cultivation in Botanical garden named after Professor B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh State University. The work shows basic ontogenetic stages of forest fern species: male shield fern *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. and female spleenwort *Athyrium filix-femina* (L.) Roth at their initial developmental stage. The viability scale modified for cryptogamic plants is developing in terms of traditional methods. So the state of the studied species will be assessed during the experiment of their introduction. A number of options are selected for determining the ability of ferns introduction which characterize the general state of plants. Integral estimate of successful fern cultivation is made in the Botanical garden named after Professor B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh state university.

Key words: ferns; introduction; spores; reproduction; special features of ontogenesis.

УДК 507:37.03

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

© 2015

И.Т.Гайсин, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики географического и экологического образования

Р.И. Гайсин, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры теории и методики географического и экологического образования

З. Сарачоглу, аспирант кафедры теории и методики географического и экологического образования
Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Казань (Россия)

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы преемственности экологического и экономического образования обучающихся общеобразовательных и профессиональных учебных заведений. Проблемы эколого-экономического образования были рассмотрены в процессе изучения естественно-географических дисциплин и во внеурочное время в общеобразовательных школах и гимназиях города Казани и в учреждениях дополнительного образования Республиканского эколого-биологического методического центра Министерства образования и науки Республики Татарстан. Проведен мониторинг состояния непрерывного эколого-экономического образования учащейся молодежи в общеобразовательных учреждениях гг. Казани, Набережных Челнов, Нижнекамска и Альметьевского, Апастовского, Кукморского, Лениногорского, Мамадышского и других муниципальных районов РТ. Работа по эколого-экономическому образованию школьников ведется через проведение факультативных курсов, различных секций и объединений, научных обществ обучающихся, кружков и клубов по интересам, экологических лагерей, школьных лесничеств, учебно-опытных участков и т.д. В учебных заведениях среднего и высшего профессионального образования также уделяется значительное внимание проблемам эколого-экономического образования студентов. Для студентов сузов были разработаны следующие курсы по выбору и факультативы: «Экономика и природопользование», «Эколого-экономические особенности региона», «География и экономика Татарстана». В институтах и факультетах естественнонаучного профиля в К(П)ФУ, Набережночелнинском ИСПТиР, КИЭФИ, КНИТУ(КХТИ) для студентов и магистров введены в учебный процесс различные курсы по выбору и факультативные занятия экологического и экономического содержания. Например, такие как «Эколого-экономическая культура», «Экологические и экономические особенности городов РТ», «Эколого-экономические проблемы Приволжского федерального округа» и др.

Ключевые слова: Республика Татарстан; экология; преемственность; непрерывность; экологическое образование; школа; вуз; дополнительное образование; экологический лагерь; экологическая тропа.

В XX веке бурное развитие промышленности в мире привело к возникновению глобальных экологических проблем. Нарастание экологической напряженности, осознание опасности дальнейшего развития экономики вынуждает многие страны попытаться учесть экологические факторы развития. Поэтому во многих странах мира, в том числе и в России, в 90-х годах XX века были приняты концепции охраны окружающей среды и созданы государственные структуры, связанные с проблемами экологии и охраны природы [1]. В Декларации по окружающей среде и развитию, принятой в Рио-де-Жанейро 3-4 июня 1992 года, говорится, что «забота о людях занимает центральное место в усилиях по обеспечению устойчивого развития. Они имеют право на здоровую и плодотворную жизнь» [9, с.161], «экологические вопросы решаются наиболее эффективным образом при участии всех заинтересованных граждан - на соответствующем уровне» [9, с.163]. В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей