

**Серикова В.И.**

**ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ЛЕСНЫХ ВИДОВ  
ПАПОРОТНИКОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФЛОРЫ НА НАЧАЛЬНЫХ  
ЭТАПАХ ИХ РАЗВИТИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. ПРОФ. Б.М.  
КОЗО-ПОЛЯНСКОГО ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА**  
*ФГБОУ ВПО Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского  
государственного университета,  
Воронеж, ул. Ботанический сад 1, 394000*

**Serikova V.I.**

**ONTOGENESIS OF REGIONAL SPECIES OF FERNS IN INITIAL STAGES  
OF THEIR DEVELOPMENT IN THE BOTANICAL GARDEN BY THE  
NAME OF PROFESSOR B.M. KOZO-POLYANSKY OF THE VORONEZH  
STATE UNIVERSITY**

*Botanical garden by the name of professor B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh state  
university,  
Voronezh, Botanicheskiy sad st. 1, 394000*

*В работе освещены данные, полученные при изучении особенностей начальных стадий развития папоротников региональной флоры в условиях ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета в результате спорового размножения. Выявлены основные стадии онтогенеза лесного вида папоротника кочедыжника женского - *Athyrium filix-femina* (L.) Roth на начальных этапах онтогенеза.*

*Ключевые слова: споровое размножение, онтогенез, папоротники*

*Data of study of initial stages of development of regional flora ferns under Botanical Garden named prof. B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh State University as*

*a result of spore reproduction are presented. Basic stages of ontogenesis with special features of reproduction of forest species of fern - *Athyrium filix-femina* (L.) Roth in the early stages of ontogenesis are researched.*

*Key words: spore reproduction, ontogenesis, ferns*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Лесные папоротники природной флоры ЦЧ – очень интересная и, как показывает анализ гербарных сборов [1], наиболее многочисленная группа споровых растений, представители которой благодаря своим декоративным качествам широко применяются в озеленении (использование в миксбордерах, рокариях, теневых садах, для одиночных посадок, водоемов, закрепления эрозионных склонов оврагов и лесных ручьев). Большинство из них произрастает на достаточно плодородных, богатых перегноем увлажненных почвах. Они прекрасно растут в полутени, а при умеренном, но постоянном поливе даже на открытых солнечных местах. Более легкие малогумусные почвы предпочитают орляк и голокучник.

В ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета – размножение папоротников спорами, в том числе редких петрофитных и кальцефильных видов: костенец постенный (*Asplenium rutamuraria* L.), к. волосовидный (*A. trichomanes* L.), к. северный (*A. septentrionale* (L.) Hoffm.), пузырник ломкий (*Cystopteris fragilis* (L.), голокучник Роберта (*Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.), изъятие которых из природы не всегда представляется возможным. Данное направление, реализуемое на базе коллекции «Папоротники флоры Центрального Черноземья» имеет большое практическое и природоохранное значение.

Целью данных исследований, проводимых на коллекции, является изучение особенностей спорового размножения и начальных этапов онтогенеза папоротников региональной флоры в условиях ботанического сада Воронежского госуниверситета.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Территория, на которой располагается Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета, характеризуется преимущественно городским умеренно-влажным типом погоды [2]. 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% [3]. В этих условиях формируются коллекции и экспозиции природной и мировой флоры, выполняется широкий спектр мониторинговых исследований [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14], проводятся работы по биодиагностике [15, 16, 17, 18], интродукции и размножению редких видов растений [19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28].

Интродукционные исследования проводились на территории коллекции «Папоротники флоры Центрального Черноземья» площадью 45 кв. м, расположенной на выровненном водораздельном участке с собственным микроклиматом, который формируется под пологом группы плодовых деревьев в ботаническом саду Воронежского госуниверситета в 2007-2011 гг. Исходный посадочный материал для создания коллекции получен в результате выращивания из спор не только местных растений, но и полученных из ботанических садов России (Самара, Петрозаводск) и Западной Европы (Италия, Германия, Румыния).

В ходе исследований были высеяны споры 16 видов папоротников. Для проращивания спор скальных видов можно использовать очень слабый раствор минеральных удобрений.

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) [29, 30].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе нашего исследования изучены начальные этапы онтогенеза папоротников на примере кочедыжника женского. При изучении спорового развития кочедыжника женского отмечается достаточно растянутый период прорастания. Заростки появляются через 1-2 месяца в течение полугода. С момента посева спор до формирования заростков проходит 33-45 дней.

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 [31].

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 продолговатояйцевидная, состоит из 15-40 очередных треугольно-ланцетных боковых сегментов. Сегментики, или перышки, близко расположенные, округло-ланцетные. Каждое перышко несет до 30 сорусов, линейных или крючковидных, расположенных двумя продольными рядами [31] 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 [31].

II. Виргинильный (препродуктивный) период.

1) Заростки (проростки) появляются через 1-1,5 месяца после посева, сердцевидной формы, обоопольные, симметричные, с двумя боковыми лопастями. Края 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 (рис. 1, а).

2) Ювенильное состояние (юный спорофит): заросток через два месяца отмирает, лопасти первичного листа достигают 5,0-7,0 мм шириной. Развивается молодой настоящий лист с зачатками перьев шириной 1,0 мм, длиной 2,0 мм (рис. 1, б, в). 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 (рис. 1, г). На данном этапе онтогенеза растения первого года жизни зимуют в открытом грунте.

Выращенные из спор растения кочедыжника женского в 2008 году в возрасте одного года пересажены на коллекционный участок, где успешно культивируются в течение ряда лет [32].

Таким образом, споровое размножение папоротников в ботаническом саду ВГУ для последующих интродукционных исследований является одним из способов сохранения биоразнообразия в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на окружающую среду.

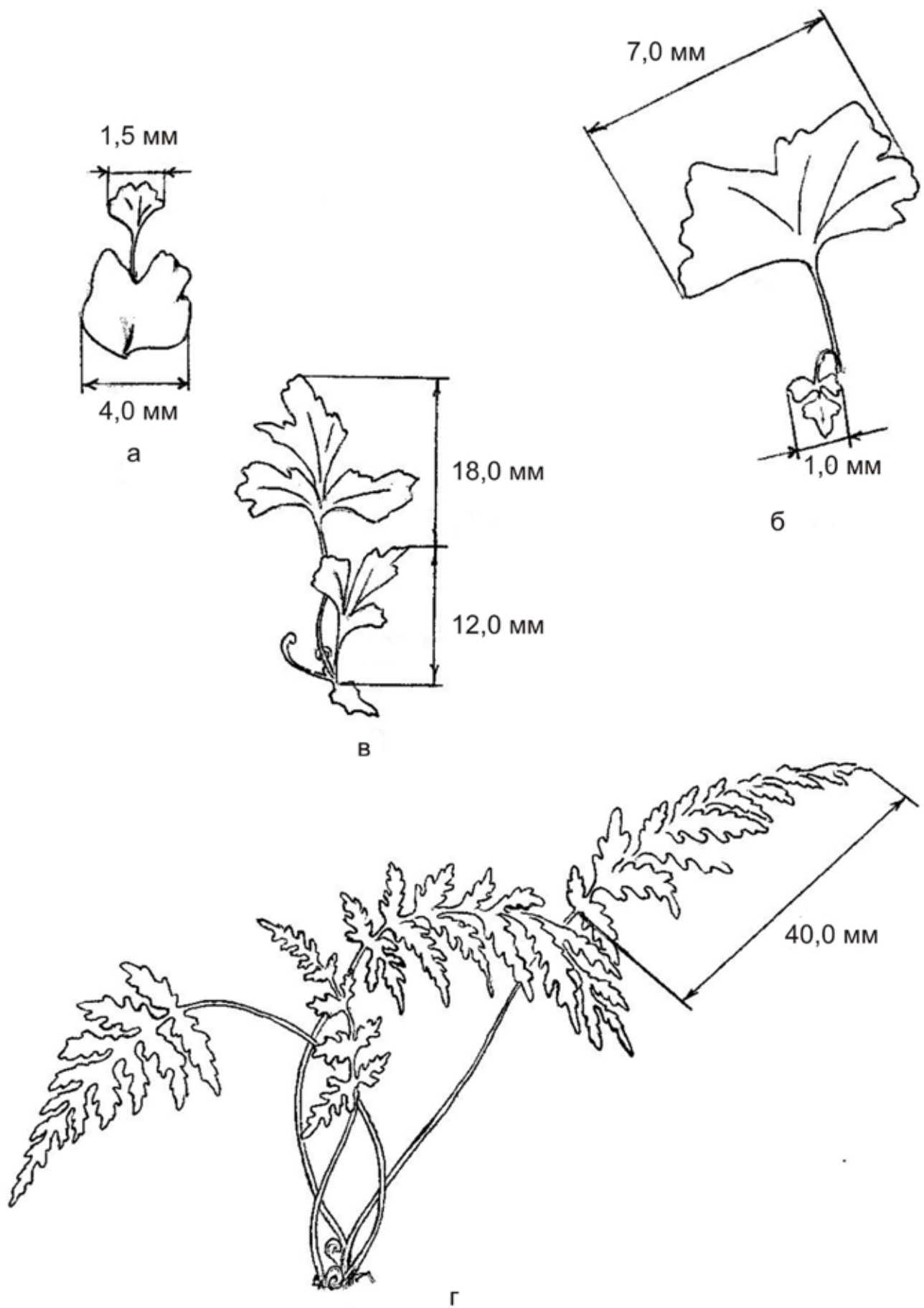


Рис. 1 - Начальные этапы онтогенеза кочедыжника женского (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth)

Литература:

1. Лепешкина Л.А. Формирование гербарного фонда Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, Б.И. Кузнецов, В.И. Серикова // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Химия. Биология. Фармация. Воронеж, 2009. №1. С. 79-82.
2. Григорьевская А. Я. Флора города Воронежа. – Воронеж: изд-во Воронежского государственного университета, 2000. – 200 с.
3. Каталог растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского: справочное издание / Ворон. гос. ун-т; [под ред. Д.И. Щеглова]. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 183 с.
4. Воронин А.А. Экологические аспекты интродукции видов рода *Astragalus* в условиях Центрального Черноземья / А.А. Воронин , О.Н. Сафонова, В.С. Воронина // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. 2013. № 7-1 (14). С. 72-73 .
5. 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.
6. 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 по материалам международной научно-практической конференции. - 2012. - Т. 35.- №3. - С. 3-6.
7. Моисеева Е.В. 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. 100-103 .
8. Баранова Т.В. Эколого-биологические особенности лобелии эринус из разных климатических зон в условиях Центрального Черноземья / Т.В.

Баранова , А.А. Воронин // Проблемы региональной экологии.— Москва, 2012. № 2. С. 153-156 .

9. 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 .

10. 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. С. 72-74.

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

12. Девятова Т.А. Теоретическая и информационная основы биологической диагностики антропогенной деградации черноземов в ЦЧР / Т.А. Девятова , А.А. Воронин, И.В Румянцева // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. Воронеж, 2010. №2. С. 98-101.

13. 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. Сер. Проблемы высшего образования. — Воронеж, 2013. — № 1. - С. 185-191.

14. 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 / А.А. Воронин // Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева. Воронеж, 2007. – 185 с.



15. 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 / А.А. Воронин // Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева. Каменная степь, 2007. – 19 с.

16. 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. Сер.: Химия. Биология. Фармация. Воронеж, 2006. № 2. С. 122-127.

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

18. Сафонова О.Н. Семеноводство эспарцета сибирского / О.Н. Сафонова, А.А. Воронин, Т.В. Баранова // Пчеловодство. 2013. № 6. С. 24-26.

19. Методы черенкования роз в условиях защищенного грунта Сафонова О.Н., Воронин А.А., Симонова Л.И., Болдырева Т.М. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 72-74.

20. Агафонов В.А. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Воронежской области / А.П. Сухоруков, М.Л. Зайцев, В.В. Негробов, Б.И. Кузнецов, Е.В. Разумова // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 2. С. 274-279.

21. Агафонов В.А. Новые материалы к флоре Воронежской области / В.А. Агафонов, Е.В. Разумова, Б.И. Кузнецов, В.В. Негробов, О.В. Прохорова // Ботанический журнал. 2012. Т. 97. № 2. С. 276-281.

22. Агафонов В.А. Дополнительные материалы к флоре Воронежской области / В.А. Агафонов, В.В. Негробов, Б.И. Кузнецов, Е.В. Разумова, Е.В.

Авдеева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2009. № 2. С. 76-82.

23. Агафонов В.А. К характеристике растительного покрова степных местообитаний брандушки разноцветной (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) в Воронежской области / В.А. Агафонов, Б.И. Кузнецов, В.В. Негробов // Поволжский экологический журнал. 2009. № 3. С. 258-262.

24. Кузнецов Б.И. Семенная продуктивность ранневесенних степных эфемероидов на примере (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. и *Bellevalia sarmatica* (Pall. Ex Georgi) Woronov в природных условиях и культуре / Б.И. Кузнецов, Е.В. Моисеева, О.С. Глазнева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 104-106.

25. Кузнецов Б.И. Роль ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского в сохранении ресурсов лекарственных растений Центрального Черноземья / Б.И. Кузнецов, В.В. Негробов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 212-213.

26. Баранова Т.В. Семенная продуктивность мачка жёлтого (*Glaucium flaum* Crantz.) в Центральном Черноземье / Т.В. Баранова, Б.И. Кузнецов, Е.В. Моисеева, А.И. Сливкин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2012. № 2. С. 233-237.

27. Баранова Т.В. Мачок жёлтый (*Glaucium flaum* Crantz.) и эколого-биологические особенности образцов разного географического происхождения в Центральном Черноземье / Т.В. Баранова, Б.И. Кузнецов, Е.В. Моисеева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 184-189.

28. 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.

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

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

31. Алексеев Ю.Е. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: справочник / Алексеев Ю.Е., Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. – М.: Агропромиздат, 1988. – 223 с.

32. Лепешкина Л.А., Михеева М.А. Устойчивость травянистых растений региональной флоры в условиях городской среды // Вестник ВГУ, Серия География. Геоэкология. – 2012. - №1 – С. 103-108.

Статья отправлена: 06.12.2013г.

© Серикова В.И.