

УДК 58.006:631.529:502.75

Лесостепные ботанические сады: общая стратегия сохранения биоразнообразия региональных флор

Воронин А. А.

*Воронежский государственный университет
Воронеж, Россия
voronin@bio.vsu.ru*

В работе представлены результаты анализа данных, отражающих значение ботанических садов в сохранении таксономического разнообразия региональных лесостепных флор, включая редкие и уязвимые виды. В качестве ключевых центров интродукции лесостепного Черноземья выступает 5 университетских ботанических садов общей площадью 215 га. В настоящее время ботанические сады лесостепного Черноземья сохраняют в условиях культуры генетическое разнообразие около 1200 видов растений местной флоры. В ботаническом саду Воронежского госуниверситета коллекция природной флоры включает около 600 видов, в ботаническом саду Пензенского госуниверситета – 530. Из них редких таксонов – 202 (33,7 %) и 78 видов (14,1 %) соответственно. Количество редких таксонов колеблется от 26 (Ботанический сад Мордовского госуниверситета) до 202 (Ботанический сад Воронежского госуниверситета), а в среднем составляет 96,4 видов. В целом площадь культивирования редких растений в лесостепных ботанических садах составляет порядка 9,9 га. По географии образцов семян и живых растений центры интродукции охватывают следующие территории: ботанический сад Белгородского госуниверситета – юго-запад Среднерусской возвышенности; ботанический сад Воронежского госуниверситета – Центральное Черноземье (Среднерусская лесостепь); ботанические сады Пензенского, Самарского и Мордовского госуниверситетов – Среднее Поволжье (Средневожжская лесостепь). Единая стратегия по сохранению биоразнообразия флоры лесостепного биотопа Восточной Европы связана с решением целого ряда поэтапных задач и может развиваться только в тесном сотрудничестве между центрами интродукции и другими природоохранными учреждениями.

Ключевые слова: региональная флора, биоразнообразие, редкие виды растений, ботанический сад, лесостепной биом, интродукция, стратегия.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие техногенных процессов и нерациональное природопользование ежегодно ведет к снижению разнообразия флоры нашей планеты. Особенно уязвимы растения, которые уже входят в разряд редких и исчезающих. По данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП, или IUCN), около 10 % сосудистых растений нуждается в охране. Особая роль в этом отводится ботаническим садам, которые являются важнейшими центрами сохранения биоразнообразия. Так, из 250 000 видов высших растений более 80 000 представлено в коллекциях ботанических садов (Глобальная стратегия..., 2002). До сих пор малоизученными являются эндемичные и реликтовые таксоны.

Угроза сохранению отдельных видов и экосистем еще никогда не была так велика, как сегодня. С нарушением экологии видов происходит сокращение генетического разнообразия. В настоящее время исчезновение грозит от 60 до 100 тысяч видам растений мировой флоры. Им угрожает целый комплекс факторов: нерациональное землепользование и лесоводство, нерегулируемый сбор, урбанизация, загрязнение среды, распространение чужеродных инвазионных видов и климатические изменения (Глобальная стратегия..., 2002).

На XVI Международном ботаническом конгрессе (1999 г.) подчеркивалось, что если не принять действенных мер по сохранению видового разнообразия растений, то к середине XXI века могут быть потеряны 2/3 из общего числа видов растений, обитающих на Земле. Отсюда очевидна необходимость тесного сотрудничества по сохранению редчайших видов различных биомов Земли. Среди них лесостепной биом Восточной Европы, расположенный в высокоосвоенном регионе со многими центрами интродукции растений.

Цель работы – дать оценку роли ботанических садов в сохранении видового разнообразия региональных лесостепных флор, включая редкие и исчезающие виды, а также сформулировать ключевые задачи для выработки общей стратегии их охраны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве ключевых центров интродукции в пределах лесостепного Черноземья выступает 5 ботанических садов общей площадью 215 га: ботанический сад Белгородского государственного университета (БС БелГУ), ботанический сад Воронежского государственного университета (БС ВГУ), ботанический сад Самарского государственного аэрокосмического университета (БС СамГАУ), ботанический сад Пензенского государственного университета (ПГУ) и ботанический сад Мордовского государственного университета (БС МорГУ).

К лесостепному Черноземью относится территория площадью около 635 тыс. км², которая включает Среднерусскую лесостепную провинцию, лесостепь Окско-Донской равнины, лесостепные районы Приволжской возвышенности, Высокого и Низменного Заволжья в пределах лесостепной ландшафтной зоны Русской равнины. Здесь типичными являются лесные и лугово-степные сообщества на серых оподзоленных почвах, оподзоленных и выщелоченных черноземах, дерново-карбонатных почвах (Мильков, 1950). Другими словами, лесостепное Черноземье – это восточноевропейская лесостепь в пределах Российской Федерации.

В пределах данного региона представлены крупные орографические объекты: две возвышенности – Среднерусская (150–290 м н.у.м.) и Приволжская (от 100 до 381 м н.у.м.), а также Окско-Донская низменность (до 180 м н.у.м.) и низменные районы водораздельной равнины (часть Низкого Заволжья, высоты от 25 до 125 м н.у.м.), где сформировались зональные, а зональные и интразональные сообщества с эндемичными и реликтовыми элементами во флоре.

Представленность уязвимых и редких видов региональных флор в лесостепных ботанических садах выявлена по доступным источникам литературы (Мамонтова и др., 2007; Ботанический сад..., 2012; Мартынова и др., 2013; Мазей и др., 2014) и базе данных (Информационно-аналитическая..., 2007). Для БС ВГУ количественные данные приводятся по состоянию на 2017 год, согласно журналам наблюдений. В анализе также использовались материалы региональных красных книг (Красные книги..., 2018). Латинские названия растений даны по С. В. Черепанову (1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в коллекциях рассматриваемых лесостепных ботанических садов насчитывается 3669 видов из 611 родов, 140 семейств, 76 порядков, 6 классов отделов *Gymnospermae* и *Angiospermae* (Информационно-аналитическая..., 2007). Из них 1200 видов – представители региональных флор. Коллекции природной флоры насчитывают от 530 (БС ПГУ) до 600 видов (БС ВГУ). Количество редких таксонов колеблется от 26 (БС МорГУ) до 202 (БС ВГУ), а в среднем составляет 96,4 видов (табл. 1).

В Красные книги рассматриваемого региона включено от 189 (Республика Мордовия) до 349 (Воронежская область) редких таксонов. По доле раритетных таксонов местной флоры лесостепные ботанические сады формируют следующую последовательность в порядке убывания: БС ВГУ – 57,9 % от общего числа «краснокнижных» видов во флоре региона, БС ПГУ – 39,0 %; БС СамГАУ – 37,0 %; БС БелГУ – 36,4 %; БС МорГУ – 13,8 %. Причем данный показатель не зависит от общей площади культивирования этих растений.

Опыт выращивания местных видов растений в ботанических садах насчитывает более 80 лет. Например, в БС СамГАУ редкие представители флоры Среднего Поволжья вводились в состав коллекции с 1932 года, а в БС ВГУ в 1940 году на площади в 1,0 га был заложен участок «Наша флора», где культивировалось более 400 видов (Коллекции и экспозиции..., 2017).

Таблица 1

Представленность редких видов растений в региональных Красных книгах и в лесостепных ботанических садах

Название центра интродукции	Число видов растений в региональной Красной книге*	Число редких видов в культуре БС	Доля от общего числа видов в региональной Красной книге, %	Общая площадь культивирования растений местной флоры в БС
БС ВГУ	349	202	57,9	0,5
БС БелГУ	209	76	36,4	1,0
БС СамГАУ	270	100	37,0	3,0
БС ПГУ	200	78	39,0	0,4
БС МорГУ	189	26	13,8	5,0
Среднее	243,4	96,4	36,8	2,0

* (Красные книги..., 2018)

Современный состав коллекций и экспозиций местной флоры и растительности в лесостепных ботанических садах представлен систематикумами, альпинариями, степными, лесными, болотными и прибрежно-водными участками. Формирование таких коллекций и экспозиций основано на длительных ландшафтно-экологических, биогеографических, геоботанических, агротехнических, лабораторных и мониторинговых исследованиях. На базе ботанического сада ВГУ для успешного сохранения видового разнообразия флоры Центрального Черноземья с 2002 года формируется система специализированных коллекций и экспозиций: «Систематикум», «Сниженные Альпы Среднерусской возвышенности», «Степи Центрального Черноземья», «Папоротники», «Широколиственный лес», «Сосновый лес», «Черноольшанник», «Красная книга» (Коллекции и экспозиции..., 2017).

В БС ВГУ на экспозиции «Сниженные Альпы Среднерусской возвышенности» собран генофонд более 30 редких видов снижено-альпийского флорокомплекса памятников природы Воронежской области: степные склоны у с. Писаревка, урочище «Кругленькое» Кантемировского р-на; проломниковая степь у с. Михнево Нижнедевицкого р-на; урочище «Майдан» Репьевского р-на и пр. (Лепешкина и др., 2009). Живыми растениями и семенами были трансплантированы: *Clausia aprica* (Stephan) Korn.-Tr., *Matthiola fragrans* Bunge, *Hyssopus ncarate* Dubjan., *Ephedra distachya* L., *Artemisia hololeuca* Bieb. Ex Bess., *Thymus calcareous* Klok. & Shost., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Carex humilis* Leyss., *Gypsophila altissima* L., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Thymelaea passerine* (L.) Coss. Et Germ., *Sideritis ncarna* L., *Asperula cynanchica* L., *Alyssum lenense* Adams, *Scrophularia cretacea* Fisch. Ex Spreng., *Festuca cretacea* T. I. Popov & Proskor., *Androsace koso-poljanskii* Ovcz., *Plantago maritima* L., *Helianthemum canum* (L.) Hornem., *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvel., *Schivereckia podolica*, *Crambe tatarica* Sebeok, *Onosma simplicissima* L., *Scutellaria ncarna* L., *Campanula sibirica* L., *Peucedanum ruthenicum* Bieb., *Cephalaria uralensis* (Murray) Schard. Ex Roem. & Schult. и др.

Экспозиция «Степи Центрального Черноземья» представляет собой уже сложившийся 9-летний лугово-степной фитоценоз площадью 300 м², в составе которого насчитывается 237 видов сосудистых растений (Воронин, Лепешкина, 2017а). Среди них более 100 редких и уязвимых видов флоры региона: *Bellevia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Ornithogalum fischerianum* Krasch., *Serratula erucifolia* (L.) Boriss, *Ferula tatarica* Fisch. Ex Spreng., *Tulipa schrenkii* Regel, *Potentilla pimpinelloides* L., *Iris aphylla*, *Adonis vernalis* L., *Clematis integrifolia* L., *Stipa pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch. и др.

В условиях БС БелГУ культивируется 76 редких видов флоры юго-запада Среднерусской возвышенности: *Adonis vernalis* L., *Anemone sylvestris* L., *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., *Hyssopus cretaceus* Dubj., *Primula veris* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Iris aphylla* L., *Iris pumila* L., *Iris sibirica* L., *Sedum maximum* (L.) Hoffm., *Sempervivum ruthenicum* (W.D.J. Koch) Schnittsp. &

C. B. Lehm., *Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Stipa pennata* L., *Stipa zalesskii* Wilensky (Мартынова и др., 2013).

В коллекции БС СамГАУ успешно интродуцированы редчайшие эндемики и представители флоры Жигулевских гор, которые встречаются в пределах Жигулевского государственного природного заповедника и национального парка «Самарская Лука» Самарской области: *Cerastium zhiguliensis* S. Saksonov, *Thymus zheguliensis* Klok., *Lilium martagon* L., *Globularia punctata* Lapeyr., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Pulmonaria angustifolia* L., *Inula helenium* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Asparagus officinalis* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Bupleurum longifolium* L., *Trollius europaeus* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Polygonum bistorta* L. и др. (Мамонтова и др., 2007).

Пензенский ботанический сад сохраняет генофонд редчайших видов местной флоры: *Juniperus communis* L., *Ephedra distachya* L., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Gratiola officinalis* L., *Dactylorhiza incarnata* L. Soo, *Minuartia setacea* (Thuill.) Hauek s.l. и др. (Мазей и др., 2014).

Зонально-региональная локация рассматриваемых 5-ти ботанических садов охватывает северную, типичную и южную подзоны лесостепи, что потенциально позволяет им привлекать в интродукцию широкий диапазон лесостепных таксонов. При интродукции вид рассматривают как сложную динамичную систему внутривидовых единиц, которые находятся в постоянном взаимодействии между собой, со средой обитания и продолжают свою эволюцию. Поэтому для формирования устойчивых интродукционных популяций трансплантируются растения из различных частей их естественного ареала.

Генетические банки семян (семенные лаборатории) также играют ключевую роль в сохранении диаспор растений региональной флоры. Например, в БС ВГУ в составе базовой части карпологической коллекции представлены диаспоры 130 редчайших видов природной флоры Центрального Черноземья: *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Paeonia tenuifolia* L., *Macroselinum latifolium* (M. Bieb.) Schur, *Chartolepis intermedia* Boiss., *Inula oculus-christi* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Daphne cneorum* L. и другие.

Ботанические сады имеют большой объем многолетних фенологических данных по растениям, которые позволяют оценивать интродукционную устойчивость уязвимых видов, их динамику в коллекционных фондах, а также внедрять хозяйственно ценные таксоны в широкую культуру.

Следует учитывать, что интродукция растений местной флоры рассматривается в качестве дополнения к наиболее естественному способу сохранения видов в их природных местообитаниях – *in situ*, а не как альтернатива. Она создает резервный фонд для работ по реинтродукции растений в естественные экосистемы. Ботанические сады ставят перед собой главную задачу – сформировать в условиях культуры крупные популяционные группы исчезающих видов, что обеспечит необходимый уровень их охраны при интродукции. В 2017 году на базе БС ВГУ разработан проект моделирования зонально-региональных фитоценозов общей площадью 15353 м², что позволит не только сохранять отдельные виды растений и их небольшие группировки, а и формировать устойчивые сообщества в условиях культуры (Воронин, 2018). Состав проектируемых участков формируют северные разнотравно-злаковые и южные разнотравно-злаковые степи (6300 м²), кальцефитно-петрофитные экотопы со сниженно-альпийской флорой (2652 м²), сообщество черноольхового леса (720 м²), сосновый лес (2300 м²) и широколиственный лес (3381 м²).

Общее количество видов растений, нуждающихся в охране, слишком велико, и сады не могут охватить их все. Для этого необходимы оптимальное распределение ресурсов, четкая координация работ между ботаническими садами одной природной зоны, а также национальными парками, заказниками, заповедниками и памятниками природы.

Для реализации общей стратегии сохранения биоразнообразия региональных флор на базе лесостепных ботанических садов должны быть решены следующие 10 задач (Воронин, Лепешкина, 2017б):

1. Разработка научно-исследовательских программ с использованием современных методов для изучения биологического разнообразия, репродуктивной биологии и экологии сохранения видов лесостепного биома, находящихся под угрозой исчезновения, содействие их сохранению *in situ*.

2. Использование значительной часть исследовательского потенциала ботанического сада на изучение эндемичных и реликтовых растений лесостепного региона.
3. Укрепление исследовательских связей с лесостепными ботаническими садами (научными работниками) восточноевропейских стран: Венгрии, Румынии, Сербии, Словакии, Хорватии, Боснии и Герцеговины (Среднедунайская лесостепь), Украины (лесостепная часть) в рамках КБР (Кабардино-Балкарская Республика).
4. Участие в подготовке и оценке научной информации, необходимой в рамках КБР для сохранения разнообразия растений лесостепного биома *ex situ*.
5. Укрепление своих позиции в качестве основных центров для сохранения зародышевой плазмы аборигенных видов растений; всестороннее содействие проведению исследований по биологии и хранению семян, микроразмножению, распространению и культивированию растений.
6. Поощрение и продвижение программ исследований методов и технологий культивирования по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам лесостепного биома.
7. Создание сети справочных коллекций для научного изучения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений.
8. Создание сети банков гермоплазмы дикорастущих видов местных флор, находящихся под угрозой исчезновения в условиях восточноевропейской лесостепи, для охвата как можно более широкого диапазона их генетического разнообразия.
9. Сотрудничество с местными природоохранными учреждениями, университетами и другими заинтересованными сторонами для создания научно обоснованных программ восстановления находящихся под угрозой исчезновения видов растений.
10. Создание эффективных способов публикации и обмена научной информацией между лесостепными ботаническими садами по проблемам интродукции редких аборигенных таксонов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время ботанические сады лесостепного Черноземья сохраняют в условиях культуры генетическое разнообразие около 1200 видов растений местной флоры, в состав списка которых входят и «краснокнижные» виды – 37 % от их общего числа в регионе. Наибольшее разнообразие редких таксонов представлено в БС ВГУ (202 вида), наименьшее – в БС МорГУ (26 видов). В целом площадь культивирования раритетных растений в лесостепных ботанических садах составляет 9,9 га.

По географии образцов семян и живых растений центры интродукции охватывают следующие территории: БС БелГУ – юго-запад Среднерусской возвышенности; БС ВГУ – Центральное Черноземье (Среднерусская лесостепь); БС СамГАУ, БС ПГУ и БС МорГУ – Среднее Поволжье (Средневожская лесостепь).

В результате переноса растений из природных местообитаний в культуру БС формируются коллекции, экспозиции, питомники размножения, семенные банки растений региональной флоры, отработывается агротехника. Изучение экологии и биологии уязвимых видов растений позволяет создавать в культуре необходимые для них условия: состав и плодородие почв, рельеф, влагообеспеченность, освещенность, совершенствовать способы размножения редких таксонов, отработать методы создания соответствующих коллекций и экспозиций.

Единая стратегия по сохранению биоразнообразия флоры лесостепного биома Восточной Европы связана с решением целого ряда поэтапных задач и должна реализовываться в тесном сотрудничестве между центрами интродукции и другими природоохранными учреждениями.

Список литературы

- Ботанический сад Мордовского университета / [А. С. Лукаткин, В. К. Левин, И. В. Кирюхин и др.] – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 240 с.
- Воронин А. А. Моделирование фитоценозов в системе ландшафтов ботанического сада Воронежского госуниверситета // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 1. – С. 6–10.