

ПРОБЛЕМЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Материалы Всероссийской научной
конференции с международным участием

(г. Воронеж, 15 ноября 2024 г.)



Воронеж, 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ

РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ СОВЕТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ
ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

БОТАНИЧЕСКИЙ САД
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИИ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ВОРОНЕЖ

ПРОБЛЕМЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Материалы Всероссийской научной конференции
с международным участием

(г. Воронеж, 15 ноября 2024 г.)

Воронеж
Издательство «Цифровая полиграфия»
2024

УДК 58.006:502.75

ББК 28.5

П 78

П 78 Проблемы интродукции растений и сохранения биологических ресурсов: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (15 ноября 2024 г.) / Под ред. А.А. Воронина. – Воронеж : Издательство «Цифровая полиграфия», 2024. – 144 с.

ISBN№ 978-5-907669-84-0

Сборник содержит материалы, в которых отражены различные современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений.

Сборник рассчитан на ботаников, экологов, специалистов по охране природы, работников ботанических садов, преподавателей профильных дисциплин.

Тексты докладов подготовлены в соответствии с материалами, представленными авторами.

© Коллектив авторов, 2024

Интродукция растений в ботанических садах

УДК 58.006:502.75:582.579.2 (470.61)

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ *GLADIOLUS TENUIS* M. BIEB. (СЕМ. IRIDACEAE JUSS.) В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кузьменко И.П., Шмараева А.Н., Макарова Л.И.

e-mail: ipkuzmenko@sfedu.ru

*Ботанический сад Южного федерального университета,
Ростов-на-Дону, РФ*

АННОТАЦИЯ. Представлены некоторые результаты интродукции редкого вида Ростовской области *Gladiolus tenuis* M. Bieb. Определена семенная продуктивность и полевая всхожесть семян, которые в условиях интродукции характеризуются удовлетворительными показателями, что свидетельствует о перспективности сохранения данного вида *ex situ*.

Ключевые слова: *Gladiolus tenuis* M. Bieb., Ботанический сад Южного федерального университета, коллекция, Красная книга Ростовской области, интродукция, семенная продуктивность, полевая всхожесть, фенотип.

INTRODUCTION OF A RARE SPECIES IN ROSTOV REGION *GLADIOLUS TENUIS* M. BIEB. (СЕМ. IRIDACEAE JUSS.) TO THE BOTANICAL GARDEN OF THE SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY

Kuzmenko I.P., Shmaraeva A.N., Makarova L.I.

e-mail: ipkuzmenko@sfedu.ru

*Botanical Garden of Southern Federal University,
Rostov-on-Don, Russia*

ABSTRACT. Some results of the introduction of the rare species *Gladiolus tenuis* M. Bieb. are presented. Seed productivity and field germination of seeds were determined, which under the conditions of introduction are characterized by satisfactory indicators, which indicate the prospects for preserving this species *ex situ*.

Keywords: *Gladiolus tenuis* M. Bieb., Botanical Garden of Southern Federal University, collection, Red List of Rostov Region, introduction, seed productivity, field germination, phenotype.

Gladiolus tenuis M. Bieb. (сем. Iridaceae Juss.) – шпажник тонкий – предкавказско-восточноевропейский вид, имеющий в Красной книге Ростовской области категорию статуса редкости 2а как вид, сокращающийся в численности и распространении в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний [1, 2]. *G. tenuis* включался в списки редких, исчезающих и нуждающихся в охране растений Ростовской области (РО) с 1977 г. [3].

G. tenuis – многолетняя трава 30-70 см высотой, с округлой клубнелуковицей 1-1,5 см в диаметре, геофит, гигромезофит, сциогелиофит. В РО встречается в поймах рек, на сырых днищах балок и в понижениях на песчаных террасах в долинах рек. Обитает на влажных и сырых незасолённых и слабосолонцеватых лугах, в том числе заболоченных и песчаных; на опушках пойменных и аренных лесов и зарослей кустарников.

Ареал *G. tenuis* охватывает Ср. Азию, Кавказ и Вост. Европу: Украину (преимущественно к востоку от Днепра) и Россию; в России вид встречается в европейской части (лесостепная и степная полоса: на юг – до Сев. Причерноморья и Крыма, на восток – до Предуралья), в Предкавказье и на Кавказе. В РО спорадически распространён к северу от нижнего течения Дона [1].

Интродукционное испытание *G. tenuis* в Ботаническом саду Южного федерального университета (БС ЮФУ) проводится с 2017 г. Ботанический сад ЮФУ является крупным научным центром сохранения биологического разнообразия растений в степной зоне европейской части России. Одной из приоритетных задач БС является сохранение генофонда редких видов региональной флоры *ex situ*. Этим целям служит коллекция редких и исчезающих видов растений РО, которая в настоящее время насчитывает 86 видов цветковых растений из 30 семейств и 61 рода [4]. Коллекционные растения содержатся в форме микропопуляций, характеризующихся определённой численностью, возрастной структурой, площадью и др.

Микропопуляция *G. tenuis* была заложена в 2017 г. Исходным материалом для её формирования были семена и клубнелуковицы, собранные в естественных местообитаниях вида в РО. В настоящее время интродуцированная микропопуляция шпажника тонкого насчитывает около 350 особей, в том числе 205 генеративных растений (рис.).

По фенотипу *G. tenuis* относится к гемизфемероидам. В условиях интродукции в БС ЮФУ весеннее возобновление вегетации у шпажника тонкого наблюдается со второй декады марта до середины апреля. Массовое цветение происходит в конце мая – начале июня; в 2024 году, как и у многих других видов, по причине ранней жаркой и засушливой весны цветение шпажника тонкого началось на 2 недели раньше обычного. Период цветения длится до 24 дней. Массовое плодоношение приходится на начало июля, а в

2024 году – на конец июня. Вскоре после плодоношения или одновременно с ним надземная часть у *G. tenuis* отмирает, и растения до весны находятся в состоянии физиологического покоя.

Шпажник тонкий размножается семенами и вегетативно с помощью клубнелуковиц-деток. В процессе интродукционных испытаний определялась по методике И.В. Вайнагия [5] семенная продуктивность молодых, впервые зацветших, генеративных особей (таблица).



Рис. Массовое цветение *Gladiolus tenuis*. 22.04.2024 г.

При сравнении показателей семенной продуктивности шпажника тонкого в интродуцированной микропопуляции за 2020 г. и 2024 г. было установлено, что коэффициент семенификации в 2024 г. значительно уменьшился, что, вероятно, связано с экстремально жаркой и засушливой погодой в месяцы (май-июнь), когда происходит цветение и формирование семян. При сравнении коэффициентов семенификации в 2020 г. у растений природной популяции, произрастающей в дельте р. Дон на острове Белим (Азовский р-н), и интродуцированной популяции установлено, в культуре он значительно выше (91,03 %), чем в природе (57,56 %). Этот факт даёт основание считать, что *G. tenuis* относится к видам, перспективным для сохранения в культуре.

Таблица. Семенная продуктивность *Gladiolus tenuis* в коллекции «краснокнижных» растений БС ЮФУ

№ п/п	Параметры	Среднее значение (min–max)	
		2020 г.	2024 г.
1.	Количество генеративных побегов на 1 особь, шт.	1,00±0,00	1,00±0,00
2.	Количество цветков на 1 побег, шт.	6,59±0,24 (3-10)	6,55±0,34 (2-10)
3.	Количество плодов на 1 побег, шт.	6,48±0,25 (3-10)	5,28±0,28 (2-10)
4.	Коэффициент плодоцветения, %	98,02±0,97 (71,43-100,00)	82,40±2,72 (42,86-100,00)
5.	Количество цветков на 1 особь, шт.	6,59±0,24	6,55±0,34
6.	Количество плодов на 1 особь, шт.	6,48±0,25	5,28±0,28
7.	Количество семян на 1 плод, шт.	41,11±1,31 (29-61)	38,63±0,84 (16-55)
8.	Количество семян на 1 плод, шт.	37,36±1,32 (19-53)	26,89±1,43 (0-44)
9.	Коэффициент семенификации, %	91,03±1,62 (46,34-100,00)	68,10±3,11 (0,00-100,00)
10.	Количество семян на 1 особь, шт.	266,29±13,31	203,77±11,70
11.	Количество семян на 1 особь, шт.	242,00±12,64	141,82±10,66

В процессе интродукции определялась полевая всхожесть семян *G. tenuis*. Посев свежесобранных семян в открытый грунт осуществлялся в октябре-ноябре без специальной предпосевной обработки после 3-4 месяцев хранения при комнатной температуре. Для каждой пробы отбиралось 50 неповреждённых семян, опыты закладывались в пяти повторностях. Установлено, что в условиях Ботанического сада ЮФУ полевая всхожесть составляет 30,0-80,8 %, она заметно варьирует по годам и в значительной степени зависит от погодных условий в период прорастания семян.

Таким образом, обильное цветение, плодоношение, показатели семенной продуктивности *G. tenuis*, удовлетворительная полевая всхожесть семян свидетельствуют о том, что в условиях Ботанического сада ЮФУ этот вид в значительной степени реализует свой репродуктивный потенциал, может размножаться семенами, что является подтверждением успешности его интродукции и перспективности сохранения *ex situ*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № FENW-2023-0008.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федяева В.В. Шпажник тонкий / В.В. Федяева // Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Науч. ред. В.В. Федяева. – Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 2014. – С. 272.

2. Приказ Минприроды Ростовской области от 22.12.2023 № 376 «Об утверждении Перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Ростовской области и исключенных из нее». Режим доступа: <https://xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/documents/active/284725/>.

3. Зозулин Г.М. Материалы для Красной книги Ростовской области / Г.М. Зозулин, Г.Д. Пашков, Т.И. Абрамова, Г.И. Степнин, В.В. Федяева // Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки. – 1977. – № 1. – С. 105-108.

4. Шмараева А.Н. Результаты интродукции редких и исчезающих растений Ростовской области / А.Н. Шмараева, И.П. Кузьменко, Л.И. Макарова, Ж.Н. Шишлова, А.В. Фирсова // Ботанический сад Южного федерального университета – центр сохранения биологического разнообразия растений степной зоны: монография. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2023. – С. 24-42, 102-125.

5. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Бот. журн. – 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 826-831.

УДК 58.006:502.75

ПЕРВЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ СУБТРОПИЧЕСКИХ ВИДОВ ОРХИДЕЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Куприянов Л.А., Симонова Л.И.

e-mail: olakuprum@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
Воронеж, РФ*

АННОТАЦИЯ. В работе приведен обзор коллекции субтропических орхидей, их таксономический и экологический состав. Рассмотрены особенности прохождения фазы цветения. В среднем продолжительность цветения орхидей составила около 20-21 дня. Минимальные сроки цветения представлены у *Oncidium sotoanum* – 16 дней, максимальные у *Coeloglyne cobbiana* – 49 дней.

Ключевые слова: коллекция орхидей, ботанический сад, фенология.

THE FIRST RESULTS OF THE INTRODUCTION OF SUBTROPICAL ORCHID SPECIES IN THE BOTANICAL GARDEN OF VORONEZH STATE UNIVERSITY

Kupriyanov L.A., Simonova L.I.

e-mail: olakuprum@mail.ru

Voronezh State University, Voronezh, RF

ABSTRACT. The paper provides an overview of the collection of subtropical orchids, their taxonomic and ecological composition. The features

of the flowering phase are considered. On average, the duration of orchid flowering was about 20-21 days. The minimum flowering period is presented by *Oncidium sotoanum* – 16 days, the maximum by *Coelogyne cobbiana* – 49 days.

Keywords: orchid collection, botanical garden, phenology.

Коллекция субтропических орхидей формируется с мая 2023 года на базе производственной оранжереи ботанического сада. Посадочный материал был получен из ГБС РАН им. Цицина (Москва) и частных коллекций.

Таксономический состав включает 8 видов из 11 родов. Самым большим разнообразием видов представлен род *Oncidium*, *Dendrobium*, *Cattleya*.

По своей экологии местообитаний представленные виды относятся к эпифитам – 7 видов, литофитам – 1, наземным – 3 видов, требующим прохладную зимовку с температурами от +13 до +18 °C в ночное и +18 до +23 °C дневное время.

Из редких таксонов, включенных в Красную книгу России представлен *Liparis viridiflora* (Blume) Lindl. [1].

Были изучены эколого-биологические особенности каждого вида и исходя из этого некоторые растения были пересажены в прозрачные ёмкости, пропускающие солнечные лучи, а некоторые виды высажены в небольшие чёрные транспортировочные ёмкости. Так же был заменён грунт на смесь хвойной коры и мха в равных пропорциях. Для размещения коллекции и более удобного ухода за ней ёмкости были прикреплены к деревянной стене. Для создания соответствующих условий произрастания эпифитные орхидеи трансплантированы на фрагменты древесины или коры.

После пересадки и смены грунта некоторые орхидеи заметно тронулись в рост и стали набирать зелёную массу. По истечению времени некоторые экземпляры проявили себя в закладке цветоносов и цветении (табл. 1).

Большинство видов орхидей распустились в осенне-зимний период, что связано с особенностями их феноритмотипов. В среднем продолжительность цветения орхидей составила около 20-21 дня. Минимальные сроки цветения представлены у *Oncidium sotoanum* – 16 дней, максимальные у *Coelogyne cobbiana* – 49 дней. После цветения завязывание семян не отмечено.

Формируемая коллекция субтропических холодолюбивых орхидей также используется в учебном процессе при освоении дисциплин «Экология растений» и «Биоразнообразие» студентами кафедры экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета Воронежского госуниверситета.

Таблица 1. Сроки цветения некоторых видов орхидей 2023-2024 гг.

№	Латинское название	Начало цветения	Конец цветения
1	<i>Oncidium sotoanum</i> R.Jiménez & Hágsater	06.11.2023	21.11.2023
2	<i>Guarianthebo wringiana</i> (O'Brien) Dressler & W.E.Higgins	08.11.2023	19.12.2023
3	<i>Ludisia discolor</i> (Ker Gawl.) Blume	13.11.2023	03.12.2023
4	<i>Liparis viridiflora</i> (Blume) Lindl.	22.11.2023	17.12.2023
5	<i>Coelogyne cobbiana</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & Schuit.	11.12.2023	28.01.2024
6	<i>Cranichis muscosa</i> Sw. /наблюдалось второе цветение/	04.12.2023 29.02.2024	24.12.2023 21.03.2024
7	<i>Oncidium leucochilum</i> Bateman ex Lindl.	05.12.2023	25.12.2023
8	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl	19.12.2023	14.02.2024
9	<i>Dendrobium nobile</i> var. <i>Alboluteum</i> Lindl. (Alba)	27.01.2024	15.02.2024
10	<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	16.05.2024	31.05.2024
11	<i>Cattleya guttata</i> Lindl.	07.10.2024	28.10.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; / Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Тов-во научн. изданий КМК, 2008. – 855 с.

УДК 582.677(476)

ОЦЕНКА ПЛОДОНОШЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MAGNOLIA* L. В УСЛОВИЯХ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Малевич А.М., Шпитальная Т.В.

e-mail: aneta.malevich@yandex.by

*Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси
Минск, Республика Беларусь*

АННОТАЦИЯ. В материалах публикации рассматриваются особенности плодоношения в течении 2023-2024 гг. различных видов и сортов магнолий, произрастающих в дендрологических коллекциях Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Ключевые слова: магнолии, плодоношение, оценка, семена, ботанический сад.

**ASSESSMENT OF FRUITING OF REPRESENTATIVES OF THE
GENUS MAGNOLIA L. IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL
BANK OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS**

Malevich A.M., Shpitalnaya T.V.

e-mail: aneta.malevich@yandex.by

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

Minsk, Republic of Belarus

ABSTRACT. The materials of the publication consider the features of fruiting during 2023-2024 of various species and varieties of magnolias growing in the dendrological collections of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.

Keywords: fruiting, evaluation, yield, seeds, magnolias.

Наступление и прохождение генеративной фазы у растений отражает успешность интродукционного процесса. Изучение плодоношения магнолий позволяет определить степень их адаптации к новым условиям произрастания [1].

Объектами исследования являются 4 вида – *M. acuminata* L., *M. kobus* DC., *M. obovata* Thunb., *M. sieboldii* K. Koch, 1 подвид – *M. kobus* var. *borealis* Sarg., 1 гибрид – *Magnolia* × *loebneri* Kache и 3 сорта – *M. 'Lennei'*, *M. 'Merrill'* и *M. 'Susan'*.

Плод магнолий – апокарпная многолистовка, которая состоит из многосемянных плодиков-листочков. Способ вскрывания листочки – растрескивание плодика по вентральному шву. Каждая листочка содержит по два семязачатка, из которых происходит развитие 1-2 семян, расположение которых в листочке варьирует. Обильность плодоношения, размеры плодов и семян зависят от климатических условий года и места интродукции. Глазомерная оценка урожая плодов и семян магнолий на деревьях проводилась по шкале Каппера-Формозова [2].

В условиях ЦБС НАН Беларуси в текущем году плодоносили следующие виды и сорта магнолий: *M. kobus*, *M. kobus* var. *borealis*, *M. obovata*, *M. sieboldii*, *M. × loebneri*, *M. 'Lennei'*, *M. 'Merrill'*. Не наблюдалось плодоношения у таких образцов, как *M. acuminata* и *M. 'Susan'*.

Плоды изученных нами видов и сортов магнолий начали созревать к концу сентября-первой декаде октября. Наиболее поздними сроками созревания плодов в этом году характеризовались виды *M. obovata* и *M. sieboldii*, ранними – *M. kobus*, *M. × loebneri*, *M. 'Lennei'*, *M. 'Merrill'*.

По шкале Каппера-Формозова хорошее плодоношение (4 балла) отмечено для таких представителей, как *M. kobus* var. *borealis*, *M. 'Merrill'* и *M. 'Lennei'*, среднее плодоношение (3 балла) – у *M. sieboldii* и *M. 'Merrill'*, слабое плодоношение (2 балла) – *M. kobus* и *M. obovata*.

Изучены морфологические особенности вышеперечисленных видов и сортов магнолий. Наибольшие размеры плодов у *M. obovata* (дл. 9,5 см, шир. 5,4 см) и *M. 'Lennei'* (13,2 см и 5,1 см), минимальные – у *M. kobus* (4,1 см дл. и 2,3 см шир.) и *M. 'Merrill'* (3,8 см дл. и 2,5 см шир.).

По массе плоды у *M. obovata* достигли 40,3 г, *M. 'Lennei'* – 32,7 г, наименьшая масса у *M. sieboldii* – 2,7 г.

Окраска плодов (сборная многолистровка) магнолий является индивидуальным, генетически обусловленным признаком для каждого вида и сорта: *M. obovata*, *M. × loebneri*, *M. 'Lennei'*, *M. 'Merrill'* – розовая, *M. kobus*, *M. kobus* var. *borealis* – ярко-красная, *M. sieboldii* – оранжевая.

В условиях Центрального ботанического сада НАН Беларуси у большинства видов и сортов наблюдалось плодоношение, которое является – одним из наиболее значимых показателей степени их адаптации к новым условиям произрастания. Морфометрические параметры плодов видов и сортов магнолий подтверждают вариабельность этих показателей, индивидуальных для каждого вида и сорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова Л.Я. Репродуктивная биология и экология размножения представителей родов *Cerasus*, *Microcerasus* и *Amygdalus* (*Rosaceae*) [Текст]: автореф. дисс. ... докт. биол. наук / Л.Я. Федорова. – Пермь, 2012. – 27 с.
2. Минченко Н.Ф. Магнолии на Украине / Н.Ф. Минченко, Т.П. Коршук. – Киев, 1987. – С. 108-109.

**Экологический мониторинг и проблемы сохранения
биологических ресурсов**

УДК 58.009, 58.07

**ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФЛОРЫ
АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ТЕРРИТОРИИ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Зеленкова В.Н., Тохтарь В.К., Третьяков М.Ю.

e-mail: tretyakovmiy@gmail.com

НОЦ Ботанический сад НИУ «БелГУ», Белгород, РФ

АННОТАЦИЯ. На основании анализа литературных, гербарных и собственных данных авторов проведен флороценотический анализ и анализ видов по географическому происхождению флоры агрофитоценозов юго-запада Среднерусской возвышенности за последние 110 лет. Приведен перечень из 36 видов растений, которые, вероятно, исчезли из состава флоры агрофитоценозов региона. Полученные результаты позволяют выявить основные тренды формирования флоры агрофитоценозов по изученным характеристикам в условиях региона. Выделено ядро флоры агрофитоценозов, включающее 21 вид из 317 обнаруженных в результате полевых исследований.

Ключевые слова: агрофитоценоз, динамика формирования, географическое происхождение, флороценотипы, ядро флоры агрофитоценозов.

**MAIN TIME TRENDS OF AGROPHYTOCENOSIS FLORA
FORMATION ON THE TERRITORY OF BELGOROD REGION**

Zelenkova V.N., Tokhtar V.K., Tretyakov M.Yu.

e-mail: tretyakovmiy@gmail.com

*Research Center Botanical Garden of the National Research University
“Belgorod State University”, Belgorod, RF*

ABSTRACT. On the basis of the analysis of literature, herbarium and authors' own data the florocenotic analysis and species analysis by geographical origin of the flora of agrophytocenoses of the south-west of the Central Russian Upland for the last 110 years have been carried out. The list of 36 plant species that probably disappeared from the flora of agrophytocenoses of the region is given. The results obtained allow us to identify the main trends in the formation of agrophytocenosis flora according to the studied characteristics in the conditions of

the region. The core of agrophytocoenosis flora including 21 species out of 317 species found as a result of field studies was identified.

Key words: agrophytocenosis, dynamics of formation, geographical origin, florocenotypes, core of agrophytocenosis flora.

Одной из фундаментальных научных проблем исследования растений является изучение процесса трансформации флоры и выявление его тенденций и закономерностей [1-3]. Актуальнейшей флористической задачей, направленной на решение этой проблемы, является исследование динамики видового состава вторичных местообитаний, т.е. сеgetального и, в меньшей степени, рудерального компонентов [4, 5]. Разнонаправленность и интенсивность силы антропогенного воздействия на флоры агрофитоценозов связанная с типами землепользователей в последние десятилетия привело к значительным изменениям качественных и количественных характеристик фитоценозов указанных местообитаний [6, 7].

Для прогнозирования и выбора эффективных методов контроля численности растений, конкурирующих с сельскохозяйственными культурами, необходима, не только оперативная оценка и составление флористических списков, но и анализ основных временных трендов формирования флор агроценозов на территории региона [8, 9].

Целью исследования была оценка изменений видового состава флор агрофитоценозов в пределах административных границ Белгородской области.

Объектом исследования были антропогенно трансформированные флоры, формирующиеся в пределах посевов основных для региона с.х. культур на юго-западе Среднерусской возвышенности, который рассматривается нами в пределах административных границ Белгородской области.

Полевые исследования проводились в период 2017-2024 гг. на 104 пробных площадках, репрезентативно характеризующих флору агрофитоценоза в пределах 18 районов, что составило 80,1 % от территории региона.

Составление списка видов осуществлялось маршрутным методом. В маршрутных листах отмечались все встреченные виды с указанием экотопов, в которых они были найдены.

Исследование особенностей формирования флоры агрофитоценозов в историческом аспекте проводилось по литературным данным [10-12] и гербариям BELZ и BSU.

Географическое происхождение видов определено согласно литературным источникам [13-22].

Отнесение видов к флороценотипам, проводилось согласно подходам В.В. Алехина (1940) [23], виды, не упоминавшиеся у В.В. Алехина, разделены согласно собственным данным авторов по следующим группам:

- ДиК – деревья и кустарники.
- ЛР – растения (травянистые) лесов и кустарников (лесные растения).
- РСС – растения северных склонов, степных западин и дна логов (луговые и болотные растения).
- РСП – растения степного плато, южных склонов и дерезняков (степные и меловые растения).
- СР – сорные растения.

По литературным, гербарным данным за 110-летний период времени и собственным наблюдениям авторов на территории области отмечалось 353 вида растений, встреченных на землях сельхозназначения. Из этого списка в настоящее время отмечено 317, а 36 видов не были встречены по результатам исследований флоры агрофитоценозов в период с 2017 по 2024 гг.

В перечень 36 видов отнесены только те виды, которые по литературным данным [10-12] и гербарным сборам ранее наблюдались в посевах, а в период исследования не регистрировались. Ниже приведена краткая справочная информация о местонахождениях этих растений таблица 1.

Таблица 1. Виды, отмеченные ранее во флоре агрофитоценозов, но отсутствующие на современном этапе ее развития

№ п/п	Латинское название вида	Местонахождение	ФИО автора, отмечавшего вид
1.	<i>Agrostis gigantea</i>	Растение засоренных полей, встречающееся нередко	Л.И. Самсонов
2.	<i>Agrostemma githago</i>	В яровых посевах	А.И. Мальцев
3.	<i>Allyssum calycinum</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
		По обочинам дорог	А.Г. Еленевский
4.	<i>Androsace septentrionalis</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
5.	<i>Androsace maxima</i>	По полям	А.Г. Еленевский
6.	<i>Anthemis tinctoria</i>	В посевах озимых и паровых полях	А.И. Мальцев
7.	<i>Bromus arvensis</i>	Для полей на территории региона, редко	А.Г. Еленевский
8.	<i>Bromus secalinus</i>	По полям	А.Г. Еленевский, Л.И. Самсонова
9.	<i>Bromus mollis</i>	По полевым дорогам	А.И. Мальцев
		По полям в окрестностях заповедника «Белогорье»	Л.И. Самсонова
10.	<i>Carum carvi</i>	По полям	А.Г. Еленевский
11.	<i>Carduus nutans</i>	В посевах озимых и паровых полях	А.Г. Еленевский

№ п/п	Латинское название вида	Местонахождение	ФИО автора, отмечавшего вид
12.	<i>Cuscuta approximata</i>	На различных культурных и дикорастущих растениях, нечасто	А.Г. Еленевский
13.	<i>Euphorbia falcata</i>	Поля, на востоке Белгородской области, нечасто	А.Г. Еленевский
		По паровым полям	А.И. Мальцева и Л.И. Самсонова
14.	<i>Filago arvensis</i>	На опушках сосновых посадок, редко	А.Г. Еленевский
		По паровым полям	А.И. Мальцева и Л.И. Самсонова
15.	<i>Gagea minima</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
16.	<i>Galega orientalis</i>	Небольшая популяция в Белгородском районе на окраине поля	А.Г. Еленевский
17.	<i>Galeopsis bifida</i>	В посевах озимых	А.И. Мальцев
		По полям	Л.И. Самсонова
18.	<i>Hernaria glabra</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
		В сельскохозяйственных угодьях	Л.И. Самсонова
19.	<i>Hordeum distichon</i>	Культивируемый и встречающийся на сорных местах	А.Г. Еленевский
20.	<i>Isatis tinctoria</i>	Свекольное поле в Прохоровском районе	А.Г. Еленевский
21.	<i>Lolium perenne</i>	По полям Борисовского района	Л.И. Самсонова
22.	<i>Melampyrum arvense</i>	В восточных районах области, нередко, в посевах	А.И. Мальцев
23.	<i>Meniocus linifolius</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
24.	<i>Marrubium praecox</i>	По озимым посевам	А.Г. Еленевский
25.	<i>Odontites vulgaris</i>	По полям	А.Г. Еленевский
26.	<i>Orobanche caesia</i>	В Алексеевском районе редко на полынни в поле	А.Г. Еленевский
27.	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Одичалое растение на краю поля	Л.И. Самсонова
		На территории региона разводится как медонос	А.Г. Еленевский
28.	<i>Prunella vulgaris</i>	По полям	А.Г. Еленевский
29.	<i>Ranunculus orthoceras</i>	Вид, встречающийся на краю поля	А.И. Мальцев
30.	<i>Trifolium campestre</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
31.	<i>Trifolium hybridum</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
32.	<i>Verbascum orientale</i>	По залежным участкам	А.Г. Еленевский
33.	<i>Veronica agrestis</i>	На скошенном кукурузном поле, но в целом по региону, очень редко	А.Г. Еленевский
34.	<i>Veronica serpyllifolia</i>	По паровым полям	А.И. Мальцев
35.	<i>Vicia sativa</i>	Культивируемый на территории области и нередко встречающийся по окраинам полей, обочинам дорог, песчаными берегам рек	А.Г. Еленевский
36.	<i>Vicia tetrasperma</i>	По полям	Л.И. Самсонова
		По сбитым лугам, залежам, у дорог	А.Г. Еленевский

Виды, которые не были обнаружены во флоре агрофитоценозов в период исследования с 2017 по 2024 гг. можно разбить на две группы.

1. Исчезнувшие в посевах на территории Белгородской области в связи с конкуренцией с другими более адаптированными и устойчивыми видами, но сохранившими свое присутствие во флоре региона: *Agrostis gigantea*, *Allyssum calycinum*, *Allyssum minimum*, *Androsace septentrionalis*, *Androsace maxima*, *Anthemis tinctoria*, *Bromus arvensis*, *Bromus secalinus*, *Bromus mollis*, *Carum carvi*, *Carduus nutans*, *Euphorbia falcata*, *Filago arvensis*, *Gagea minima*, *Galega orientalis*, *Galeopsis bifida*, *Hernaria glabra*, *Hordeum distichon*, *Lolium perenne*, *Marrubium praecox*, *Melampyrum arvense*, *Odontites vulgaris*, *Orobanche caesia*, *Phacelia tanacetifolia*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus orthoceras*, *Trifolium campestre*, *Trifolium hybridum*, *Verbascum orirntale*, *Veronica agrestis*, *Veronica serpyllifolia*, *Vicia sativa*, *Vicia tetrasperma*.

2. Исчезнувшие в посевах на территории области в связи с отсутствием культуры, с которой происходил занос семян или с изменением агротехнологий и не сохранившими свое присутствие на территории региона: *Agrostemma githago*, *Cuscuta approximata*, *Isatis tinctoria*.

Отсутствие видов, обнаруженных в более ранних работах, может быть объяснено тем, что за прошедшие 110 лет произошли значительные изменения агротехники, связанные с интенсификацией обработки почвы, улучшением качества очистки семян, использованием направленных эффективных типов гербицидов.

Процесс постепенной трансформации растительных сообществ агрофитоценозов под действием внешних и внутренних факторов можно проследить, изучив изменения, происходящие в соотношениях видов различного происхождения и различных экологических группах.

Обзор литературных источников и изучение доступных гербарных образцов за 110-летний период, позволило выявить информацию о составе флоры агрофитоценозов на территории Белгородской области. Проведенный анализ дал возможность выявить динамику изменения отношения видов по происхождению, представленную в таблице 2.

Изменение процентного соотношения видов в историческом аспекте по географическому происхождению, в частности, уменьшение европейских и увеличение азиатских и североамериканских видов, обусловлено, по-видимому, следующими причинами: потеплением климата, увеличением импорта семян сортов иностранной селекции, экологическими особенностями североамериканских видов, их широкой экологической амплитудой и приуроченностью к нарушенным типам местообитаний.

Таблица 2. Динамика изменения соотношений видов по их географическому происхождению

Географическое происхождение	Мальцев, 1909 г.	Самсонова, 1971 г.	Еленевский, 2004 г.	Тохтарь, Зеленкова 2017-2023 гг.
Азия	4,0 %	1,4 %	3,5 %	5,7 %
Европа	92,0 %	87,5 %	75,3 %	77,6 %
Кавказ	0,0 %	0,0 %	4,7 %	1,9 %
Культигенное происхождение	0,0 %	0,0 %	2,4 %	1,6 %
Северная Америка	1,6 %	6,9 %	9,4 %	7,3 %
Средиземноморско-ирано-туранское	0,8 %	4,2 %	3,5 %	4,7 %
Средиземноморье, Передняя и Средняя Азия	1,6 %	0,0 %	1,2 %	0,9 %
Южная Америка	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %

Динамика изменения соотношений групп, входящих во флороценоотипы по В.В. Алехину [23], представленная в таблице 3, позволяет оценить тенденции, связанные с экологическими особенностями распределения видов во флоре агрофитоценозов на территории Белгородской области.

Таблица 3. Динамика изменения соотношений флороценоотипов во флоре агрофитоценозов по В.В. Алехину

Флороценоотипы	Мальцев, 1909 г.	Самсонова, 1971 г.	Еленевский, 2004 г.	Тохтарь, Зеленкова, 2017-2024 гг.
ДиК	0,0 %	0,0 %	0,0 %	5,4 %
ЛР	0,8 %	1,4 %	0,0 %	4,4 %
РСС	9,5 %	5,6 %	2,4 %	7,6 %
РСП	34,9 %	20,8 %	24,7 %	32,2 %
СР	54,8 %	72,2 %	72,9 %	50,4 %

Такое распределение флороценоотипов в историческом аспекте, скорее всего можно объяснить тем, что Л.И. Самсонова и А.Г. Еленевский в своих флористических исследованиях изучали флору Заповедника Белогорье и Белгородской области соответственно, а флора агрофитоценозов рассматривалась ими фрагментарно. А.И. Мальцев занимался исключительно агрофитоценозами и, несмотря на то, что его список растений составил всего 126 видов, а выявленный состав

агрофитоценозов в период проведения исследования 317, соотношение экологических групп растений сохранилось на том же уровне при существенном увеличении биоразнообразия. Основные отличия заключаются в присутствии во флороценотипах групп растений ЛР и ДиК, число которых в нашем списке увеличилось. Такое увеличение по флороценотипу ДиК может быть обусловлено тем, что этот компонент не учитывался предыдущими исследователями, хотя очевидно, что семена деревьев и кустарников, произрастающих в защитных лесополосах, не могли не попадать на поля и не прорасти.

Изменения, произошедшие в видовом составе растений флоры агрофитоценозов на территории Белгородской области за 110-летний период обусловлены рядом причин абиотического, биотического и антропогенного характера. К настоящему моменту исследования можно выделить ядро флоры агрофитоценозов включающее только те растения, которые были отмечены в течение всего рассматриваемого периода исследования: *Amaranthus retroflexus*, *Androsace elongate*, *Chenopodium album*, *Cirsium setosum*, *Convolvulus arvensis*, *Consolida paniculate*, *Descurainia sophia*, *Equisetum arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Elytrigia repens*, *Myosotis micrantha*, *Myosurus minimus*, *Polygonum lapathifolium*, *Fallopia convolvulus*, *Setaria pumila*, *Sisymbrium loeselii*, *Stachys annua*, *Stachys palustris*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Vicia hirsuta*.

К основным тенденциям в историческом формировании флоры агрофитоценозов региона относится в первую очередь существенное увеличение общего числа видов, успешно произрастающих в настоящее время в посевах с.х. культур в сравнении с видовым составом, известным из работ А.И. Мальцева в 1909 г. Это связано с увеличением числа свободных экологических ниш, которые заняли новые виды растений, развитием агротехнологий, расширением числа распаханых территорий, антропохорной миграцией видов. Немаловажное значение играет также характер деятельности конкретного типа хозяйствующего субъекта [24].

Другой важной особенностью современной флоры агрофитоценозов является снижение числа европейских видов в период с 1909 г. по настоящее время и увеличение количества американских и азиатских растений. Такие изменения объясняются не только широкой экологической амплитудой и высокой конкурентоспособностью последних, но и отсутствием естественных вредителей у этих чужеродных для региона видов.

Соотношение видов в группах флороценотивов за изученный 110-летний период времени практически не меняется в связи с тем, что в них сгруппированы виды, экологически и эволюционно притертые и тесно связанные между собой.

Таким образом, можно говорить о том, что, несмотря на длительный период времени формирования агрофитоценозов, за прошедшие 110 лет существенных изменений на уровне соотношений групп флороцено типов в этом типе антропогенной трансформации флоры не произошло. Однако это не исключает локальных изменений видового состава, хотя они обусловлены, главным образом, заменой одних растений на другие относящихся к сходным экологическим группам и занимающим сходные экологические ниши.

Исследование выполнено при поддержке гранта Министерства науки и высшего образования РФ № FZWG-2024-0002 в рамках государственного задания по теме «Разработка междисциплинарных подходов эффективной фиторемедиации отходов промышленных и аграрных предприятий путем фитоэкстракции из них ценных компонентов и создания удобрений на их основе».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. / Р.И. Бурда // Киев: Наукова думка, 1991 – 168 с.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова – Киев, 1991. – 202 с.
3. Тохтарь В.К. Флоры техногенных экотопов и их развитие (на примере юго-востока Украины): Дис... д-ра биол. Наук: 03.00.05 / В.К. Тохтарь // Донецкий ботанический сад НАН Украины. – Донецк, 2005 – 506 с.
4. Лунева Н.Н. Эколого-географическое обоснование формирования видового комплекса сорных растений на территории Белгородской области / Н.Н. Лунева, Ю.А. Федорова // Биологический вид в структурно-функциональной иерархии Биосферы: материалы XV Международной научно-практической экологической конференции (Белгород, 8-12 октября 2018 г.). – Белгород НИУ «БелГУ», 2018. – С.104-108/
5. Мысник Е.Н. Особенности формирования видового состава сорных растений в агроэкосистемах Северо-Западного региона РФ: Диссертация ... кандидата биологических наук: 06.01.07 / Е.Н. Мысник // – Санкт-Петербург – Пушкин, 2013. – 233 с.
6. Лунева Н.Н. К вопросу о засоренности посевов сельскохозяйственных культур на территории России в начале третьего тысячелетия / Н.Н. Лунева // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Материалы второго Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5-10 декабря 2005. – Санкт-Петербург, 2005. – Т. 1. – С. 332-334.
7. Тарик Е.П. Флористическое разнообразие сегетальной растительности агроценозов зерновых культур Северного Приазовья / Тарик Е.П.,

Купрюшкин Д.П., Дмитриев П.А., Вардуни Т.В. // Живые и биокостные системы. – 2023. – № 44

8. Червяков А.Ю. Тенденции филоагроценогенеза агроценозов кукурузы при разном уровне антропогенного воздействия / А.Ю. Червяков, Д.В. Бочкарев, А.Н. Никольский [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 10. – С. 56-60.

9. Бочкарев Д.В. Филоагроценогенез в посевах сахарной свеклы при разной степени антропогенной нагрузки в XX веке – начале XXI века / Д.В. Бочкарев, Ю.Н. Недайборщ, А.Н. Никольский [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 10(204). – С. 5-12.

10. Мальцев А.И. Материалы по сорной растительности Курской губернии / А.И. Мальцев // Труды Бюро по прикладной ботанике. – 1909. – № 10. – С. 249-271.

11. Самсонова Л.И. 1971 Сосудисто-споровые и цветковые растения учлесхоза «Лес на Ворскле» / Л.И. Самсонова // Уч. зап. Ленингр. ун-та. Сер. биол. науки. – Вып. 52 № 351. – С. 40-97.

12. Еленевский А.Г. Растения Белгородской области (конспект флоры) / А.Г. Еленевский, В.И. Радыгина, Н.Н. Чаадаева. – М., 2004. – 120 с.

13. Флора Восточной Европы. Т. 9. – СПб.: Мир и семья, 1996. – 456 с.

14. Флора Восточной Европы. Т. 10. – СПб.: Мир и семья, 2001. – 670 с.

15. Флора Восточной Европы. Т. 11. – М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 536 с.

16. Флора европейской части СССР. Т. 1. – Л.: Наука, 1974. – 404 с.

17. Флора европейской части СССР. Т. 3. – Л.: Наука, 1978. – 259 с.

18. Флора европейской части СССР. Т. 4. – Л.: Наука, 1979. – 355 с.

19. Флора европейской части СССР. Т. 5. – Л.: Наука, 1981. – 380 с.

20. Флора европейской части СССР. Т. 6. – Л.: Наука, 1987. – 254 с.

21. Флора европейской части СССР. Т. 7. – СПб.: Наука, 1994. – 317 с.

22. Флора европейской части СССР. Т. 8. – Л.: Наука, 1989. – 412 с.

23. Алехин В.В. Флора Центрально-черноземного заповедника / В.В. Алехин // Тр. Центр.-Черноземн. заповедника. – 1940. – Т. I. – С. 8-144.

24. Tokhtar V.K. Classification of flora of agrophytocenoses growing in the southwest of the central russian upland (Russia) / V.K. Tokhtar, V.N. Zelenkova // Plant Cell Biotechnology And Molecular Biology. – 2020. – P. 78-85.

**О СТРУКТУРЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ
«УРОЧИЩЕ МАКАРКА» (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Ильина В.Н., Пятаева Д.С., Котельникова Е.А.

e-mail: 5iva@mail.ru

*Самарский государственный социально-педагогический университет,
Самара, РФ*

АННОТАЦИЯ. Приведены сведения о структуре и состоянии 11 редких и уязвимых видов растений, произрастающих на территории памятника природы регионального значения Самарской области «Урочище Макарка». Для 4 представителей состояние популяций определено как неудовлетворительное.

Ключевые слова: редкие виды, структура популяций, памятник природы, урочище Макарка.

**ON THE STRUCTURE OF POPULATIONS OF RARE PLANT SPECIES
OF THE NATURAL MONUMENT OF REGIONAL SIGNIFICANCE
"MAKARKA TRACT" (SAMARA REGION)**

Ilyina V.N., Pyataeva D.S., Kotelnikova E.A.

e-mail: 5iva@mail.ru

Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

ABSTRACT. The article presents information on the structure and condition of 11 rare and vulnerable plant species growing on the territory of the regional natural monument of the Samara Region "Urochische Makarka". For 4 representatives, the population condition is defined as unsatisfactory.

Keywords: rare species, population structure, natural monument, Makarka tract.

Мониторинг памятников природы регионального значения Самарской области в настоящее время осуществляется рядом авторов, но не охватывает весь список ООПТ региона, нося скорее стихийный, хотя в целом предсказуемый, характер, что объясняется интересами исследователей. Это привело к тому, что многие памятники природы не обследовались специалистами не просто годами, а в некоторых случаях десятилетиями. К сожалению, исследователи также не всегда публикуют результаты своей работы, что затрудняет поиск информации заинтересованными лицами. Однако актуальность исследования памятников природы неоспорима [1, 2].

К таким давно не обследованным памятникам природы относится «Урочище Макарка» на территории Безенчукского района Самарской области. Памятник природы представляет собой участок в долине реки Безенчук, занятый лугово-степной и древесно-кустарниковой растительностью.

Флора ООПТ предварительно насчитывает 127 видов растений. Некоторые представители флоры являются редкими в Самарской области. В 2024 году были изучены популяции редких и уязвимых видов растений, произрастающие на территории урочища Макарка. Среди редких и уязвимых растений обнаружены 11 представителей. Три из них включены в Красную книгу Самарской области [3]. Особенности популяций изучены согласно известным методикам и подходам популяционно-онтогенетического направления [4-7].

Цмин песчаный (*Helichrisum arenarium* (L.) Moench) в составе сообществ не обилен, популяция отличается разрозненно произрастающими особями. Онтогенетический спектр популяции неполночленный, тип популяции – стареющая.

Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe* L.) произрастает небольшими по численности группами особей, онтогенетический спектр популяций неполночленный, бимодальный, с преобладанием виргинильных и зрелых генеративных особей. Тип популяции – зреющая.

Кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* J. Presl) занимает мелководья реки до глубины 1,5 м. В водоеме обильна. Преобладают зрелые генеративные особи, онтогенетический спектр центрированный, вероятно полночленный, тип популяции – зрелая.

Василек сумский (*Centaurea sumensis* Kalen.) немногочисленен, встречается спорадически. В популяции преобладают молодые и субдоминируют зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр полночленный, тип популяции – зрелая.

Девясил высокий (*Inula helenium* L.) очень редок, отмечены единичные особи. Преобладают зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции неполночленный. Тип популяции – зрелая.

Полынь шелковистая (*Artemisia sericea* Web. ex Steclim.) обильна, численность особей не менее 600. Преобладают виргинильные и зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции неполночленный, бимодальный. Тип популяции – зрелая.

Солонечник русский (*Galatella rossica* Novopokr.) отмечен в небольшом количестве особей. Преобладают зрелые генеративные и старые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции центрированный, тип популяции – стареющий.

Дрок красильный (*Genista tinctoria* L.) отмечается спорадически. Преобладают виргинильные и зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции полночленный, бимодальный. Тип популяции – зреющая.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) отмечается спорадически. Преобладают зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции полночленный, центрированный. Тип популяции – зрелая.

Касатик желтый (*Iris pseudacorus* L.) имеет достаточно высокую численность. Преобладают зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции полночленный, центрированный. Тип популяции – зрелая.

Кермек Гмелина (*Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze) имеет невысокую численность, однако в окрестностях по степным участкам более обилен. Преобладают зрелые генеративные особи. Онтогенетический спектр популяции неполночленный, центрированный. Тип популяции – зреющая.

Несмотря на слабый антропогенный пресс на растительный покров урочища Макарка, популяции ряда редких и уязвимых видов растений находятся в неудовлетворительном состоянии. Это *Helichrisum arenarium*, *Centaurea sumensis*, *Inula helenium* и *Galatella rossica*. Изучение памятника природы должно быть продолжено для выяснения природных особенностей и в целях определения динамики популяций редких и уязвимых видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саксонов С.В. Вклад памятников природы регионального значения в сохранение раритетного комплекса видов Самарской области / С.В. Саксонов, С.А. Сенатор // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2012. – Т. 21. № 4. – С. 34-110.

2. Ильина В.Н. Сохранение фиторазнообразия на особо охраняемых природных территориях Самарской области / В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова // Проблемы современной биологии. – 2014. № XII. – С. 20-26.

3. Красная книга Самарской области [Текст] / [Бирюкова Е.Г., Богданова А.Я., Буркова Т.Н.; под редакцией и С.В. Саксонова]. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Самара, 2017. – 380 с.

4. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л.А. Животовский // Экология. – 2001. – Т. 32, № 1. – С. 3-7.

5. Животовский Л.А. О типизации ценопопуляций растений по онтогенетическим спектрам / Л.А. Животовский // Сиб. экол. журн. – 2023. – Т. 30, № 3. – С. 227-237.

6. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений / Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола: РИИК “Ланар”, 1995. – 224 с.

7. Османова Г.О. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений / Г.О. Османова, Л.А. Животовский // Изв. РАН. Сер. биол. – 2020. – № 2. – С. 144-152.

УДК 581.162-133.12

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ *JUNIPERUS EXCELSA* М. ВИБ. В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО КРЫМА

Коренькова О.О.

e-mail: o.o.korenkova@mail.ru

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, РФ

АННОТАЦИЯ. Доля покрашенной пыльцы *J. excelsa* в Горном Крыму варьирует от 20,21 % до 84,10 %, что в 2-8 раз больше, чем число реально жизнеспособных пыльцевых зерен. Среди основных факторов, оказывающих воздействие на жизнеспособность пыльцы, можно выделить высоту над уровнем моря, экспозицию склона и антропогенное воздействие.

Ключевые слова: *Juniperus excelsa*, пыльца, жизнеспособность, фертильность, факторы окружающей среды, Горный Крым.

VITALITY OF POLLEN OF JUNIPER EXCELSA M. BIEB. IN THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN CRIMEA

Korenkova O.O.

e-mail: o.o.korenkova@mail.ru

*Moscow State University Of Civil Engineering (National Research University),
Moscow, Russian Federation*

ABSTRACT. The proportion of colored *J. excelsa* pollen in the Crimean Mountains varies from 20.21 % to 84.10 %, which is 2-8 times more than the number of actually viable pollen grains. The main factors influencing pollen viability include altitude, slope aspect and anthropogenic impact.

Keywords: *Juniperus excelsa*, pollen, viability, fertility, environmental factors, Mountain Crimea.

Формирование мужской генеративной сферы является одним из наиболее важных этапов репродуктивного цикла. Количественные и качественные характеристики пыльцы выступают одними из показателей успешности формирования семян и, как следствие, влияют на процессы естественного возобновления древостоев [1-3]. Морфогенез мужского

гаметофита позволяет выявить закономерности и механизмы адаптации организма, происходящие в процессе его индивидуального развития [4-6].

Одним из способов определения реальной жизнеспособности пыльцы является ее проращивание. Именно жизнеспособность пыльцы и энергия ее роста являются основными характеристиками оценки результативности развития мужских репродуктивных структур. Жизнеспособность пыльцевых зерен отражается в их способности прорасти в пыльцевые трубки, а длина пыльцевых трубок, в свою очередь, позволяет оценивать энергию роста пыльцы [7, 8].

Цель работы – определить жизнеспособность пыльцевых зерен *Juniperus excelsa* M.-Bieb. в условиях Горного Крыма. Исходя из цели работы, были поставлены следующие задачи: определить потенциальную и реальную жизнеспособность пыльцы, а также выявить степень влияния факторов окружающей среды на развитие мужской репродуктивной сферы *J. excelsa* в Горном Крыму.

Закладку пробных площадей осуществляли по общепринятым в лесоводстве и геоботанике методикам, размером по 0,2 га в природных популяциях на высоте от 40 до 1020 м над уровнем моря, в различных эдафо-ореграфических условиях [9].

На пробных площадях выделяли по 10 модельных деревьев. В конце марта 2022 года в период вылета пыльцы с модельных деревьев собирали пыльцевые зерна посредством встряхивания микростробиллов в простерилизованные бюксы [10].

Для определения фертильности (потенциальной жизнеспособности) пыльцы пользовались ацетокарминовым методом З.П. Паушевой [10]. Пыльцу помещали на предметное стекло в каплю ацетокармина и накрывали покровным. Нагрев препарату не требовался, прокрашивание происходило быстро. Оценивали прокраску по 5-ти полям зрения каждого образца.

С целью определения реальной жизнеспособности пыльцы проводили исследования по ее проращиванию. Проращивали пыльцу по методу висячей капли [5]. Концентрация сахарозы для *J. excelsa* составила 2 %.

Установлено, что объем потенциально жизнеспособной пыльцы в пределах популяции варьирует от $20,21 \pm 1,99$ % (г. Папая-Кая) до $84,10 \pm 3,74$ % (г. Сарыч). Среднее количество прокрашенной пыльцы *J. excelsa* в Горном Крыму составляет $60,38 \pm 4,86$ %. Существенное влияние на потенциальную жизнеспособность пыльцы оказывает высотный фактор (его сила 14,68 %). Установлено, что в высотном диапазоне от 200 до 400 м над уровнем моря доля прокрашенной пыльцы достигает 74,5 %.

Экспозиция склона и эдафические условия мест произрастания оказывают меньшее воздействие на число прокрашенных пыльцевых зерен, их сила составляет 2,07 и 2,31 % соответственно. Выявлено, что на хорошо

прогреваемых участках (южной, юго-восточной экспозиций) доля потенциально жизнеспособной пыльцы в 1,6 раза выше, чем в древостоях, произрастающих на склонах восточной и северо-восточной экспозиции.

При оценке реальной жизнеспособности пыльцы *J. excelsa* установлено, что к числу проросших пыльцевых зерен относится лишь $16,28 \pm 1,07$ %. Наименьшим процентом проросшей пыльцы ($4,47 \pm 0,40$ %) характеризуются особи пробной площади № 5 (г. Кучук-Коль-Бурун). Подобное явление можно объяснить крайне низким уровнем жизненного состояния особей в результате негативной деятельности человека. У особей, произрастающих на заповедных территориях, доля проросшей пыльцы составляет максимальные для вида значения в условиях Горного Крыма – $27,16 \pm 1,35$ % (мыс Мартыан).

Среди основных факторов, оказывающих воздействие на реальную жизнеспособность пыльцевых зерен *J. excelsa* в Горном Крыму, можно выделить: высоту мест произрастания над уровнем моря, экспозицию склона и антропогенное воздействие. Сила высотного фактора составляет 21,73 %. Выявлено, что с ростом высоты над уровнем моря значительно увеличивается доля проросших пыльцевых зерен. Так, в нижних высотных поясах данный показатель составляет 13-16 %, а на высоте свыше 600 м над уровнем моря – 24-25 %, что в 1,6 раза больше. Подобное явление можно объяснить более стабильными среднесуточными температурами в период лёта пыльцы, а также большей атмосферной влажностью верхних высотных поясов распространения *J. excelsa* в Горном Крыму. В результате у особей, произрастающих в верхнем высотном поясе, отмечается максимальная доля полнозернистых семян, превышающая средние значения для крымской популяции *J. excelsa* в 2,5 раза.

В меньшей степени на реальную жизнеспособность пыльцы оказывает воздействие экспозиционный фактор (сила его влияния 13,34 %). Выявлено, что минимальное количество (8,82 %) пыльцевых зерен, образовавших пыльцевую трубку, характерно для особей, произрастающих на слабо прогреваемых участках с северо-восточной экспозицией. И наоборот, на склонах с юго-западной экспозицией этот показатель самый высокий и составляет 20,00 %.

Заметным фактором является степень антропогенного воздействия на развитие мужской генеративной сферы *J. excelsa* (9,32 % – сила влияния антропогенного фактора). Так, на наиболее нарушенных территориях доля проросшей пыльцы в среднем в 1,7 раза меньше. Известно, что значительное воздействие на пыльцу можжевельников оказывает атмосферное загрязнение [11]. В результате возникает необходимость в разработке мероприятий по охране можжевельниковых сообществ, учитывающих вопросы загрязнения окружающей среды.

Среди второстепенных факторов, оказывающих влияние на жизнеспособность пыльцы *J. excelsa*, выступают климатические условия региона произрастания. На востоке полуострова, при хороших почвенно-климатических условиях, доля проросшей пыльцы ниже (14,64 %).

Кроме того, необходимо отметить, что в ходе проведенных исследований отмечались тератологии пыльцевых трубок *J. excelsa* (рис.). Доля таких пыльцевых зерен в среднем не более 1 %.

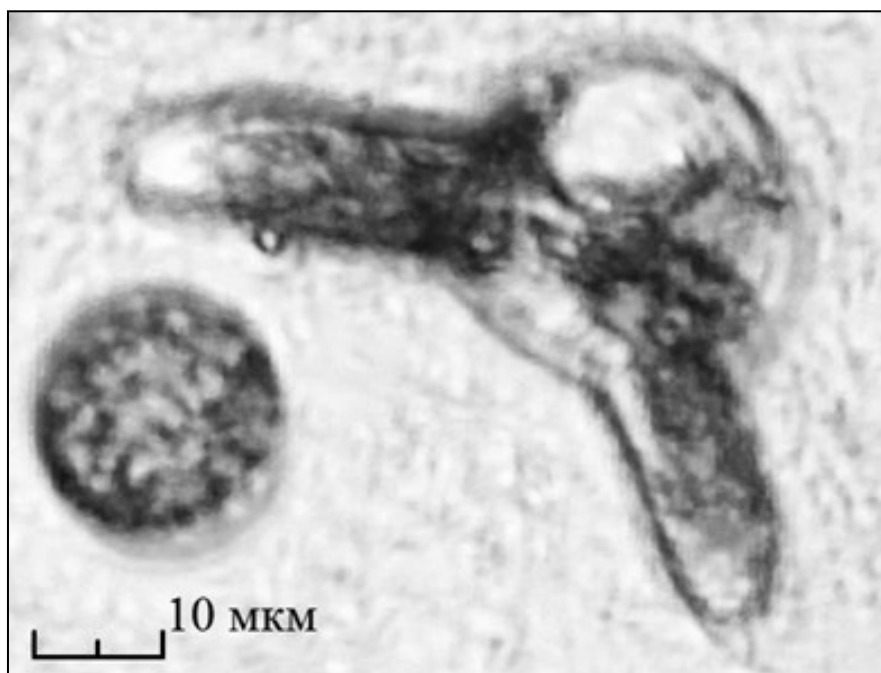


Рис. Тератологии пыльцевых трубок *J. excelsa* в Горном Крыму

Из литературных источников известно, что уродства пыльцевых трубок могут отражать нарушение в мейозе микроспороцитов и, как следствие, приводить к пустосемянности или образованию дегенеративных зародышей [7].

Заключение. В ходе проведенных исследований выявлено, что число потенциально жизнеспособной пыльцы *J. excelsa* составляет $60,38 \pm 4,86$ %. Основное влияние на потенциальную жизнеспособность пыльцы оказывает высотный фактор (его сила 14,68 %), к второстепенным факторам можно отнести: экспозицию склона (2,07 %) и эдафические условия мест произрастания (2,31 %). При оценке реальной жизнеспособности пыльцы *J. excelsa* установлено, что к числу проросших пыльцевых зерен относится лишь $16,28 \pm 1,07$ % (коэффициент вариации почти не превышает 20 %). В среднем отличие между количеством прокрашенной и проросшей пыльцы составляет 2-8 раз. Среди основных факторов, оказывающих воздействие на реальную жизнеспособность пыльцевых зерен *J. excelsa* в Горном Крыму, можно выделить высоту мест произрастания над уровнем моря, экспозицию склона и антропогенное воздействие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геодакян В.А. Количество пыльцы как показатель эволюционной пластичности перекрестноопыляющихся растений / В.А. Геодакян // Доклады Академии наук СССР. – 1977. – Т. 234 (6). – С. 1460-1463.
2. Dias M.C., Oliveira J.M. P. F., Marum L., Pereira V., Almeida T., Nunes S., Araújo M., Moutinho-Pereira J., Correia C.M., Santos C. *Pinus elliottii* and *P. elliottii* × *P. caribaea* hybrid differently cope with combined drought and heat episodes / M.C. Dias, J.M. P. F. Oliveira, L. Marum, V. Pereira, T. Almeida, S. Nunes, M. Araújo, J. Moutinho-Pereira, C.M. Correia, C. Santos // Industrial Crops and Products. – 2022. – Vol. 176. – Art. 114428.
3. López-Orozco R., García-Mozo H., Oteros J., Galán C. Long-term trends in atmospheric Quercus pollen related to climate change in southern Spain: A 25-year perspective / R. López-Orozco, H. García-Mozo, J. Oteros, C. Galán // Atmospheric Environment. – 2021. – Vol. 262. – Art. 118637.
4. Глотов Н.В. Оценка генетической гетерогенности природных популяций: количественные признаки / Н.В. Глотов // Экология. – 1983. – № 1. – С. 3-10.
5. Некрасова Т.П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири / Т.П. Некрасова. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1983. – 169 с.
6. Коренькова О.О. Биометрические показатели, доброкачественность и жизнеспособность пыльцы можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) в условиях Горного Крыма / О.О. Коренькова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2024. – № 1 (49). – С. 32-45.
7. Сурсо М.В. Адаптация мужской репродуктивной сферы можжевельника обыкновенного к климату / М.В. Сурсо // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2018. – № 6 (366). – С. 57-69.
8. Сурсо М.В. Оценка доброкачественности пыльцы хвойных видов методом окрашивания пыльцевых зерен флуоресцеин диацетатом / М.В. Сурсо // Journal of Agriculture and Environment. – 2022. – № 5 (25). – 5-11.
9. Ругузова А.И. Биологические особенности можжевельника красного (*Juniper oxycedrus* L.) в Крыму в связи с его охраной / А.И. Ругузова: дис. ... канд. биол. наук. Ялта, 2006. – 163 с.
10. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
11. Осинцева Л.А. Реализация биологического потенциала пыльцы растений и пыльцевой обножки в мониторинге гаметопатогенных факторов окружающей природной среды / Л.А. Осинцева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 4 (18). – С. 85-95.

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
BULBOCODIUM VERSICOLOR (KER-GAWL.) SPRENG. И *CROCUS*
RETICULATUS STEVEN EX ADAMS НА ТЕРРИТОРИИ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Лепешкина Л.А., Крутова О.В., Кузнецов Б.И., Глущенко М.А.

e-mail: lilez1980@mail.ru

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

АННОТАЦИЯ. В работе рассмотрены эколого-биологические ранневесенних эфемероидов *Bulbocodium versicolor* и *Crocus reticulatus* в Воронежской области. Численность генеративных особей *B. versicolor* находится в пределах от 14,0 до 22,0 на 1 м². Во флористическом составе фитоценозов с *B. versicolor* идентифицировано 106 видов растений, характерных для лугово-степных и скально-степных экосистем. Численность генеративных особей *C. reticulatus* от 13,6 до 40,5 на 1 м². Во флористическом составе ассоциаций с *C. reticulatus* выявлено 75 видов растений, характерных для луговых и лугово-степных экосистем. Установлено, что местообитания *B. versicolor* и *C. reticulatus* отличаются такими экологическими параметрами как трофность почв, богатство почв азотом, увлажнение и освещенность. Состав сообществ также различен.

Ключевые слова: *Bulbocodium versicolor*, *Crocus reticulatus*, эколого-биологические особенности, ценопопуляция, экошкалы, Воронежская область.

**ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES
BULBOCODIUM VERSICOLOR (KER-GAWL.) SPRENG. AND *CROCUS*
RETICULATUS STEVEN EX ADAMS
IN THE VORONEZH REGION**

Lepeshkina L.A., Krutova O.V., Kuznetsov B.I., Glushchenko M.A.

e-mail: lilez1980@mail.ru

*Voronezh State University,
Voronezh, RF*

ABSTRACT. The paper considers the ecological and biological early spring ephemeroids *Bulbocodium versicolor* and *Crocus reticulatus* in the Voronezh region. The number of generative individuals of *B. versicolor* ranges from 14.8 to 22 per 1 m². 106 plant species characteristic of meadow-steppe and rock-steppe ecosystems have been identified in the floral composition of phytocenoses with *B. versicolor*. The number of generative *C. reticulatus* individuals ranges from

13.6 to 40.5 per 1 m². In the floral composition of associations with *C. reticulatus*, 75 plant species characteristic of meadow and meadow-steppe ecosystems were identified. It has been established that the habitats of *B. versicolor* and *C. reticulatus* differ in such ecological parameters as soil trophic content, soil nitrogen richness, moisture and illumination. The composition of the communities is also different.

Keywords: *Bulbocodium versicolor*, *Crocus reticulatus*, ecological and biological features, cenopopulation, eco-scales, Voronezh region.

Зональные луговые степи Центрального Черноземья имеют большое разнообразие редких и реликтовых растений, подлежащих охране. Среди них клубнелуковичные ранневесенние лугово-степные эфемероиды *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. (*Melanthiaceae*) и *Crocus reticulatus* Steven ex Adams (*Iridaceae*) [1, 2]. В период цветения они часто выступают аспектирующими видами. В Центральном Черноземье *B. versicolor* указывается для всех областей [4], *C. reticulatus* – только для Белгородской и Воронежской. Современный ареал видов довольно обширен, но имеет дизъюнктивный характер, что связано с фрагментацией лугово-степных и степных сообществ.

Разработка и реализация природоохранных мероприятий возможна только на основе научных данных об экологии и биологии эфемероидов, их жизненной стратегии, устойчивости к природным и антропогенным факторам. Именно эти материалы необходимы для оценки состояния популяций и организации их охраны. Полученные экологические характеристики местообитаний *B. versicolor* и *C. reticulatus* позволяют успешно формировать их интродукционные популяции в коллекции «Растения Красной книги ЦЧ» и на экспозиции «Степи Центрального Черноземья» ботанического сада Воронежского госуниверситета [5]. Исследования ценопопуляций и состояния отдельных особей имеет большое значение для некоторых аспектов экологии вида, систематики и сравнительной флористики.

Основная цель исследования – изучение эколого-биологических особенностей *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. и *Crocus reticulatus* Steven ex Adams в природных местообитаниях Воронежской области.

Объектами настоящего исследования являются ранневесенние эфемероиды *B. versicolor* и *C. reticulatus*, включенные в Красные книги различных рангов [4]. Для изучения ценопопуляций закладывали пробные площадки 10x10 м в типичных местообитаниях. Численность определяли путем подсчета числа экземпляров на площадке 1 м². Биометрические измерения проводили на 10 экземплярах каждой пробной площади.

Для проведения анализа использовались материалы, полученные исследователями в ходе экспедиций в период с 2011 по 2024 гг. на территории 7 муниципальных районов Воронежской области: Бобровского, Воробьевского, Калачеевского, Кантемировского, Ольховатского, Петропавловского и Россошанского. Собранные растения хранятся в гербарных коллекциях VOR (Гербарий им. проф. Б.М. Козо-Полянского) и VORB (Гербарий Ботанического сада) Воронежского государственного университета [6]. Было выполнено более 70 геоботанических описаний растительности, с применением стандартных методик. Экологическая оценка биотопов проводилась на основе обработки 56 геоботанических описаний с использованием экологических шкал Д.Н. Цыганова в программе Syganov_scale_new alg [3]. В результате были получены следующие параметры: термоклиматический режим (ТМ), континентальность климата (KN), аридность/гумидность климата (ОМ), криоклиматический (CR), влажность почв (HD), трофность почв (TR), содержание азота в почвах (NT), кислотность почв (RC), освещенность/затененность (LC), переменность увлажнения (FH).

Ареал *B. versicolor* на территории Воронежской области охватывает практически все административные районы [4]. В Петропавловском выявлены обширные по площади и численности ценопопуляции *B. versicolor*: 37 га в балке Вольный, окрестности села Старая Криуша; 30 га в балке Гавриков и 27 га в балке Криничная в окрестностях села Краснофлотское Петропавловского района (табл. 1). Для некоторых ценопопуляций характерно разнообразие окраски цветков. Например, в Воробьевском районе в одном из локусов ценопопуляции на 1 м² обнаружены 4 растения с бледно-розовым околоцветником, 11 растений – насыщенно-розовым, 1 – белым; другом локусе: 8 – бледно-розовым, 13 – насыщенно-розовым, 2 – белым.

Таблица 1. Общая характеристика ценопопуляций *B. versicolor*

Местонахождение	S, га	Ассоциация	ПП, %	A (min-max)	a (min-max)
Бобровский район, окр. с. Пчелиновка					
Урочище Дальняя Яруга	5	типчакowo-разнотравная	75-85	31-58	14-32
Воробьевский район					
Окрестности с. Рудня	2	типчакowo-разнотравная		10-66	1-29
Калачеевский район в 2-х км восточнее с. Черноземный					
Склоны юго-восточной экспозиции	12	типчакowo-разнотравная	75-90	21-37	5-11

Местонахождение	S, га	Ассоциация	ПП, %	A (min-max)	a (min-max)
Петропавловский район окр. с. Краснофлотское					
Балка Крутая (склоны юго-западной экспозиции)	30	типчаково-разнотравная	95	80-105	23-27
Балка Гавриков	30	типчаково-низкоосоковая	80-90	54-91	9-17
Балка Безимьянная	30	типчаково-разнотравная	95	38-105	16-29
Балка Криничная	27	типчаково-разнотравная	80-90	68-117	15-18
Балка Вербов	20	типчаково-низкоосоковая	85-90	53-91	11-14
Балка Герасимов	15	типчаково-разнотравная	95	80-104	23-27
Петропавловский район окр. с. Березняги					
Балка Гусарский Яр	2	типчаково-низкоосоковая	80-85	73-91	15-18
Петропавловский район к юго-востоку от с. Новотроицкое					
Балка Граковая	18	типчаково-разнотравная	90-95	32-58	5-12
Петропавловский район окр. с. Старая Криуша, СХП «Труд»					
Балка Вольный	37	типчаково-разнотравная	90-95	93-106	41-52
Россошанский район окр. с. Екатериновка					
Урочище Желоб	7	лессингово-перистоковыльная	75	1-10	1-3

Прим.: S – площадь ценопопуляции; ПП – общее проективное покрытие сообщества; A – диапазон (min-max) числа особей на 1 м²; a – диапазон числа генеративных особей на 1 м².

На изучаемой территории *B. versicolor* обнаружена в трех основных фитоценозах: ассоциации типчаково-разнотравной [*Variiherbidas*±*Festuca valesiaca*], типчаково-низкоосоковой [*Carex humilis*+*Festuca valesiaca*] и лессингово-перистоковыльной [*Stipa pennata*+*Stipa lessingiana*]. Среднее проективное покрытие данных ассоциаций составляет 87 %. Численность *B. versicolor* на 1 м² колеблется в среднем от 48,7 до 79,9 растений, при этом количество генеративных находится в пределах от 14,0 до 22,0 растений на 1 м². Во флористическом составе фитоценозов с *B. versicolor* идентифицировано 106 видов растений, характерных для лугово-степных и скально-степных экосистем. Среди постоянных спутников выделены следующие виды: *Festuca valesiaca* Gaud. s.l., *Koelria cristata* (L.) Pers., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst., *Poa angustifolia* L., *Stipa pennata* L., *Carex humilis* Leyss. и др., включая такие редкие, как *Stipa pennata*, *Ephedra*

distachya L., *Clematis lathyrifolia* Besser ex Rchb., *Iris pumila* L., *Paeonia tenuifolia* L. и др.

Ареал *C. reticulatus* в пределах Воронежской области имеет более дизъюнктивный характер и охватывает только три района: Кантемировский, Россошанский и Ольховатский [7]. В Россошанском районе в окрестностях села Екатериновка отмечено совместное произрастание *B. versicolor* и *C. reticulatus*, где большую активность в сообществе имеет шафран сетчатый – до 81 цветущих растений на 1 м² (табл. 2).

Таблица 2. Общая характеристика ценопопуляций *C. reticulatus*

Местонахождение	S, га	Местообитание	ПП, %	A (min-max)	a (min-max)
Кантемировский район, окрестности с. Бондарево					
Пойма о. Бондаревка	0,5	заливаемый луг	90	1-3	1-2
Россошанский район					
Окр. с. Екатериновка	5,5	степной склон	75	5-95	3-81
Севернее с. Поддубное	2	днище балки, склоны	92	31-66	29-53
Восточнее с. Кривоносowo	1	днище балки, склоны	95	3-10	2-5
Ольховатский район					
Северо-западнее с. Красный Курган	5	днище балки, склоны, опушка дубравы	98	20-72	15-52
Урочищах Забеги и Кошарное	2	лугово-степные склоны	80-90	31-66	29-50

Прим.: S – площадь ценопопуляции; ПП – общее проективное покрытие сообщества; A – диапазон (min-max) числа особей на 1 м²; a – диапазон числа генеративных особей на 1 м².

Численность *C. reticulatus* на 1 м² колеблется в среднем от 15,2 до 52,0 растений, при этом количество генеративных находится в пределах от 13,6 до 40,5 шт. на 1 м². Во флористическом составе ассоциаций с *C. reticulatus* идентифицировано 75 видов растений, характерных для луговых и лугово-степных экосистем.

Изучение биометрических показателей проводили в фазу цветения, когда высота растений достигает своего максимума. Полученные данные представлены в таблице 3.

Установлено, что *C. reticulatus* лидирует по высоте генеративных растений, возможно это связано с необходимостью «пробивать» более толстый слой ветоши прошлогодних луговых трав по днищам балок.

При сравнении приуроченности изучаемых видов к элементам мезорельефа балок, выявлены следующие особенности. *B. versicolor* формирует высокое число генеративных растений на 1 м² в верхней и средней части склонов, а *C. reticulatus* – в переходной зоне от нижней части склона к днищу балки.

Таблица 3. Средние биометрические показатели растений
B. versicolor и *C. reticulatus*

Название вида	Высота генеративного растения, см	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см	Длина околоцветника, см	Число цветоносов на растении, шт.
<i>B. versicolor</i>	5,9	6,2	1,4	2,9	1-3
<i>C. reticulatus</i>	9,7	6,5	0,2	2,9	1-2

Согласно термоклиматической шкале (ТМ), ценопопуляции *B. versicolor* и *C. reticulatus* развиваются в неморальном экологическом режиме (табл. 4).

Таблица 4. Экологические параметры лугово-степных урочищ с участием во флоре *B. versicolor* и *C. reticulatus*

Название вида	Параметры экологических шкал									
	ТМ	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
<i>B. versicolor</i>	8,8	9,1	7,4	8,1	8,6	8,3	4,5	8,5	1,0	6,8
<i>C. reticulatus</i>	8,8	9,0	7,3	7,8	9,8	9,4	6,1	8,5	3,0	7,0

По показателям шкалы аридности-гумидности (ОМ 7,4) *B. versicolor* произрастает в условиях субаридного климата. Почвы местообитаний характеризуются высоким содержанием минеральных солей, при этом кислотность почв поддерживает щелочные значения (рН выше 7). По богатству почв азотом (NT 4,5) относится к геминитрофильной группе. Характер увлажнения представлен лугово-степным типом, или свежестепным (HD 8,6). По шкале освещенности, местообитания *B. versicolor* отнесены к открытым внелесным пространствам.

По аридности-гумидности *C. reticulatus* произрастает в условиях субаридного климата. Предпочитает более богатые почвы, о чем свидетельствуют высокие значения TR (9,4) и NT (6,1). Характер увлажнения почв приближается к сублесолуговому типу (HD 9,8). По шкале освещенности,

местообитания *C. reticulatus* отнесены к кустарниковому типу (LC 3,0), что подтверждает большую пластичность вида в освоении опушек дубрав, редколесий балок и зарослей кустарников.

Установлено, что местообитания *B. versicolor* и *C. reticulatus* отличаются такими экологическими параметрами как трофность почв, богатство почв азотом, увлажнение и освещенность. Состав сообществ и численность ценопопуляций различны. Фитоценозы с *B. versicolor* имеют более мезоксерофильный характер, где численность брандушки разноцветной на м² может достигать более 110 экземпляров. В сообществах с *C. reticulatus* обычно доминируют луговые мезофильные злаки или луговое разнотравье, численность шафрана сетчатого на 1 м² обычно не превышает 75 растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов В.А. Степные, кальцефильные и галофильные эколого-флористические комплексы бассейна Среднего Дона: их происхождение и охрана / В.А. Агафонов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 250 с.
2. 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.
3. Бузук Г.Н. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова) / Г.Н. Бузук, О.В. Созинов // Ботаника. – Вып. 37. – Минск: Право и экономика, 2009. – С. 356-362.
4. Красная книга Воронежской области: в 2-х т. [CD]: монография. Т. 1. Растения. Лишайники. Грибы / под ред. В.А. Агафова. – Воронеж: МОДЭК, 2011. – 472 с.
5. Сохранение степных сообществ *ex situ* в ботаническом саду Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина [и др.] // Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений – 2014. – Воронеж: Роза ветров, 2014. – С. 23-26.
6. VORВ – гербарный фонд культивируемой и дикорастущей флоры Центрального Черноземья / Л.А. Лепешкина [и др.] // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014. – Воронеж. – 2014. – С. 54-56.
7. Кадастр сосудистых растений, охраняемых на территории Воронежской области / В.А. Агафонов, Е.А. Стародубцева, В.В. Негробов [и др.]. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2019. – 440 с.

**ИСТОРИКО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЕСТЕСТВЕННЫХ И
ЗАЛЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Муковнина З.П., Комова А.В., Воронин А.А.

e-mail: botsad.vsu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, РФ

АННОТАЦИЯ. Представлен обзор флористического состава экосистем Ботанического сада. Показаны изменения флоры и растительности в дубравах, осинниках, лугово-степных сообществах и на залежах, произошедшие в период с 1970-х по 2020-е годы. Выявлены наиболее устойчивые интродукционные популяции на бывших коллекционных участках. Констатированы основные тенденции, определяющие современное состояние естественных и залежных экосистем Ботанического сада.

Ключевые слова: Ботанический сад, естественные экосистемы, флористический состав, растительные сообщества, фитоценоз, биоразнообразие, антрополическое воздействие.

**HISTORICAL AND FLORISTIC REVIEW OF THE NATURAL AND
FALLOW ECOSYSTEMS OF THE BOTANICAL GARDEN
NAMED AFTER PROFESSOR B.M. KOZO-POLYANSKY OF
VORONEZH STATE UNIVERSITY**

Mukovnina Z.P., Komova A.V., Voronin A.A.

e-mail: botsad.vsu@mail.ru

*Voronezh State University,
Voronezh, RF*

ABSTRACT. An overview of the floristic composition of the ecosystems of the Botanical Garden is presented. Changes in flora and vegetation in oak forests, aspen forests, meadow-steppe communities and in fallow ecosystems that occurred between the 1970s and 2020s are shown. The most stable introduced populations on former plant collections have been identified. The main trends that determine the current state of the natural and fallow ecosystems of the Botanical Garden are presented.

Keywords: Botanical garden, natural ecosystems, floristic composition, plant communities, phytocenosis, biodiversity, anthropic impact.

Современная экологическая ситуация в урбанизированном мире, создавшаяся в результате широкомасштабных преобразований природы, практически не оставляет места естественным эволюционным процессам в

каждом регионе. Поэтому особо важно, актуально в научном и практическом отношении сбережение даже небольших локальных естественных массивов. Всестороннее изучение их – это вклад в познание растительного покрова России, в дело сохранения биоразнообразия.

Наши исследования проводились на территории Ботанического сада имени профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета (БС), площадь которого 72,3 га. Это уникальная территория в условиях миллионного города. Половина ее занята естественной растительностью, расположенной на пересеченной местности. Она включает дубравы, осинники, терновники, лугово-степные сообщества, которые еще сохраняют зональные особенности Среднерусской лесостепи.

Несмотря на то, что флора г. Воронежа и его окрестностей изучалась ранее воронежскими ботаниками, естественный растительный покров конкретно Ботанического сада при этом не рассматривался. А это важно, прежде всего, для более полного познания флоры и растительности Воронежской области, для выявления современных проблем, связанных с природно-климатическим и антропогенным факторами, для сбережения ценного фитогенофонда лесостепного комплекса в городской среде, для отслеживания инвазийных видов. При усиливающейся антропогенной нагрузке, при быстро меняющейся экологической ситуации внутри и вне Ботанического сада, полученные данные со временем могут стать полезной историко-флористической справкой.

Уже в первые годы существования Сада (1937-1940) был составлен рукописный список дикорастущей флоры. Он включал более 450 видов, но был утерян во время военных действий на территории Сада в 1942-1943 гг. [1]. К изучению флоры и растительности непосредственно естественных экосистем БС вернулись в 70-х годах прошлого столетия. В те годы на его территории было зафиксировано 426 дикорастущих высших растений [2], описаны лугово-степные фитоценозы (рукопись), прослежена сезонная ритмика некоторых из них [3]; выделены микрозаповедники [4]. С 2001 г. и позже было проведено комплексное обследование территории БС, включающее изучение почв, флоры и растительности [5, 6]. Изучались устойчивые интродукционные популяции редких видов региона в залежных фитоценозах [7, 8]. С 2004 г. особое внимание уделяется выявлению адвентивной флоры, состав которой продолжает увеличиваться в связи с многолетней интродукционной деятельностью БС (работы Л.А. Лепешкиной [9]).

Флористический мониторинг естественных экосистем БС, начавшийся в 70-х годах прошлого столетия [2], продолжается и в настоящее время. Составлен современный аннотированный список растений и произведен анализ структурных элементов [10]. В него вошли 426 видов, выявленных в 1970-1980-х годах и 230 видов, появившихся в 2000-2016 годах. Новые виды в основном антропогенного происхождения. Это спонтанно занесенные виды в результате усилившейся рекреационной нагрузки, «беглецы из культуры», или растения,

сохранившиеся на залежных экосистемах разного возраста и флуктуирующие аборигены, связанные разногодичной изменчивостью погодных условий. В результате, к 2017 г. в естественных и залежных экосистемах Сада было зарегистрировано 656 видов растений. При последующих геоботанических обследованиях выявили еще 23 новых вида [11, 12, 13].

Погодные флуктуации, многолетняя интродукционная работа, вынужденный заповедный режим, начавшийся из-за финансовых трудностей в конце 1980-х годов, разросшиеся селитебные кварталы по всей северной и западной границе Сада, привели к трансформации спонтанной флоры. Прежде всего это касается изменения численности видов, их обилия и фитоценотического статуса, их распространения в пространстве и во времени, увеличения числа адвентивных видов. Прокомментируем сказанное на конкретных примерах, наблюдаемых на лугово-степных склонах, в травяном покрове байрачной и заповедной дубрав, на залежных участках.

Лугово-степные склоны разных экспозиций основной балки Ботаническая расположены в незначительном удалении друг от друга, но тем не менее имеют флористические различия, обусловленные неоднородным почвенным покровом, увлажненностью, освещенностью участков. Сравним флористический состав склонов основной балки между собой и сохранившимися описаниями их в 1970 году.



Рис. Схема ботанического сада ВГУ (2020 г.)

Обозначения: кварталы (кв.) – цифрами черного цвета (в светлом круге);
участки (уч.) – цифрами белого цвета.

На западном склоне восточной экспозиции доминировала *Festuca valesiaca*, образуя фитоценозы, плавно переходящие один в другой: разнотравно-бобово-типчаковый и разнотравно-типчаковый с общим проективным покрытием 100 %. Доминанты и сопутствующие виды в сообществах были более или менее равномерно распределены. В каждом из них содержалось 40-45 видов, из которых 27 видов были общими для обоих фитоценозов. Ни деревьев, ни кустарников на склоне не было. После прекращения сенокосения и выпаса к настоящему времени вместо явно выделяемых сообществ сложилась куртинно-мозаичная структура. В 2016-2019 гг. здесь уже отмечали моnodоминантные пятна *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, *T. pratense*, *Bromopsis inermis*, *Festuca valesiaca*, *Fragaria viridis*, *Melampyrum argyrocomum*, *M. nemorosum*. В 1970-х годах последние два вида отсутствовали в этой части Сада. Тогда их находили возле Систематикума I и Старой залежи (см. рис., кв. 8, 9). Теперь же первый вид, помимо куртин на склоне, образует зарослевую полосу вдоль всей северной границы байрачной дубравы, встречается и на других сухих участках Сада. По всему склону аспектирует и доминирует *Arrhenatherum elatius* с проективным покрытием 40-80 %. Также по всему склону фиксируются сеянцы *Pyrus communis*, нередко *Acer tataricum*, *Corylus avellana*, *Crataegus* sp., *Lonicera* sp., *Spiraea* × *bumalda*, *S.* × *vanhouttei*, *S. salicifolia*, дерева *Quercus*.

На восточном склоне западной экспозиции, где почвы песчаного и супесчаного механического состава, в 1970-х годах были описаны бобово-ястребинково-типчаковое и разнотравно-горноклеверно-типчаковое сообщества с общим проективным покрытием 80-90 %. На этом склоне в фитоценозах произрастали псаммофиты – *Sedum acre*, *Sempervivum ruthenicum*, *Helichrysum arenarium*, *Rumex acetosella*, *Psammophiliella muralis*, *Gypsophila paniculata*, *Koeleria cristata*, *Centaurea pseudomaculosa* и кустарник – *Chamaecytisus ruthenicus*. К настоящему времени во флористическом составе первого сообщества появились *Carex michelii*, *C. praecox*, *Caragana frutex* и др., но выпал *Sempervivum ruthenicum*. Второй фитоценоз преобразился еще более заметно. Общее проективное покрытие увеличилось до 100 %. Разрослись моnodоминантные куртины *Fragaria viridis*, *Ajuga genevensis*, *Veronica chamaedrys*. Появилось много красивоцветущих видов: *Steris viscaria*, которая создает аспект, обильны *Polygala comosa*, *Cerastium arvense*, *C. holosteoides* и *Veronica prostrata*. При первых описаниях они отсутствовали в этом локусе, но изредка встречались в других. Помимо *Chamaecytisus ruthenicus* появились деревья и множество сеянцев *Pyrus communis*, *Acer tataricum*, кустарники *Prunus spinosa*, *Spiraea* sp. Они встречаются по всему склону.

В восточной части Сада от основной балки отходят отроги со склонами северной и южной экспозиций (кв. 23 и 24), каждый со своими флористическими особенностями. Около 4 га этой части Сада заняты посадками 1950-х годов *Quercus robur*. На днище и на южном склоне между склонами располагается разновозрастный осинник семенного происхождения. Поднимаясь по склону северной экспозиции, еще встречаются группы молодых *Populus tremula*. В этой части Сада в 2017 г. впервые были обнаружены осоки *Carex atherodes* (у подножия склона северной экспозиции), *C. melanostachya* (на обоих склонах) и *C. contigua* (встречается и в других частях Сада).

На западной границе восточного плато произрастают возрастные (30-40 лет) высокорослые деревья *Robinia pseudoacacia*, на восточной и южной – псаммофитная экосистема с доминированием *Festuca valesiaca*. В этом сообществе довольно равномерно, с разной долей участия, распределены *Carex praecox*, *Helichrysum arenarium*, *Hieracium pilosella*, *Galium verum*, *Gypsophyla paniculata*, *Melampyrum argyrocomum*, *Odontites vulgaris* и др. Здесь же мезофиты *Agrimonia eupatoria*, *Ajuga genevensis*, *Centaurea jacea*, *Silene nutans* и др., часто – деревца *Pyrus communis* и других видов. Из самосева в этой части Сада образовалась группа *Quercus robur* возраста 30-40 лет, рощица молодых *Betula pendula*, везде *Acer tataricum*, *Prunus stepposa*. Здесь, на границе с городским парком культуры и отдыха, в травостое были обнаружены *Dianthus fischeri* (впервые в естественном фитоценозе), *D. deltoides* (много лет не попадал в описания при мониторинге), *Elytrigia intermedia* (редко и только здесь) и др.

При спуске с плато по склону в северном направлении был отмечен кустарниковый фитоценоз с доминированием *Caragana frutex*, а ближе к подножию – луговое сообщество, в состав которого входят *Carex atherodes*, *C. contigua*, *Elytrigia repens*, *Luzula campestris*, *Campanula patula* и др. На днище пока еще единично встречены *Lupinus polyphyllus* и *Galega orientalis* (координаты нахождения № 51°42'30.6"; Е 039°12'46.5"). Причем за пределами своих коллекций (в северной части Сада) первый вид отмечается практически во всех экосистемах БС, а второй – только здесь.

Во всех фитоценозах юго-восточной части Сада аспектирует, местами доминируя, *Arrhenatherum elatius*.

Заповедная дубрава (кленово-липовый дубняк) располагается по обеим сторонам глубокого оврага (его называют «Заповедным»), разрезающего плато в восточной части Сада (кв. 6, 10). Наличие дубов не менее 300-х летнего возраста (толщина в 3 обхвата) и растений борového комплекса (кв. 10, уч.1, 2) дали возможность предположить произрастание здесь сосны в далеком прошлом, позже уступившей место дубу и его спутникам. Такими растениями были *Maianthemum bifolium*, *Paris*

quadrifolia, *Pteridium aquilinum*, *Rubus saxatilis*. Координаты их нахождения: № 51° 42' 37.2"; Е 039° 12 ' 41.1". После нескольких жарких и сухих сезонов (с 2005 г.) и без того слабые единичные экземпляры этих видов не появлялись. В 2015 г. упал последний старый дуб, свидетель исторического прошлого территории Ботанического сада.

Наблюдения в Заповедной дубраве позволили констатировать в разных точках от 17 до 50 видов и заметные изменения обилия видов по годам.

Cardamine parviflora всегда присутствовал в виде редких экземпляров. В 2018 г. наблюдали заросли этого вида в нижней части оврага на выходе к географическому парку, в 2019 г. монодоминантная куртина заметно сократилась.

Convallaria majalis в 1970-х годах был найден (7 экземпляров) вместе с *Paris quadrifolia* и *Maianthemum bifolium* в средней части заповедного оврага. Затем в 1980-х годах ландыш исчез, и даже раньше двух названных видов, а в 2019 г. на одном из обрывистых осыпающихся склонов оврага его северной экспозиции обнаружили порядка 30 экземпляров, расположенных разреженно. В это же время несколько плотных куртин были выявлены в Байрачной дубраве (кв. 21, уч. 17). В 2016 г. загущенную популяцию ландыша размером около 2 м² зафиксировали в старой кленовой аллее (кв. 7, уч. 6), а в 2019 г. в этой же аллее, но на значительном расстоянии нашли еще одну плотную куртину ландыша (кв. 7, уч. 5).

Cystopteris fragilis – вошел в список 2017 г. В 2018 наблюдали на склоне Заповедного оврага много молодых особей, а в 2020 г. его не обнаружили.

Equisetum sylvaticum – в 1970-х годах отмечали в том же экотопе, что и *Cardamine parviflora*. После нескольких лет отсутствия в последние 4 года он появился вновь, но редкими особями.

Milium effusum – в 1970-1980 годах встречался единичными экземплярами в Заповедной и Байрачной дубравах. Затем много лет не попадал в поле зрения. И только в 2019 г. вновь был отмечен в этих же экотопах, с большей численностью.

Байрачная дубрава (кв. 21, уч. 17) визуально наиболее сохранившаяся из дубрав. Это разнотравно-кустарниково-кленовый дубняк, представленный несколькими модификациями, обусловленными доминированием в напочвенном ярусе *Stellaria holostea*, *Poa nemoralis*, *Carex pilosa*, а в последние годы и *Brachypodium sylvaticum*. Выявлено около 60 видов. Общее проективное покрытие более 100 %. Имеется тропиночная сеть, но она выражена не так четко, как в Заповедной и Старой дубравах. Здесь тоже заметна динамика обилия видов, которая укладывается в рамки погодных флуктуаций. Только в этой части Сада спуски к подножию склона в апреле покрыты зарослями растения-паразита *Lathraea squamaria*, только здесь

вместе с *Corydalis solida*, распространенной во всех экосистемах Сада, фиксируются весенние синузии *C. marschalliana*. Сократилась численность *Clematis recta*. До 2018 г. ломонос прямой обнаруживали только в Байрачной дубраве. Это были заросли, встречающиеся через 10-15 м, с растениями высотой до 1,5 м. В 2018-2020 гг. встречалась отдельными экземплярами высотой 60-80 см. Как останец присутствует на Старой залежи. В 2019 г. впервые единично был отмечен в Заповедной дубраве.

Остается на прежнем месте дерновина *Iris aphylla*. Увеличилось число мест нахождения в пределах дубравы у *Anthericum ramosum* и *Polygonatum odoratum*, последний вид впервые был обнаружен в 2018 г. Названные виды зафиксированы в районе таксации дуба под номерами 36 и 37 (координаты нахождения № 51°42'27.8"; E 039°12'25.1"). В 2005 г. в густых зарослях кв. 21, уч. 14 было обнаружено единственное местонахождение и единственный экземпляр *Dryopteris filix-mas* и здесь же – 11 экземпляров *D. carthusiana*. В 2001, 2006 и 2009 годах щитовник картузианский встречался практически во всех лесных экосистемах БС [12, 13].

Старая или северная дубрава находится в северо-западной части Ботанического сада (кв. 16). Севернее дубравы расположена жилая зона для сотрудников БС (кв. 15) с домами послевоенной постройки.

Дубрава представляет собой 5-ти ярусный порослевый снытьево-кленовый дубняк с некоторыми модификациями в разных частях квартала. Последние три старых дуба упали в начале 2000-х годов. Их возраст – более 200 лет – определяли по годичным кольцам. В 1970-1980 годах в дубраве было отмечено порядка 70 видов, где среди видов лесного происхождения были и сорные, но возле дорог и тропинок. Здесь четко различались две разносезонные синузии: ранневесенняя с эфемерами *Scilla siberica*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna* и *Anemone ranunculoides*, *Gagea minima* и летняя с *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium maculatum* и др. Было множество сеянцев *Acer platanoides*.

За жилой зоной БС по западной и северной границам отстроили огромный жилой комплекс с домами повышенной этажности. Глухой изоляции между БС и ЖК не было. В восточной части имеется пруд. Уже в 1990-е годы его меженный уровень понизился на 3-4 м. На освободившейся площади постепенно появились большие пятна *Plantago major*, *Lycopus europaeus*, *Polygonum persicaria*, *Urtica dioica*, *Fraxinus pennsylvanica*. Последний вид был наиболее агрессивным, но в 2016 г. он, по свидетельству дендрологов БС, был поражен вредителем *Agrius planipennis* Fairm. На следующий год все экземпляры ясеня засохли.

Часть дубравы, примыкающая к южной стороне пруда, оказалась наиболее посещаемой новыми жителями жилого комплекса. В результате к 2020 г. подрост и травяной ярус исчезли. Аномально высокие летние

температуры привели к усыханию пруда. Влага сохранялась в средней части, где толстый слой ила задерживал ее. В этих условиях гидрофит *Lemna trisulca* выжила и вела себя как гигрофит. Вместо зарослевых пятен *Polygonum persicaria*, *Impatiens parviflora*, *Lycopus europaeus* находили их единичные экземпляры. Вместе с этим появилось еще 12 адвентов. Это *Acer negundo*, *Prunus spinosa*, *Amelanchier canadensis* и культивируемые кустарники жилой зоны. Из многолетников были выявлены *Solidago canadensis*, *Aster salignus*, *Silphium perfoliatum*, из однолетников обильны *Cyclachaena xanthiifolia*, *Dipsacus strigosus*. Неожиданно было увидеть густое пятно аборигена *Veronica officinalis*, впервые единично отмеченное здесь в 2018 г. Интересно, что этот вид за много лет наблюдений фиксировали тоже впервые и на восточных склонах в южной части Сада.

В настоящее время незапланированные посещения БС почти прекращены, дно пруда, находящегося в дубраве, было очищено от ила и мусора, он был вновь заполнен водой. Предполагаем, что при возможных благоприятных погодных флуктуациях последуют демутационные процессы.

На днище **основной балки** (Ботанической) в результате прекращения сенокосения в конце 1980-х годов произошла смена луговидной растительности. Вместо лугово-лисохвостового, лугово-мятликового, лугово-овсяничного сообществ появляются куртины *Aegopodium podagraria*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia nummularia*, *Plantago major*, *Viola mirabilis*, *V. canina* и др., в 1990-х годах – *Brachypodium sylvaticum*, в 2005-2009 гг. ставшая доминантом. В настоящее время она встречается разрозненными экземплярами уже по всем затененным местам Сада, а в Байрачной дубраве является доминантом одной из ее фитоценотических модификаций.

Ranunculus repens изредка упоминался в описаниях луговидных фитоценозов 1970-х годов. С 2000-х годов его встречаемость и обилие увеличились, особенно на границе заповедного оврага и южной части Географического парка, где лютик образовал заросли. В этой же части Сада он тянется густой бровкой вдоль основной дороги.

В 2015 г. провели санитарную рубку, которая расширила днище балки между склонами, на которых расположен Географический парк (кв. 12, уч.5; кв.13, уч. 2). По всей длине Географического парка по подножию восточного склона в 1950-х годах был высажен ряд *Tilia cordata*. В настоящее время на всем протяжении подножия этого склона встречаются заросли *Euonymus europaeus* (лежачая форма), *Solidago canadensis*, *Vitis* sp. По подножию западного склона вдоль границы с Географическим парком около 60 м в длину и 2-3 м в ширину тянутся заросли *Lonicera caprifolium*, пятнами *Poa nemoralis*, *Prunella vulgaris* и др. виды. Повсеместно отмечается масса семян *Acer platanoides*, *A. negundo*, *Padus racemosa*, разновозрастные

деревца *Tilia cordata*, *Viburnum lantana*, пятна *Impatiens parviflora* и многое другое. Везде единично или пятнами *Pulmonaria officinalis*, иногда *Dryopteris carthusiana*. Постоянно фиксировали 2-3 летние деревца *Juglans sp.*, продолжает распространяться *Heracleum sosnowskyi*.

В настоящее время в Ботаническом саду значительные площади (порядка 10 га) занимают разновозрастные **залежные экосистемы**, формирующиеся на трансформированных коллекционных участках. Появление наиболее молодых из них является вынужденной, надеемся временной мерой.

В 1937-1940 гг. на месте монокультуры люцерны посевной была заложена коллекция дикорастущих видов растений Воронежской области под названием Наша флора для научных, учебных и просветительских целей (кв. 9, уч. 1). На площади около 1 га, разбитой на ары – семейства, по эволюционной системе Бэсси было посажено 420 видов, в том числе редкие и охраняемые растения. Они высаживались приблизительно в равных количествах и получили одинаковые условия для дальнейшего развития. В годы войны (1941-1945 гг.) интродукционная работа на участке была прекращена, не возобновлялась она и позже. Он оказался предоставленным естественным процессам зарастания. Так появилась первая Старая залежь. В 1970 г., времени первых наших наблюдений, отмечали хорошо сформированные злаково-разнотравный и разнотравно-злаковый фитоценозы с доминированием в разные годы *Peucedanum alsaticum*, *P. oreoselinum*, *Carex michelii*, *Poa nemoralis* и др. Многие редкие растения выпали из травостоя, вероятно в первые годы, не выдержав конкуренции. Другие еще оставались, проявляя относительную стабильность, но не увеличивали свое присутствие на аре. К последним относятся *Paeonia tenuifolia*, *Adonis vernalis*, занесенные в «Красные книги» (1975, 1988), а также *Stipa pennata*, *S. capillata* и др., которые существовали еще в 80-х годах. Благодаря направленному антропогенному воздействию (выкашивание травостоя, периодическое сжигание ветоши) до 1985 г. лимитировалось обсеменение многих конкурентоспособных видов, сдерживалось массовое появление деревьев и кустарников, тем самым поддерживался травяной характер этого участка. Позже антропогенное воздействие, но уже стрессового характера (прекращение сенокошения, вытаптывание, сбор лекарственных трав и ягод), привели к исчезновению названных видов. Однако, популяции других редких видов – *Bupleurum aureum*, *Clematis integrifolia*, *C. recta*, *Crepis sibirica*, *Veratrum nigrum* авторы наблюдали еще и в 2000-х годах [8].

К настоящему времени 84-летняя залежь практически на 2/3 заросла деревьями и кустарниками, встречающимися в соседних экосистемах. Среди них еще сохраняются виды, высаженные в 1970-х годах: *Allium ursinum*,

Galium odoratum, *Populus alba* в достаточно хорошем состоянии. В 2016-2019 годах появились единичные экземпляры *Cephalaria litvinovii*, *Dianthus fischeri*, *Dictamnus gymnostylis*, *Pteridium aquilinum*, занесенные с соседнего коллекционного участка Систематикум.

Залежь 1983 г. возникла на месте коллекции Систематикум природной флоры Центрального Черноземья (кв. 8, уч. 1). Он начал создаваться в 1961 г. на площади 0,8 га методом мелкоделяночного культивирования растений по филогенетической системе Б.М. Козо-Полянского. В течение двадцати лет интродукционное испытание прошли около 1300 видов из 70 семейств, но более или менее постоянно культивировались порядка 945 видов [14]. К 1983 г. типчаковый газон сильно поредел и инспермировался. В связи с этим все работы на Систематикуме I прекратили, а его перевели на соседний распаханый участок и создали Систематикум II (кв. 8, уч. 3). На оставленной коллекции начался естественный процесс формирования залежи. Периодический фитомониторинг позволял фиксировать динамику этого процесса [15].

В первые сезоны визуально стало очевидным разрастание корневищных растений, развитие которых ранее сдерживалось агротехническими мероприятиями. По всему участку распространились среднерослые злаки – *Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, высокорослые – *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* и, прежде всех, *Elytrigia repens*. Большими куртинами встречаются *Trifolium alpestre*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Fragaria viridis*.

К началу 1990-х годов залежь приобрела злаково-разнотравный характер. В это время заметно внедрение *Arrhenatherum elatius* и гибрида *Lupinus polyphyllus*, занесенного с соседней коллекции декоративных растений. Разнотравность залежи в конце 1990-х – начале 2000-х годов усиливалась доминированием последнего по всему участку. Однако постепенно его обилие и проективное покрытие сократились.

С 2004 г. по всему участку в 1-м ярусе доминирует райграс высокий, обеспечивая общий бежевый аспект залежного фитоценоза. Частные красочные аспекты цветущего разнотравья сменяются несколько раз за сезон. В 2007-2010 годы на залежи крупными желтыми пятнами аспектировал *Solidago canadensis*, уже тогда в состав фитоценоза вошли несколько деревьев *Betula pendula* и *Quercus robur*.

В настоящее время на залежи сохраняется порядка 300 видов, среди которых заметное место по количеству видов и по фитоценоотическому участию занимают растения, оставшиеся от коллекции Систематикум («останцы»). Как уже говорилось выше, некоторые из них сформировали ценопопуляции, стабильно присутствующие около 40 лет и с годами увеличивающие свое значение: *Trifolium alpestre*, *Lathyrus niger*, *Fragaria*

viridis, *Potentilla alba*, *Cephalaria litvinovii*, *Digitalis grandiflora*, *Lathyrus niger*. Последний вид распространился по всему Систематикуму. Вместе с наперстянкой крупноцветковой натурализовалась во фруктово-кленовой полосе, проходящей по западной границе Систематикума I. Другие постепенно утратили фитоценотические позиции или подвержены заметным флуктуационным колебаниям: *Pyrethrum corymbosum*, *Filipendula vulgaris*, *Veronica chamaedrys* и др. В целом залежь представляет собой мозаичную картину, которая определяется ее происхождением на месте многовидовой коллекции Систематикум. Однако, с возрастом мозаичность как бы растушевывается высоким проективным покрытием *Arrhenatherum elatius* с примесью других злаков.

На бывшем питомнике, прилегающем к Систематикуму I, продолжают сохраняться, теперь уже в естественной обстановке, высаживаемые в 1970-1980-х годах *Briza maxima*, *Filipendula ulmaria*, *Mercurialis perennis*, *Orobus niger*, *Platanthera bifolia* (15 экземпляров), *Pteridium aquilinum* (сокращающаяся популяция), *Veratrum nigrum* (9 экземпляров).

Систематикум II через 20 лет использования тоже перенесли на новое место. На оставленной коллекции, так же, как и на предыдущем участке, идет процесс формирования залежи. К 2019 г. из коллекционных травянистых растений продолжали произрастать *Euphorbia cyparissias*, *Dianthus deltoids*, *Galatella linoisyris*, *G. punctata*, *Laser trilobum* (в отличном состоянии), *Sanquisorba officinalis*, из кустарников – *Cerasus fruticosa*, *Rosa pimpinellifolia*. От бывших зарослей *Genista germanica* и *G. tinctoria* остались единичные экземпляры. Заметно увеличилась численность *Astragalus falcatus*. По всему участку распространился *Arrhenatherum elatius*.

Наблюдения, проводимые на бывших Систематикумах, показали существенные изменения флористического состава по сравнению с его коллекционным прошлым. Прежде всего, в несколько раз уменьшилось число коллекционных видов; в составе флоры появились древесные виды разного возраста: *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer tataricum*, из кустарников – *Rosa canina*. С годами радиус их распространения увеличивается. Увеличивается проективное покрытие райграса.

Коллекции декоративных травянистых растений и новых экономических культур, располагавшихся в кв. 2, 4, 7 тоже были перенесены на новые места. Некоторые их участки распаивались и содержались под паром. После 2005 г. и на них формируются залежные сообщества. Часть участков НЭЖ, занятых многолетниками, остались не тронутыми. К 2017 г. это уже разнотравно-ежово-райграсовый фитоценоз. Появились деревья и кустарники из соседней дубравы и из коллекции Арборетум и много травянистых растений местной флоры. Вместе с этим сохранились диффузно или пятнами бывшие коллекционные растения: *Inula helenium*, *Phlomis*

tuberosa, *Potentilla recta*, *Sanguisorda officinalis*, *Silphium perfoliatum*, *Trifolium alpestre*, *Valeriana officinalis* и др. Удерживаются на своих местах ценные лекарственные интродуценты *Dioscorea nipponica*, *Podophyllum peltatum*, *Vinca minor*. И в то же время, постепенно исчезла куртина *Juniperus sabina*, занимавшая площадь около 6 кв. м.

На всех ранее распаханых участках этого отдела и в междурядьях соседнего косточкового сада появились сплошные заросли *Solidago canadensis*, часто с пятнами *Heracleum sosnowskyi*. Один из участков в 2015 г. сначала покрывался *Phalacrologium annuum*, который к 2019 г. был вытеснен *Hieracium caespitosum*, *Solidago canadensis*, здесь же появился *Arrhenatherum elatius*. В этой части Сада у дороги, в естественной обстановке среди кустов терна, отмечены несколько экземпляров *Astragalus falcatus* в отличном состоянии – «беженец» из коллекции бобовых (его координаты № 51°42'51.1" Е 039°12'31.8"). Вид, исчезнувший из естественной флоры Воронежской области.

Участки отдела декоративных травянистых растений (кв. 7) в период 2000-2008 годов распахивались. Пройдя бурьянистую стадию, к 2017 г. на них сформировались разнотравно-пырейные и разнотравно-райграсовые сообщества с участием *Centaurea jacea*, *Solidago canadensis*, пятнами *Trifolium pratense*, *Hieracium caespitosum*. От бывших коллекционных декоративных растений сохранились только *Solidago canadensis* и *Lupinus polyphyllus*, которые распространились по всему Саду.

В южной части Сада, на Новых землях, перед байрачной дубравой, в кв. 21 уч. 1-13, кв. 22 уч. 1-3 на площади порядка 5 га с конца 1970-х годов располагались коллекции плодовых и косточковых культур, производственные поля сельскохозяйственных культур *Elymus fibrosus*, *Onobrychis arenaria*, *Medicago sativa*, *Glycine max*, *Helianthus tuberosus*, *Sorghum sp.* С 2005 г. междурядья садов перестали перепахивать. В рядах еще сохраняются единичные коллекционные деревья черешни и черемухово-вишневых гибридов, диких видов и сортов *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*, *Prunus*, но в них уже внедрились и плодоносят *Quercus robur*, виды родов *Betula*, *Tilia*, *Populus*, *Ulmus*. Очень много разновозрастных особей *Acer tataricum*, в междурядьях часто встречаются крупные пятна расползающейся *Lonicera caprifolium* и много видов травянистых растений. Из них большими одновидовыми куртинами выделяются *Laserpitium prutenicum*, *Hieracium umbellatum*, *Vicia cracca*, *V. pisiformis*, *Melampyrum nemorosum* и *M. argyrocomum*, *Trifolium alpestre*, *T. pratense*. В кв. 22, уч. 3 много разновозрастных особей адвента *Quercus rubra*, 1-3-х летних сеянцев *Pinus sylvestris*, здесь же *Calamagrostis epigeios*.

С 2008 г. производственные поля сельскохозяйственных культур на «Новых землях» также были предоставлены естественным процессам.

В результате к 2017 г. площадь делянки с *Helianthus tuberosus* увеличилась в несколько раз, на остальных полях, после бурьянистой стадии формируются сообщества разнотравно-пырейное, разнотравно-райграсовое с заметным участием *Lupinus polyphyllus*, *Coronilla varia*, *Hypericum perforatum*, *Poa angustifolia* и сорных трав. Появился *Heracleum sosnowskyi* и *Solidago canadensis*. Активно внедряются деревья и кустарники: *Betula pendula*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pumila*, *Cerasus vulgaris* и *Prunus spinosa*.

Из выше изложенного видно, что в экосистемах меняется местонахождение, обилие видов, флористический состав. Постепенно, после периодических обследований естественных экосистем Сада, полевых агрофитоценозов, с изменением микроклимата, изменением всей экологической обстановки вокруг и внутри Сада, были зафиксированы более 200 новых видов. Они вошли во 2-й список [10]. Из них порядка 40 видов – растения местной флоры, которые встречаются в лесах Подворонежья, поэтому можно предположить их былое присутствие и в довоенном списке. В последний список флоры БС ряд видов из списка 1988 г. внесен без номеров (см. ниже), т.к. при фитомониторинге 1990-2000 годов они не попадали в описания. Поэтому не исключена возможность их повторного появления в БС когда-либо. Так уже было в национальном парке «Орловское Полесье», когда в 2007 г. была обнаружена *Neottia cuculata*, которая до этого отмечалась там В.Н. Хитрово только в 1910 г. [16]. Г.И. Барабаш [17], Е.А. Стародубцева [18] приводят примеры с находками некоторых орхидных в Воронежской области через много лет после первых упоминаний о них в литературе.

Adoxa moschatellina – полночленная популяция среди разреженного терновника в заповедной дубраве (кв. 10, уч. 1), выпала из-за разросшихся кустов терна и других кустарников.

Aconitum nemorosum, из устного сообщения С.И. Машкина, числился в довоенном списке, который не сохранился; в 1970 г. не был обнаружен. Его ближайшее к БС местонахождение было отмечено на опушке Северного лесопарка (район «Олимпиада») в 1983 г., единично.

Impatiens noli-tangere, *Maianthemum bifolium*, *Pteridium aquilinum*, *Paris quadrifolia* – выпали из флоры заповедной дубравы (кв. 10, уч. 1, 2).

В юго-восточной части Ботанического сада (кв. 23, уч. 3) на высоком сухом склоне у поврежденной трубы водовода к 1970-му году, в условиях повышенного увлажнения, образовался мозаичный фитоценоз. Его составляли 8 видов прибрежной и болотно-луговой флоры, не встречаемые в других частях Сада: *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. anagalloides*, *V. serpyllifolia*, *Epilobium roseum*, *Lythrum virgatum*,

Polygonum hydropiper, *P. persicaria*. После ремонта трубы эти виды на склоне исчезли. Но при последующих инвентаризациях их находили в разных частях Сада. *Polygonum persicaria* был обнаружен на берегу обмелевшего пруда, *Polygonum hydropiper* – у основной дороги (кв. 12, уч. 7), *Veronica serpyllifolia* – в разных частях сада возле тропинок. В августе 2005 г., обследуя заросли кустарников указанного склона, обнаружили 72 вегетативные особи *Typha latifolia*. Несмотря на жаркое сухое лето, состояние их было вполне удовлетворительным, что подтверждало высокую пластичность рогоза, свойственную его наследственной природе. Однако в 2017 г. он не был зафиксирован.

Phragmites communis отмечался периодически, появляясь то у входа в БС (кв. 2), то в Мичуринском саду (кв. 5).

Dianthus campestris, *Geranium sibiricum* (кв. 11, уч. 11), *Kochia laniflora* (кв. 12, уч. 2), *Medicago romanica* (кв. 11, уч. 5), *Veronica austriaca* (кв. 24, уч. 2), *Potentilla erecta* (кв. 23, уч. 2), встречавшиеся единично в 1970-х годах, позже не были обнаружены. Вероятно, это произошло в результате изменения микроклимата экотопов после прекращения обкашивания обочин дорог, опушек и полей, т.к. началось отрастание самосева деревьев и кустарников, разрастание крупнотравья.

Artemisia abrotanum, *Bidens tripartita*, *Juncus gerardii* в разные годы встречались единично у дороги, проходившей через днище балки.

Veratrum nigrum, ее единственный экземпляр, авторы отмечали в байрачном лесу (кв. 21, уч. 17) в 2001-2005 гг. Позже не находили. Значительная удаленность местонахождения вида от действующих коллекций, где чемерица черная произрастает и ежегодно плодоносит, позволяет предположить первичное происхождение чемерицы в данном экотопе. В 1983 г. небольшую популяцию чемерицы черной авторы наблюдали на поляне в дубраве окрестностей села Князево (Рамонский район). В монографии А.Я. Григорьевской и Д.С. Зелепукина [19] она упоминается, но со ссылкой на работу Г.Э. Гроссета и Б.И. Замятина (1925 г.). В БС на старой залежи среди вишенника (кв. 9, уч. 1) еще в 2002 г. имелаась полночленная популяция чемерицы черной довоенной посадки [8]. В 2011 г. зафиксировали только 6 сенильных особей, а в 2017 г. не обнаружили ни одного экземпляра. В настоящее время имеются несколько виргинильных особей в кв. 8 на границе старого питомника и фруктово-кленовой аллеи, возобновившихся из посадок конца 1970-х годов.

После прекращения сенокошения в 2000-х годах в экосистемах БС изменился режим увлажнения и вместе с этим биоэкологическая ситуация в фитоценозах. Фитомониторинг естественных и залежных экосистем БС, проведенный в 2016-2020 гг., выявил в дополнение к последнему списку ещё

23 вида. Прежде всего появилось 10 новых местных видов трав лесного и лугового происхождения. Эти виды (см. ниже) и ранее отмечались в окрестностях г. Воронежа [19].

Campanula rotundifolia L. – Единственный экземпляр был найден 24.08.2017 г. в фазе отцветания на пограничной супесчаной полосе между байрачной дубравой и плодовым садом (юго-западная часть БС, кв. 21; координаты № 51°42'27.5", Е 039°12'31.2").

Carex atherodes Spreng. – Отмечен 23.05.2018 г. на днище балки в южной части БС (координаты № 51°42'30.0", Е 039°12'40.3"). Там же в 2019 г. отмечен как доминант вместе с *Phleum pratense* и *Centaurea jacea*. Обилие варьирует по годам.

Carex melanostachya M.B. – Встречен 23.05.2018 г. в качестве доминанта в хорошо сформированном злаково-осоково-разнотравном сообществе в нижней части лугово-степных юго-восточных склонов северной и южной экспозиций, вокруг промоин (координаты № 51°42'33.1", Е 039°12'49.0").

Carex sylvatica Huds. – Обнаружен 24.08.2017 г. в плодоносящем состоянии в байрачной дубраве юго-западной части БС. Нередко.

Dianthus fischeri Spreng. – Обнаружен на юго-восточной границе с городским парком культуры и отдыха 03.07.2019 г. (координаты № 51°42'25.1", Е 039°12'52.3"). До этого изредка находили на 25-летней залежи, как «останца».

Geum rivale L. – Единственный экземпляр найден 14.09.2017 г. в средней части заповедного оврага на днище, ближе к склону южной экспозиции. Плодоносил.

Matteuccia struthiopteris (L.) Todaro – С 2005 года произрастает на ландшафтно-флористической экспозиции. Размножается вегетативно и спорами. Единичным экземпляром был встречен 04.06.2019 г. в одном из междурядий плодового сада ближе к восточному склону (кв. 21, уч. 12).

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce – 24.08.2017 г. были найдены 3 экземпляра в байрачной дубраве, в её средней части, а в 2019 г. там же были обнаружены 3 куртины вида.

Veronica officinalis L. – Отмечен в 3-х местах, значительно удалённых друг от друга. Куртина в 1,5 кв. м обнаружена 07.07.2017 г. в одном из междурядий косточкового сада, ближе к зарослям тёрна со стороны административной части БС (координаты N 51°42'35.6", Е 039°12'31.3"), а 24.08.2018 г. вероника лекарственная была зафиксирована на восточных лугово-степных склонах северной и северо-восточной экспозиции в хорошо развитых фитоценозах на нескольких учётных площадках. Одновременно с этим была замечена в Старой дубраве (кв. 16, уч. 6).

Vincetoxicum stepposum (Pobed.) A. et D. Löve – Отмечен однажды, 08.06.2018 г., в разнотравно-райграсовом сообществе на лугово-степном склоне восточной экспозиции.

На залежах, бывших коллекционных участках природной флоры Средней лесостепи, Систематикум I, II, в дополнение к флористическому списку 2017 г. [10] обнаружены еще 8 видов, так называемые «останцы».

Centaurea tanaitica Klok. – Редко на 25-летней залежи, самосев.

Galatella dracunculoides (Lam.) Nees – Нередко на 25-летней залежи (бывший Систематикум II), при семенном и вегетативном самоподдержании.

Galatella linosyris (L.) Reichenb. fil. – На 25-летней залежи (бывший Систематикум II), возобновляется вегетативным и семенным путем.

Hieracium pellucidum Laest. – Десятки лет произрастает на залежи 1940 г. Размножается самосевом. Изредка начал встречаться в соседнем фруктово-кленовом культурфитоценозе (защитная полоса).

Populus alba L. – В 1970 г. был высажен на залежь 1940 г. Возобновляется семенами.

Serratula coronata L. – Изредка на залежи 1940 г.

Stipa pennata L. – Единично на залежи 1985 г.

Trifolium borysthenicum Gruner – В течение 25 лет заметно участвует в формировании залежного фитоценоза, распространяясь самосевом.

На лугово-степных склонах (кв. 22, уч. 1, 4, 7: кв. 23, уч. 2), в той части БС, где расположены старые интродукционные коллекции косточковых, семечковых и экспозиция боярышников, после прекращения сенокошения лет двадцать назад, начали появляться «беглецы» из культуры. Они и стали поставщиками семян ниже названных видов и многих других, уже вошедших в последний список [10].

Cerasus tomentosa (Thunb.) Wall. – Единственный экземпляр обнаружен 07.06.2016 г. на лугово-степном склоне восточной экспозиции вблизи от коллекции косточковых культур.

Crataegus crus-galli L. – Обнаружен 24.08.2017 г., единично на окраине байрачной дубравы.

Philadelphus coronarius L. – Обнаружен на лугово-степном склоне восточной экспозиции, хотя его посадки находятся в противоположной стороне БС.

Spiraea × *bumalda* Burv. – Встречается на лугово-степном склоне восточной экспозиции, небольшими группами.

Spiraea × *vanhouttei* (Briot) Zab. – Встречается там же, где и предыдущий вид.

Среди находок последних лет имеются еще несколько гербарных образцов не определенных видов осок и кустарников-интродуцентов в вегетативном состоянии.

Появление новых видов в экосистемах БС при постоянном воздействии флуктуирующих природно-климатических факторов и при отсутствии агротехнических мероприятий предполагает со временем появление и других видов растений аборигенного комплекса из числа произраставших на этой территории до организации Ботанического сада. Увеличение числа новых адвентивных видов при современной ситуации в Саду не вызывает сомнения.

Закончился флористический обзор естественных и залежных экосистем Ботанического сада. Используя многолетние наблюдения (1970-2020 гг.), можно с достоверностью говорить об основных тенденциях, определяющих их современное состояние.

1. Вынужденный заповедный режим в БС ведет к изменению флористического состава и фитоценотической роли его разных компонентов. Пример с *Arrhenatherum elatius*: наблюдали его от единичного присутствия в одном из фитоценозов до доминирования или хотя бы аспектирования практически во всех травяных экосистемах в настоящее время.

2. Идет усиление адвентивной группы: увеличивается видовое разнообразие и радиус распространения по Саду. Это и «беглецы» из культуры – интродуценты *Solidago canadensis*, *Lupinus polyphyllus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Quercus rubra*, *Lonicera caprifolium*. Это и массовое появление у дорог опушечно-сорных видов, спонтанно занесенных *Bidens frondosa*, *Impatiens parviflora* и рудеральников.

3. Идет активное наступление местных древесных и кустарниковых форм не только на новых залежных участках, но и в хорошо сформированных лугово-степных сообществах, и на 84-летней залежи.

Тенденции, выявленные в БС, ведут к потере биоразнообразия растительности. Для его сохранения необходимо антропогенное вмешательство: регулируемый сенокос, применение агротехнических мероприятий, ограничение свободного посещения БС, популяризация природоохранных знаний, пропаганда культуры поведения в БС. Процесс адвентизации повернуть вспять уже невозможно и поэтому необходимо вести мониторинг за его протеканием и искать возможности ослабить его [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машкин С.И. Ботанический сад / С.И. Машкин. – Воронеж, 1954. – 104 с.
2. Муковнина З.П. Дикорастущая флора Ботанического сада Воронежского университета // Интродукция растений в Центральном Черноземье: Сб. науч. тр. Воронеж, 1988. С. 103-119.

3. Сезонная ритмика травянистых ценозов Воронежской области / Г.И. Барабаш, З.П. Муковнина, Г.М. Камаева, Л.И. Кожевникова, Т.И. Кунаева // Сезонная ритмика биоценозов. – М, 1985. – С. 62-67.

4. Негробов В.П. Генофондовые микрозаповедники Ботанического сада ВГУ / В.П. Негробов, З.П. Муковнина. – Воронеж, 1988. – 14 с.

5. Муковнина З.П. Лесные и кустарниковые экосистемы Ботанического сада ВГУ / З.П. Муковнина, А.В. Комова, Н.В. Минаков // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2005. – № 1. – С. 122-127.

6. Щеглов Д.И. Мониторинг природных экосистем Ботанического сада ВГУ / Д.И. Щеглов, З.П. Муковнина // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию Ботанического сада (г. Воронеж, 26-29 июня 2007 г.). – Воронеж, 2007. – С. 188-194.

7. Муковнина З.П. Интродукционная популяция любки двулистной (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) в Ботаническом саду ВГУ / З.П. Муковнина, Л.А. Лепешкина // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию Ботанического сада (г. Воронеж, 26-29 июня 2007 г.). – Воронеж, 2007. – С. 65-67.

8. Муковнина З.П. Интродукционные популяции некоторых редких видов в Ботаническом саду ВГУ / З.П. Муковнина // Современное состояние, проблемы и перспективы региональных ботанических исследований: материалы междунар. науч. конф., г. Воронеж, 6-7 февр. 2008 г. – Воронеж, 2008. – С. 220-222.

9. Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета / А.А. Воронин, А.В. Комова, З.П. Муковнина. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2020. – 335 с. 116.

10. Лепешкина Л.А. Спонтанная флора ботанического сада Воронежского государственного университета: Монография. / Л.А. Лепешкина. – Воронеж: «Научная книга», 2017. – 97 с.

11. Муковнина З.П. Новые флористические находки в Ботаническом саду Воронежского университета / З.П. Муковнина, А.В. Комова, А.А. Воронин // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2019: материалы межрегион. науч. конф., посвящ. 50-летию организации участков Центрально-Черноземного заповедника Баркаловка и Букреевы Бармы. – Курск, 2019. – С. 58-61.

12. Биоиндикация микрозаповедника "Байрачная дубрава" в Ботаническом саду Воронежского госуниверситета / З.П. Муковнина, А.В. Комова, В.В. Негробов, А.А. Воронин // Региональные ботанические исследования как основа сохранения биоразнообразия: материалы Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 100-летию Воронежского

государственного университета, 100-летию кафедры ботаники и микологии, 95-летию Воронежского отделения Русского Ботанического общества. – Воронеж, 2018. – С. 67-77.

13. Оценка фиторазнообразия дубрав ООПТ разного назначения / Н.А. Терехова, З.П. Муковнина, А.В. Комова, А.А. Воронин // Проблемы ботаники: история и современность: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения проф. Б.М. Козо-Полянского, 80-летию со дня рождения проф. К.Ф. Хмелёва, IX научного совещания «Флора Средней России». – Воронеж, 2020. – С. 363-367.

14. Муковнина, З.П. Опыт размещения и изучения дикорастущих растений Центрального Черноземья в Ботаническом саду по филогенетической системе Б.М. Козо-Полянского // Биоэволюционные основы и методы интродукции и селекции растений: сб. науч. тр. – Воронеж, 1994. – С. 67-76.

15. Муковнина З.П. Анализ состояния интродукционных популяций в залежных фитоценозах Ботанического сада Воронежского госуниверситета / З.П. Муковнина, А.В. Комова // Современные экологические проблемы Центрально-Черноземного региона. Вып. 2: Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений – 2016: материалы заоч. междунар. науч.-практич. конф. (г. Воронеж, 15 июля 2016 г.). – Воронеж, 2016. – С. 72-80.

16. Абадонова М.Н. Растительный покров национального парка "Орловское Полесье": дис. канд. биол. наук / М.Н. Абадонова. – Орел, 2010. – 497 с.

17. Барабаш Г.И. Дикорастущие виды Орхидных Воронежской области / Г.И. Барабаш, Г.М. Камаева, О.Н. Щепилова // В сб.: Изучение и охрана флоры Средней России. Материалы VII научного совещания по флоре Средней России. – Курск, 2011. – С. 18-21.

18. Стародубцева Е.А. Редкие виды сосудистых растений лесных западин (Верхнехавский район Воронежская область) / Е.А. Стародубцева // Проблемы ботаники: история и современность: материалы Международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения проф. Б.М. Козо-Полянского, 80-летию со дня рождения проф. К.Ф. Хмелёва, IX научного совещания «Флора Средней России» (Воронеж, 3-7 февраля 2020 г.) – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2020. – С. 353-356.

19. Григорьевская А.Я. Флора дубрав городского округа город Воронеж: биогеографический, экологический, природоохранный аспекты. Монография / А.Я. Григорьевская, Д.С. Зелепукин. – Воронеж: ОАО «Воронежская обл. типография», 2013. – 260 с.

20. Тихомиров В.Н. Актуальные задачи изучения адвентивных и синантропных растений / В.Н. Тихомиров // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР: Материалы совещ., 1-3 февр. 1989 г. – М., 1989. – С. 3-6.

Проблемы инвазий чужеродных видов растений

УДК 581.527.7

ДИНАМИКА ЧУЖЕРОДНОЙ ФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Лепешкина Л.А., Мелентьев А.В., Янпольская Н.И.

e-mail: lilez1980@mail.ru

*Воронежский государственный университет,
Воронеж, РФ*

АННОТАЦИЯ. Рассмотрена динамика чужеродной флоры ботанического сада ВГУ. Выделены два периода обогащения флоры адвентами. Так, с 1988 г. по 2005 г. отмечено 70 видов, а с 2005 г. по 2013 г. – 58 видов. За последнее десятилетие наблюдается снижение числа чужеродных таксонов с 166 до 152 видов. Сводная чужеродная флора ботанического ВГУ включает 152 вида из 124 родов, 53 семейств отдела *Magnoliophyta*. Выявлены современные особенности генезиса чужеродного компонента.

Ключевые слова: чужеродная флора, адвентивный вид, ботанический сад, чужеродный вид, анализ флоры.

DYNAMICS OF ALIEN FLORA OF THE BOTANICAL GARDEN OF VORONEZH STATE UNIVERSITY

Lepeshkina L.A., Melentyev A.V., Yanpolskaya N.I.

e-mail: lilez1980@mail.ru

Voronezh State University, Voronezh, RF

ABSTRACT. The dynamics of alien flora of the VSU Botanical Garden is considered. Two periods of enrichment of flora with Advents have been identified. Thus, from 1988 to 2005, 70 species were recorded, and from 2005 to 2013 – 58 species. Over the past decade, there has been a decrease in the number of alien taxa from 166 to 152 species. The consolidated alien flora of the botanical VSU includes 152 species from 124 genera, 53 families of the *Magnoliophyta* department. Modern features of the genesis of the foreign component have been revealed.

Keywords: alien flora, adventive species, botanical garden, alien species, flora analysis.

Борьба с фитоинвазиями является ключевой проблемой мирового сообщества. Ведется масштабная работа по обнаружению чужеродных растений, их классификации и накоплению данных по распространению [1, 2].

Для ботанических садов, имеющих обширные участки антропогенно трансформированных естественных фитоценозов, это особенно актуально.

Ботанический сад имени профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета (БС ВГУ) основан в 1937 г. и имеет статус особо охраняемой природной территории площадью 72,3 га. Здесь располагается богатая коллекция растений региональной и мировой флоры (более 3500 таксонов), а также обширные территории с лесными и лугово-степными экосистемами.

Цель работы – анализ динамики чужеродной (адвентивной) флоры ботанического сада Воронежского государственного университета (БС ВГУ).

Материалами для написания настоящей работы послужили многолетние исследования адвентивной флоры БС ВГУ в период 2004-2023 гг., многочисленные публикации по теме, журналы полевых наблюдений. При формировании перечня адвентов использованы материалы гербариев: VOR – гербарий им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета, VORG – гербарий факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета и VORB – гербарий ботанического сада ВГУ. Анализ флоры проведен по общепринятым методам и подходам [3]. Степень натурализации дана по классификации Чёрной книги флоры Средней России [1], названия на латинском языке приведены согласно <https://www.plantarium.ru> [4].

Первый рукописный список флоры БС ВГУ был составлен Н.И. Машкиным в 1940 г., но утрачен во время боевых действий в 1942 г. Первые систематизированные данные по чужеродным растениям БС ВГУ появляются в работе З.П. Муковниной [5]. В конце 1980-х начале 1990-х гг. особые политические и социально-экономические преобразования коснулись ботанического сада Воронежского государственного университета. Из-за сокращения штата, многих пожаров и разрушения инфраструктуры, отсутствия агротехнических и санитарных мероприятий обширные коллекции и экспозиции растений были предоставлены естественным процессам зарастания. В результате они явились источником новых фитоинвазий.

Регулярный мониторинг чужеродных растений БС ВГУ начался с 2004 г., а в 2005 г. составлен перечень адвентов – 108 видов из 79 родов и 30 семейств [6]. Установлено, что с 1988 г. по 2005 г. их число увеличилось с 38 до 108 (появилось 70 видов), а доли эргазиофитов и ксенофитов если ранее имели близкие значения – 58 % и 42 % соответственно, то через 17 лет – 68 % и 28 % соответственно [7].

Многие успешно расселившиеся древесно-кустарниковые виды длительно культивируются с 1937 г. Например, *Acer negundo*, *Lonicera caprifolium*, *Mahonia aquifolium*, *Viburnum lantana*. С середины XX в. – *Caragana arborescens*, *Quercus rubra*, *Spiraea salicifolia*, *Swida alba*, *Vitis*

amurensis и др. Установлено, что за пределы культуры древесно-кустарниковые адвенты уходят через 18-25 лет после начала их интродукционных испытаний, а многолетние травы через 5-7 лет. В 2000-2005 гг. впервые отмечаются вне культуры *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Hordeum jubatum*, *Symphoricarpos rivularis* и др.

В 2008-2013 гг. были обследованы дубравы и старые дендрокolleкции, развивающиеся без ухода со стороны человека с 1990-х гг. В пределах арборетума обнаружены сеянцы и подрост *Berberis amurensis*, *Carpinus betulus*, *Cotinus coggyria*, *Padus serotina*, *Phellodendron amurensis*, *Rosa rugosa* и др. В географическом парке отмечены инвазии *Juglans cinerea*, *Lonicera caprifolium*, *Sambucus nigra*, *Sorbaria sorbifolia* и др. В дубравах активно расселяются *Mahonia aquifolium*, *Quercus rubra*, *Symphoricarpos rivularis*.

К 2013 г. число адвентов увеличивается до 166 видов, значительную долю которых составили дичающие из культуры растения (эргазиофиты). Ранее они насчитывали 9 % (1980-ые гг.), а к 2013 г. – 68 % (113 видов).

За всю историю изучения спонтанной флоры БС ВГУ установлено произрастание 203 чужеродных вида, из которых 51 вид уже не встречается. Наблюдения последних 10 лет показывают снижение общего числа адвентов с 166 (2013 г.) до 152 видов (2023 г.). Причинами отрицательной динамики явились: целенаправленное уничтожение чужеродных видов со статусом «invasive plant» согласно кодексу, принятому в 2016 г. [8]; сокращение разнообразия культивируемых декоративных, кормовых и пищевых трав; климатические флуктуации; изменение режима природопользования на коллекциях и экспозициях; зарастание открытых полей и участков аборигенными древесно-кустарниковыми видами; ликвидация стихийных свалок и мусорных территорий.

Целенаправленно были удалены – *Ambrosia trifida* L. (2007-2009 гг.), *A. artemisiifolia* L. (2013-2015 гг.). Не отмечаются 7-10 лет: *Acer saccharinum*, *Atriplex hortensis*, *A. tatarica*, *Briza media*, *Cannabis sativa*, *Glycine max*, *Kochia scoparia*, *Hordeum jubatum* и др. Не указываются 11-25 лет: *Commelina communis*, *Sorghum sudanense*, *Centaurea cyanus*, *Xanthium strumarium*. Более 25 лет во флоре не представлены: *Geranium sibiricum*, *Lupinus angustifolius*, *L. luteus*. После очистки ложа и берегов старого пруда в 2020 г. сократилась численность популяций *Bidens frondosa* и *Epilobium adenocaulon*.

В составе чужеродной флоры за последние 3-7 лет отмечено 5 новых эргазиофитов – *Borago officinalis*, *Mentha suaveolens*, *Phacelia tanacetifolia*, *Phytolacca americana*, *Symphytum asperum* и один ксенофит – *Veronica polita*.

Динамика чужеродной флоры БС ВГУ показывает ведущую роль интродукции растений в формировании разнообразия адвентов (рис. 1). В условиях БС ВГУ основная часть видов, способных к дичанию, реализовала свой инвазионный потенциал за 23-25 лет.

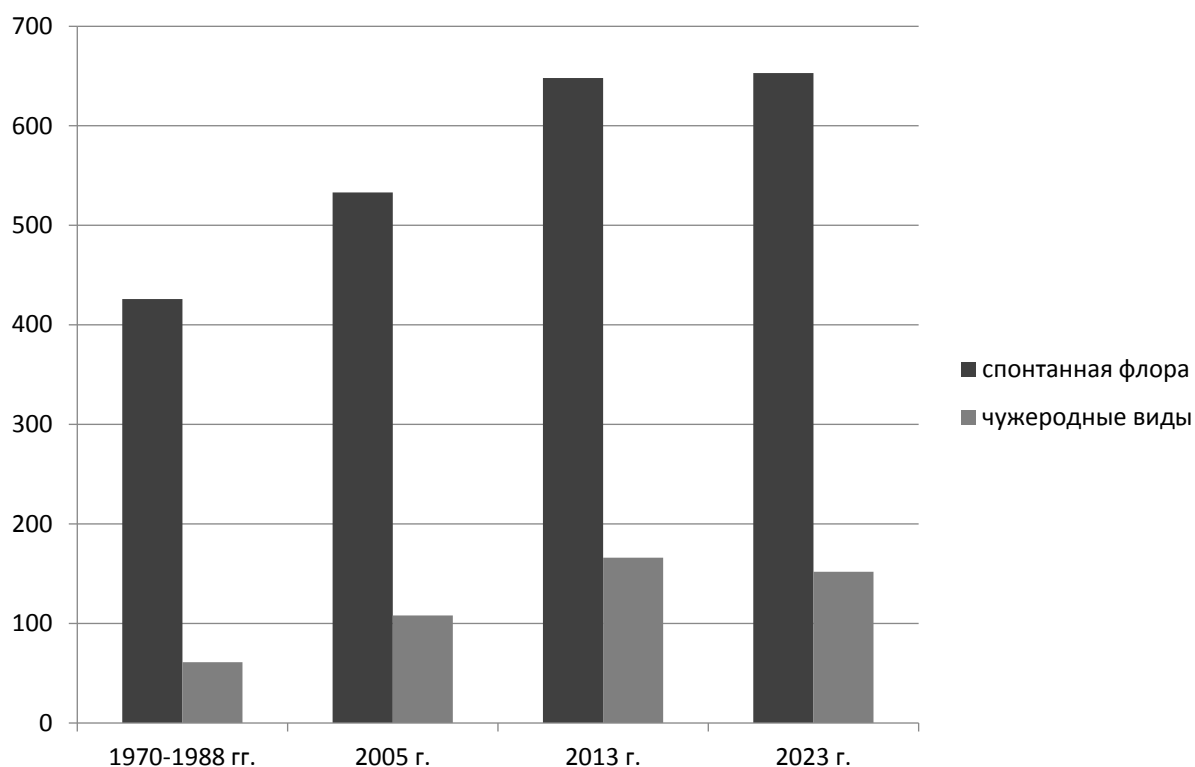


Рис. 2. Доля адвентивных видов в составе спонтанной флоры БС ВГУ

В настоящее время чужеродная флора БС ВГУ включает 152 вида из 124 родов, 53 семейств отдела *Magnoliophyta*. Ведущие семейства: *Asteraceae* – 20 видов, *Rosaceae* – 19, *Poaceae* – 11, *Fabaceae* – 8, *Lamiaceae*, *Brassicaceae* – по 6 видов. Вместе они составляют 46 %. Только адвентивным являются 16 семейств, они не представлены в аборигенной региональной флоре: *Amaranthaceae*, *Anacardiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Juglandaceae*, *Moraceae*, *Vitaceae* и др. Крупных родов, которые содержат более 3 видов, не выявлено.

Среди чужеродных видов доминируют многолетние травы – 29 % и древесно-кустарниковые растения – 38 %. Однолетние и двулетние вместе насчитывают 50 видов (33 %). Представителями являются: *Cyclachaena xanthiifolia*, *Lepidotheca suaveolens*, *Lunaria annua*, *Papaver rhoeas*, *Portulaca oleracea* и другие.

Чужеродную флору на 34 % составляют американские по происхождению виды. Среди них: *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Lupinus polyphyllus*, *Symphoricarpos rivularis* и др. Другие типы ареалов имеют более низкие значения: азиатский – 25 (16 %), евразийский – 26 (17 %) и европейский – 27 видов (18 %).

По способу заноса среди адвентов 109 эргазифитов, 35 ксенофитов, 8 видов имеют смешанный тип. Степень натурализации отражена следующими группами: колонофиты – 60 (40 %), агриофиты – 45 видов (30 %), эпифиты – 35 (22 %), эфемерофиты – 12 видов (8 %). Агриофиты –

Arrhenatherum elatius, *Heracleum sosnowskyi*, *Lupinus polyphyllus*, *Solidago canadensis*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Amelanchier spicata*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Quercus rubra*, *Swida alba*, *Viburnum lantana*. Среди колонофитов: *Acer pseudoplatanus*, *Aquilegia vulgaris*, *Desmodium canadense*, *Sorbaria sorbifolia* и др. Агриофиты и колонофиты формируют наиболее устойчивое ядро чужеродной флоры.

На примере чужеродной флоры БС ВГУ выявлены современные особенности ее развития – снижение общего числа видов на 9 %, увеличение доли эргазиофитов с 68 до 72 % за последние 10 лет, формирование устойчивого ядра чужеродной флоры из агриофитов и колонофитов – 70 %. Результаты исследования являются базой для дальнейшего мониторинга, разработки мер охраны аборигенных видов, оптимального использования растительных ресурсов ботанического сада и предупреждения расселения агрессивных инвазионных растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 511 с.
2. Nagoda E., Comanescu P., Anastasiu P. “Dimitrie Brandza” Botanic garden, potential centre for the dispersal of invasive plants? // Acta Horti Bot. Bucurest. – 2014. – Vol. 41.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: учебник. – Л.– М.: Логос, 2002. – 264 с.
4. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007-2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.plantarium.ru> (дата обращения: 06.11.2024).
5. Муковнина З.П. Дикорастущая флора Ботанического сада Воронежского университета // Интродукция растений в Центральном Черноземье. – Воронеж, 1988. – С. 103-119.
6. Лепешкина Л.А., Муковнина З.П. Адвентивная флора Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского и степень ее натурализации // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов: материалы междунар. науч. конф. – М., 2005. – С. 300-302.
7. Лепешкина Л.А., Клевцова М.А., Воронин А.А. К изучению чужеродной флоры // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2024. – Т. 10. – № 2. – С. 103-115.
8. Лепешкина Л.А., Воронин А.А., Клевцова М.А. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья. – Воронеж: Научная книга, 2016. – 57 с.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ, ДИЧАЮЩИЕ В Г. ПЕТРОЗАВОДСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

Рудковская О.А.

e-mail: rudkov.o@yandex.ru

Институт леса Карельского научного центра РАН, РФ

АННОТАЦИЯ. Представлены сведения о дичающих чужеродных видах в окрестностях г. Петрозаводска, в том числе 5 инвазивных в регионе видах. Перечислены основные места их обитания. Приведена информация о впервые зафиксированных в природных сообществах зеленой зоны города дичающих древесных интродуцентах.

Ключевые слова: чужеродные виды, инвазивные виды, натурализация, дичающие интродуценты, древесные интродуценты, Карелия.

ALIEN SPECIES RUNNING WILD IN PETROZAVODSK AND ITS ENVIRONS

Rudkovskaya O.A.

e-mail: rudkov.o@yandex.ru

*Forest Research Institute of the Karelian Research Centre of the Russian
Academy of Sciences, Russia*

ABSTRACT. The article presents information on alien species running wild in the environs of Petrozavodsk, including 5 species invasive in the region. Their main habitats are listed. Information is provided on introduced trees running wild in natural communities of the city's green zone for the first time.

Keywords: alien species, invasive species, naturalization, escaped introduced species, woody introduced species, Karelia.

Флора г. Петрозаводска почти на 50 % представлена чужеродными видами. Некоторые из них, пройдя все этапы натурализации, от эфемерофита до агрофита, вторгаются в естественные ценозы – лесные сообщества зеленой зоны города, городские леса, водоемы. Такие инвазивные виды вытесняют аборигенные виды из их привычных местообитаний, тем самым изменяя структуру сообществ. Важное значение имеют мониторинг динамического изменения городской флоры, фиксация первых случаев инвазии чужеродных видов в природные сообщества.

На территории Петрозаводска и в его окрестностях встречаются все 5 видов-трансформеров, выявленных в республике [1]: *Elodea canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens glandulifera*, *Lupinus polyphyllus*, *Rosa rugosa*.

Кроме вышеперечисленных из сухопутных в качестве дичающих в лесных естественных и близких к ним по структуре в таблице 1 указаны еще 16 видов сосудистых растений.

Таблица 1. Основные местообитания и инвазионный статус некоторых чужеродных видов, дичающих в г. Петрозаводске и его окрестностях

Название вида	Местообитания	Статус
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. – клен ложноплатановый	леса	5
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch – ирга колосистая	леса, ивняки, щели, железнодорожные насыпи	3
<i>Aronia mitchurinii</i> A. Skvorts. & Maitulina арония Мичурина	леса, злаково-рудеральные луга, пустыри, мусорные места,	3
<i>Berberis vulgaris</i> L. – барбарис обыкновенный	леса, щели	5
<i>Crataegus maximowiczii</i> C.K.Schneid. – боярышник Максимовича	леса	5
<i>Elodea canadensis</i> Michx. – элодея канадская	ламбы, вторичные водоемы, мелиоративные каналы	1
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill. – крыжовник отклоненный	леса, лесные опушки, ивняки, прибрежные кустарники, железнодорожные насыпи, парки, дворы, щели	5
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. – борщевик Сосновского	лесные опушки, обочины троп, газоны, злаково-рудеральные луга, в том числе на зарастающих сельхозугодьях, пустыри	1
<i>Impatiens glandulifera</i> Arn. – недотрога железконосная	лесные опушки, берега рек, обочины дорог и троп, придорожные кустарники, парки и скверы, вдоль ограждений, пустыри, мусорные места	1
<i>Impatiens parviflora</i> DC. – недотрога мелкоцветковая	леса, обочины дорог и троп, прибрежные и придорожные кустарники, придомовые и придорожные газоны, парки и скверы, дворы, палисадники, железнодорожные насыпи, пустыри, вдоль ограждений, мусорные места, щели	3
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl. – люпин многолистный	обочины лесных дорог и троп, злаково-разнотравные луга, придорожные газоны, олуговелые пустыри, кучи грунта и песка	1
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt. – магония падуболистная	леса	5
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. – яблоня ягодная	лесные опушки, парки (самосев), придорожные скалы, железнодорожные насыпи	5

Название вида	Местообитания	Статус
<i>Prunus maackii</i> Rupr. – черемуха Маака	леса, скалы	3 локально
<i>Quercus robur</i> L. – дуб черешчатый	леса, олуговелые пустыри, злаково-разнотравные луга, железнодорожные насыпи	5
<i>Rosa rugosa</i> Thunb. – роза морщинистая	леса, галечные берега Онежского озера, придорожные канавы, железнодорожные насыпи	1
<i>Sambucus racemosa</i> L. – бузина обыкновенная	леса (сосняки, ельники, хвойно-лиственные), лесные опушки, придорожные откосы	2
<i>Solidago canadensis</i> L. – золотарник канадский	лесные опушки вдоль троп, злаково-рудеральные луга, олуговелые пустыри, песчаные карьеры, мусорные места, кучи грунта	5
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun – рябинник рябинолистный	леса, лесные опушки, придорожные канавы, олуговелые придорожные откосы	5
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L. – спирея дубравколистная	леса, пустыри, щели, кучи грунта	0
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg. – телекия прекрасная	леса	0

Инвазионный статус видов в пределах республики определен по степени воздействия на природные объекты согласно классификации инвазивных чужеродных видов по Hawkins et al. [2]. Все перечисленные виды являются беглецами из культуры, включая элодею. Два вида (ирга колосистая и арония Мичурина) уже отмечены на особоохраняемых природных территориях республики. Кроме инвазивных видов-трансформеров, которые полностью натурализовались (являются агриофитами), создали самоподдерживающиеся популяции, в данную группу агриофитов следует включить еще 5 видов: иргу колосистую, аронию Мичурина, недотрогу мелкоцветковую, бузину обыкновенную и черемуху Маака. Эти виды не встречаются массово, они только делают «первые шаги», завоеывая себе места в лесных сообществах. Благодаря наблюдаемому в последние 20 лет увеличению среднегодовой температуры воздуха в южной Карелии до 3,7°C [3] шансы этих видов стать полноправными членами таежных сообществ могут возрасти. Ранее (1961-1990 гг.) климатическая норма данного параметра составляла 2,8 °C [4]. Так, до недавнего времени плодоносящих одичавших особей черемухи Маака в Карелии не было известно, в текущем году был обнаружен в окрестностях г. Петрозаводска один экземпляр, который уже может служить источником инвазий. Локальная инвазия данного вида, ставшего

агриофитом, отмечена в урочище «Чертов Стул». В зеленой зоне города также отмечены локальные инвазии (внедрение в лесные сообщества) боярышника Максимовича, магонии падуболистной и клена ложноплатанового. Появление последнего во флоре Петрозаводска (и Карелии) вполне может быть связано с потеплением климата. Так, в соседней Ленинградской области с увеличением среднегодовой температуры воздуха (отчасти, так как и другие факторы несомненно оказывают влияние) отмечается увеличение появления самосева у всё большего числа видов растений [5]. Следует отметить, что в соседней с Карелией Финляндии клен ложноплатановый является инвазивным видом (<https://laji.fi>).

Таким образом, необходимо проводить постоянный мониторинг за распространением инвазивных и потенциально инвазивных видов, так как в условиях меняющегося климата даже давно культивируемое растение неожиданно может внедриться в естественное сообщество [6].

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (Институт леса КарНЦ РАН – № FMEN-2021-0016).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвазивные растения и животные Карелии / Отв. ред. Бахмет О.Н. – Петрозаводск: ПИН: Марков Н.А., 2021. – 223 с.
2. Hawkins C.L. Framework and guidelines for implementing the proposed IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT) / Bacher S., Essl F. et al. // *Diversity and Distributions*. – 2015. – 21. – P. 1360-1363.
3. Назарова Л.Е. Климат Республики Карелия (Россия): температура воздуха, изменчивость и изменения / Л.Е. Назарова // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. – 2014. – Т. 10. – №. 1. – С. 746-749.
4. Назарова Л.Е. Влияние потепления климата на зимний сток реки Шуя и последствия для зообентоса Онежского озера / Л.Е. Назарова, К.В. Исакова., Н.М. Калинкина, А.Ф. Балаганский // *Известия Русского географического общества*. – 2022. – Т. 154. – №. 1. – С. 28-36.
5. Фирсов Г.А. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) / Г.А. Фирсов, В.В. Бялт // *Российский журнал биологических инвазий*. – 2015. – Т. 8. – №. 4. – С. 129-152.
6. Кучеров И.Б. Об инвазиях орнитохорных кустарников на особо охраняемых природных территориях Санкт-Петербурга и Ленинградской области / И.Б. Кучеров // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. – 2021. – № 54. – С. 21-44. DOI 10.17223/19988591/54/2.

**ИНВАЗИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТРОДУЦЕНТОВ
В КОЛЛЕКЦИИ И ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ
ИМ. С.Ф. ХАРИТОНОВА**

Холмова Е.Ю.

e-mail: lena052@yandex.ru

*ФГБУ «Национальный парк «Плещеево озеро»,
дендрологический сад им. С.Ф. Харитонова
г. Переславль-Залесский Ярославской области, Россия*

АННОТАЦИЯ: В тексте описаны наблюдаемые в коллекции интродуцированные виды растений, отличающиеся высокой способностью к семенному и вегетативному размножению и имеющие высокие потенциальные возможности к внедрению в местные биоценозы, а так же инвазионные виды растений Ярославской области, встречающиеся в дендросаду.

Ключевые слова: дендрологический сад им. С.Ф. Харитонова, инвазии, ивазионные виды растений Ярославской области.

**THE INNOVATIVE POTENTIAL OF INTRODUCED PLANTS
IN THE COLLECTION AND INVASIVE PLANT SPECIES
OF THE YAROSLAVL REGION
IN THE S.F. KHARITONOV ARBORETUM GARDEN**

Kholmova E.Y.

e-mail: lena052@yandex.ru

*FSBI "Pleshcheyevo Lake National Park", S.F. Kharitonov Arboretum Garden,
Pereslavl-Zalessky, Yaroslavl region, Russia*

ABSTRACT: The presented material describes the introduced plant species observed in the collection, characterized by an increased ability to seed and vegetative reproduction and having high potential for introduction into local biocenoses, as well as the invasive plant species of the Yaroslavl region found on the territory of the arboretum.

Keywords: S.F. Kharitonov Arboretum Garden, invasions, invasive plant species of the Yaroslavl region

Дендрологический сад им. С.Ф. Харитонова (далее ДС) находится в старейшем русском городе Переславле-Залесском Ярославской области и является отделом в структуре национального парка «Плещеево озеро».

Его площадь составляет 58 га. Официальной датой создания дендрологической коллекции считается 1962 год.

По итогам инвентаризации древесных растений 2023 года коллекция дендрологического сада им. С.Ф. Харитоновна национального парка «Плещеево озеро» насчитывает 801 наименование. Коллекционный фонд представлен 117 родами, которые относятся к 42 семействам.

Все они представлены растениями умеренных широт и частично субтропических областей северного полушария. Растения находятся в возрасте от 1 года до 65 лет. Богатейшая коллекция интродуцентов собиралась с начала 50-х годов XX века и в настоящее время является одной из наиболее представительных в центральном регионе России. [1]

В настоящее время дендрологический сад представляет собой природный объект, имеющий большое значение, как в научном, так и культурном, эколого-просветительском и хозяйственном отношении

Основными задачами дендросада являются сохранение генофонда растений, разработка теоретических основ и методов их интродукции и акклиматизации, популяризация ботанических объектов среди молодежи и населения, предоставление возможности горожанам и туристам для отдыха и знакомства с уникальными растениями.

Климат: умеренно-континентальный с холодной зимой и относительно теплым летом. Среднегодовая температура воздуха в регионе составляет +4,1 °С. Среднемесячная температура воздуха изменяется от – 10,2 °С в январе (самый холодный месяц в году) до +17,9 °С в июле (самый тёплый месяц в году). Продолжительность вегетационного периода – 165 дней.

Устойчивый снежный покров формируется в третьей декаде ноября, а наибольшие снегозапасы отмечаются в начале марта. Снежный покров сохраняется 130-140 дней. Средняя высота снежного покрова составляет – 30-40 см. Осадки превышают испарение. Средняя многолетняя величина годовых осадков за период 1959-2019 гг. составляет 614 мм. Из них 60-70 % приходится на тёплый период года с максимумом в июле-августе.

Почвы представлены, в основном, серыми лесными суглинками разной степени оподзоленности. Грунтовые воды ниже 9 м. [2]

На основании многолетних наблюдений мы анализируем появление инвазионных видов растений на нашей территории и выделяем ряд интродуцированных видов, которые не только легко адаптировались в нашей климатической зоне, но и проявили способность к самовозобновлению и активному размножению – семенному или вегетативному.

Acer campestre – Клён полевой. В ДС имеются образцы, полученные саженцами из ГБС в 1983 г. и семенная репродукция. Экспозиция «Западная Европа» – 14 экз., участок реконструкции – 2 экземпляра. Деревья 5-7 м, диаметр ствола 4-10 см [1]. Систематически цветет и обильно плодоносит,

самосев распространяется значительно дальше кроны материнских растений. Плотность посевов под материнскими экземплярами достаточно велика. Распространение сдерживается окашиванием территории сада.

Acer negundo L. – Клён ясенелистный. В ДС имеется образец неизвестного происхождения и его семенная репродукция. Коллекционный участок – 50 экз. Экспозиция «Северная Америка» – 10 экз. Дерево старше 50 лет, высота 14-18 м, диаметр ствола 28-60 см. Ежегодно обильно цветет и плодоносит. Дает самосев. [1] Вид повсеместно распространен, выращивание клёна ясенелистного в коллекции началось значительно раньше того времени, когда этот вид был признан растением агрессором. Замечено, что золотистая форма *A. negundo* не агрессивна и не дает обильного самосева.

Acer tegmentosum Maxim. – Клён зеленокорый. В ДС имеются образцы неизвестного происхождения и собственная семенная репродукция 1984 и 1987 гг. Коллекционный участок – 8 экз. Экспозиция «Дальний Восток» – 15 экз. Дерево старше 50 лет высота 6-8 м, диаметр ствола 14-22 см. Перенес суровую зиму 1978-79 гг. Отмечались морозобоины, которые затянулись в последующие годы. Очень декоративен, имеет зеленый ствол с белыми полосами и необычную форму листа. Называют «клен-липа». [1] Цветет и обильно плодоносит, есть самосев, который распространяется значительно дальше кроны материнских растений.

Lonicera alpigena L. – Жимолость альпийская. В ДС имеется образец неизвестного происхождения и его семенная репродукция 1985 г. Коллекционный участок – 7 экз. Экспозиция «Западная Европа» – 15 экз. В возрасте 30 лет высота 1,3-1,9 м, диаметр куста до 150 см. Цветет и обильно плодоносит. Получено несколько семенных репродукций. [1] Самосев распространяется значительно дальше кроны материнских растений.

Viburnum lantana L. – Калина гордовина. В ДС имеются образцы: неизвестного происхождения, его семенная репродукция и полученный саженцами из ГБС в 1980 г. Кустарник старше 20 лет высота 2-3,3 м, диаметр куста 150-220 см. Цветет и обильно, но не регулярно, плодоносит. [1] Семена имеют хорошую всхожесть, большинство семян (за редким исключением, вероятно при поедании ягод птицами) не распространяется на большое расстояние от материнских кустов, куртины требуют постоянного контроля, т.к. плотность посевов под кустами достаточно велика. В последние годы наблюдается появление отдельных хорошо развитых молодых растений на достаточно большом расстоянии от маточных кустов в разных частях сада.

Celastrus orbiculatus Thunb. – Древогубец круглолистный. В ДС поступил саженцами из ГБС в 1982 г. В питомнике выращена вегетативная репродукция. Экспозиция «Дальний Восток» – 20 экз. Лиана более 7 м высотой. Цветение и плодоношение обильные. Семена имеют хорошую всхожесть. [1] Дает сильные корневые отпрыски. Полностью подтверждает

своё название, уничтожает растения, служащие ему опорой. По нашим наблюдениям, преобладает вегетативное размножение, хотя отмечено регулярное плодоношение.

Cornus alba (L) Opiz – Дерен белый. В ДС имеются образцы неизвестного происхождения и полученный саженцами из Александровского питомника в 1977 г. Выращены семенные репродукции разных лет. Коллекционный участок – 10 экз. Кустарник в возрасте 30 лет, высота 3,0-4,0 м, диаметр куста 300-350 см. Цветет и обильно плодоносит. [1] Самосев распространяется значительно дальше кроны материнских растений. Распространение сдерживается окашиванием территории сада.

Quercus rubra L. – Дуб красный. В ДС имеются образцы: неизвестного происхождения, полученные саженцами из Ивантеевского питомника и из ГБС в 1982-83 гг. КУ – 5 экз. Экспозиция «Северная Америка» – 53 экз. Дерево в возрасте 30 лет высота 14-16 м, диаметр ствола 22-28 см. Цветет и обильно плодоносит в возрасте старше 18 лет. Семена всхожие [1]. Даёт обильный самосев, который практически не выходит за пределы кроны маточных деревьев, но активно распространяется белками и сойками по всей территории сада, встречается далеко от маточных растений. Распространение сдерживается окашиванием территории сада, сбором плодов посетителями.

Junglans mandshurica Maxim. – Орех маньчжурский. В ДС имеются образцы: неизвестного происхождения, полученный саженцами из Ивантеевского питомника в 1977 г. и семенная репродукция разных лет. Коллекционный участок – 20 экз. Экспозиция «Дальний Восток» – 27 экз. Дерево старше 40 лет высота 12-18 м, диаметр ствола 24-28 см. Хорошо цветет и плодоносит. Дает обильный самосев. Завязь может повреждаться поздними весенними заморозками. [1] Семена отличаются хорошей всхожестью, если самосев не контролировать, могут образоваться непроходимые заросли.

Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco – Лжетсуга Мензиса. В ДС поступила четырехлетними саженцами из Ивантеевского питомника в 1980-81 гг. Коллекционный участок – 30 экз. Аллейные посадки, участок ВНИИЛМ и экспозиция Северная Америка – 241 экз. Дерево старше 55 лет высота 14,5-17 м, диаметр ствола 48-72 см. Цветет и плодоносит. Дает самосев. Дерево в возрасте 40 лет высота 10-12 м, диаметр ствола 32-38 см. Цветет и плодоносит с 18-летнего возраста. Дает самосев. В ДС поступили пятилетние саженцы гибридного происхождения из Ивантеевского питомника в 1986 г. Аллейные посадки и экспозиция Северная Америка – 55 экз. Дерево в возрасте 36 лет высота 8-14 м, диаметр ствола 24-42 см. Цветет. [1] Растения лжетсуги дают самосев, достаточно редко, но всё же распространяющийся дальше кроны материнских растений.

Cotoneaster melanocarpus Lodd. – Кизильник черноплодный. В ДС имеются образцы неизвестного происхождения и их семенная репродукция 1980 г. Аллейные посадки – 88 экз. Кустарник в возрасте 35 лет высота 1,4-1,7 м, диаметр куста 100-120 см. Цветет и обильно плодоносит. В суровые зимы подмерзает молодой прирост. Стрижется и быстро восстанавливается. Лучше развивается в защищенных от холода местах. [1] Дает обильный самосев и побеговую поросль.

Ribes Komarovii Смородина Комарова. В ДС поступила саженцами из ГБС в 1981 г., экспозиция «Дальний Восток» – 40 экз. кустарник в возрасте старше 30 лет, высота 1,5-1,8 м., диаметр кроны 1,0-1,6 м, [1]. Хорошо цветет и плодоносит, дает обильный самосев, распространяемый, вероятно, поедающими плоды животными, молодые растения встречаются на достаточно большом расстоянии от маточных кустов в разных частях сада.

Telekia speciosa – Телекия красивая – травянистое растение, предположительно поступившее в ДС при организации демонстрационного участка ВИЛАР в конце 70-х – начале 80-х годов 20-го столетия. Образует плотную куртину. Ежегодно цветет и обильно плодоносит, есть самосев, который распространяется значительно дальше материнских растений. Распространение сдерживается окружающими высокорослыми посадками деревьев и кустарников, но проникает под полог плотных посадок ореха маньчжурского в смеси с хвойными растениями. На открытой территории сдерживается окашиванием.

Опираясь на список инвазионных видов растений флоры Ярославской области, приведенный Н.А. Тремасовой [3], мы наблюдаем следующие виды, встречающиеся на территории сада:

Статус 1 – *Acer negundo* L., *Lypinus polyphyllus* Lindl., *Solidago canadensis* L.

Статус 2 – *Aquilegia vulgaris* L., *Aronia mitschurinii* A. Skvorts, et Maytulina, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cornus alba* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht, *Crataegus sanguinea* Pall., *Dianthus barbatus* L., *Lactuca serriola* L., *Sambucus racemosa* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.

Статус 3 – *Galinsoga parviflora* Cav., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.

Статус 4 – *Cotoneaster niger* (Wahlenb.) Fries, *Lonicera tatarica* L.

С некоторыми видами из этого списка мы активно боремся (например, золотарник канадский), за какими-то видами пока просто наблюдаем (белокопытник гибридный).

С появлением новой экспозиции «Аптекарский огород» ассортимент травянистых растений в дендрологическом саду им. С.Ф. Харитонова значительно расширился. Уже сейчас можно отметить, что некоторые виды, нехарактерные для нашей местности, проявляют потенциал к

самостоятельному размножению (герань красно-бурая *Geranium phaeum*., арника горная *Arnica montana*, арника Шамиссо *Arnica chamissonis* L.). Поэтому мы считаем своей задачей продолжать наблюдения не только за коллекцией древесно-кустарниковых растений, но и уделять большее внимание травянистым растениям.

Таким образом, в дендрологическом саду им. С.Ф. Харитоновы при изучении коллекции интродуцированных растений выявляются их биологические особенности, механизмы адаптации в новых почвенно-климатических условиях, потенциальные инвазионные возможности к внедрению в местные биоценозы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликова О.Н. Древесные растения дендрологического сада им. С.Ф. Харитоновы: итоги интродукции древесных растений за период 1960-2017 гг: каталог / О.Н. Куликова. – Ярославль: «Филигрань», 2017. – 317 с.
2. Кадастровые сведения о Национальном парке «Плещеево озеро» по состоянию на 01 января 2021 года (за период 2017-2020 гг.).
3. Трemasова Н.А. Инвазионные виды растений Ярославской области / Н.А. Трemasова, М.А. Борисова, Е.А. Борисова // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – Т. III, № 1 (Естественные науки).

УДК 582

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
КОЛЛЕКЦИИ АРОИДНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Вашанова Д.Г., Деревягина Т.В., Алаева Л.А., Балтаева З.А.

e-mail: vsubotsad@mail.ru dvashanova@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

АННОТАЦИЯ. Проведен таксономический и типологический анализ семейства *Araceae* ботанического сада Воронежского государственного университета. В коллекции представлено 52 вида и 18 сортов, относящимися к 20 родам. Самым крупным по числу видов является род *Philodendron*. Сциофиты насчитывают – 29 видов, факультативные гелиофиты – 16 видов. По фактору увлажнения большинство таксонов семейства отнесены к мезогигрофитам и мезофитам – 47 видов. В составе жизненных форм доминируют гемиепифиты – 30 видов. Наибольшее число видов представлено из влажных тропических биомов Южной Америки – 39 видов, относящихся к 10 родам.

Ключевые слова: ароидные, таксономический анализ, вид, род, ботанический сад

**TAXONOMIC AND TIPOLOGICAL ANALYSIS OF ARACEAE
COLLECTION AT THE VSU BOTANICAL GARDEN**

Vashanova D.G., Derevygina T.V., Alaeva L.A., Baltaeva Z.A.

e-mail: vsubotsad@mail.ru dvashanova@yandex.ru

Voronezh State University

ABSTRACT. Taxonomic and tipological analysis of araceae collection at VSU Botanical Garden. There are 52 views and 18 varieties of 20 genera. The largest genus is *Philodendron*. Sciophytes – 29 views, optional heliophytes – 16 views. At moisture factor the most of taxons are mesohygrophytes and mesophytes – 47 views. At life forms dominate hemiepiphytes – 30 views. The majority views is originally from South America – 39 views, 10 genera

Keywords: *Araceae*, view, genus, Botanical Garden.

Семейство ароидные (*Araceae*) одно из самых многочисленных, относится к классу однодольных растений отдела покрытосеменные. В него

включено почти 120 родов и более 3000 видов. В основном они распространены в тропиках и субтропиках обоих полушарий. Встречаются также и в умеренном климате [1].

Листья у ароидных расположены очередно. Обычно состоят из листовой пластины и черешка. Надземные стебли у прямостоячих форм заменены корневищами и клубнями. Отличительная особенность – соцветие-початок.

Коллекция тропических и субтропических растений Ботанического сада ВГУ довольно обширна и составляет около 650 таксонов. Формироваться она начала в 1974 году [2] и претерпела несколько реконструкций. В 1977 году разнообразие ароидных насчитывало 30 видов, в 2010 году – 18 видов [3], в 2017 – 16 видов.

Благодаря сотрудничеству с Главным Ботаническим садом им. Н.В. Цицина РАН и частными коллекционерами с 2018 года семейство ароидные регулярно пополняется новыми таксонами. В настоящее время культивируется 70 видов и сортов, что составляет 11 % от всей коллекции оранжевых растений нашего сада.

Таксономический анализ. Семейство ароидные представлено 52 видами и 18 сортами, относящимися к 20 родам.

Самым крупным по числу видов является род *Philodendron*. Он насчитывает около 20 видов, таких как *Ph. hederaceum*, *Ph. micans*, *Ph. erubescens*, *Ph. burle-marxii* и др. Довольно обширно их сортовое многообразие: *Ph. Pink Princess*, *Ph. Painted Lady*, *Ph. Silver Queen*.

Род *Aglaonema* представлен 5 видами – *A. costatum*, *A. modestum*, *A. crispum*, *A. commutatum*, *A. nitidum*, а также различными сортами, например, *A. King of Siam*, *A. Crete*.

Типологический анализ. По своим экологическим особенностям [5] ароидные разнообразны, по факторам среды они относятся к следующим группам. В семействе представлены 6 видов гелиофитов. Это представители родов *Pistia*, *Anthurium*, *Diffenbachia*, *Zamioculcas*. Виды рода *Aglaonema*, *Anubias*, *Scindapsus*, *Philodendron*, *Syngonium* относятся к сциофитам и – 29 видов.

Факультативные гелиофиты (теневыносливые растения) на втором месте по числу родов – 11 и видов – 16. К этой группе относятся *Spathiphyllum*, *Monstera*, *Alocasia*, *Epipremnum*, *Caladium* и др.

По фактору увлажнения большинство таксонов семейства отнесены к мезогигрофитам и мезофитам – 47 видов из родов: *Alocasia*, *Monstera*, *Philodendron*, *Syngonium*, *Epipremnum*, *Caladium*, *Aglaonema*, *Spathiphyllum* и др.

Среди гидрофитов 4 вида – *Anubias barteri* var. *nana*. (водоемы тропиков Западной Африки), *Pistia stratiotes* (водоемы тропиков Южной Америки, Юго-Восточной Азии, Африки), *Colocasia esculenta*, *Zantedeschia aethiopica*. Из группы ксерофитов только один вид – *Zamioculcas zamiifolia*.

В составе жизненных форм ароидных доминируют гемиепифиты – 30 видов из родов *Philodendron*, *Syngonium*, *Epipremnum* и др. Эпифиты представлены родом *Anthurium* (2 вида – *Anthurium bakeri*, *Anthurium andaeaeum*). Многолетние наземные травы составляют 13 видов. Такие, как *Diffenbachia*, *Colocasia esculenta*, виды рода *Spathiphyllum*, *Aglaonema* и др. Представитель растений суккулентного типа – 1 вид *Zamioculcas zamiifolia*.

Изучение природных ареалов представителей семейства *Araceae* проведено с использованием данных ботанических садов Кью [4]. Наибольшее число видов представлено из влажных тропических биомов Южной Америки (неотропический ареал) – 39 видов, относящихся к 10 родам: *Anthurium*, *Philodendron*, *Spathiphyllum*, *Diffenbachia*, *Colocasia* и др.

Из флоры Юго-Восточной Азии – 16 видов, относящихся к 10 родам. Например, *Aglaonema*, *Amidrium*, *Epipremnum*, *Scindapsus* и др.

Представители тропической Африки включают 4 рода и 4 вида – *Anubias barteri*, *Zantedeschia aethiopica*, *Zamioculcas zamiifolia*; Австралии – 3 рода и 5 видов. Широкий пантропический ареал характерен для *Pistia stratiotes*. Эндемичные ареалы имеют 2 вида – *Anubias barteri* и *Zamioculcas zamiifolia* являются эндемиками Африки.

В ходе таксономического и типологического анализа коллекции *Araceae* ботанического сада Воронежского государственного университета установлено наличие 52 видов и 18 сортов из 20 родов. Самым крупным по числу видов является род *Philodendron*. Сциофиты насчитывают – 29 видов, факультативные гелиофиты – 16 видов. По фактору увлажнения большинство таксонов отнесены к мезогигрофитам и мезофитам – 47 видов. В составе жизненных форм доминируют гемиепифиты – 30 видов. Наибольшее число видов представлено из влажных тропических биомов Южной Америки (неотропический ареал) – 39 видов, относящихся к 10 родам.

Представители семейства ароидные являются объектами исследования в ходе выполнения научных заданий и проектов [6]. На базе коллекции студенты кафедры экологии и земельных ресурсов осваивают дисциплины – «Экология растений», «Биоразнообразие» и «Биогеография».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://leplants.ru/plants/> (дата обращения: 25.10.2024).
2. Николаев Е.А. В царстве растений (коллекции и экспозиции Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета). – Воронеж: ВГУ, 1977. – 128 с.
3. Шипилова В.Ф. Коллекция тропических и субтропических растений в Ботаническом саду Воронежского госуниверситета // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 2. – С. 194-195.

4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата обращения: 25.10.2024).

5. Лепешкина Л.А., Воронин А.А. Устойчивое развитие и ботанические сады: учеб. пособие. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2024. – 67 с.

6. Лепешкина Л.А. Экология растений: учеб. пособие. – Воронеж: Издательство Цифровая полиграфия, 2024. – 114 с.

УДК 58.006

К ИЗУЧЕНИЮ ДЕНДРОФЛОРЫ КОЛЛЕКЦИИ «МИШКИН ЛЕС»

Иванов Р.В., Лепешкина Л.А., Глущенко М.А., Воронин А.А.

e-mail: lilez1980@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, РФ

АННОТАЦИЯ. В работе рассмотрены основные принципы создания коллекции, изучен ее состав, дана оценка жизненного состояния древесных растений, проведен таксономический и типологический анализ дендрофлоры. Из 40 регионов получены и высажены 71 экземпляр древесных растений, представленные 47 видами из 28 родов и 17 семейств. Среднее значение жизненного состояния для насаждений коллекции – 1,7, что соответствует молодым древесным коллекциям, где растения проходят первые этапы адаптации и имеют признаки ослабления. Таксономический анализ сводной дендрофлоры коллекции «Мишкин лес» в ноябре 2024 г. показал, что она насчитывает 38 видов из 23 родов и 12 семейств, отделов Pinophyta и Magnoliophyta.

Ключевые слова: ботанический сад, древесные растения, дендрофлора, коллекция, анализ флоры.

ANALYSIS OF THE DENDROFLORA OF THE COLLECTION «MISHKIN FOREST»

Ivanov R.V., Lepeshkina L.A., Glushchenko M.A., Voronin A.A.

e-mail: lilez1980@mail.ru

*Voronezh State University,
Voronezh, RF*

ABSTRACT. The paper considers the main principles of creating a collection, studies its composition, assesses the vital state of woody plants, and conducts a taxonomic and typological analysis of dendroflora. 71 specimens of woody plants

were obtained and planted from 40 regions, represented by 47 species from 28 genera and 17 families. The average value of the vital state for the collection's plantings is 1.7, which corresponds to young woody collections, where plants are undergoing the first stages of adaptation and have signs of weakening. A taxonomic analysis of the common dendroflora of the collection «Mishkin Forest» showed that it contains 38 species from 23 genera and 12 families, the Pinophyta and Magnoliophyta divisions.

Keywords: botanical garden, woody plants, dendroflora, collection, flora analysis.

Коллекция «Мишкин лес» формируется с 2021 года и представляет собой уникальный проект путешественников в Ботаническом саду Воронежского госуниверситета. Она названа в честь ее основателя и куратора Михаила Глущенко.

Интродукция древесных растений ведется в условиях умеренного климата лесостепного региона на черноземе выщелоченном среднегумусном [1]. При создании коллекции используются биогеографические, историко-географические, сравнительные, картографические, геоботанические, экологические методы и подходы.

Площадь участка 453,2 м² (0,05 га). Древесные виды растений высаживаются согласно географии субъектов Российской Федерации – «живая» карта России. Каждый таксон связан с определенным регионом топонимическим видовым эпитетом (например, сосна крымская, пихта сахалинская и др.), уникальным или знаковым местом произрастания, большой редкостью или важным событием прошлых лет.

Цель исследования – изучить видовой состав дендрофлоры коллекции, провести ее таксономический и типологический анализ, оценить жизненное состояние древесных растений.

Всего за 4 года экспедициями были охвачены 40 регионов и все природные зоны России от тундр до субтропических лесов, из которых прибыли и высажены 71 экземпляр древесных растений, представленные 47 видами из 28 родов и 17 семейств. Некоторые образцы трансплантированы из природных местообитаний в виде маленьких сеянцев, другие поступали из ботанических садов и питомников. Часть видов передавали черенками, которые укореняли в условиях закрытого грунта и только потом вводили в коллекцию.

В период 2021-2024 гг. из высаженных 71 древесного растения выпало 14 экземпляров 10-ти таксонов: *Juniperus sabina* L., *Juniperus oblonga* M. Bieb., *Buxus colchica* Pojark., *Ilex colchica* Pojark., *Hippophae rhamnoides* L., *Populus nigra* L., *Quercus robur* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Merckl.) Hamet-Ahti. и др. Причинами гибели явились: значительное несовпадение экологических условий по температуре, освещенности, кислотности и механическому составу почв; несоблюдение

условий транспортировки (пересыхание корневой системы); посадка в жаркий летний период с ослабленной или открытой корневой системой; повреждения при уходных работах.

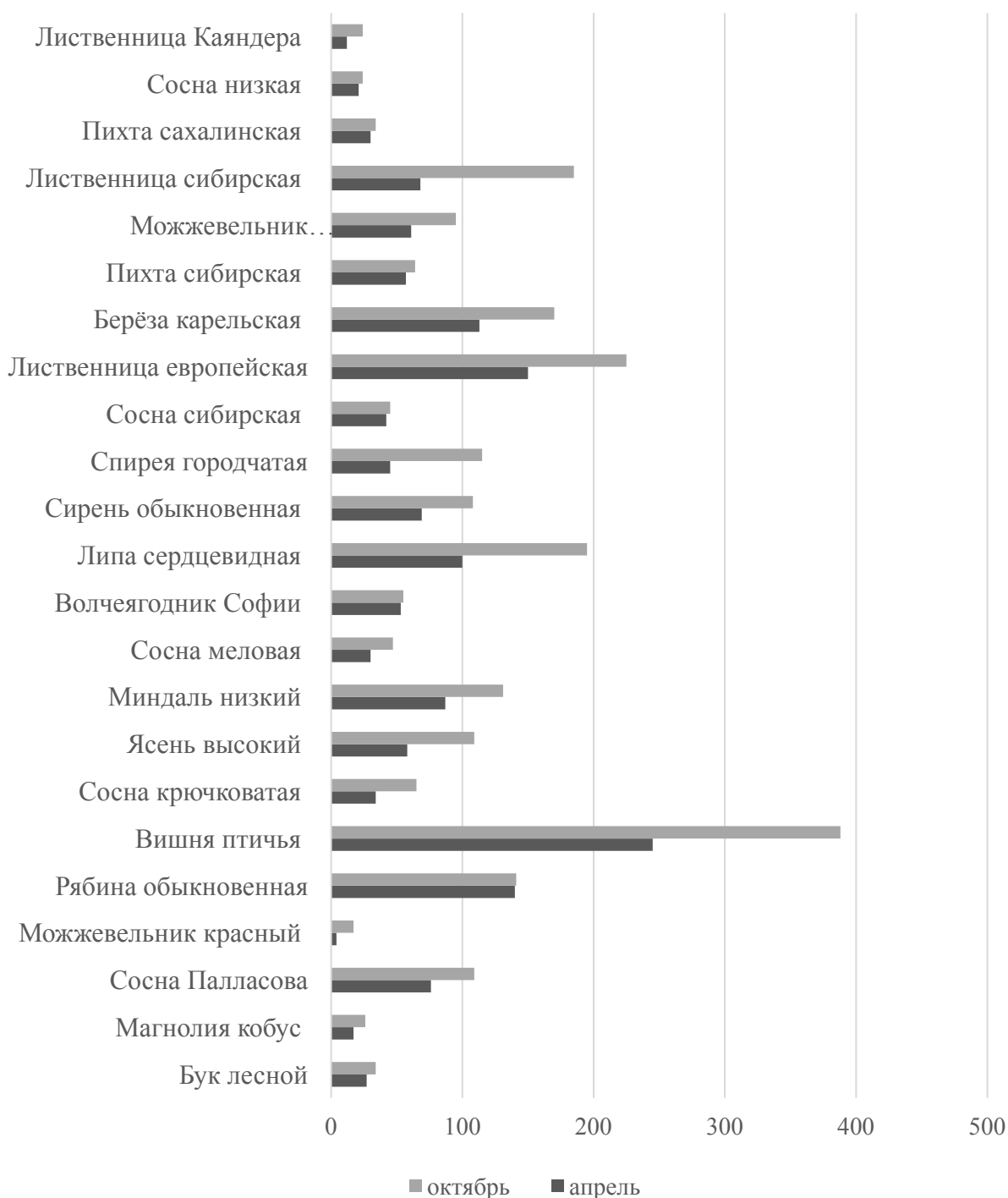


Рис. 1. Годовой прирост (см) некоторых древесных растений коллекции «Мишкин лес» в период апрель-октябрь 2024 г.

Оценка жизненного состояния 58 экземпляров (октябрь 2024 г.) древесных растений проведена на основе методики В.А. Алексеева [2]. Установлены следующие категории состояния (КС): 1 (здоровые) –

27 древесных растений, 2 (с признаками ослабления) – 19 древесных экземпляров, 3 (сильно ослабленные) – 12 растений. Среднее значение КС для насаждений коллекции – 1,7, что характерно для очень молодых древесных коллекций, где растения проходят первые этапы адаптации и имеют признаки ослабления. Динамика роста годовых побегов за 2024 г. представлена на рисунке 1 и в таблице 1. Особенно выделяются по приросту: вишня птичья – 143 см, лиственница сибирская 117 см, липа сердцевидная – 95 см, лиственница европейская – 75 см и береза карельская – 57 см.

Таксономический анализ сводной дендрофлоры коллекции в ноябре 2024 г. показал, что она насчитывает 38 видов из 23 родов и 12 семейств, отделов Pinophyta и Magnoliophyta (табл. 1). Два семейства принадлежат голосеменным и 11 семейств – покрытосеменным. По числу видов лидирует семейство: сосновые – 13 видов: *Larix cajanderi* Mayr, *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Picea abies* (L.) H. Karst. и др. Среди родов доминируют: *Pinus* – 6 видов, *Larix* – 4 вида, *Rhododendron* – 3 вида.

Таблица 1. Характеристика дендрофлоры коллекции «Мишкин лес»

№	Название вида / количество, шт.	Происхождение образцов, год посадки	Высота, см / апрель 2024	Высота, см / октябрь 2024	КС (выпал, год)
1.	Бук лесной / 1	Калининградская обл., 2023	27	34	1
2.	Магнолия кобус / 1	Калининград, 2023	17	26	2
3.	Сосна обыкновенная / 1	Куршская коса, Калининградская обл., 2022	18	18	2
4.	Ель обыкновенная / 1	Куршская коса, Калининградская обл., 2022	17	20	1
5.	Сосна крымская, или Палласова / 1	Крым, 2021	76	109	1
6.	Можжевельник красный / 1	Севастополь, 2022	4	17	2
7.	Рябина обыкновенная / 1	Северная Осетия (Дигория), 2021	140	141	1
8.	Абрикос обыкновенный / 1	Республика Дагестан, 2024	-	34	3
9.	Держидерево колючее / 1	Республика Дагестан, 2024	-	18	3

№	Название вида / количество, шт.	Происхождение образцов, год посадки	Высота, см / апрель 2024	Высота, см / октябрь 2024	КС (выпал, год)
10.	Плющ Пастухова / 1	Самурский лес, Республика Дагестан, 2024		35	3
11.	Можжевельник казацкий / 1	Кабардино-Балкарская Республика, 2023	10	-	выпал 2024
12.	Можжевельник длиннолистный / 1	Кабардино-Балкарская Республика, 2023	8	-	выпал 2024
13.	Самшит колхидский / 1	Гуамское ущелье, Апшеронский р-н Краснодарского края, 2023	3	-	выпал 2024
14.	Падуб колхидский / 1	Гуамское ущелье, Апшеронский р-н Краснодарского края, 2022	-	-	выпал 2023
15.	Вишня птичья / 1	Республика Адыгея, 2021	245	388	1
16.	Сосна крючковатая / 1	Ущелье Кяфар, Карачаево- Черкесская Республика, 2021	34	65	1
17.	Рододендрон кавказский / 1	Ущелье Кяфар, Карачаево- Черкесская Республика, 2021	12	12	2
18.	Рододендрон жёлтый / 1	Республика Адыгея, 2021	10	15	2
19.	Пихта Нордманна /4	Республика Адыгея, 2024	-	8, 6, –, –	3
20.	Облепиха крушиновидная / 1	Таргимская котловина, Республика Ингушетия, 2021	-	-	выпал 2022
21.	Ясень высокий / 1	Русский лес, Ставрополь Край, 2022	58	109	1
22.	Миндаль низкий / 2	Ростовская область, 2022	87, 63	126, 131	1
23.	Тополь чёрный / 1	Волгоград, 2023	-	-	выпал 2023
24.	Сосна меловая / 1	Урочище Мордва, Воронежская область, 2021	30	47	1
25.	Волчегодник Юлии / 1	Урочище Розовая долина, Горшеченский р-н Курской обл., 2022	-	21	1
26.	Волчегодник Софии / 1	Белгородская область, 2023	53	55	2

№	Название вида / количество, шт.	Происхождение образцов, год посадки	Высота, см / апрель 2024	Высота, см / октябрь 2024	КС (выпал, год)
27.	Липа сердцевидная / 1	Липецк, 2022	100	195	1
28.	Сирень обыкновенная / 1	Тамбовская область, 2021	69	108	1
29.	Кизильник алаунский / 1	Урочище Кадушечки Новодеревеньковского р-на Орловской области, 2024	-	44	2
30.	Дуб черешчатый / 1	Дендрарий С.Н. Худекова, Рязанская обл., 2023	-	-	выпал 2023
31.	Спирея городчатая / 1	Аландское городище, Оренбургская обл., 2022	45	115	1
32.	Кизильник черноплодный / 1	Аркаим, Челябинская обл., 2022	27	28	3
33.	Сосна обыкновенная / 1	Тольятти, Самарская обл., 2022	40	67	1
34.	Секвойядендрон гигантский / 1	Сажены из Московской области, 2024 (семена репродукции национального парка «Секвойя» в Калифорнии, США)	-	55	1
35.	Сосна сибирская / 2	Архангельская область, 2021	42, 27	45, 29	2
36.	Лиственница европейская / 1	Санкт-Петербург, 2023	150	225	1
37.	Вереск обыкновенный / 1	Ленинградская область, 2023	-	-	выпал 2023
38.	Берёза карельская / 1	Мурманская область (мыс Немецкий), 2021	-	-	выпал 2021
39.	Берёза карельская / 1	Петрозаводск, Республика Карелия, 2021	113	170	1
40.	Ель обыкновенная / 1	Республика Карелия, 2021	14	32	1
41.	Ель обыкновенная / 4	Кольский п-ов, 2021	89, 80, 43, –	93, 83, 43, –	3
42.	Пихта сибирская / 3	Республика Татарстан	57, 53, 43	64, 63, 62	1
43.	Можжевельник обыкновенный	Удмуртская Республика	61, 24	95, –	1

№	Название вида / количество, шт.	Происхождение образцов, год посадки	Высота, см / апрель 2024	Высота, см / октябрь 2024	КС (выпал, год)
44.	Ель обыкновенная / 1	Кировская обл., 2022	16	16	2
45.	Сосна сибирская / 2	Красноярский край, 2023	10, 6	10, 7	2
46.	Лиственница сибирская / 1	Иркутская область, 2021	68	185	1
47.	Рододендрон даурский / 1	Республика Бурятия, 2022	64	65	1
48.	Сосна низкая / 1	Магаданская обл., 2023	20	20	1
49.	Лиственница Сукачёва / 3	Побережье Онежской губы близ Белого моря	-	137, 104, 43	2
50.	Клён моно / 2	Дальний Восток, 2024	-	28, 19	3
51.	Пихта сахалинская / 4	Сахалинский филиал Ботанического сада- института ДВО РАН, Южно-Сахалинск, 2022	30, 20, 12, 11	34, 25, 14, –	2
52.	Сосна низкая / 1	Сахалинский филиал Ботанического сада- института ДВО РАН, Южно-Сахалинск, 2022	21	24	2
53.	Берёза Эрмана / 1	Сахалин, 2022	-	-	выпал 2023
54.	Лиственница Каяндера / 1	Курильские о-ва, 2022	12	24	1

Биоморфологический анализ дендрофлоры проводился по методике И.Г. Серебрякова [3]. Выделено 4 жизненных формы – деревья – 25 видов из них вечнозеленые – 11 видов, листопадные – 14 видов; кустарники – 12 из них вечнозеленые – 5, листопадные – 7; эпифитные лианы – 1 (*Hedera pastuchovii* Woronow).

Экологический анализ по факторам среды [3] показывает доминирование мезофитов – 95,0 %. Среди фитоцено типов большинство растений относится

к лесной и опушечно-лесной группе – 30 видов (75,0 %). По богатству почв азотом представлены мезотрофы – 52,5 % и олиготрофы – 47,5 %. По кислотности почв большинство видов (62 %) предпочитают слабо кислую и нейтральную реакцию. Относительно фактора света лидирует группа теневыносливых растений – 17 видов (43,6 %).

Древесные виды коллекции распределены по следующим типам их природных ареалов: европейский – 10 видов, кавказский – 6, сибирский – 6, евразийский – 4, восточноазиатский – 4, европейско-кавказский – 2, голарктический – 1, европейско-сибирский – 1, центральноазиатский – 1, средиземноморско-малоазиатский – 1, средиземноморско-кавказско-среднеазиатский – 1, североамериканский – 1 вид.

В региональные Красные книги входят 23 вида, или 61 % от всего состава дендрофлоры коллекции. В Красную книгу России включены 5 видов (13,2 %): *Daphne cneorum* L., *D. sophia* Kalen., *Pinus pallasiana* D. Don, *Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalenicz., *Hedera pastuchovii*. В международную Красную книгу МСОП – один вид *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz [4].

Таким образом, коллекция характеризуется высоким видовым (38 видов) и географическим разнообразием (13 типов ареалов), включает редкие и исчезающие виды региональной и мировой дендрофлоры. Большинство растений проявляют высокую жизненность (КС 1 отмечена у 27 экземпляров деревьев и кустарников). Коллекция имеет большую научную значимость и высокий потенциал дальнейшего развития, что связано с новыми экспедициями в более чем 50 субъектов России.

«Мишкин лес» является объектом исследования студентов и сотрудников вузов ВГТУ, ВГУ, ВГЛТУ в ходе выполнения научных проектов. На базе коллекции обучающиеся кафедры экологии и земельных ресурсов осваивают дисциплины – «Экология растений», «Биоразнообразие» и «Биогеография».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета / А.А. Воронин, А.В. Комова, З.П. Муковнина. – Воронеж: Издат. «Цифровая полиграфия», 2020. – 335 с.
2. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
3. Лепешкина Л.А. Экология растений: учеб. пособие. – Воронеж: Издат. «Цифровая полиграфия», 2024. – 114 с.
4. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007-2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.plantarium.ru> (дата обращения: 08.11.2024).

**СТИМУЛИРОВАНИЕ СПОРООБРАЗОВАНИЯ
У ГРИБОВ *DIAPORTHE*
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

Каботов Е.Э., Шумилова Л.П.

e-mail: kabotov97@mail.ru

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН

АННОТАЦИЯ. Микроскопические грибы, в том числе представители рода *Diaporthe*, часто не спорулируют в лабораторных условиях, что затрудняет их видовую идентификацию. В ходе исследования установлено, что УФ-облучение способствует процессу спорообразования, в результате чего исследуемые изоляты были идентифицированы как *Diaporthe phaseolorum*.

Ключевые слова: спорообразование, УФ-облучение, *Diaporthe*, микроскопические грибы.

**STIMULATION OF SPORE FORMATION
IN *DIAPORTHE* FUNGI
BY ULTRAVIOLET RADIATION**

Kabotov E.E., Shumilova L.P.

e-mail: kabotov97@mail.ru

*Amur Branch of Botanical Garden-Institute of the Far East Branch of the
Russian Academy of Sciences*

ABSTRACT. Microscopic fungi, including representatives of the genus *Diaporthe*, often do not sporulate in laboratory conditions, which makes their species identification difficult. In the course of the study, it was found that UV irradiation promotes the process of spore formation, which facilitated identification of the isolates were identified as *Diaporthe phaseolorum*.

Keywords: spore formation, UV irradiation, *Diaporthe*, microscopic fungi.

При культивировании микроскопических грибов в лабораторных условиях многие виды зачастую не спорулируют, что затрудняет их видовую идентификацию по морфолого-культуральным признакам. Несмотря на широкое применение молекулярных методов, морфологические характеристики по-прежнему имеют важное значение в таксономии грибов и дифференциации близкородственных видов и необходимы для уточнения биологического разнообразия грибов [1]. Кроме того, для более точной

видовой идентификации предлагают использовать комплексный подход, так называемую полифазную таксономию, основанную на сравнительном анализе всевозможных доступных признаков [2; 3].

Грибы *Diaporthe* Nitschke – это богатая видами филогенетическая группа микроскопических грибов, включающая опасные патогены растений. Своевременная идентификация фитопатогенов позволит эффективно разрабатывать стратегии борьбы с болезнями растений. Однако у грибов *Diaporthe* в условиях *in vitro* часто спороношение ограничено, что делает невозможным их идентификацию даже до рода. Стимулировать скорость образования пикнид и количество спор возможно благодаря ультрафиолетовому облучению (УФ-облучение) [4]. С целью определения видовой принадлежности выделенных изолятов с затрудненным спороношением в лабораторных условиях проводили их ультрафиолетовое облучение.

В качестве объекта исследования были использованы пять изолятов микроскопических грибов рода *Diaporthe*, выделенные в 2021 г. с больных растений сои (*Glycine max* (L.) Merr.) сорта Сентябринка, произрастающей на опытных полях ВНИИ сои (Амурская обл., Тамбовский р-н., с. Садовое) [5].

Для УФ-облучения использовали УФ-лампу с длиной волны 200-280 нм. Облучению подвергались 30-дневные чистые культуры, выращенные на питательных средах Чапека и картофельно-декстрозном агаре при комнатной температуре. Режим облучения: 15 мин×4 сеанса, интервал между сеансами – 2 дня. Определение по морфолого-культуральным признакам грибов осуществляли с помощью световой микроскопии. Микрокопирование выполняли с использованием микроскопов Микромед 1 (вар. 3-20) (Микромед, Россия) и Axio Lab.A1 (Carl Zeiss, Германия). Микрофотографии были сделаны с помощью камеры Axio Cam ERc5s и программного обеспечения AxioVs40 V 4.8.2.0.

Согласно морфолого-культуральным признакам грибы, выделенные с *G. max*, относятся к роду *Diaporthe*. В чистой культуре на среде Чапека *Diaporthe* sp. образует ризоидные колонии с белым воздушным мицелием, присутствуют зоны с желто-зеленой пигментацией, с возрастом колонии темнеют. Реверс, начиная с центра, развивает темную пигментацию, которая с возрастом становится интенсивнее. На картофельно-декстрозном агаре *Diaporthe* sp. образует войлочные плотные колонии белого цвета, быстрорастущие; гриб достигает границы чашки Петри на 5-е сутки. Реверс пигментирован только в центре (рисунок б, в). На 50-60-е сутки культивирования образуются немногочисленные черные округлые пикниды, размер которых не превышает 150-260 мкм (рисунок г). Однако пикниды не выделяли массу конидий, что не позволяло их идентифицировать до вида.

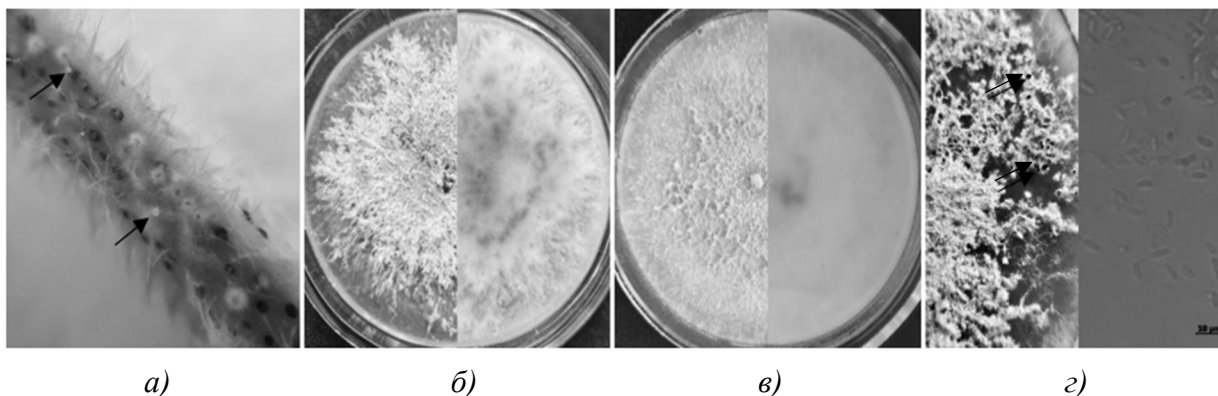


Рис. Морфологические признаки *Diaporthe* sp.: а) спорулирующие пикниды на стебле сои; б) колония / реверс на среде Чапека, 21-е сутки; в) колония / реверс на среде PDA, 21-е сутки; г) колония с пикнидами на среде Чапека после УФ-облучения, 35-е сутки / α -конидии

Уже после первого сеанса УФ-облучения начинали образовываться пикниды. После четырех сеансов облучения единичные пикниды стали выделять желтую полупрозрачную массу, содержащую альфа-конидии (рисунок г), тогда как бета-конидии отсутствовали. Альфа-конидии одноклеточные, эллипсоидные, в среднем $6,2 \pm 0,7 \times 2,3 \pm 0,3$ мкм ($n=45$). Согласно морфолого-культуральным признакам данные изоляты отнесли к виду – *Diaporthe phaseolorum* (Cooke et Ellis) Sacc. Однако из-за высокой межвидовой и внутривидовой изменчивости видов в пределах рода *Diaporthe*, точную видовую принадлежность данных изолятов необходимо подтвердить молекулярно-генетическими методами [6].

Таким образом, УФ-облучение способствует спорообразованию, что дает возможность идентифицировать выделенные изоляты по морфолого-культуральным признакам. Все выделенные изоляты принадлежат виду *D. phaseolorum*, что в дальнейшем будет подтверждено с помощью молекулярно-генетических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hyde K., Abd-Elsalam K., Cai L. Morphology: still essential in a molecular world // Mycotaxon. – 2010. – Vol. 114. – P. 439-451.
2. Ганнибал Ф.Б. Полифазный подход в таксономии грибов / Ф.Б. Ганнибал // Журнал общей биологии. – 2021. – Т. 82, № 3. – С. 175-187. – DOI: 10.31857/S0044459621020032.
3. Hilário S., Santos L., Alves A. *Diaporthe amygdali*, a species complex or a complex species? // Fungal Biology. – 2021. – Vol. 125, № 7. – P. 505-518. DOI: 10.1016/j.funbio.2021.01.006.
4. Leach C.M. Sporulation of diverse species of fungi under near-ultraviolet radiation // Canadian Journal of Botany. – 2011. – Vol.40, № 1. – 151-161. DOI: 10.1139/b62-016.

5. Шумилова Л.П. Заражение сои в условиях *in vivo* грибами *Diaporthe* / Л.П. Шумилова, Е.Э. Каботов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2024. – № 3. – С. 56-61.

DOI: 10.31857/S2500262724030118.

6. Gomes R.R., Glienke C., Videira S.I., Lombard L., Groenewald J.Z., Crous P.W. *Diaporthe*: a genus of endophytic, saprobic and plant pathogenic fungi // Persoonia. – 2013. – Vol. 31. – P. 1-41.

DOI: 10.3767/003158513X666844.

УДК 631.529(470.32)

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ ЖЕЛТОЙ (*PINUS PONDEROSA*) В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Комарова О.В., Шипилова В.Ф.

Olya34@mail.ru

ВНИИЛГИСбиотех,

Воронеж, РФ

АННОТАЦИЯ. Изучены объекты сосны желтой (*Pinus ponderosa* Dougl) в лесопарковом участке ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» и в Коллекционно-маточном дендрарии (Семилукский питомник) в Воронежской области. Оценена их сохранность, состояние, биометрические показатели, изучена фенология и экологические особенности вида.

Ключевые слова: интродукция, адаптация, биометрия, фенология, устойчивость, сосна желтая

FEATURES OF GROWTH OF PONDEROSA PINE (*PINUS PONDEROSA*) IN THE VORONEZH REGION

O.V. Komarova, V.F. Shipilova

Olya34@mail.ru

All-Russian Research Institute of Forest Genetics

Breeding and Biotechnology.

Voronezh, Russia

ABSTRACT. The paper studies the yellow pine (*Pinus ponderosa* Dougl) in the amenity forest of the All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology and in the Semiluksky forest nursery in the Voronezh Region. This study provides an assessment of the trees' preservation, current state, biometric indicators, phenological and ecological features.

Keywords: introduction, adaptation, biometrics, phenology, resistance, ponderosa pine

Введение

Сосна желтая (*Pinus ponderosa* Dougl), называемая также оregonская, – быстрорастущая трёххвойная сосна. В природе произрастает на западе североамериканского континента, от юга Канады до Мексики, выбирая сухие песчаные, каменистые или суглинистые почвы. Может подниматься в горы до 2500 м., например, часто встречается в Скалистых горах в США.

Дерево мощное, продолжительность жизни может достигать 500 лет и более. Во взрослом возрасте на родине высота этого вида может составлять 40 метров в высоту и более, однако в данный момент интродуцированные в лесостепную зону экземпляры по молодости не превышают 20 м.

В молодом возрасте это дерево раскидистое, с годами вытягивается, приобретая более продолговатую форму [1]. В нижней части кроны ветви нисходящие, однако ближе к вершине они растут по восходящему типу.

Свое название сосна желтая получила из-за характерного цвета толстой коры: коричневого с желтоватым оттенком. Кора бороздчатая, по мере роста дерева формирует прямоугольные чешуйчатые пластинки.

Отличительной особенностью вида является очень длинная хвоя – до 30 см., расположенная в пучках по 3 шт.

Благодаря необычной длинной хвое и красивым крупным шишкам, напоминающим кедровые, около 15 сантиметров длиной, дерево очень декоративно, в связи с чем может найти широкое применение в ландшафтном дизайне, может прекрасно смотреться в одиночных и групповых посадках. При этом в отличие от других трёххвойных видов сосен, например, сосны Торрея (*Pinus torreyana*), сосны Культера (*Pinus coulteri*), сосны Сабина (*Pinus sabiniana*), сосны Бунге (*Pinus bungeana*), сосны канарской (*Pinus canariensis*), сосна жёлтая морозоустойчива в условиях Центрального Черноземья, переносит морозы до –30 °С.

Экологические и биологические особенности вида благоприятствуют его внедрению в лесное и садово-парковое хозяйство Центрально-Черноземного региона. Сосна желтая светолюбива, как и другие виды сосен, растёт быстро, в естественном ареале опережает другие виды сосен по продуктивности. Устойчива к засухе, что особенно важно в нашем регионе, поскольку недостаток влаги часто является лимитирующим фактором для интродуцированных видов. Также хорошо выдерживает экстремально высокие температуры воздуха [2]. Благодаря этой особенности и толстой коре взрослые деревья отличаются огнестойкостью, они могут не повреждаться лесными пожарами средней интенсивности [3]. К почвенным условиям порода нетребовательна, может

произрастать на различных видах почв, однако не любит избыточного увлажнения. Хорошо выносит загрязнение воздуха, в связи с чем пригодна для городского озеленения. Благодаря глубокой стержневой корневой системе, ветроустойчива и может служить для закрепления почв, стабилизируя проблемные участки. Высоко ценится и древесина сосны желтой (плотность около 480 кг/м³), и её смолопродуктивность, возможность получить большое количество живицы при подсочке [4] и перспективность для лесохимического производства.

Цель данного исследования – изучить произрастающие в Воронежской области экземпляры сосны желтой, дать оценку их экологии и биологии в условиях интродукции, оценить их устойчивость и дать рекомендации по дальнейшему внедрению породы в лесное хозяйство Центрально-Черноземного региона.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в данном регионе вид практически не изучен. В России сосна желтая встречается преимущественно в дендрариях и ботанических садах в виде единичных экземпляров. Исследования даже небольших биогрупп в лесостепной зоне являются бесценным источником сведений для оценки возможности широкой интродукции вида.

Объекты и методы

В качестве объекта данного исследования были взяты экземпляры сосны желтой, произрастающие в Воронежской области, а именно: в лесопарковом участке НИИЛГиС и в Семилукском дендрарии, оба объекта были созданы сотрудниками ЦНИИЛГИС (ныне – ВНИИЛГИСбиотех) в ходе многолетнего эксперимента по интродукции мировой флоры в Воронежскую область.

В ходе нашего исследования проанализированы сведения из литературных данных в том числе из архивов института. На объектах сосны желтой в Воронежской области проведена инвентаризация в натуре, установлен точный возраст деревьев. Оценена текущая сохранность на объектах. В течение нескольких лет проводились фенологические наблюдения, отмечались даты начала и окончания фенофаз, делались выводы о соответствии их естественным ритмам вида. В 2024 году сняты биометрические показатели сохранившихся экземпляров, сделан вывод о состоянии объектов и возможности широкого применения породы в практику в изучаемом регионе.

Результаты и обсуждение

На данный момент в Семилукском дендрарии Воронежской области произрастает 9 экземпляров. Возраст – 44 года. Средний диаметр деревьев на высоте груди – 32,2 см, средняя высота – 16,0 м. Тип лесорастительных условий – Д2. (свежая дубрава).

В лесопарковом участке НИИЛГиС произрастает 2 экземпляра, возраст – 52 года. Средний диаметр деревьев на высоте груди – 44,5 см, средняя высота – 18,0 м. Тип лесорастительных условий – С2. (свежая судубрава).

На территории данных участков сосна желтая растёт на среднемошных выщелоченных черноземах.

Многолетние фенологические наблюдения показали, что сосна желтая в местных климатических условиях проявляет свойственные ей в естественном ареале особенности. Разверзание генеративных почек у изученных экземпляров в среднем начинается в конце апреля, пыление – во второй половине мая и длится в пределах недели. Созревание шишек происходит на второй год.

На двух объектах сотрудники института ежегодно собирают семена, проводят стратификацию и высевают их на следующий год. Всхожесть – до 80-90 %, что показывает успешность интродукции.

Что касается устойчивости, сосна желтая показывает хорошие результаты. На изученных экземплярах отсутствуют следы повреждений морозами, несмотря на достаточно суровые зимы региона. Также не обнаружено видимых повреждений вредителями. По засухоустойчивости имеет преимущество даже перед местными видами.

Из грибных болезней сосна жёлтая может поражаться красной пятнистостью хвои (*Dothistroma septosporum*). Данные болезни отмечаются на родине вида [5], но у экземпляров, произрастающих в нашем регионе, проявлений этих болезней, как и поражений вредителями, отмечено не было. По некоторым данным при соседстве с сосной обыкновенной вид может поражаться корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref) через соприкосновение корней с поражёнными деревьями. В Семилукском дендрарии состояние отдельных деревьев было ослабленным, что может объясняться близким соседством с поражёнными корневой губкой деревьями сосны обыкновенной, хотя базидиом корневой губки при натурном обследовании обнаружено не было. Данный вопрос требует дальнейшей проработки.

В целом деревья, изученные в рамках данной работы, имеют достаточно высокие показатели устойчивости, визуально превосходя местный аналог (сосну обыкновенную), в том числе и за счёт эффектного внешнего вида. Однако относительно небольшая выборка деревьев сосны желтой, на материале которых проведено исследование, не позволяет сделать статистически достоверный вывод о её высокой устойчивости. Желательно продолжить исследование на большем практическом материале.

Что касается рекомендаций по внедрению вида, опираясь на литературные сведения и практический опыт ВНИИЛГИСбиотех, можно

утверждать, что порода подойдёт для большинства почвенных условий региона. Вид неприхотлив к составу почв, но предпочитает хороший дренаж.

Благодаря интересной коре, шишкам и хвое, сосна жёлтая будет выгодно выделяться на фоне местных пород деревьев. Это величественное дерево заполняет собой пространство и может быть использовано в качестве солитера в садово-парковом хозяйстве. Отлично смотрится на травянистом участке, однако не теряется и в комбинациях с другими хвойными деревьями. Крупные необычного внешнего вида шишки могут использоваться для изготовления поделок и украшений.

Сосну желтую можно высаживать на ветреных участках, благодаря развитой корневой системе, она будет служить отличной защитой от ветра. В связи с природной устойчивостью, вид почти не требует ухода и отлично подойдёт для парков и городского строительства.

Выводы

В целом установлено, что сосна желтая является привлекательной породой с точки зрения продуктивности и декоративности. Вопрос устойчивости вида требует дальнейших исследований. На данный момент количество взрослых экземпляров данного вида в Воронежской области невелико, однако положительный опыт выращивания на двух участках ВНИИЛГИСбиотех дает основания предполагать, что широкое её внедрение в ЦЧР может дать положительные результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Froehlich H.A. Growth of young *Pinus ponderosa* and *Pinus contorta* on compacted soil in central Washington / Froehlich H.A., Miles D.W.R., Robbins R.W. // Forest Ecology and Management. – 1986. – 15(4). – p. 285-294.
2. Kolb P.F. High temperature and drought stress effects on survival of *Pinus ponderosa* seedlings / Kolb P.F., Robberecht R. // Tree physiology. – 1996. – 16(8). – p. 665-672.
3. Peterson D.L. The effects of repeated prescribed burning on *Pinus ponderosa* growth / Peterson D.L., Sackett S.S., Robinson L.J., Haase S.M. // International Journal of Wildland Fire. – 1994. – 4(4). – p. 239-247.
4. Kelkar V.M. How to recover more value from small pine trees / Kelkar V.M., Geils B.W., Becker D.R., Overby S.T., Neary D.G. // Essential oils and resins. Biomass and Bioenergy. – 2006. – 30(4). – p. 316-320.
5. Vogler D.R. Phylogenetic relationships among the pine stem rust fungi (*Cronartium* and *Peridermium* spp.) / Vogler D.R., Bruns T.D // Mycologia. – 1998. – 90(2). – p. 244-257.

**ХАРАКТЕРИСТИКА И ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
НАСАЖДЕНИЙ БАЛКИ «БОТАНИЧЕСКАЯ»
В ПРЕДЕЛАХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Комова А.В., Иванов Р.В., Воронин А.А.

e-mail: botsad.vsu@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
Воронеж*

АННОТАЦИЯ. Дано описание коллекций и экспозиций, приуроченных к балке Ботаническая, созданных сотрудниками Ботанического сада в разные исторические периоды его развития: Сухой бор, Пинетум, Туэтум, Географический дендропарк. Показаны результаты мониторинга исторических коллекций в балке Ботаническая с начала 2000 годов по 2023 г., дана характеристика и отмечено жизненное состояние этих насаждений.

Ключевые слова: ботанический сад, балка Ботаническая, коллекции, экспозиции, географический парк, насаждения, древесные растения.

**CHARACTERISTICS AND CONDITION OF PLANTINGS
OF RAVINE "BOTANICAL" WITHIN BOTANICAL GARDEN
NAMED AFTER PROFESSOR B. M. KOZO-POLYANSKY
VORONEZH STATE UNIVERSITY**

Komova A.V., Ivanov R.V., Voronin A.A.

e-mail: botsad.vsu@mail.ru

*Voronezh State University,
Voronezh*

ABSTRACT. A description of the collections and expositions located in the Botanical ravine created by the staff of the Botanical Garden in different historical periods of its development is given: Sukhoi Bor, Pinetum, Tuetum, Geographical Arboretum. The results of monitoring historical collections in the Botanical ravine from the beginning of 2000 to 2023 are shown, the characteristics and vital condition of these plantings are given.

Keywords: botanical garden, Botanical ravine, collections, expositions, geographical park, plantings, woody plants.

Ботанический сад имени профессора Б.М. Козо-Полянского является научным подразделением Воронежского государственного университета,

имеет статус особо охраняемой природной территории (ООПТ). На протяжении 87 лет является основным интродукционным центром растений Среднерусской лесостепи и мира. Входит в Совет ботанических садов России (СБСР) и в Совет ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академии наук (МААН).

Расположен Сад в северной части города Воронежа и занимает площадь 72,3 га. Территория Ботанического сада лежит в пределах южной части водораздела Воронеж – Дон и имеет неоднородный рельеф, приурочена к системе балки Ботаническая Доно-Воронежского водораздела, где хорошо выражен склоновый тип местности с уклонами до 20-22° и более. Максимальная ширина балки 80 м, глубина – 20 м. Пересеченный рельеф местности определяет разнообразие почв, фитоценоотическое и флористическое богатство. [1].

На старинных картах эта балка обозначалась как «Коровий лог». В научном сообществе уже более полувека балка, пересекающая территорию ООПТ Ботанический сад имени профессора Б.М. Козо-Полянского и далее переходящая на территорию парка культуры и отдыха, называется балка «Ботаническая». Такое название указано в работах известного физико-географа, основателя воронежской научной школы ландшафтоведов, доктора географических наук, профессора. Ф.Н. Милькова [2], это название можно встретить в научных работах ученых-геологов, почвоведов, географов, ботаников из различных ВУЗов города Воронежа: М.И. Грищенко, Н.И. Ахтырцевой, В.Я. Хрипяковой, А.Я. Григорьевской, А.Я. Немыкина и других [3-7].

В пределах Сада представлены основные коллекции и экспозиции флоры мира: туэтум, пинетум, культуры сосен, арборетум, Мичуринский сад, дикие плодовые культуры, географический дендропарк, коллекции травянистых растений, а также сохраняются антропогенно-трансформированные естественные сообщества широколиственных лесов, лугово-степных склонов [8]. В настоящее время территория ботанического сада включает следующие ландшафтные комплексы: садово-парковые, лесопарковые, лесные, лугово-степные и залежные [1]. Таких ботанических садов в России единицы.

В Ботаническом саду проводится научно-исследовательская работа в области традиционной интродукции и акклиматизации растений. С этой целью проводится обмен семенным материалом более, чем с 80 ботаническими садами России, стран СНГ и мира. Большое внимание уделяется экосистемному мониторингу территории Сада, вопросам сохранения генофонда и фиторазнообразия, его охраны и рационального использования.

С целью сохранения исторической памяти и связи поколений, сотрудниками Ботанического сада фиксируются все этапы его развития, что находит отражение в различных публикациях [8, 9,10,11].

Создание коллекций и экспозиций в Ботаническом саду началось в первые же годы его деятельности на различных элементах рельефа – как на плато, так и в балке Ботаническая. Подробнее остановимся на том, какие же коллекции и экспозиции были созданы в балке Ботаническая.

В 1939 г. на площади 0,25 га, у северной границы Ботанического сада, на левом пологом склоне и днищу балки была заложена экспозиция сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – **Сухой бор**. По идее Б.М. Козо-Полянского планировалось создать отсутствующие в Саду растительные формации, характерные для Центрального Черноземья. Одна из них – Сухой бор. Поскольку балка была сухой, здесь только ранней весной с прилегающих склонов стекала талая вода и почва песчаная, было принято решение создать экспозицию именно здесь. В конце 40-х годов прошлого столетия довоенные посадки обновили и предоставили естественным процессам. В отдельные годы в экспозиции насчитывалось более 70 видов растений.

В 1958 г. на высоком плато, правее Сухого бора, была заложена плантация одновозрастных особей разных видов и геоэкотипов сосны – **Пинетум**. Целью этой работы было сравнительное изучение роста и развития сосен различного географического происхождения: сосны веймутова (*Pinus strobus* L.), с. обыкновенной, с. черной (*Pinus nigra* J.F.Arnold) и с. крючковой (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.). В 70-х годах экспозицию увеличили по количеству видов и площади, продлив ее на пологий склон и расположив рядом с Сухим бором. Всего в экспозиции собрано 28 видов, разновидностей и форм представителей сосновых. Помимо сосен произрастают тсуга канадская (*Tsuga canadensis* (L.) Carr.), виды родов пихта (*Abies*), ель (*Picea*).

Примерно напротив Сухого бора, на правом пологом склоне и днищу балки Ботаническая в 50-х годах прошлого столетия был заложен **Туэтум**. Так называется коллекция различных форм туи западной (*Thuja occidentalis* L.). Тогда были высажены 23 формы. Они весьма декоративны и используются в садово-парковом строительстве (колоновидные, шаровидные, карликовые, пирамидальные и др.).

Далее, по обеим сторонам балки Ботаническая располагается **Географический дендропарк** площадью около 9 га. Начало его создания было положено в 1949 г., однако, основные работы развернулись в 1951-1953 гг. Было высажено около 1500 крупномерных саженцев более чем 300 видов и образцов деревьев и кустарников. Географический дендропарк создавался по географическому принципу. Посадка осуществлялась по

участкам-зонам, с учетом естественного ареала того или иного растения. Склоны балки были разбиты на несколько зон. Подробно о видовом составе высаженных в Географическом дендропарке деревьев и кустарников можно узнать из книг «Ботанический сад ВГУ» С.И. Машкина [12] и «В царстве растений» Е.А. Николаева [13], директоров Ботанического сада в разные годы.

С правой стороны по ходу балки, за пересекающей ее асфальтовой дорогой, расположена зона **Западной Европы**. Типичным для западноевропейской дендрофлоры растением является клен остролистный (*Acer platanoides* L.), который широко распространен и на европейской территории нашей страны. На этом же участке были высажены граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), форзиция европейская (*Forsythia europaea* Degen ex Bald.), сосна горная (*Pinus mugo* Turra), липа войлочная (л. серебристая) (*Tilia tomentosa* Moench), каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), ракитник австрийский (*Chamaecytisus austriacus* (L.) Link) и др. По состоянию на 2023 год здесь сохранились старовозрастные деревья клена остролистного, конского каштана обыкновенного, ели европейской, единичные экземпляры форзиции европейской и смородины альпийской (*Ribes alpinum* L.).

Далее, по той же стороне балки, следует зона **Североамериканской дендрофлоры**. Здесь экспонировались черемуха виргинская (*Padus virginiana* (L.) Mill. син. *Prunus virginiana* L.), клен американский (*Acer negundo* L.), сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.), сосна Муррея (*Pinus murrayana* Balf), снежноягодник кистистый (*Symphoricarpos racemosus* Michx.), аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.), катальпа Бунге (*Catalpa bungei* С.А.Мей.), псевдотсуга Мензиса, или дугласия (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), сумах оленерогий (укусное дерево) (*Rhus typhina* L.), птелея трехлистная (*Ptelea trifoliata* L.), различные виды рода ирга (*Amelanchier*), калина (*Viburnum*), робиния (*Robinia*) гледичия (*Gleditsia*) и др. В 2023 году на данном участке были отмечены: псевдотсуга Мензиса, гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.), клен американский, снежноягодник кистистый, сосна веймутова.

В размещенном следующем по ходу балки отделе – **Японо-Китайском**, высаживались вишня японская (*Prunus nipponica* Matsum.), (*Populus simonii* Carrière), спирея японская (*Spiraea japonica* L.f), айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii* DC.), айвочка японская или хеномелес японский (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach.), шелковица белая (*Morus alba* L.). При обследовании участка в 2016 и 2023 гг. установлено произрастание древесных видов: тополь Симона и барбарис Тунберга.

В следующей **Дальневосточной** зоне были размещены береза даурская (*Betula dauurica* Pall.) и б. ребристая (*B. costata* Trautv.), луносемянник даурский (*Menispermum dauricum* DC.), леспедеца двухцветная (*Lespedeza bicolor* Turcz.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), барбарис амурский (*Berberis amurensis* Maxim.), лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica* Maxim.), черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.), пузыреплодник амурский (*Physocarpus amurensis* (Maxim.) Maxim.), актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim.) и др. В настоящее время здесь сохранились такие интродуценты как, бархат амурский, барбарис амурский, груша уссурийская, пузыреплодник амурский, лещина маньчжурская.

Далее следует участок **Сибирской дендрофлоры**. Здесь были высажены карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldtl.), дерен белый (*Cornus alba* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.). В 2017 г. и 2019 г. в насаждениях участка отмечены: кизильник блестящий, дерен белый, жимолость татарская, лиственница сибирская, рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun).

По левому склону балки Ботаническая, рядом с асфальтовой дорогой, напротив зоны Западной Европы, располагается участок **Среднеазиатской дендрофлоры**. В этой экспозиции высаживались тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Rozier), вяз низкий (в. перистоветвистый) (*Ulmus pumila* L.), яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana* Dieck), облепиха обыкновенная (*Hippophae rhamnoides* L.), шелковица черная (*Morus nigra* L.) и др. Из указанных видов сохранились единичные экземпляры вяза низкого и яблони Недзвецкого.

Следующей зоной является **Крымско-Кавказская**. Здесь были высажены сосна крымская (с. Палласа) (*Pinus pallasiana* D. Don) и с. крючковатая (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.), пузырник восточный (*Colutea orientalis* Mill.), липа темно-зеленая (л. крымская) (*Tilia euchlora* K. Koch.), граб кавказский (*Carpinus caucasica* Grossh.), волчегонник кавказский (*Daphne caucasica* Pall.) и др. По состоянию на 2014 г. здесь отмечались интродуценты: липа темно-зеленая и пузырник восточный.

Последний участок географического дендропарка – **Восточно-европейский**. Здесь высаживались хорошо известные растения: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ясень высокий (я. обыкновенный) (*Fraxinus excelsior* L.), клен полевой (*Acer campestre* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь белый (*Populus alba* L.) и др. Среди указанных видов не установлено произрастание можжевельника обыкновенного.

С начала 2000-х гг. в пределах исторических дендроколлекций наблюдается выпадение интродуцентов и их смена более конкурентными аборигенными видами. По состоянию на 2023 г. в пределах Географического парка в первом, втором и третьем ярусе представлено 93 % аборигенных древесных таксонов, характерных для широколиственных лесов региональной флоры.

Биоэкологический потенциал древесных насаждений балки Ботаническая оценивается в 822,5 м³/га запаса древесины, 530,371 т/га запаса фитомассы, 309,39 т/га усвоенного в древесной массе углерода (С), 10,1 м³/год среднего прироста.

Фитопатологические обследования 2016-2023 гг. установили, что средневзвешенная категория жизненного состояния изучаемых древостоев равна 2,57 – признаки ослабленного насаждения. При обследовании исторических коллекций и экспозиций были отмечены следующие патологические признаки: сухобочина, гниль, стволовое дупло; ходы насекомых; двуствольность, двухвершинность; облом вершины, вылетные отверстия насекомых, отслоение и опадение коры, плодовые тела дереворазрушающих грибов, наклон и искривление ствола, асимметрия кроны, механические повреждения.

Значительно повлияли на состояние древостоев климатические флуктуации последних десятилетий. Ранняя сухая весна 2007 г., летняя засуха 2010 г., последующие засушливые вёсны 2011-2015 гг. привели к снижению жизнеспособности березы повислой, ели европейской, осины, последующим вспышкам вредителей и значительному отпаду этих пород. На основании обследования зеленых насаждений установлено следующее, что каждые три года требуются санитарные мероприятия по удалению усохших и аварийных деревьев. Чаще всего это такие виды, как черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), груша лесная (*Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.), клен американский (*Acer negundo* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), тополь черный (*Populus nigra* L.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) 5 и 6-й категории состояния. Реже дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.), робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.) 5 и 6-й категории состояния.

Первые санитарные рубки охватили древостои балки Ботаническая в 2016 г. Их применение позволило сохранить зональные древостои и их экосистемную роль. Физиологическое омоложение насаждений в сочетании с рубками разной интенсивности в пределах исторических коллекций и

экспозиций способствуют восстановлению их структуры и повышению устойчивости сохранившихся древесных интродуцентов.

Полученные данные позволили определить, насколько необходимо вмешательство человека в направление развития древесных экосистем балки Ботаническая сада и разработать программу санитарно-оздоровительных и уходных мероприятий [14, 15], которые требуют долгосрочного целевого финансирования.

С целью формирования экологической культуры населения и проведения научно-просветительской деятельности, по балке Ботаническая, как и по другим коллекциям и экспозициям Ботанического сада, разработана экологическая тропа для посетителей [16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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. – Екатеринбург, 2013. – № 7, ч. 1. – С. 132-134.
2. Мильков Ф.Н. Воронежская нагорная дубрава. // Подворонежье. Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1973. – С. 67-80.
3. Грищенко М.Н. Геологическое строение территории учебно-опытного лесхоза Воронежского лесотехнического института / М.Н. Грищенко // Научные записки Воронежского лесотехнического института. – 1963. – Т. 29, вып. 2. – С. 3-13.
4. Ахтырцева Н.И. Доно-Воронежский водораздел // Подворонежье. Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1973. – С. 60-66.
5. Хрипякова В.Я. Микроклимат большого города / В.Я. Хрипякова // Экологический вестник Черноземья. Экологические проблемы крупного города. – 1999. – С. 91-98.
6. Григорьевская Л.А., Лепешкина Л.А. Ландшафтно-флористическое районирование Воронежского городского округа / А.Я. Григорьевская, Л.А. Лепешкина // Вестник Воронежского госуниверситета. Серия География и геоэкология. – 2007. – № 2. – С. 37-42.
7. Немыкин А.Я. Географическое краеведение Воронежской области. /А.Я. Немыкин. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2016. – 96 с.
8. Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета / А.А. Воронин, А.В. Комова, З.П. Муковнина. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2020. – 335 с.

9. Ботанический сад им. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета и его интродукционные ресурсы в публикациях сотрудников (1937-2017): монография / А.А. Воронин, А.В. Комова, З.П. Муковнина, О.Н. Сафонова. – 2-е изд., доп. – 2018; Воронеж: Научная книга. – 222 с.

10. Комова А.В. Научные сотрудники Ботанического сада Воронежского государственного университета периода его организации и становления / А.В. Комова, А.А. Воронин // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского и 80-летию Е.А. Николаева (г. Воронеж, 20 июля 2022 г.). – Воронеж, 2022. – С. 10-22.

11. Воронин А.А. Этапы развития отдела лекарственных и пряно-ароматических растений Ботанического сада Воронежского государственного университета / А.А. Воронин, А.В. Комова // Проблемы интродукции растений и сохранения биологических ресурсов: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (21 ноября 2023 г.). – Воронеж, 2023. – С. 18-27.

12. Машкин С.И. Ботанический сад / С.И. Машкин. – Воронеж, 1954. – 104 с.

13. Николаев Е.А. В царстве растений (коллекции и экспозиции Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета) / Е.А. Николаев. – Воронеж, 1977. – 128 с.

14. Воронин А.А. К вопросу о повышении экологической и биологической устойчивости биоценозов ботанических садов и дендропарков в условиях лесостепного региона / А.А. Воронин // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 1. – С. 6-10.

15. Воронин А.А. Методические рекомендации по применению технологии повышения экологической и биологической устойчивости биоценозов лесостепного ботанического сада: методические указания / А.А. Воронин, В.В. Царалунга. – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2018. – 30 с.

16. Лепешкина Л.А. Экологическая тропа выходного дня «Из ботанического сада в городской парк» / Л.А. Лепешкина, А.А. Воронин // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: Материалы 3 заочной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета (г. Воронеж, 15 октября 2017 г.) / Под науч. ред. В.Н. Калаева, А.А. Воронина – Воронеж: Роза ветров, 2017. – С. 88-91.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
БУРАЧНИКОВЫЕ (BORAGINACEAE)
В ПРАКТИКЕ ФИТОСАНИТАРИИ**

Разумова Е.В.¹, Орлова Ю.В.²

e-mail: ERazumova18@mail.ru¹; e-mail: orl-jul@mail.ru²

¹Воронежский филиал ФГБУ «ВНИИКР», ² ФГБУ «ВНИИКР»

АННОТАЦИЯ. На основе анализа информации специальных литературных источников, материалов гербариев ГБС РАН (МНА), БИН РАН (LE), МГУ (MW), ВГУ (VOR), а также личных наблюдений и сборов авторов разработан актуализированный ключ для определения сорных растений *Boraginaceae*, пригодный к использованию в фитосанитарной практике.

Ключевые слова: фитосанитарная практика, *Boraginaceae*, сеgetальные, мониторинг, определительный ключ.

**IDENTIFICATION OF PLANTS OF WEED SPECIES
CONVOLVULACEAE IN THE PRACTICE OF PHYTOSANITARY**

Razumova E.V.¹, Orlova Yu.V.²

e-mail: ERazumova18@mail.ru¹, e-mail: orl-jul@mail.ru²

¹Voronezh branch of FGBU "VNIKR", ²FGBU "VNIKR"

ABSTRACT. Based on the analysis of information from special literary sources, materials from herbaria of the GBS RAS (MNA), BIN RAS (LE), Moscow State University (MW), Voronezh State University (VOR), as well as personal observations and collections of authors, an updated valid key was developed to determine weed plants of *Boraginaceae*, suitable for use in phytosanitary practice.

Keywords: phytosanitary practice, *Boraginaceae*, segetal, monitoring, determinative key.

Введение. Одна из современных задач фитосанитарного мониторинга в практике карантина растений – выявление на подкарантинных объектах видов сорных растений, имеющих карантинное значение для стран-импортеров продукции АПК с территории Российской Федерации. Обследование производственных посевов дает актуальную информацию об их распространении в агрофитоценозах различных культур, и как следствие, вероятном присутствии семян и плодов данных видов в продукции. Важной составляющей мониторинга является фитосанитарная диагностика. Идентифицировать растение – это значит установить его точное видовое название и принадлежность к более крупному таксону. Залогом успешной

идентификации являются валидные определительные ключи, максимально полно охватывающие сорные растения отдельных семейств, встречающиеся на обследуемых подкарантинных объектах.

Результаты и обсуждение. Объектом нашего исследования стали сорные растения семейства Boraginaceae. Отдельные их виды, широко распространенные в агрофитоценозах РФ, регулируются фитосанитарными требованиями стран-импортеров российского зерна. Так, *Echium vulgare* L. является карантинным или регулируется в таких странах как Мексиканских Соединённых Штатах и Демократической Социалистической Республике Шри-Ланка, *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst. – в Мексиканских Соединённых Штатах и Ливанской Республике.

Разработка методов идентификации растений предполагала углубленное изучение специальных флористических сводок и определителей [1-12 и др.], интернет-ресурсов с изображениями растений [13, 14], многочисленных гербарных материалов центральных и региональных гербариев (ГБС РАН (МНА), БИН РАН (LE), МГУ (MW), ВГУ (VOR)), анализ результатов геоботанических описаний и образцов растений, отобранных при обследованиях, а также личных наблюдений авторов за распространением видов в агроценозах.

Так как ни один из просмотренных ключей, приводимых в специальных источниках [1-12 и др.], не содержит исчерпывающей, охватывающей все рассматриваемые растения информации для валидного определения сорных растений Boraginaceae, нами был разработан оптимизированный метод сравнительно-морфологической их идентификации.

Для достоверного определения растений семейства Boraginaceae необходимо знание основных морфологических признаков бурачниковых в целом и, особенно, диагностических признаков цветка и плода.

Бурачниковые – однолетние и многолетние травянистые растения или полукустарники, реже кустарники или деревья. Все части растения покрыты жесткими щетинистыми волосками, иногда даже колючками или шипиками, которые располагаются на белых, голых или звездчато опушенных, бугорчатых выростах эпидермиса. Многие виды, кроме щетинистого, имеют еще и более мягкие, короткие или длинные волоски. Стебель цилиндрический. Листья обычно очередные, простые, цельнокрайние, без прилистников. Соцветие чаще всего в виде завитка. Эти завитки нередко образуют метельчатые, щитковидные, колосовидные или головчатые сложные соцветия. Цветки обоеполые, околоцветник двойной [2, 4]. Чашечка колокольчатая, опушенная разного типа волосками и щетинками, реже голая, сростнолистная, пятираздельная, остающаяся при плодах и иногда разрастающаяся (особая, блюдцевидно разрастающаяся, пополам сложенная,

почти перепончатая, с дополнительными зубчиками между долями чашечки у *Asperugo procumbens* L.). Степень срастания ее долей (свободных верхушек несросшихся частей чашелистиков) различна: почти до основания раздельная или звёздчато раскрытая т.е. доли свободные (р. *Lithospermum*, *Lappula*, *Cynoglossum*, *Argusia* и др.), либо доли чашечки срастаются в разной степени (р. *Nonea*, *Myosotis* и др., у рода *Anchusa* ее доли всегда срастаются на разную высоту). Доли чашечки обычно цельнокрайние (кроме рода *Asperugo*, где ее доли зубчатые). В ее опушении присутствуют жёсткие, щетинистые, длинные или короткие, прижатые или оттопыренные, прямые или крючковатые волоски (как исключение род *Nonea*, в опушении чашечки которого имеются железистые волоски) [2, 4, 15, 16].

Венчик преимущественно актиноморфный (редко зигоморфный), радиально пятимерный, разделённый на трубку и отгиб. В месте перехода трубки в отгиб располагаются сводики, развитые в разной степени – от едва заметных складок, до двулопастных образований с выростами и папилломами. Нередко сводики на фоне венчика резко выделяются яркими желтыми, белыми или голубыми бархатистыми структурами (роды *Myosotis*, *Cynoglossum*). При отсутствии сводиков (*Argusia sibirica* (L.) Dandy) чёткая границы между трубкой и отгибом отсутствует и венчик называется воронковидным. Зигоморфный венчик отличает (род *Echium*) отсутствие четкого расчленения на трубку и отгиб и неравные, более длинные верхние лопасти. Слегка асимметричный венчик с дуговидно или коленчато согнутой трубкой наблюдается у видов рода *Lycopsis*. Венчика паслёнового типа характеризуется крупными размерами, короткой широкой трубкой и широким отгибом, крупными пыльниками, сложенными конусом и выдающимися из трубки (*Borago officinalis* L.). Среди венчиков бурачникового типа по соотношению длины трубки и отгиба условно выделяют три группы: брахиморфный, мезоморфный, долихоморфный [2, 4, 15, 16].

Брахиморфный венчик (р. *Myosotis*, *Lappula*, *Asperugo*, *Cynoglossum*, *Rochelia*) – трубка короткая, не выдающаяся из чашечки, отгиб более-менее широкий, плоский, колесовидный (размеры определяются диаметром отгиба – от 5 и мельче до 12 мм диаметре).

Мезоморфный венчик (р. *Nonea*, *Lycopsis*, *Anchusa*, *Argusia*) – с более-менее широкой и длинной трубкой, значительно выдающейся из чашечки, отгиб, равный или короче трубки, обычно крупный (12-22 мм длиной).

Долихоморфный венчик (р. *Symphytum*, *Cerithe*) – трубка длинная, отгиб отсутствует или слабо выражен и представлен зубчатыми краями, направленными кверху. Некоторые роды (*Argusia*, *Lithospermum*, *Lappula* и др.) в пределах брахиморфного и мезоморфного типов имеют воронковидный венчик.

Тычинок 5, прикрепленных к трубке венчика. Длина тычиночных нитей и особенности их прикрепления (в нижней или средней частях венчика, выше или ниже сводиков), форма и размеры пыльников (продолговатые с тупой верхушкой, связник отделен от других пыльников; с заостренной верхушкой, соединенные друг с другом в трубку или основаниями и др.) различны у представителей отдельных родов и даже в пределах одного рода в семействе Boraginaceae.

Пестик 1, обычно из 2 плодолистиков, с цельным, точечным, головчатым или двулопастным рыльцем. Столбик пестиков Boraginaceae чаще цельный (двураздельный в роде *Echium*), нитевидный, различной длины. Короткий и выступающий из трубки столбик характерен для брахивенчиковых родов. У мезовенчиковых и долиховенчиковых он более-менее выдается из трубки венчика. Завязь верхняя, двухгнездная, но у большинства видов каждое гнездо разделяется ложной перегородкой, в результате чего завязь выглядит четырехкамерной. В каждом ложном гнезде находится один семязачаток [2, 4, 15, 16].

Разработка метода идентификации сорных растений Boraginaceae осуществлялась по существующим флористическим сводкам, определителям и работам О.Д. Никифоровой и С.В. Овчинниковой [15, 16]. В основу создания ключа были положены ключевые диагностически значимые морфологические признаки вегетативных органов растения и цветка. Ниже приводится ключ, разработанный нами в ходе исследования.

*Географическое распространение на территории РФ, приводимых в ключе видов, устанавливалось по вышеуказанным специальным источникам.

1. Венчик актиноморфный, с трубкой различной длины 2
- Венчик зигоморфный, с косым срезом, трубчато-колокольчатый, без ясного расчленения на трубку и отгиб; тычинки и столбик пестика большей частью далеко выступают из венчика..... ***Echium* L. – Синяк**

Растение слабоколючее; стебли с оттопыренными щетинками и короткими беловатыми волосками; венчик сине-фиолетовый или синий, явно зигоморфный до 15 мм длиной; соцветие колосовидное или цветки в коротких простых завитках, собранные в узкие метельчатые соцветия.

1. *E. vulgare* L. – С. обыкновенный

Европейская часть (повсеместно, кроме районов Крайнего севера) – на каменистых склонах, в степях, на сухих лугах, залежах и как сорное вдоль дорог, среди посевов на полях; Северный Кавказ (все районы) – на сухих склонах, сорных местах, обочинах дорог); Сибирь (Западная: Тюменская Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский автономные округа, Алтайский край, Республика Алтай; Средняя: Красноярский край, Республика Хакасия; Восточная Сибирь: Иркутская обл.) – по опушкам леса, залежам, пустырям, на каменистых склонах гор, вдоль дорог; Дальний Восток (Приморский, Хабаровский край, Сахалинская обл. – о. Сахалин) – по пустырям, на залежах, вдоль дорог, на каменистых склонах, на сухих лугах, сорных местах и в посевах.

– Растение все жесткоколючее от длинных жестких беловато-коричневатых волосков; венчик голубоватый или голубовато-розовый, слегка зигоморфный, 10-12 мм дл.; соцветие обычно пирамидально-метельчатое.....

2. *E. biebersteinii* (Lacaita) Dobrocz. – С Биберштейна

Европейская часть (Центральная часть – на востоке, как заносное по ж.-д. насыпи; Крым) – на сухих каменистых склонах и как сорное у дорог, близ жилья, на полях; Северный Кавказ (все районы) – на сухих травянистых и щебнистых склонах.

2. Венчик воронковидный белый, трубка и лопасти венчика густо опушенные, столбик короткий, прикреплен к верхушке завязи; рыльце коническое.....3

– Венчик большей частью голубой; столбик более-менее длинный, базальный, т.е. прикреплен в основании завязи между лопастями; рыльце точечно-головчатое, иногда двулопастное4

3. Венчик мелкий, около 3 мм в диаметре, лопасти венчика более-менее одинаковые, между лопастями имеются промежуточные складки или зубцы..... ***Heliotropium* L. – Гелиотроп**

Доли чашечки ланцетно-линейные; венчик с яйцевидно отогнутыми лопастями; рыльце на верхушке шиловидно-суженное, гладкое, только при основании слегка опушенное. Растение желтовато-зеленое.....

3. *H. europaeum* L. – Г. европейский

Европейская часть (Ленинградская (заносное), Волгоградская, Ростовская обл, Самарская обл. (очень редко)) – у дорог, в населенных пунктах; Краснодарский край, Крым – на приморских песках, засоленных лугах, на паровых полях, довольно редко; Северный Кавказ (все районы) – на сухих травянистых склонах, сорных местах, по обочинам дорог.

– Венчик 7-8 мм диаметре, воронковидный, между лопастями отсутствуют промежуточные зубцы ***Argusia* Stev. – Аргусия**

Многолетние корневищные, прижатоволосистые растения с удлинено-ланцетными сидячими листьями; венчик с цилиндрической трубкой и голым зевом; тычинки с очень короткими нитями и длинными, на верхушке заостренными пыльниками;

4. *A. sibirica* (L.) Dandy – А. сибирская

Европейская часть (восток Центральной части, Западная часть: Запорожская, Херсонская обл., Восточная часть, Крым) – по солонцеватым берегам морей и озер, на засоренных местах, по ж.-д. насыпям; Кавказ (Краснодарский, Ставропольский края, Республика Дагестан) – все районы; Сибирь (Восточная Сибирь: Республика Бурятия, Читинская обл.) – на солончаках и по берегам соленых озер; Дальний Восток (Приморский край) – по солонцеватым берегам морей и озер, на заболоченных местах.

4. Венчик брахиморфного или долихоморфного типа.....5

– Венчик мезоморфного или воронковидного типа.....12

5. Венчик брахиморфный (с короткой трубкой, не выдающейся из чашечки), реже трубка слегка выдается из чашечки, пыльники не выступают из трубки..... 6

– Венчик с очень короткой широкой трубкой и характерным большим отгибом (цветок пасленового типа); пыльники крупные, сходящиеся конусом, значительно выступают из трубки ***Borago* L. Бурачник**

Венчик колесовидный, голубой, 3,5-3 см в диаметре, глубоко-5-раздельный на заостренные яйцевидные лопасти; тычиночные нити над пыльниками снабжены шиловидными придатками. Свежая зелень при растирании с запахом огурца.....

5. *B. officinalis* L. – Б. лекарственный

Европейская часть (Центральная и Восточная части – культивируется, встречается как сорное в огородах, по засоренным местам около жилья; Кавказ (Краснодарский, Ставропольский края, Дагестан; редко) – на сорных местах; Сибирь (Западная Сибирь: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская обл., Алтайский край, Республика Алтай; Восточная Сибирь:

Иркутская обл.) – сорный в огородах; Дальний Восток (Приморский край, Хабаровский край (юг), Камчатский край (юг), Сахалинская область (Курильские о-ва, о. Сахалин) – на огородах, по сорным местам, часто культивируется.

6. Венчики желтовато-белые, воронковидные, снаружи опушенные 7
– Венчики голубые или синие, снаружи голые..... 8

7. Венчики 4-6 мм в диаметре, немного выдаются из чашечки; трубка широкая, короче отгиба; сводики в зеве короткие и густо опушенные

..... ***Lithospermum* L. – Воробейник**

Растения с прижатым относительно мягким опушением; стебли ветвятся только в соцветии; листья, длинно-заостренные, снизу с одной средней и двумя боковыми жилками, негустоволосистые; чашечка во время цветения 3-5 мм дл., при плодах сильно разрастающаяся, растопыренная, с линейно-ланцетными долями. Многолетник.....

6. *L. officinale* L. – В. лекарственный

Европейская часть (Центральная и Восточная часть, Крым) – на сухих открытых местах, лесных опушках, среди кустарников, как сорняк на полях, вдоль дорог; Северный Кавказ (Краснодарский, Ставропольский края, Карачаево-Черкессия, Кабардино-Балкария, Чеченская республика, Ингушетия, Северная Осетия, Дагестан) – на опушках и в зарослях кустарников; Сибирь (Восточная Сибирь: Читинская обл., Республика Саха) – на остепненных лугах, лесных опушках, вдоль дорог, на залежах; Дальний Восток (Приморский край, Амурская область).

- Венчики 3-4 мм диаметре; трубка узкая, длиннее отгиба; сводики слабо развитые..... ***Buglossoides* Moench – Буглоссоидес**

Растения с прижатым жестким щетинистым опушением; стебель простой или от основания ветвистый; листья снизу с хорошо выраженной грубой центральной жилкой. Однолетник.....

7. *B. arvensis* (L.) I.M.Johnst. – Б. полевой

Европейская часть (повсеместно) – по пастбищам, перелогам, пустырям, как сорное по пашням, садам; Северный Кавказ (повсеместно) – на сухих травянистых и щебнистых склонах, скалистых местах, по обочинам дорог; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Алтайский край) – на каменистых склонах, по пустырям, пастбищам как сорное растение; Дальний Восток (Приморский край, Амурская обл.) – по пастбищам, на пустырях, каменистых склонах, как сорное на пашнях и в садах.

8. Доли чашечки в разной степени сросшиеся, реже несросшиеся, тогда в опушении чашечки присутствуют крючковидные

волоски..... ***Myosotis* L. – Незабудка**

А. Плодоножки прижато пушистые, длинные; чашечка разделена на зубцы на 1/2-1/3 своей длины; отгиб венчика 2-4 мм в диаметре. Однолетник и многолетник.....

8. *M. arvensis* (L.) Hill – Н. полевая

Европейская часть (почти все районы) – на полях, залежах, сред кустарников как сорняк; Кавказ (Краснодарский, Ставропольский край, Республика Дагестан) – на опушках и в зарослях кустарников, по обочинам дорог; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Алтайский край, Республика Алтай; Средняя: Красноярский край, Восточная: Иркутская обл.) – на полях залежах как сорное; Дальний Восток (Камчатский край (юг)) – заносное

– Б. Плодоножки очень короткие; чашечка разделена на зубцы на 2/3-5/6 длины; отгиб венчика около 1-2 мм в диаметре. Однолетник.....

9. *M. micrantha* Pall. ex Lehm. – Н. мелкоцветковая

Европейская часть (повсеместно) – по сухим, открытым, преимущественно песчаным местам, иногда среди посевов как сорняк; Кавказ (Краснодарский, Ставропольский края, Республика Дагестан (юг)) – на каменистых склонах; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская обл., Алтайский край, Средняя: Красноярский край) – по сухим песчаным местам, на открытых берегах рек.

- Доли чашечки несросшиеся; чашечка часто звездчато распростертая и опушена только прямыми волоскам..... 9

9. Чашечка колокольчатая, между ее долями отсутствуют дополнительные зубчики 10
 – Между долями чашечки имеются еще по 2 маленьких зубчика, при плодах чашечка неправильно разрастается и становится сплюснуто-двулопастной

***Asperugo* L. – Острица**

Стебель распростертый, гранистый, по ребрам с крючковидно загнутыми шипиками, цепкий; цветки сближенные, по 1-4 в пазухах верхних стеблевых листьев; венчик до 2 мм в диаметре, фиолетовый, пурпурный, реже синий; Однолетник.....

10. *A. procumbens* L. – О. Простёртая

Европейская часть (Восточная часть) – по засоренным местам, вдоль дорог, огородов, на полях, под скалами; Северный Кавказ (все районы) – на различных сорных местах; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Алтайский край, Республика Алтай), Средняя: Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тува, Восточная: Иркутская обл., Республики Бурятия, Саха (Якутия)) – в нижнем поясе гор, в кустарниках, по сырым местам, в огородах, у заборов; Дальний Восток (Приморский край, Хабаровский край (юг), Магаданская область) – по засоренным местам, вдоль дорог, на огородах.

10. Высокие (40-50(80) см) растения с крепкими бороздчатыми стеблями растения; венчики фиолетово-синие, лиловые или вишнево-красные; вегетативные розеточные побеги отсутствуют.....

***Cynoglossum* L. – Чернокорень**

Прикорневые листья очередные, продолговато-ланцетные, суженные в длинный черешок с выступающими снизу жилками, средние и верхушечные – сидячие, полустеблеобъемлющие; доли чашечки удлинённо-овальные, туповатые; венчик воронковидный, до 8 мм длиной, грязновато-вишнёвого цвета, в зеве с 5 тёмными чешуйками. Двулетнее (иногда многолетнее).....

11. *C. officinale* L. – Ч. лекарственный

Европейская часть (все районы: на север – до 650 с. ш., на юг – до Крыма) – на лугах, по обочинам дорог, на полях, пустых, по сорным местам; Северный Кавказ (все районы) – вдоль дорог, по полям, пустырям, на обрывах или галечниках и др.; Сибирь (Западная: Алтайский край, Республика Алтай, Восточная: Республика Бурятия (юг), Читинская обл. (Даурия) – на галечниках рек и ручьев, по обрывам, вдоль дорог; Дальний Восток (Приморский край, Хабаровский край (юг)) – вдоль дорог, на полях, по засоренным местам.

- Низкорослые (5-25 см) растения с округлыми стеблями..... 11

11. Чашечка с узколинейными, при плодах на концах серповидно или крючковидно внутрь загнутыми долями, опушена прямыми и крючковатыми волосками..... ***Rochelia Reichenb.* – Рохелия**

Стебли прямостоячие, вверху ветвистые; цветоножки горизонтально книзу отклоненные; прицветники равны цветоножкам или немного длиннее, до 3-4 мм дл.; венчик 2-2,5 мм длиной с небольшим отгибом.....

12. *R. retorta* (Pall.) Lipsky – Р. согнутая

Европейская часть (восток Центральной части, Запад (Запорожская, Херсонская обл., ЛНР), Крым) – по каменистым и песчаным местам, сухим степным склонам, залежам и пустырям; Северный Кавказ (все районы) – на сухих приморских склонах и сорных местах; Сибирь (Западная: Алтайский край, Республика Алтай, Средняя: Республика Тува) – по щебнистым и каменистым склонам гор.

- Чашечка густо опушенная прижатыми и оттопыренными щетинистыми волосками, сероватая. Цветоножки короткие (1-3(4) мм), по всей длине одинаковой толщины. Венчик голубой, незабудковый.....

***Lappula Gilib* – Липучка**

А. Цветоножки короткие, около 1 мм длиной, толстые. Растение обычно растопыренно-ветвистое, ветвится большей частью в нижней трети. Венчик воронковидный, до 4 (5) мм в диаметре; Двулетник.....

13. *L. patula* (Lehm.) Menyh. – Л. пониклая

Европейская часть (зона степи и южной лесостепи) – у дорог, на полях, залежах, иногда по морским и речным галечникам; Северный Кавказ (все районы) – на щебнистых склонах, скалистых местах; Сибирь (Западная: Алтайский край) – в степях, на засоленных лугах и галечниках.

– Цветоножки тонкие более 1 мм длиной Б.

Б. Доли чашечки линейно-туповатые, звездчато отгибающиеся книзу; венчик на треть длиннее чашечки. Растение обычно ветвится в верхней трети. Двулетник, реже однолетник.....

14. *L. squarrosa* (Retz.) Dumort. – Л. оттопыренная

Европейская часть (повсеместно) – на полях, залежах, засоренных и каменистых местах, вдоль дорог, на сухих степных склонах и приморских галечниках; Северный Кавказ (все районы) – на щебнистых склонах; Сибирь (повсеместно) – на остепнённых лугах и галечниках рек, в луговых степях, как сорное на залежах и пустырях, вдоль дорог и в посевах; Дальний Восток (Чукотский автономный округ, Магаданская, Амурская обл., Сахалинская обл. (север), Приморский, Хабаровский, Камчатский края) – на полях, залежах, по засоренным и каменистым местам вдоль дорог, на сухих степных склонах и приморских галечниках.

– Доли чашечки при плодах звездчато простертые; венчик немного длиннее или в 1,5 длиннее чашечки

15. *L. consanguinea* (Fisch. & C.A. Mey.) Gürke, – Л. родственная

Северный Кавказ (Краснодарский край (юг), Дагестан) – по сорным или рудеральным местам, на полях, залежах и около последних; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Алтайский край, Республика Алтай; Средняя: Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тува; Восточная: Читинская обл., Республика Саха (Якутия)) – в злаково-разнотравных степях, на щебнистых остепненных лугах и каменистых южных склонах, реже как сорное у дорог и на залежах; Дальний Восток (Амурская область) – по засоренным местам, на полях и залежах.

12(4) Чашечка до основания разделенная на шесть неравных долей; трубка венчика более-менее узкая, дуговидно изогнутая; отгиб косой, слегка неправильный ***Lycopsis* L. – Кривоцвет**

А. Листья чаще цельнокрайние. Опушение из относительно коротких щетинок. Чашечка при плодах звездчато-растопыренная

16. *L. orientalis* L. – К. восточный

Европейская часть (Центр: редко, как заносное в различных обл.; Запад: Херсонская, Запорожская обл., ДНР; Восток: Ростовская обл., Республика Калмыкия, Астраханская обл., Крым) – у дорог, на полях, по сорным местам, на сухих степных склонах; Сибирь (Западная: Кемеровская обл.) – сорное по нарушенным местам; Северный Кавказ (все районы) – по полям, огородам, пустырям, вдоль дорог; Дальний Восток (Магаданская обл.) – заносное у дорог, на полях, по сорным местам.

Б. Листья обычно выемчато-зубчатые. Опушение из длинных жестких щетинок. Чашечка при плодах не звездчато-растопыренная.....

17. *L. arvensis* L. – К. полевой

Европейская часть (преимущественно в лесной и лесостепной, отчасти в северной части степной зоны) – у дорог, на полях, по сорным местам; Сибирь (Западная: Омская обл.) – на полях, вдоль дорог; Дальний Восток (Приморский край, Амурская область, Сахалинская область (о-в Сахалин)) – на полях, вдоль дорог на сорных местах.

– Чашечка наполовину или чуть более надрезана на длинные ланцетные или треугольные заостренные доли; в ее опушении отсутствуют железистые волоски; венчик со сводиками в зеве, внутри – голый.13

13. В опушении чашечки отсутствуют железистые волоски; трубка венчика длиннее чашечки; прицветные листочки по краям реснитчатые ***Anchusa* L. – Анхуза**

А. Стебель толстый, с длинным и щетинистым опушением; чашечка рассечена почти до основания; венчик розово-фиолетовый, с прямой трубкой несколько длиннее чашечки (около 10-12 мм длиной) и отгибом 10-15 мм в диаметре, сводики белые, густо покрыты длинными, около 2 мм волосками. Многолетник...

18. *A. azurea* Mill. – А. лазоревый

Европейская часть (лесостепные и степные районы) – у дорог, на полях, залежах, в садах, среди посевов, по сорным местам; Северный Кавказ (все районы) – на сухих травянистых склонах, сорных местах и обочинах дорог; Дальний Восток (Магаданская обл.) – заносное, на сорных местах, у дорог, на залежах и в посевах.

– Чашечка рассечена примерно до середины.....Б.

Б. Опушение стебля более мягкое и короткое; зубцы чашечки острые, узкие, почти линейные; венчик голубой, синий или фиолетовый, его сводики с короткими волосками. Двулетник.....

19. *A. officinalis* L. – А. лекарственная

Европейская часть (Центральная часть, Крым) – по засоренным местам, по краю полей и огородов, вдоль дорог, преимущественно в степной и лесостепной зонах, реже на юге лесной зоны; Кавказ (Краснодарский Ставропольский край, Республика Дагестан) – на сухих травянистых склонах и сорных местах; Сибирь (заносное, очень редко).

– Стебли тонкие прутьевидные, опушены прижатыми щетинистыми волосками; зубцы чашечки треугольные, наверху с узким перепончатым краем и густыми короткими щетинками по краю..... В.

В. Опушение редкое; листья по краю щетинисто-реснитчатые; венчик светло-желтый, лопасти отгиба яйцевидно-округлые. Многолетник, двулетник.....

20. *A. ochroleuca* M. Bieb. – А. бледножелтая

Европейская часть (Волгоградская, Астраханская обл.) – у дорог, на полях, залежах, в садах, среди посевов, по сорным местам в лесостепных и степных районах); Северный Кавказ (Краснодарский край) – на сухих травянистых склонах и сорных местах.

– В опушении чашечки имеются железистые волоски; трубка венчика равна или короче чашечки; прицветные листочки по краям без ресничек..... ***Nonea Medic. – Ноня***

Листья коротко сероопушённые; чашечка с короткими треугольными острыми зубцами; венчик тёмно-пурпурный или почти чёрный, узкоколокольчатый, до 5 мм в диаметре и широкими тупыми допастями, с довольно узким отгибом, не превосходящим 6 мм в поперечнике; Многолетник.....

21. *N. pulla* DC. (1805) – Н. тёмно-бурая

Европейская часть (все районы, кроме Крайнего Севера) – по глинистым и известняково-каменистым склонам, засоренным местам, на полях; Северный Кавказ (Краснодарский край) – на сухих травянистых и щебнистых склонах; Сибирь (Западная: Тюменская, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская обл., Алтайский край, Республика Алтай; Средняя: Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тува; Восточная: Иркутская обл., Республики Бурятия, Читинская обл.) – сорный в степях, залежах, пустырях; Дальний Восток (Приморский край, Амурская обл.) – по дорогам, на залежах, пустырях, сорных местах, иногда по сухим откосам.

Анализ показал, что диагностически значимыми морфологическими признаками при идентификации таксонов Boraginaceae являются тип цветка, тип венчика, характер опушения растения, длина тычиночных нитей и пестика, особенности столбика пестика, степень срастания долей чашечки и характер её опушения, особенности столбика пестика, длина цветоножек.

Статья подготовлена по результатам исследований, проводимых в рамках государственного задания Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) (тема № 124030100159-8).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорные растения СССР. Руководство к определению сорных растений СССР. В 3 т. Т.3. / Б.А. Келлер и [др.]. – Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1934. – 448 с.
2. Флора СССР. В 30 т. Т.19. / ред. Б.К. Шишкин. – Москва; Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1953. – с. 6.
3. Определитель высших растений Крыма / Коллектив авторов. Под общей ред. Н.И. Рубцова. – Л.: Наука, 1972. – 550 с.
4. Флора Европейской части СССР. В 11 т. Т.5/ Под ред. А.А. Федорова, ред. тома Р.В. Камелин. – Л.: «Наука», 1981. – с. 92.
5. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
6. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. В 10 т. Т. 4. / Отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1989. – 380 с.
7. Флора Сибири. *Ryoglaceae-Lamiaceae (Labiatae)*. В 14 т. Т. 11 / [Сост. В.М. Доронькин и др.]; Под ред. Л.И. Малышева. – Новосибирск: Наука: Сиб. изд. фирма, 1997. – 294 с.
8. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – СПб.: Издательство СПХВА, 2000. – 781 с.
9. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Том 2 Покрывтосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов и [др.]. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2003. – 665 с.
10. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа / А.С. Зернов. – Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. – 664 с.
11. Флора Нижнего Дона: (определитель). В 2 ч. Ч. 1. / отв. ред.: д-р биол. наук Г.М. Зозулин, канд. биол. наук В.В. Федяева. – Изд-во Рост. ин-та, 1984. – 279 с.
12. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. / П.Ф. Маевский – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.
13. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007-2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.plantarium.ru> (дата обращения: 30.06.2024).
14. Plant Identification [Электронный ресурс]. – URL: <https://plantsam.com/echium-vulgare/> (дата обращения: 26.01.2024).
15. Никифорова О.Д. Ключи для определения родов семейства *Boraginaceae* Алтайской горной страны по признакам цветка и плода // Растительный мир Азиатской России. – 2014. – № 1 (13). – С. 9-18.
16. Овчинникова С.В. Ключи для определения родов и видов семейства *Boraginaceae* Juss. Забайкальского края / С.В. Овчинникова, О.Д. Никифорова // Ученые записки ЗабГУ, серия «Биологические науки». – 2016. – № 1(66). – С. 17-26.

ЗАДАЧИ УСТРОЙСТВА ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ЭКСПОЗИЦИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВГУ

Серикова В.И., Лепёшкина Л.А.

Super.floral110@yandex.ru

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского

Воронежского государственного университета, Воронеж, РФ

АННОТАЦИЯ. Определены основные цели и задачи формирования экспозиций, рассматриваются принципы их функционирования. Оцениваются основные направления и перспективы дальнейшего развития в рамках программы сохранения биоразнообразия региональной флоры.

Ключевые слова: коллекции и экспозиции, интродуценты, редкие и уязвимые растения природной флоры, сохранение биоразнообразия, исследование эколого-биологических особенностей

A SCIENTIFICALLY BASED WAYS FOR PLANTING OF ARTIFICIAL PHYTOCENOSSES OF NATURAL FLORA IN BOTANICAL GARDEN OF THE VORONEZH STATE UNIVERSITY

Serikova V.I., Lepeshkina L.A.

Super.floral110@yandex.ru

Botanical garden by the name of professor B.M. Kozo-Polyansky,

Voronezh state university, Voronezh, Russia

ABSTRACT. The characteristic of artificial phytocenoses is presented in the paper. The basic environmental principles to create of planting expositions of natural flora in Central Chernozem region are investigated. A scientifically based ways are provided. A set of basic agrotechnical measures necessary for the normal functioning of artificial phytocenoses is also proposed.

Key words: expositions of natural flora, rare and decorative plants, conservation of biodiversity, research of ecological and biological features

Природные ценозы Центрального Черноземья находятся под постоянным антропогенным воздействием, что отражается на их видовом составе, структуре и продуктивности. Одна из действенных форм их охраны – создание в ботаническом саду коллекций и экспозиций на основе ландшафтно-экологического, биогеографического, флористического, фитоценотического, биоморфологического, популяционного, экологического и учебно-просветительского принципов [1]. При формировании существующих и устройстве новых экспозиций природной

флоры учитываются и ранее разработанные методики [2,3,4,5,1]. Видовой состав экспериментальных участков корректируется в соответствии с существующими флористическими списками [7,8,9,10,11, 12]. Выявляются биогеографические и ландшафтно-экологические основы формирования, строения и функционирования экспозиций природной флоры [13,14], определяются научно-практические результаты формирования искусственных сообществ на базе ботанического сада [15]. Учитываются особенности распространения характерных видов и их сообществ на территории ЦЧ, а также данные эколого-фитоценотического и флорогенетического анализа.

Экспозиции природной флоры, формируемые в ботаническом саду, выполняют важную учебно-просветительскую функцию, являются уникальной базой для научных исследований в области биогеографии, флористики, фитоценологии и морфологии растений. Эксперимент рассчитан на десятки лет, в течение которых решается ряд задач, связанных с устойчивым существованием антропогенно регулируемых сообществ. Разрабатываются теоретические предпосылки для создания искусственных ценозов в лесостепной зоне. Совершенствование научно-практических основ формирования таких ценозов позволит внедрить в практику природопользования оптимальную систему воссоздания типичных сообществ Центрально-Черноземного региона. В качестве такой основы нами предлагается методика, апробируемая в условиях БС. Она представляет собой закономерную совокупность мероприятий, направленных на формирование устойчивых антропогенно регулируемых фитоценозов и оптимального режима природопользования. В основе предложенной системы лежат ландшафтно-экологические исследования. Для создания оптимального режима при возделывании и охране растений в культуре важны точные сведения о гидрологических, климатических, почвенных, орографических условиях мест их произрастания. Материалы изучения флоры и растительности природных сообществ Центрального Черноземья позволяют выявить флористические комплексы различных типов фитоценозов и их основные характеристики, которые используются при формировании экспозиций. Природные сообщества, еще богатые во флористическом отношении, могут стать источником посадочного материала для искусственных ценозов. В результате переноса растений из природных местообитаний в культуру БС формируются коллекции, экспозиции и питомники размножения, отрабатывается агротехника, создается семенной банк растений региональной флоры. Изучение экологии и биологии видов региональной флоры позволяет создавать в культуре соответствующие условия, близкие к природным. Совершенствуются способы размножения редких и исчезающих растений, отрабатываются

методы формирования коллекций и экспозиций флоры и растительности ЦЧ. На экспериментальном участке организован ландшафтно-экологический мониторинг. Его результаты будут использованы для прогноза изменений биотической составляющей на уровне отдельных видов, их популяций и продуктивности в тесной динамической взаимосвязи с экологическими условиями. В ходе нашего эксперимента важно определить оптимальную антропогенную нагрузку на созданный фитоценоз, а также возможность моделирования и дальнейшего прогноза генезиса искусственного сообщества [16].

Конечным результатом наших исследований должна стать разработка параметров структуры антропогенно регулируемого ценоза и свойств составляющих его элементов, которые обеспечивают стабильность и устойчивость данного сообщества. Полученный опыт создания ботанико-географических экспозиций дает обширный научно-практический материал для формирования искусственных и улучшения естественных фитоценозов, подбора растений для рекультивации земель. В процессе формирования экспозиций выявляются наиболее оптимальные условия размещения тех или иных видов на уровне микроэкотопов. Фиксируются особенности фенологического и онтогенетического развития растений [15], устойчивость к биотическим и абиотическим воздействиям. Ландшафтно-экологические условия экспозиций определяют устойчивость высаженных растений, а со временем устойчивость создаваемого искусственного сообщества.

Изучение эколого-биологических особенностей видов-интродуцентов [17, 18, 19, 20] позволит определить степень их интродукционной устойчивости и оценить перспективность для дальнейшего культивирования [21, 22, 23]. В Ботаническом саду Воронежского госуниверситета проводятся исследования эколого-биологических особенностей растений природной флоры при интродукции [24], в том числе сезонной ритмики развития интродуцентов. Уже можно констатировать, что в связи с аридизацией климата наблюдается смещение и даже выпадение некоторых фенофаз.

Анализ источников литературы показывает, что многие таксоны и экологические группы растений практически не изучены в условиях культуры. Так, не исследованы эколого-биологические особенности видов папоротников из др. регионов (Зап. Европа, Сев. Америка, Дальний Восток), успешно зимующих в открытом грунте. Имеющиеся данные [25, 26] затрагивают, главным обр., общие моменты интродукционной работы с данной группой растений.

Данные по биологии и культивированию известны для очень немногих видов папоротников [27], часто они неполны и отрывочны. Отсутствие разработанных методов культивирования служит серьезным

препятствием для успешного выращивания их в искусственных условиях, но не является невыполнимой задачей, о чём свидетельствует опыт сотрудников ГБС [28]. Предполагается в условиях ботанического сада разработать методику культивирования папоротников открытого грунта *in situ*, в том числе с использованием спорового материала. Изучение папоротников природной флоры в культуре ранее не проводилось, поэтому данное направление реализуется Ботаническим садом ВГУ в рамках программы сохранения биоразнообразия региональной флоры.

В настоящее время изучены особенности семенного размножения и выявлены оптимальные условия прорастания семян некоторых редких степных многолетников, в том числе трудновсхожих [29, 30] как единственного способа их воспроизведения. Полученные в результате опытов сеянцы степных растений высажены на экспозиции «Степи ЦЧ» и «Сниженные Альпы». Наряду с посевом семян в открытый грунт это обеспечивает дополнительное заполнение экспозиционных участков, создавая тем самым возможности для развития полноценных группировок степных растений, успешно конкурирующих с сорным разнотравьем.

Дальнейшее изучение жизненных циклов исследуемых видов в условиях интродукции связано с одним из важнейших показателей адаптированности интродуцента – способностью к регулярному семенному воспроизведению в условиях создаваемых искусственных сообществ. Прохождение всех стадий онтогенеза, сохранение нормального габитуса и полноценное семенное размножение в новых условиях свидетельствуют об устойчивости этих степных многолетников в динамичных условиях формирующихся экспозиционных ценозов.

Предполагается разработать новые пути не только семенного, но и вегетативного размножения редких и уязвимых растений природной флоры с использованием различных стимуляторов, что особенно актуально в меняющихся климатических условиях. Выделяются наиболее декоративные виды, разновидности, формы и сорта представителей региональной флоры с целью введения в практику зелёного строительства г. Воронежа, Воронежской обл. и ЦЧР в целом. Особое внимание уделяется изучению вопроса интродукции редких и исчезающих видов природной флоры [31, 32]. Сотрудниками сада проводится изучение представителей редкой и уязвимой группы растений сем. Орхидные [32, 31] для разработки необходимой стратегии их охраны за счёт не только сохранения природных популяций, но и создания фонда дикорастущих орхидных в культуре для изучения их биологии и экологии. Посредством культивирования некоторых представителей сем. осуществляется сохранение биоразнообразия орхидных [33]. Проводится изучение динамики возрастного состава интродуцированных орхидей

(онтогенеза и морфологических особенностей). Комплекс таких показателей является основой для выбора оптимальных условий их существования. Описание побеговых систем интродуцированных орхидных позволяет выявить пределы адаптационной изменчивости растений в условиях культуры, так как архитектурные модели орхидных коррелируют с особенностями приспособления растений к условиям окружающей среды. Практическим значением результатов исследований является подготовка репродукционного материала с целью последующей реинтродукции. Биологические особенности орхидных исследованы недостаточно. Изучение особенностей географического распространения дикорастущих орхидных позволит определить степень рекреационной нагрузки и выявить факторы, угрожающие устойчивости сохранившихся популяций. Высокая чувствительность к антропогенному воздействию и сокращение мест их обитания препятствуют возобновлению и широкому распространению их в природе. Одной из форм сохранения редких видов орхидных в условиях БС является перенос растений из естественных местообитаний в условия, максимально приближенные к природным. Создаваемая в Ботаническом саду ВГУ коллекция дикорастущих орхидей имеет большое природоохранное, образовательное и научное значение. В первую очередь она ориентирована на представителей семейства Орхидных флоры Вор. обл., которых насчитывается 23 вида [7], из них 7 видов – в Красную книгу России [12]. В условиях Ботанического сада ВГУ ведется работа по семенному размножению 11 видов сем. Орхидных, создаются предпосылки для создания коллекции с целью исследования особенностей онтогенеза и поиска путей успешного размножения орхидей в культуре.

Сохранение и изучение редких видов природной флоры Центрального Черноземья в создаваемых искусственных сообществах является одной из первоочередных задач Ботанического сада ВГУ, в условиях которого осуществляется культивирование и исследование их эколого-биологических особенностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лепешкина Л.А. К стратегии создания искусственных степных сообществ в условиях лесостепи на базе Ботанического сада Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, О.В. Прохорова, А.В. Дендебер // Степи Северной Евразии: Материалы международного симпозиума. – Оренбург, 2009. – С. 434-437.
2. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений природной флоры / М.В. Культиасов // Бюл. ГБС АН СССР. – 1953. – Вып.15. – С. 24-38.

3. Лубягина Н.П. Создание искусственных растительных сообществ / Н.П. Лубягина // Бюлл. ГБС, 1989. – С.3-7.

4. Скрипчинский В.В. Сохранение редких видов растений в искусственно воссоздаваемых сообществах / В.В. Скрипчинский // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1976. – Вып. 100. – С.66-67.

5. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений / Н.В. Трулевич – М.: Наука. 1991. – 125 с.

6. Григорьевская А.Я. Сосудистые растения Воронежской области: учебно-справочное пособие / А.Я. Григорьевская, О.В. Прохорова. – Воронеж: ВГУ, 2006. – 145 с.

7. Каталог растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского Государственного Университета / под. ред. Д.И. Щеглова. – Воронеж: Издат.-полиграфич. центр ВГУ, 2008. – 183 с.

8. Маевский П.Ф. Флора Средней полосы Европейской части России / П.Ф. Маевский – М.: КМК, 2006. – 600 с.

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

10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов – СПб., 1995. 992 с.

11. Лепешкина Л.А. Биогеографические основы формирования экспозиции «Дубравы Центрального Черноземья» в условиях Ботанического сада Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, В.И. Серикова // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2010: мат-лы Науч. конф. – Курск, 2010. – С.178-182.

12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Тов-во научн. изданий КМК, 2008. – 855 с. – 1000 экз. – ISBN 958-5-87317-476-8.

13. Лепешкина Л.А. Ландшафтно-экологические основы строения и функционирования экспозиции «Сниженные Альпы» в Ботаническом саду Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, В.И. Серикова // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем: мат-лы межд. науч. конф. – ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии. – Ставрополь, 2010. – С.241-243.

14. Лепешкина Л.А. Научно-практические основы и первые итоги формирования искусственных степных сообществ в условиях лесостепи на базе Ботанического сада Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина,

О.В. Прохорова, В.И. Серикова, Б.И. Кузнецов // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем: мат-лы межд. науч. конф. – ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии. – Ставрополь, 2010. – С.243-246.

15. Серикова В.И. Изучение всхожести семян некоторых степных многолетников, культивируемых в условиях Ботанического сада ВГУ/ В.И. Серикова // Флора и растительность Центрального Черноземья-2009: мат-лы Науч. конф. – Курск, 2009. – С.180-181.

16. Воронин А.А. Возможности контроля и управления фитоценозом экспозиции «Степи Центрального Черноземья» / А.А. Воронин, Л.А. Лепешкина // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2017: мат-лы межрег. научной конференции, посвященной году особо охраняемых природных территорий. – 2017. – С. 136-138.

17. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Биол. науки – М., 1975. – № 2. – С.7-34.

18. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова – Л.: Наука, 1985. 348 с.

19. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – 155 с.

20. Вайнагий И.Г. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.Г. Вайнагий // Бот. журнал. – 1974. – Т.59, № 6. – С.826-831.

21. Руцкий И.А. Волчегодник Юлии – новое декоративное растение в культуре / И.А. Руцкий, М.А. Преснякова. – Воронеж, 1965. – 28 с.

22. Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: материалы межд. науч. конф., посвященной 70-летию ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского (г. Воронеж, 26-29 июня 2007 г.) / под ред. Д.И. Щеглова, Л.М. Карташевой – Воронеж, 2007. – 323 с.

23. Интродукция растений. Охрана и обогащение биологического разнообразия видов: мат-лы конф., посвящённой 65-летию ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского (г. Воронеж, 24-27 июня 2002 г.). – Воронеж, 2002. – 260 с./ под ред. Д.И. Щеглова, Л.М. Карташевой

24. Муковнина З.П. Анализ интродукционной устойчивости охраняемых растений природной флоры Центрального Черноземья / З.П. Муковнина // Вестник ВГУ. Сер. География, геоэкология, № 2. – 2010 – С.66-69.

25. Баронов Д.Б. Научно-методические особенности интродукции папоротников / Д.Б. Баронов // Сохранение биоразнообразия растений в

природе и при интродукции: Материалы международ. конф. Сухум, 2006. С. 56-58.

26. Лепешкина Л.А. Интродукция папоротников в Ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, В.И. Серикова // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: мат-лы межд. науч. конф. посвященной 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина 13-16 мая 2008 г. Ч. II. ПГПУ им. В.Г. Белинского. Пенза, 2008. – С. 55-56.

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

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

29. Серикова В.И. Изучение всхожести семян некоторых степных многолетников, культивируемых в условиях Ботанического сада ВГУ / В.И. Серикова // Флора и растительность Центрального Черноземья-2009: мат-лы науч. конф. – Курск, 2009. – С.180-181.

30. Серикова В.И. Начальные этапы онтогенеза некоторых редких степных растений в Ботаническом саду ВГУ / В.И. Серикова // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2010: мат-лы науч. конф. – Курск, 2010. – С.191-194.

31. Лепешкина Л.А. Интродукция папоротников в Ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета / Л.А. Лепешкина, В.И. Серикова // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: мат-лы межд. Науч. конф. посвященной 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина 13-16 мая 2008 г. Ч. II. ПГПУ им. В.Г. Белинского. Пенза, 2008. – С. 55-56.

32. Серикова В.И. Сравнительная характеристика морфологических особенностей и онтогенез некоторых орхидных, интродуцированных в Ботаническом саду ВГУ / В.И. Серикова // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: мат-лы межд. науч. конф., посвященной 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина 13-16 мая 2008 г. Ч. I. ПГПУ им. В.Г. Белинского. Пенза, 2008. – С. 77-79.

33. Муковнина З.П. Интродукционная популяция любки двулистной (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) в Ботаническом саду ВГУ / З.П. Муковнина, Л.А. Лепешкина // Совр. проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия: Материалы международной научной конференции, посвященной 70-летию Ботанического сада. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2007. – С. 65-68.

**Сохранение и воспроизводство генетических ресурсов растений,
в том числе с применением методов биотехнологии**

УДК 582.470.324 – 25

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВ И СЕМЯН
НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Сафонова О.Н., Воронина В.С., Воронин А.А.

e-mail: vsubotsad@mail.ru

Ботанический сад Воронежского госуниверситета, Воронеж, Россия

АННОТАЦИЯ. В статье приводится морфобиологическое описание плодов и семян некоторых видов деревьев и кустарников из коллекции ботанического сада Воронежского госуниверситета. Представлены такие характеристики семян, как очертание, форма, характер поверхности, окраска, величина, масса, всхожесть, срок посева и созревания семян.

Ключевые слова: морфобиологические свойства плодов и семян, ботанический сад, интродукция, видовое разнообразие.

**MORPHOBIOLOGICAL PROPERTIES OF FRUIT AND SEEDS OF
SOME TREES AND SHRUBS IN THE BOTANICAL GARDEN**

Safonova O.N., Voronina V.S., Voronin A.A.

e-mail: vsubotsad@mail.ru

Botanical Garden of Voronezh State University, Voronezh, Russia

ABSTRACT. The article provides a morphobiological description of the fruits and seeds of some species of trees and shrubs from the collection of the botanical garden of Voronezh State University. The following characteristics of seeds are presented: outline, shape, surface character, color, size, weight, germination, sowing period and seed ripening.

Keywords: morphobiological properties of fruits and seeds, botanical garden, introduction, species diversity.

В деятельности ботанических садов исследования в области биологии плодов и семян растений занимают особое место. Морфологическая характеристика семенного материала является одной из первостепенных задач семенных лабораторий. Подобные сведения позволяют планировать работы по инвентаризации семенного материала и дают возможность прогнозировать степень сохранности генетических ресурсов растений на

протяжении длительного времени. Кроме того, становится возможным отбор перспективных видов на самых ранних этапах онтогенеза. Важнейшими морфологическими признаками при определении плодов и семян являются их очертание, форма, характер поверхности, окраска, величина, масса, всхожесть, сроки посева и созревания [1, 2].

Ниже приводится описание средних морфобиологических показателей плодов и семян некоторых видов деревьев и кустарников коллекции ботанического сада Воронежского госуниверситета, выявленные в результате многолетних наблюдений [3, 4].

Лиственница европейская – *Larix decidua* Mill. сем. Pinaceae. Шишки яйцевидно-конические или продолговато-яйцевидные, молодые пурпурные, зрелые буроватые, длиной 2-6 см, диаметром 2-2,5 см. Семенные чешуйки в количестве 45-70 расположены в 6-8 рядов, кожистые, овально-округлые, голые или с редким опушением, слабо выпуклые; кроющие чешуйки овальные, с длинным острым кончиком, выступающим из-за семенных чешуек. Раскрываются весной следующего года и опадают через 3-10 лет, часто вместе с отмиранием побегов.

Семена овальные, 3-5 мм длиной, желтовато-бурой окраски; крыло тонкое, яйцевидно-полукруглое, длиной 9-11 мм, масса 1000 семян 5-7,5 г.

Сосна корейская – *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc. сем. Pinaceae. Шишки созревают в конце августа – октябре, крупные, в длину до 17 см, в ширину – до 8 см и более, удлинено-яйцевидные, при созревании не раскрываются. Как правило, осенью или в начале зимы опадают вместе с семенами. Каждая шишка содержит множество орешков (семян).

Семена обратнойцевидные, с толстой деревянистой кожурой, бескрылые, различной формы, серо-бурые, крупные, до 17 мм длиной и 12 мм толщиной. Масса 1000 семян до 5 г.

Сумах оленерогий – *Rhus typhina* L. сем. Anacardiaceae. Плоды – шаровидные, слегка сплюснутые костянки, покрытые красным щетинистым опушением. Созревают в сентябре и держатся всю зиму.

Срок хранения семян 3-4 года. Посев осенью после сбора или весной после стратификации в течение 1-3 месяцев при температуре 1-10 °С. Масса 1000 семян 3-3,5 г.

Барбарис обыкновенный – *Berberis vulgaris* L. сем. Berberidaceae. Плод – сочная продолговатая, листовка, длиной 9-10 мм, от пурпурного до темно-красного цвета, обычно со слабым восковым налетом.

Семена темно-коричневые, яйцевидные, мелкоморщинистые, длиной 5-6 мм. Масса 1000 семян 4-4,5 г.

Магония падуболистная – *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. сем. Berberidaceae. Плод – коробочка. Плоды с 2-8 семенами созревают в августе-

сентябре, имеют эллипсовидную форму до 10 мм длиной, окраска их синевато-черная, с обильным сизым налетом, вкус кисло-сладкий.

Семена требуют стратификации при 0,5 °С в течение 3 месяцев с последующим проращиванием при 20°-30 °С. Глубина заделки семян 1-1,5 мм. Жизнеспособность семян до 100 %. Масса 1000 семян 4-4,5 г.

Катальпа бигнониевидная – *Catalpa bignonioides* Walter сем. Bignoniaceae. Плод многосемянная коробочка.

Семена крылатые. Всхожесть семян варьирует от сезона, осенью около 10 %, по весне во влажной среде около 70-80 %. Масса 1000 семян 0,8-1,8 г.

Снежнаягодник белый – *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake сем. Caprifoliaceae. Плоды шаровидные, диаметром до 1 см, белого цвета, с двумя косточками внутри, несъедобные, созревают в сентябре, долго не опадают. Масса 1000 семян 8-10 г.

Дуб красный – *Quercus rubra* L. сем. Fagaceae. Жёлуди бочковидные, погружены в плюску на треть или на четверть длины. Прорастают очень быстро и быстро теряют всхожесть, поэтому посев следует проводить осенью. Для весеннего посева желуди хранят при температуре 2-4 °С. Небольшие партии стратифицируются в песке.

Орех серый – *Juglans cinerea* L. сем. Juglandaceae. Плоды имеют на поверхности видимые рёбра. Скорлупа ореха извилистая, напоминает чешуйки рыб, которые прочно удерживают зелёную оболочку. Сверху оболочка липкая, смолистая. На вкус горькая. Долго остаётся зелёной и часто так и уходит под снег. Орехи, не прикрытые листьями или землёй, к весне теряют всхожесть. Косточка удлинённо-яйцевидная, толстая.

Бирючина обыкновенная – *Ligustrum vulgare* L. сем. Oleaceae. Плоды черные, ягодообразные, шаровидные или обратнойцевидные, до 8 мм в диаметре, созревают в середине октября, в каждом из них по 1-4 семени. Масса 1000 семян – 25 г, их жизнеспособность – до 65 %.

Айвочка японская – *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach сем. Rosaceae. Плод крупный, грушевидной или яблоковидной формы, почти сидячий.

Семена без эндосперма, коричневого цвета, в верхней части вытянутые и заострённые, книзу закруглённые в плотной оболочке. Созревают в сентябре-октябре. Свежесобранные семена высевают осенью. При весеннем посеве требуется трёхмесячная стратификация. Масса 1000 семян 0,6 г.

Боярышник Максимовича – *Crataegus maximowiczii* C.K. Schneid. сем. Rosaceae. Косточки с очень твердой каменистой оболочкой, желтоватые или буроватые, трехгранные, сжатые с боков, гладкие, ребристые, выемчатые или выщербленные; гипокотиль (место прикрепления столбика к косточке) различной величины и формы. Масса 1000 семян 18-36 г.

Айва продолговатая – *Cydonia oblonga* Mill. сем. Rosaceae. Плод – ложное яблоко с пятью многосемянными гнездами, почти шарообразное или

грушевидное, нередко слаборебристое, лимонного или тёмно-жёлтого цвета, иногда с красноватым односторонним оттенком, вначале опушённое, при созревании гладкое и твёрдое, диаметром 2,5-3,5 см у диких и до 15 см у культурных форм. Мякоть очень ароматная, малосочная, жёсткая от многочисленных каменистых клеток. Вкус терпкий, вяжущий, сладковатый. Плоды созревают в сентябре-октябре.

Семена красновато-коричневые, обратнояйцевидные, неправильно угловатые, снаружи кожура сильно покрывается слизью. Масса 1000 семян 25-27 г.

Яблоня ягодная – *Malus baccata* (L.) Borkh. сем. Rosaceae. Плоды (яблоко) почти шаровидные, 0,7-1 см в диаметре, с пятью гнездами, по паре семян в каждом гнезде вишнёво-красные, твёрдые.

Семена коричневые до темно-коричневых, мелкие, вес 1000 семян 5,0-7,5 г.

Пузыреплодник калинолистный – *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. сем. Rosaceae. Семена в количестве 3-4 в листовке, блестящие, каменистые. Масса 1000 семян 0,7-1,1 г.

Спирея иволистная – *Spiraea salicifolia* L. сем. Rosaceae. Семена мелкие, угловатые, часто крылатые. Масса 1000 семян 0,3-0,6 г.

Лимонник китайский – *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. сем. Schisandraceae. Семена округло-почковидные с небольшим поперечным рубчиком в вогнутой части и плотной, блестящей кожурой оранжево-бурого, у свежесобранных семян – желтого цвета, длиной около 4 мм, шириной 3 мм и толщиной 2 мм. Эндосперм зрелых семян мощный; зародыш, мелкий, недоразвитый. Масса 1000 семян 17-22 г.

Калина гордовина – *Viburnum lantana* L. сем. Viburnaceae. Плоды – костянки продолговатые, яйцевидно-эллипсоидальные, длиной до 8 мм. В начале созревания зеленые, затем приобретают ярко-красную окраску; при полном созревании становятся черными и блестящими. Полностью созревшие плоды съедобны. Вкус у них сладко-мучнистый, со специфическим привкусом.

Семена яйцевидно-эллиптические или эллиптические, сплюснутые с боков, с тремя бороздками на брюшной стороне и двумя – на спинке. Созревают в августе-сентябре. Сеют семена осенью или после трехмесячной стратификации весной. Масса 1000 семян 30-45 г.

Таким образом, описание биоморфологических свойств плодов и семян некоторых видов деревьев и кустарников дополнило исследования, проводимые ранее сотрудниками ботанического сада Воронежского госуниверситета [5, 6, 7, 8, 9]. Накопление и сохранение качественных семян является важным направлением работы ботанического сада. Научные данные представляют интерес для составления определителей растений по семенам. Сведения о строении, структуре покровов семени и биоморфологии

позволяют также устанавливать причины затрудненного прорастания и находить меры его преодоления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов В.А. Определитель семян и плодов некоторых сорных растений Воронежской области: учебное пособие / В.А. Агафонов, Г.М. Камаева, В.В. Затымина, Г.И. Барабаш, А.А. Воронин. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. – 100 с.
2. Воронин А.А. Index seminum 2024 Hortus Botanicus nom. В.М. Kozopoljanskii Universitatis Voronigiensis / А.А. Воронин, О.Н. Сафонова. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2024 – 18 с.
3. Григорьевская А.Я. Адвентивная флора Воронежской области: Исторический, биогеографический, экологический аспекты / А.Я. Григорьевская [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронежского госуниверситета, 2004. – 320 с.
4. Воронин А.А. Поддержание и восстановление флористического разнообразия с помощью банка семян ботанического сада ВГУ / А.А. Воронин, О.Н. Сафонова // Всероссийская научная конференция, посвященная 100-летию Воронежского отделения Русского Ботанического общества (1921-2021). – Воронеж, 15-17 ноября 2021 г. – С. 36-39.
5. Воронин А.А. Морфологические признаки семян редких растений Центрального Черноземья / А.А. Воронин, О.Н. Сафонова // Проблемы охраны флоры и растительности на Кавказе: Материалы международной научной конференции. – Сухум, 2011 – С. 119-121.
6. Сафонова О.Н. Методика проращивания семян видов рода *Rhododendron* L. и способы ее оптимизации / О.Н. Сафонова, Т.В. Баранова, А.А. Воронин, Е.В. Моисеева, Г.С. Щербаков // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Материалы пятой международной научной конференции. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 143-145.
7. Сафонова О.Н. Оптимизация проращивания семян видов рода *Rhododendron* L. / О.Н. Сафонова, В.С. Воронина // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 49. № 4. – С. 15-19.
8. Сафонова О.Н. Морфология и анатомия семян рододендронов при интродукции в Ботанический сад Воронежского госуниверситета / О.Н. Сафонова, В.С. Воронина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 3-1 (22). – С. 58-61.
9. Воронин А.А. Морфологические особенности семян высокогорных тибетских и равнинных лесостепных популяций *Hippophae rhamnoides* L. / А.А. Воронин, Л.А. Лепешкина, М.А. Клевцова, Ту Вейгуо // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4 (46). – Часть 1. Апрель. – С. 28-30.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА ИССОПА ЗЕРАВШАНСКОГО В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Черных В.А., Тохтарь Л.А., Тохтарь В.К.

e-mail: chernykh_v@bsu.edu.ru, ltokhtar@bsu.edu.ru, tokhtar@bsu.edu.ru

*ФГАОУ ВО “Белгородский государственный национальный
исследовательский университет”, Белгород, РФ*

АННОТАЦИЯ. Исследованы 7 вариантов освещения растений для изучения влияния света различного спектрального состава на биометрические характеристики иссопа зеравшанского. В процессе культивирования учитывались: высота экспланта, количество побегов, междоузлий и листьев. Установлены особенности роста и развития растений при воздействии света различного спектрального состава.

Ключевые слова: пряно-ароматические растения, спектральный состав света, иссоп зеравшанский, культура in vitro.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF THE SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT ON THE GROWTH CHARACTERISTICS OF HYSSOPUS SERAVSCHANICUS (DUBJ.) PAZIJ IN VITRO

Chernykh. V. A., Tokhtar L.A., Tokhtar V.K.

e-mail: chernykh_v@bsu.edu.ru, ltokhtar@bsu.edu.ru, tokhtar@bsu.edu.ru

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«Belgorod National Research University», Belgorod, Russia*

ABSTRACT. Seven variants of illumination were used to study the effect of light of different spectral composition on the biometric characteristics of *Hyssopus seravschanicus*. During cultivation, the explant height, number of shoots, internodes and leaves were taken into account. The peculiarities of plant growth and development under the influence of light of various spectral composition have been established.

Keywords: spice and aromatic plants, spectral composition of light, in vitro culture.

Пряно-ароматические растения являются ценным источником биологически активных веществ. В связи с этим одной из наиболее важных научных задач в настоящее время является поиск наиболее перспективных видов растений с высоким содержанием биологически активных веществ.

К не менее важным задачам относятся разработка способов массового культивирования хозяйственно-ценных растений биотехнологическими методами и оптимизация их культивирования в условиях *in vitro* [1]. Одним из наиболее перспективных инновационных методов воздействия на рост и развитие растений является применение различных режимов воздействия на растения светом различного спектрального состава [2]. Изучаются физиологические и биохимические процессы в растениях, особенности их роста и выработки вторичных метаболитов в них [3]. Такие исследования способствуют разработке протоколов выращивания растений в этих условиях и повышению экономической рентабельности выращивания культур. Было установлено, что воздействие разного спектрального состава света на растения, особенно в стрессовых условиях, может приводить к дополнительной выработке и синтезу вторичных метаболитов [4]. Определенные длины волн света способствуют оптимизации основных характеристик роста, улучшают вкусовые качества растений и увеличивают выработку биологически активных соединений [5].

В ходе выполнения исследований была проведена серия экспериментов по изучению влияния света с различным спектральным составом на биометрические показатели иссопа зеравшанского. Для этого проводились наблюдения за изменениями биометрических показателей растений в зависимости от действующих на рост и развитие растений света различного спектрального состава.

Иссоп зеравшанский (*Hyssopus seravschanicus* (Dubj.) Pazij) представляет собой полукустарник высотой от 19 до 43 см с множеством прямых четырехгранных стеблей, покрытых короткими жесткими волосками и точечными железками. Листья у него продолговато-ланцетные, опушенные сверху и снизу, с заостренными вершинами и клиновидной основой, цельнокрайние и завернутые по краю. Цветки голубые или фиолетовые, с опушенной трубкой [6].

Иссоп зеравшанский представляет собой малоизученное эфиромасличное растение. По литературным данным в эфирном масле растений *H. seravschanicus*, выращенных в Таджикистане, было обнаружено и охарактеризовано 87 химических компонентов. Использование эфирного масла, содержащегося в растениях этого вида, продемонстрировало его заметную антимикробную активность против *Bacillus cereus* и *Staphylococcus aureus*, что делает вид перспективным для использования и дальнейшего изучения [7].

Методы исследований.

Объектами исследований были растения-регенеранты вида *H. seravschanicus* культивируемые в условиях *in vitro*. Растения

культивировали на питательной среде Мурасиге-Скуга [8] с добавлением фитогормона 6-бензиламинопурина в концентрации 0,2 мг/л.

Для оценки влияния спектрального состава света на рост и развитие пряно-ароматических растений использовали светодиодные модули X-bright Fito LED. Эти модули позволяют регулировать световой режим, используя светодиоды красного, синего, белого и зелёного цветов, а также их различные комбинации.

При выполнении эксперимента использовались 7 различных вариантов освещения: вариант 1 – красный, 2 – синий, 3 – белый, 4 – красный:синий:зелёный (1:1:1), 5 – зелёный:красный:синий (2:1:1), 6 – синий:красный:зелёный (2:1:1), 7 – красный:синий:зелёный (2:1:1), 8 – контроль.

Для подбора оптимального спектрального состава света, используемого для освещения растений, применялся спектрометр UPRtekMK350D. Растения выращивали в культуральной комнате с 16-часовым освещением при температуре воздуха 23 ± 1 °C. Все растения, как контрольные, так и экспериментальные, находились в одинаковых условиях, но были оптически изолированы друг от друга, чтобы исключить взаимное влияние света.

Результаты оценивали после завершения стандартного периода размножения. Во время культивирования учитывали высоту экспланта, число побегов, междоузлий и листьев. Для каждого варианта эксперимента анализировали данные по 30 эксплантам. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение.

Результаты экспериментов показали, что спектральный состав света оказывал существенное влияние на иссоп зеравшанский (таблица 1).

Таблица 1. Влияние света различного спектрального состава на рост и развитие иссопа зеравшанского.

Спектр света	Высота, см	Кол-во побегов, шт	Кол-во меж-й, шт	Кол-во листьев, шт	% жизнесп-х
Красный (1)	4,54±1,02	2,47±0,86	5,43±1,35	28,9±9,91	100
Синий (2)	3,12±0,57	2,47±0,73	4,3±0,72	23,83±10,08	100
Белый (3)	3,53±1,02	2,41±0,76	4,31±0,85	21,86±7,94	96,67
К:С:З 1:1:1 (4)	3,46±1,02	2,14±0,68	3,93±1,13	22,52±7,3	96,67
З:К:С 2:1:1 (5)	3,34±0,79	2,4±0,79	3,53±0,84	23,57±8,78	100
С:К:З 2:1:1 (6)	3,14±0,88	2,17±0,74	3,53±0,8	21,23±6,41	100
К:С:З 2:1:1 (7)	3,43±0,85	1,87±0,58	3,77±1,13	23,23±8,6	100
Контроль (8)	3,32±0,89	2,5±0,8	3,9±0,79	18,7±5,47	100

В ходе проведения эксперимента установлено, что спектр красного цвета (1) способствовал более интенсивному росту растений, а также увеличению количества междоузлий и листьев по сравнению с контролем. Синий спектр (2), наоборот, вызывал торможение роста, показав минимальные значения по всем исследуемым параметрам. Белый спектр (3) продемонстрировал незначительное увеличение высоты и количества побегов, а также прирост в количестве листьев и междоузлий. Воздействие К:С:З в соотношении 1:1:1 (4) тормозило развитие побегов, не оказывало влияние на количество междоузлий и продемонстрировало увеличение количества листьев по сравнению с контролем. З:К:С в соотношении 2:1:1 (5) повлиял на увеличение числа листьев. При этом количество побегов и междоузлий было несколько меньше. С:К:З в соотношении 2:1:1 (6) показал подавление роста, а также уменьшение количества побегов и междоузлий, при этом продемонстрировав большие значения, чем синий спектр (2). По сравнению с контролем, К:С:З в соотношении 2:1:1 (7) не оказал существенного прироста по всем параметрам, кроме количества листьев.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что различные спектры света оказывают разное влияние на рост и развитие иссопа. Красный спектр способствует активному росту, белый – незначительному увеличению высоты и количества побегов, синий – замедляет рост. Также было выявлено, что определённые соотношения красного, синего и зелёного спектров могут оказывать как стимулирующее, так и тормозящее воздействие на развитие побегов, количество междоузлий и листьев.

Исследование выполнено в рамках проекта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 075-15-2024-540 «Разработка природоподобных технологий управления свойствами и качественными показателями растений с использованием методов биофотоники и цифровых систем»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Создание генетического банка *in vitro* культурных и редких растений в лаборатории биотехнологии растений Научно-образовательного центра «Ботанический сад НИУ «БЕЛГУ». / Ж.А. Бородаева, Л.А. Тохтарь, С.В. Кулько [и др.] // Актуальные вопросы охраны биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях: материалы Всероссийской н.-п. конф., Иваново: ИвГУ, 2021. – С. 33-43.

2. THE EFFECT OF LOW-INTENSITY COHERENT RADIATION ON THE EFFICIENCY OF RHIZOGENESIS OF PLANTS OF THE GENUS *Rubus* L. / Muratova S., Melekov I., Budagovskiy, A., Tokhtar L., Tokhtar V. // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology 21, 2020. P. 97-102.

3. Тохтарь В.К. Лекарственные растения, произрастающие в коллекции ботанического сада НИУ «БелГУ», их свойства и правила применения. / В.К. Тохтарь, Н.Н. Мартынова, И.В. Шевченко – Белгород.: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. – 124 с
4. Isah T. Stress and defense responses in plant secondary metabolites production. Biol Res 52, 2019.
5. Zhou J., Li P., Wang J., Fu W. Growth, Photosynthesis, and Nutrient Uptake at Different Light Intensities and Temperatures in Lettuce. HortScience horts, 54(11), 2019. P. 1925-1933.
6. Флора Таджикской ССР / под ред. Т.Ф. Кочкарёвой. – Л.: Наука, 1986. – Т. 8. – С. 277-278.
7. Farukh S. Sharopova, Mukhamadsho A. Kukanieva, Rachel M. Thompsonb, Prabodh Satyalb, and William N. Setzer Composition and antimicrobial activity of the essential oil of Hyssopus seravschanicus growing wild in Tajikistan. Der Pharma Chemica. 4. 2020. P. 961-966.
8. Murashige T., Skoog F. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. Physiologia Plantarum Volume 15, Issue 3, 1962. P. 473-497.

Использование интродуцентов в ландшафтной архитектуре и декоративном садоводстве

УДК 634.8:581.52 (477.60)

ПЕРСПЕКТИВЫ СОРТОВ ВИНОГРАДА МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В ДНР

Жуков С.П., Пятница Н.В.

e-mail: donetsk-sad@mail.ru

ФГБНУ «Донецкий ботанический сад», Донецк, РФ

АННОТАЦИЯ. В коллекции Донецкого ботанического сада изучаются сорта Элегия и Арочный Донецкий. Сорта обладают высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам региона. Декоративная окраска плодов и листьев позволяет создавать эффектные композиции, сохраняющие декоративность длительное время.

Ключевые слова: виноград, сорт, селекция, Донбасс, озеленение.

PROSPECTS OF LOCAL GRAPE VARIETIES FOR THE PURPOSES OF LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE DPR

Zhukov S.P., Pyatnitsa N.V.

e-mail: donetsk-sad@mail.ru

FSBSI «Donetsk botanical garden», Donetsk, Russia

ABSTRACT. The varieties Elegia and Arched Donetsk are studied in the collection of the Donetsk Botanical Garden. The varieties are highly resistant to biotic and abiotic factors of the region. The decorative coloring of fruits and leaves allows you to create spectacular compositions that preserve their decorative effect for a long time.

Keywords: grapes, variety, selection, Donbass, landscaping.

Виноград является пластичной культурой, широко используемой в озеленении и для оптимизации микроклимата на открытых площадках и в сооружениях [2]. Для широкого использования этой культуры в Донбассе, необходимо иметь набор сортов, пригодных для неукрывного выращивания, с высокой устойчивостью к региональным вредителям и болезням, с индивидуальными чертами в облике. В Донбассе местная селекция винограда с времен СССР и была направлена на получение сортов с высокой морозостойкостью, достаточной неукрывной культуры на территориях

Донбасса и других северных районов виноградарства [1]. Сохраняется это направление и на современном этапе местной селекции, ведущейся народными селекционерами. Ими тоже получены формы винограда с достаточной зимостойкостью для целей ландшафтной архитектуры и озеленения.

На коллекционном участке сортового винограда Донецкого ботанического сада (ДБС) нами испытывается сорт селекции Донецкой опытной станции (ДОС) – Элегия, и селекции Балабанова А.Ф. из пгт. Старобешеве – Арочный Донецкий. Эти сорта интродуцированы в ДБС в 2022 году, привиты на подвойные сорта и сформированы в виде неукрывных кордонов.

Сорт Элегия относится к устойчивым универсальным сортам очень раннего срока созревания. Грозди среднего размера цилиндрической формы. Ягода от светло до темно-розового цвета, со сложно-мускатным ароматом. Урожай используется для потребления в свежем виде, и переработки. Начало окрашивания в конце июля – начале августа и далее яркие грозди могут длительное время висеть на лозах без утраты декоративного внешнего вида. При отсутствии сбора плоды привлекают птиц, что оживляет озелененный участок. Осенняя окраска листьев зональная желто-красная, что в сочетании с резной формой листьев создает декоративный вид в период листопада.

Арочный Донецкий выделен автором в 2008 году, тоже имеет ранний срок созревания. Грозди конические крупные, до 1,5 кг, ягоды крупные, до 2 см длиной, округлые, темно красные, при длительной выдержке до черных тонов. Можно оставлять урожай на кустах до морозов. Допустима короткая обрезка. Отмечены перенесенные без ущерба морозы до $-29-32^{\circ}\text{C}$ в условиях Воронежской области и с сильным оледенением лоз. То есть эта новая гибридная форма показывает высокий адаптационный потенциал в условиях Донбасса и даже более северных регионов. Одна из немногих крупноплодных форм винограда, пригодных для наружного озеленения. Можно создавать крупные эффектные формировки, например, на опоре в виде пальмы, с заданным размещением красивых гроздей путем короткой обрезки на 2-3 глазка.

Данные сорта обладают высокой устойчивостью к заболеваниям и практически не поражаются листовой формой филлоксеры, которая резко снижает декоративность используемых сейчас в озеленении видовых виноградов и гибридов прямых производителей [2]. За лето 2024 года, например, была проведена только одна профилактическая обработка, и признаков заболеваний за весь сезон не было отмечено.

Таким образом, сорта винограда Элегия и Арочный Донецкий можно оценить как высоко адаптированные в условиях Донбасса и перспективные для применения в наружном озеленении и ландшафтной архитектуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Борисовский Н.Я. Культура винограда в Донбассе. / Н.Я. Борисовский. – Донецк: Донбасс, 1972. – 88 с.
2. Ганич М.В. Виноград как элемент вертикального озеленения на юге России / М.В. Ганич, Л.В. Куринская // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4 (часть 3). – С. 367-368.

УДК 630*712.413

САДОВО-ПАРКОВОЕ НАСЛЕДИЕ УСАДЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИИ

Кругляк В.В.

e-mail:kruglyak_vl@mail.ru

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени
императора Петра I*

АННОТАЦИЯ. Представлен план размещения мемориальных объектов в музее-заповеднике И.С. Тургенева, Спасское-Лутовиново. Обоснованы основные даты жизни Л.Н. Толстого с момента его рождения в 1828 году до момента его смерти в 1910 году. Определена схема функционального размещения мемориальных объектов в музее-заповеднике Л.Н. Толстого «Ясная Поляна».

Ключевые слова: Спасское-Лутовиново, Ясная Поляна, Тарханы.

LANDSCAPE HERITAGE OF RUSSIAN ESTATE COMPLEXES

Kruglyak V.B.

e-mail:kruglyak_vl@mail.ru

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,
Voronezh, Pussia*

ABSTRACT. A plan for placing memorial objects in the I.S. Museum-Reserve has been presented Turgenev Spasskoye-Lutovinovo. The main dates of L.N.'s life are substantiated. Tolstoy from his birth in 1828 until his death in 1910. A scheme for the functional placement of memorial objects in the L.N. Museum – Reserve has been determined. Tolstoy Yasnaya Polyana.

Keywords: Spasskoye-Lutovinovo, Yasnaya Polyana, Tarkhany.

Цель исследований – изучение использования интродуцентов на объектах садово-паркового наследия усадебных комплексов России.

Актуальность исследования. Внедрение на основе зональных особенностей паркостроения уникального садово-паркового наследия усадебных комплексов России на территории Центрального Черноземья.

Методология. Усадебные комплексы России представлены на основании исследований Агальцовой [1]. Используются данные лучших парков Европы [2]. Представлены зональные особенности паркостроения [3]. Обосновано применение декоративного садоводства [4]. Ландшафтный дизайн представлен по методике Кругляк [5]. Формирование объектов усадебных комплексов приведен по Сокольской [6]. Реконструкция зеленых насаждений по Теодоронскому [7]. Садово-парковое строительство усадебных комплексов по Теодоронскому [8]. Усадебный комплекс Тарханы представлен по данным исследований Ульяновой [9].

Использование интродуцентов в ландшафтной архитектуре и декоративном садоводстве имеет важное значение для сохранения биологических ресурсов. На рисунке 1 представлен план размещения мемориальных объектов в музее-заповеднике И.С. Тургенева в Спасском-Лутовинове Орловской области.

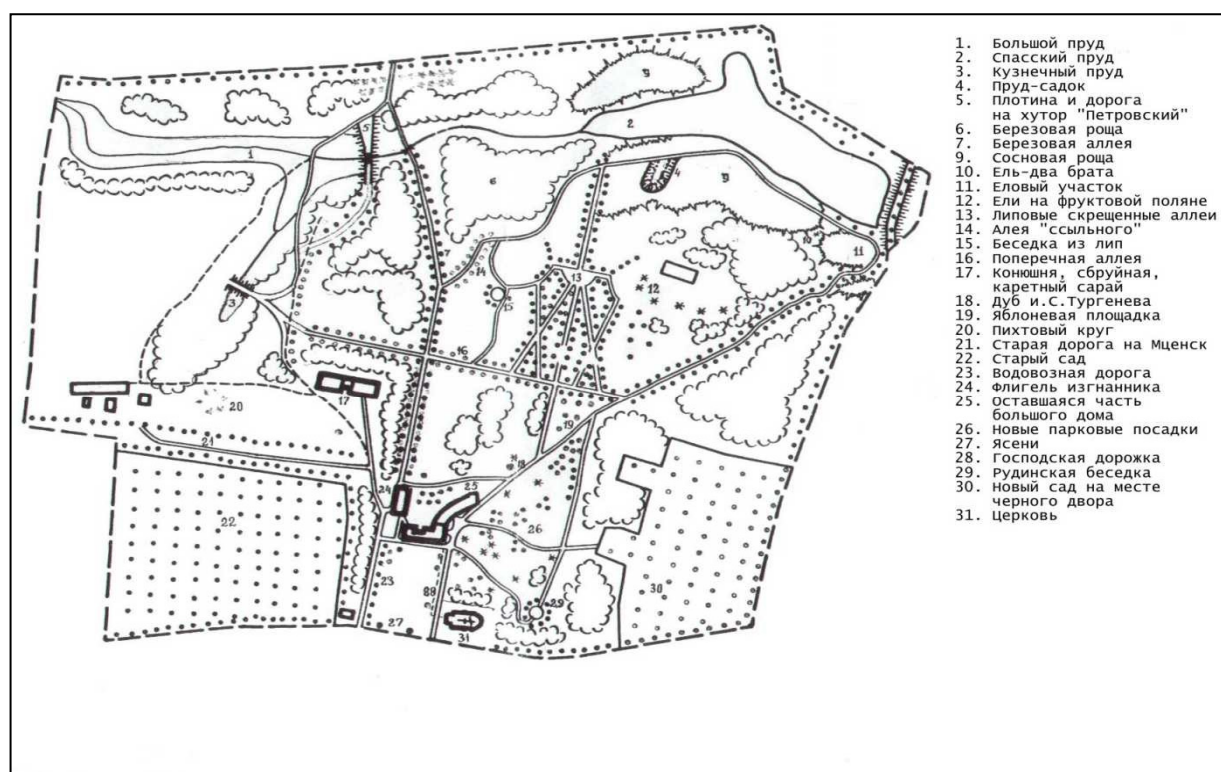


Рис. 1. План размещения мемориальных объектов в «Спасском-Лутовинове»

План расположения мемориальных объектов в музее-заповеднике Л.Н. Толстого в Ясной Поляне Тульской области приведен на рисунке 2.

Русское село Тарханы расположено в 100 км от областного центра города Пензы. Датой открытия музея М.Ю. Лермонтова в селе Тарханы принято считать 1939 год. В селе Тарханы прошли юношеские годы М.Ю. Лермонтова. Погребение поэта состоялось 23 апреля 1842 года в церкви Михаила Архангела.

В состав музейного комплекса М.Ю. Лермонтова в Тарханах входят:

- арсеньевская усадьба с комплексом мемориальных памятников;
- фамильный некрополь Арсеньевых-Лермонтовых;
- усадьба «Апалиха», где М.Ю. Лермонтов бывал в семье М.А. Шан-Гирей. Ассортимент интродуцированных древесных пород в структуре паркового комплекса составляет 24 вида.

Усадебные комплексы России расположены во всех федеральных округах Российской Федерации. Степень сохранности этих уникальных объектов ландшафтной архитектуры и садово-паркового наследия очень разная. Среди данных объектов можно выделить:

- мемориальные музеи;
- мемориальные заповедники.

Использование интродуцентов в ландшафтной архитектуре и декоративном садоводстве, является важным компонентом адаптивных систем озеленения.

Выводы.

1. Садово-парковые объекты усадебных комплексов России, включая мемориальные лесопарки: Спасское-Лутовиново – И.С. Тургенева, Ясная Поляна – Л.Н. Толстого, Тарханы – М.Ю. Лермонтова, являются перспективными местами проведения практик для студентов Воронежского ГАУ, обучающихся по направлению «Ландшафтная архитектура», как уникальные объекты использования интродуцентов.

2. Главный усадебный дом музея-заповедника «Ясная Поляна», в период проживания в нем Л.Н. Толстого, претерпел следующие реконструкционные изменения: 1866 год – деревянная пристройка; 1871 год – южная пристройка; 1891 год – терраса; 1894 год – северная пристройка.

3. Богатая дендрологическая коллекция, расположенная на парковой территории государственного Лермонтовского музея-заповедника «Тарханы», в сочетании с водными объектами: Барский пруд, Большой пруд, Средний пруд, Круглый пруд, представляют настоящий образец садово-паркового наследия усадебных комплексов России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агальцова В.А. Сохранение мемориальных лесопарков. / В.А. Агальцова – М.: Лесная промышленность, 1980. – 254 с.

2. Горохов В.А. Зелёная инфраструктура города. Сады и парки Европы: Учеб. пособие для вузов. Т. III. / В.А. Горохов. – М.: Архитектура – С, 2014. – 656 с.

3. Кругляк В.В. Зональные особенности паркостроения. Часть 10. Учебное пособие. / В.В. Кругляк, О.Ю. Емельянова, Е.В. Золотарева. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2016. – 183 с.

4. Кругляк В.В. Развитие декоративного садоводства и ландшафтного дизайна современной России и пути их решения. / В.В. Кругляк, К.Ю. Зотова. // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии (Россия, Воронеж, 4-5 декабря 2018 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Ч.2. – 2018. – С. 311-316.

5. Кругляк В.В. Ландшафтный дизайн: учебное пособие. / В.В. Кругляк, Е.В. Недикова, К.Ю. Зотова. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2015. – 115 с.

6. Сокольская О.Б. Садово-парковое искусство: формирование и развитие: Учебное пособие. / О.Б. Сокольская. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 552 с.

7. Теодоронский В.С. Реконструкция и формирование зеленых насаждений на территории жилой застройки. / В.С. Теодоронский, И.А. Кабаева. – М.: МГУЛ, 1999. – 43 с.

8. Теодоронский В.С. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство (обзор). / В.С. Теодоронский, В.Л. Машинский – М.: МГУЛ, 2001. – 95 с.

9. Ульянова В.П. Тарханы. Путеводитель. / В.П. Ульянова – Тула: ИПО «Лев Толстой», 2013. – 50 с.

УДК 58006712.4.01

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ-ЭКСПОЗИЦИИ РОДА *HYDRANGEA* L. В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Смирнова З.И.

e-mail: zsmir8@mail.ru

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)
г. Москва, Россия,*

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена созданию коллекции-экспозиции представителей рода *Hydrangea* L. на территории Главного ботанического сада, которая позволяет производить научные исследования и одновременно

является высокодекоративным участком сада. Такой подход позволяет представить крупные коллекции родов в наиболее выигрышном ландшафтно-декоративном стиле. В состав экспозиции включены 3 вида, 42 сорта гортензий (*H. arborescens* – 6 сортов, *H. paniculata* – 34 сорта и *H. petiolaris*-1 вид, 2 сорта) с наилучшими декоративными характеристиками и высокой зимостойкостью.

Ключевые слова – коллекция, роды, виды, сорта, планировка, гортензии, зимостойкостью.

TO THE QUESTION OF CREATING A COLLECTION-EXPOSITION OF THE GENUS HYDRANGEA L. IN THE MAIN BOTANICAL GARDEN OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Smirnova Z.I.

e-mail zsmir8@mail.ru

*Federal State Budgetary Institution of Science Main Botanical Garden named
after. N.V. Tsitsin Russian Academy of Sciences (MBG RAS) Moscow, Russia,*

ABSTRACT. The article is devoted to the creation of a collection-exposition of representatives of the genus *Hydrangea* L. on the territory of the Main Botanical Garden, which allows for scientific research and at the same time is a highly decorative part of the garden. This approach allows presenting large collections of genera in the most advantageous landscape-decorative style. The exposition includes 3 species, 42 varieties of hydrangeas (*H. arborescens* – 6 varieties, *H. paniculata* – 34 varieties and *H. petiolaris*-1 species, 2 varieties) with the best decorative characteristics and high winter hardiness.

Key words – collection, genera, species, varieties, layout, hydrangea, winter hardiness.

Обзор Особенностью ботанических садов является сложное сочетание многообразия функций, позволяющих одновременно сочетать научно-исследовательскую работу по изучению растительных ресурсов, культурно-просветительскую деятельность, рекреационные мероприятия и т.д. Основная цель демонстрационного показа растений на экспозиционных участках – дать наиболее полное представление о коллекционном материале с учетом его декоративных свойств и возможности массового использования в озеленении. С точки зрения образовательной функции, эколого-воспитательная и просветительская работа становятся главными аргументами для привлечения посетителей на экспозиции, соответствующие эстетическим запросам населения [1].

При создании любой коллекции-экспозиции, главной задачей является разработка наиболее эффективных методов изучения и

демонстрации декоративных свойств растений, а также пропаганда среди населения ботанических знаний. Повышая декоративную ценность создаваемых экспозиций, увеличивается их ботаническая ценность, они становятся более привлекательными [2]. Во избежание, тематической перегрузки экспозиции для посетителей, декоративные свойства растений лучше демонстрировать в сочетании с приемами оформления или другими парковыми композициями и малыми архитектурными формами. Простота показа экспозиции может быть достигнута с помощью системы дорожек, позволяющих посетителям непосредственно приближаться и рассматривать растения, а также устройством смотровых площадок, с которых можно обозревать всю экспозицию в целом. Экспозиции, полно показывающие декоративные свойства лучших из отобранных видов и сортов декоративных растений, в художественном отношении, представляют собой вполне законченные ландшафтные композиции. Так, например, экспозиционно-коллекционный участок арборетума НБС-ННЦ создан по принципу «сада непрерывного цветения». Целью создания данного участка было компактное размещение в экспозиции арборетума коллекции цветочных травянистых многолетников и декоративно-цветущих кустарников с учетом их сезонного цветения. Все вышеперечисленные растения размещались таким образом, чтобы сформировать для каждого сезона максимально декоративные и экологически устойчивые композиции. По окончании цветения растения одного сезона, должны были служить фоном для красивоцветущих растений другого сезона [3]. Знание декоративных свойств и огромных художественных возможностей, которые заложены в растениях, сознательное их использование для получения наибольшего декоративного эффекта, является необходимым условием при создании экспозиционных участков. На сегодняшний день облик коллекционных экспозиций, благоустройство и характер планировки территорий требует разработки новых подходов для размещения их на территории ботанических садов.

Целью нашей работы было создание новой коллекции-экспозиции и показ видового и сортового многообразия представителей родов *Hydrangeae*. Была выбрана территория вокруг новой фондовой оранжереи, где вновь освоенная и благоустроенная территория позволяла это сделать. Коллекция гортензий расположена на 3 открытых участках различной конфигурации, связанных между собой извилистыми дорожками. Значительные открытые пространства вокруг оранжереи представляют собой газон с сетью мощеных дорожек, приподнятыми цветниками, скамьями. Большая замощенная площадь перед ней дает возможность удобного обзора [4]. В настоящее время, данная коллекция-экспозиция насчитывает 3 вида, 42 сорта (*H. arborescens* – 6 с, *H. paniculata* – 34 с,

H. petiolaris – 2 с). Она является частью формируемого партера вокруг оранжереи со структурой, включающей в себя как пейзажные, так и регулярные элементы планировки. Каждый сорт, согласно проекту, представлен 2-3 экземплярами гортензий. Систематический принцип предусматривал группировку растений по видам и сортам, что способствовало усилению декоративных качеств и создавало художественное единство.

Гортензия считается одной из ключевых фигур в ландшафтном дизайне, за счёт своих неоспоримых декоративных свойств и неприхотливости. Это кустарники высотой от 0,6 м. до 3,0 м, цветут во второй половине лета, предпочитают участки с легким затенением, слабокислой плодородной почвой с подсыпкой перегноя и торфа. Цветки собраны в крупные метельчатые и щитковидные соцветия, состоящие из стерильных и фертильных цветков с приятным медовым ароматом или без.

Самым известным сортом гортензии древовидной *H. arborescens* является ‘Annabelle’ с огромными белыми шапками соцветий. В нашей коллекции 6 представителей данного вида ‘Pink Annabell’ (‘Invincibell’) – ярко-розовой, ‘Strong Annabelle’ (‘Incrediball’) – лимонно-белой, ‘White Dome’ – кремово-белой, ‘Lime Rickey’ – сливочно-белой, ‘Pink Pincushion’ – розово-сиреневой окраской соцветий.

Многочисленные сорта *H. paniculata* равномерно распределены по всем участкам экспозиции, в зависимости от габитуса кустов. Наиболее интересными среди высокорослых сортов являются ‘Great Star’, ‘Kyushu’, ‘Levana’, отличающиеся размерами и формой кустов, соцветий, обильным цветением. Гортензии особенно ценятся за роскошные метельчатые соцветия, окраска которых может меняться до 3-х раз за период цветения. В начале цветения многие сорта, как правило, имеют белую, желто-белую или зеленовато-белую окраску, затем цветки окрашиваются в розовые, красно-бордовые тона или двуцветные. Самыми яркими и декоративными из этой группы являются следующие сорта: ‘Diamant Rouge’, ‘Fraise Melba’, ‘Magical Fire’, ‘Pastelgreen’, ‘Pinky Winky’, ‘Quick Fire Fab’, ‘Royal Flower’, ‘Лидия Самарская’, ‘Sundae Fraise’, ‘Vanille Fraise’, ‘Wim’s Red’. Нужно отметить, что этот факт усложняет сортовую идентификацию гортензии метельчатой и должен быть привязан строго к конкретному сроку цветения. Размеры соцветий от 25 до 40 см. достойны восхищения у сортов ‘Vanille Fraise’, ‘Wim’s Red’, ‘Diamantino’, ‘Grandiflora’, ‘Fraise Melba’, ‘Levana’, ‘Limelight’, ‘Magical Candle’, ‘Magical Fire’, ‘Magical Moonlight’, ‘Magical Starlight’, ‘Phantom’, ‘Polar Bear’, ‘Royal Flower’ [5].

Гортензия черешковая *H. petiolaris* представлена 1 видом и 2 сортами. Это лиановидный кустарник с высокой зимостойкостью, имеющий массу воздушных корней и присосок, которыми прикрепляется

как к коре деревьев, так и к опорам, поднимаясь до 5-10 метров высоты. Цветки бело-розовые или кремовые, собраны в рыхлые соцветия. Хорошо выносит полутень, но обильно цветет на солнечных участках. Сорта 'Take Chance' и 'Miranda' характеризуются пестрой окраской листвы. Первый имеет округлую, зеленую листву с белым краем и белыми разводами, у сорта 'Miranda' – зеленая листва со светло-желтой каймой.

Цветение кустов *Hydrangeae* происходит во второй половине лета, а в мае-июле участок выглядит достаточно однообразно, поэтому мы решили использовать прием дополнения экспозиции другими декоративными культурами. Так, например, мы оригинально использовали декоративные возможности спиреи японской на экспозиции гортензий. Соцветия у сортов и видов гортензий в основном белые, розовые и иногда красно-бордовые, поэтому была необходимость внедрить в экспозицию другие яркие краски желтые, оранжевые, особенно в начале лета. Для этого создали два крупных каре, одно из спиреи японской *S. j.* 'Gold Princess' – ярко желтое и *S. betulifolia* – с крупными розовыми соцветиями и осенней оранжево-красной листвой. На приподнятых грядах высадили *S. j.* 'Albiflora', 'Golden Carpet', чередуя со стелющимся голубым можжевельником, получилась изящная декоративная композиция [6]. Кроме того, что экспозиция гортензий, в начале лета, играла яркими красками спиреи японской, на самых открытых участках были высажены два почвопокровных сорта роз шрабов- 'Lovely Meiland' – нежно-розовый и 'Giro S' – розово-малиновый, а на приподнятых грядах- 'Emely Vigorosa' – красно-малинового цвета, 'Yann Arthur Bertrand' – трехцветная (желто-розово-коралловая), белая мускусная роза сорта 'Prosperity' и фигурные куртины седума видного, что в период их длительного массового цветения придавало участку необыкновенную декоративность.

Таким образом, созданная в ГБС РАН коллекция-экспозиция представителей рода *Hydrangea*, состоящая из различных видов, отличающихся своими декоративными характеристиками, показала состоятельность данного метода экспонирования и возможности ее успешного формирования. Подбор дополнительных включений растений, основанный на цветовых контрастах по габитусу, окраске листьев и цветков, продолжительности и срокам цветения, обеспечивал декоративность всей экспозиции на протяжении 6 месяцев (май-октябрь). Подобные экспозиции могут служить наглядным примером для формирования парковых композиций и других объектов городского озеленения с длительным декоративным эффектом. Кроме того, эта работа имеет большое практическое значение – она способствует распространению знаний, показывает все многообразие и красоту растительного мира.

Работа выполнена в рамках проекта ГБС РАН (№ 122042700002-6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голосова Е.В. Организация пространства ботанических садов: проблемы и возможные пути решения. / Колл. авторов под ред. Ю.В. Наумцева // Коллективная монография по материалам 3-й Международной конференции «Жизнь в гармонии: ботанические сады и общество – диалог без границ» (Тверь, Россия 13-16 сентября 2013 г). – Тверь, «Издательство Полипресс», 2013. – С.181-190.
2. Кириллова И.М. Размещение коллекционных экспозиций на территории ботанических садов УНЦ Ботанический сад СГУ им. Н.Г. Чернышевского / И.М. Кириллова // Сб. научных трудов ГНБС. – 2018, т.147. – С. 213-215.
3. Арбатская Ю.Я. Принципы построения композиций при создании новых экспозиционных участков цветочных культур в арборетуме Никитского ботанического сада / Ю.Я. Арбатская, И.В. Улановская. // Вестник биосферного заповедника «Аскания Нова». – 2008, т.10. – С.1-5.
4. Смирнова З.И. Декоративные древесные растения в экспозициях ГБС / З.И. Смирнова // Сб. докладов «Особенности экспонирования коллекций декоративных растений». – М 2011. – С.116-119.
5. Бутринов А.А. Изучение фенологических фаз у сортов *Hydrangea paniculate* Sied. коллекции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН / А.А. Бутринов, Д.В. Калашников, З.И. Смирнова // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023, № 35. – С.3-5.
6. Смирнова З.И. Перспективные представители рода спирея *Spiraea* L. для городского озеленения / З.И. Смирнова // Вестник Кыргызского Государственного университета им. И. Арабаева. – 2023, № 2. – С. 504-508.

УДК 630*2

УРБОДУБРАВА КАК ПРИРОДОПОДОБНОЕ СООБЩЕСТВО В ГОРОДЕ

Гревцова В.В.¹, Воронин А.А.²

e-mail: vera3128@mail.ru

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, РФ;

²Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета, Воронеж, РФ

АННОТАЦИЯ. Обосновывается необходимость разработки новых подходов к созданию и управлению урбодубравами в условиях города с целью улучшения экологической обстановки, поддержания биоразнообразия и регулирования микроклимата.

Ключевые слова: урбодубрава, природоподобное сообщество, городская дубрава, выращивание дуба черешчатого

URBODUBRAVAS AS A NATURE-LIKE COMMUNITY IN THE CITY

Grevtsova V.V.¹, Voronin A.A.²

¹*Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;*

²*Botanical garden. Professor B. M. Kozo-Polyansky, Voronezh state University, Voronezh, Russia*

ABSTRACT. The necessity of developing new approaches to the creation and management of urban oak forests in order to improve the ecological situation, maintain biodiversity and regulate the microclimate is substantiated.

Keywords: urbodubrava, nature-like community, urban oak grove, cultivation of common oak

Комфортная городская среда, ее экологическая составляющая – зеленые насаждения, напрямую влияют на качество жизни населения. Дубравы имеют большое историческое и культурное значение. Дуб часто символизирует выносливость и долголетие. Он занимает видное место в различных культурах и высоко ценится в городских ландшафтах за свои эстетические качества [1, 2, 3]. Создание дубрав в условиях мегаполиса становится все более актуальным в связи с необходимостью улучшения экологической обстановки и адаптации к изменяющимся климатическим условиям [4].

Исследования показывают, что дуб, являясь одним из основных эдификаторов коренных лесов в регионах его произрастания, может играть важную роль в поддержании биоразнообразия, улучшении качества воздуха и регулировании микроклимата в городах [5].

Дубравы могут накапливать значительное количество элементарного углерода, что способствует снижению загрязнения воздуха и улучшению качества воздуха в городах. Дуб демонстрирует высокую устойчивость к засухе и может поддерживать высокие уровни транспирации даже при ограниченной доступности воды, что способствует охлаждению городских территорий [6].

Являясь самым долговечным насаждением, дубрава на многие годы будет способствовать созданию комфортной городской среды, обеспечивая ее экологическую составляющую. Отсутствие методических и практических подходов к созданию и устойчивому управлению городскими дубравами делает целесообразным проведение поисковых исследований в этой области.

Под термином урбодубрава понимается вновь создаваемое природоподобное сообщество с преобладанием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), в котором используются новые приемы выращивания и формирования насаждения, обусловленные его произрастанием в городской среде, рекреационной функцией и высокой антропогенной нагрузкой.

Одной из основных причин невозможности использования традиционных способов лесовосстановления в условиях урбодубрав является то, что применение тяжелой техники в лесопарковых зонах ограничено по ряду причин, связанных с сохранением природных ландшафтов и охраной окружающей среды:

1. Городские леса являются особо охраняемыми природными территориями, где важно сохранять существующие экосистемы и биоразнообразие. Тяжелая техника может нарушить естественные местообитания.

2. Тяжелая техника обычно работает на дизельном топливе и может вызывать загрязнение почвы утечками топлива. В лесопарках важно поддерживать высокое качество окружающей среды.

3. Тяжёлые машины могут уплотнять почву и разрушать её структуру, что негативно сказывается на корневой системе растений и вызывает эрозию.

4. Тяжелая техника часто создаёт значительный уровень шума, который может снижать качество отдыха посетителей.

5. Безопасность посетителей: использование тяжёлой техники повышает риск для посетителей лесопарков. Возможны несчастные случаи.

6. Эстетические аспекты. Использование машин может привести к механическому повреждению стволов деревьев, испортить природный ландшафт и снизить его привлекательность для граждан.

Создание природоподобных дубовых насаждений в городских условиях является сложной задачей, требующей тщательного рассмотрения различных методов, применяемых в лесоводстве, их коррекции применительно к городским условиям. В частности, способы посадки, выращивания, формирования насаждений. В России исследования в этой области не проводятся. Мировым научным сообществом предлагаются следующие подходы к решению вопроса:

1. Групповая и кластерная посадка дуба. Методы групповой и кластерной посадки эффективны для снижения количества механических повреждений, улучшения выживаемости и роста саженцев дуба. Эти методы включают посадку дубов группами или кластерами [7, 8, 9].

2. Выбор наиболее освещенных мест для посадки. Наличие достаточного количества света имеет решающее значение для успешного восстановления дубовых насаждений. Молодые дубы очень чувствительны к освещенности. Способы ухода за насаждением, которые создают просветы в пологом или проведение санитарных рубок в необходимом объеме, могут способствовать восстановлению дуба и повышению биоразнообразия [10, 11].

3. Проведение специализированных агротехнических уходов, исключающих применение тяжелой техники, традиционно используемой в лесоводстве [12, 13].

В городских дубравах Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) и Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета исследования по созданию урбодубрав проводятся с 2018 г. За это время заложены опытные групповые посадки дуба с различными схемами размещения на площади около 1 га на территории ГБС РАН. Разработан и научно обоснован групповой способ посадки дуба. Планируются работы по научному обоснованию мест для посадки и разработке специализированных агротехнических методов ухода без применения тяжелой техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Howard A. (1944). The Oak Tree. *Nature*, 153, 438-441. <https://doi.org/10.1038/153438A0>.
2. Plomion C., Aury, J., Amselem, J., Leroy, T., et. al. (2018). Oak genome reveals facets of long lifespan. *Nature Plants*, 4, 440 - 452. <https://doi.org/10.1038/s41477-018-0172-3>
3. Boci T., Harper R., DeStefano S., & Lass D. (2021). Historical and cultural perspectives of oak trees in the American landscape. *Arboricultural Journal*, 43, 171 - 179. <https://doi.org/10.1080/03071375.2021.1903220>.
4. Семёнов М.А. Прогноз адаптивных приспособлений в лесном хозяйстве в связи с возможными климатическими изменениями / М.А. Семёнов, А.А. Высоцкий, В.И. Пащенко // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2019. №5 (371).
5. Биоразнообразие лесов Московского региона / Т.В. Черненко, Е.Г. Сулова, О.В. Морозова, Н.Г. Беляева, И.П. Котлов // Экосистемы: экология и динамика. 2020. №3.
6. Бухарина И. Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 206с
7. Brudvig L. (2008). Large-scale experimentation and oak regeneration. *Forest Ecology and Management*, 255, 3017-3018. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2008.02.006>.
8. Saha S., Kuehne C., & Bauhus J. (2017). Lessons learned from oak cluster planting trials in central Europe. *Canadian Journal of Forest Research*, 47, 139-148. <https://doi.org/10.1139/CJFR-2016-0265>.
9. Bolibok L., Andrzejczyk T., Szeligowski H., & Liziniewicz M. (2021). New methods of oak planting require modification of tending prescriptions under high browsing pressure – A case study from north-eastern Poland. *Forest Ecology and Management*, 497, 119449. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2021.119449>.
10. Mölder A., Meyer P., & Nagel R. (2019). Integrative management to sustain biodiversity and ecological continuity in Central European temperate oak

(*Quercus robur*, *Q. petraea*) forests: An overview. *Forest Ecology and Management*. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2019.01.006>.

11. Lüpke B. (1998). Silvicultural methods of oak regeneration with special respect to shade tolerant mixed species. *Forest Ecology and Management*, 106, 19-26. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00235-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00235-1).

12. Dey D., Jacobs D., McNabb K., Miller G., Baldwin V., & Foster G. (2008). Artificial Regeneration of Major Oak (*Quercus*) Species in the Eastern United States—A Review of the Literature. *Forest Science*, 54, 77-106. <https://doi.org/10.1093/FORESTSCIENCE/54.1.77>.

13. Lockhart B., Keeland B., McCoy J., & Dean T. (2003). Comparing regeneration techniques for afforesting previously farmed bottomland hardwood sites in the Lower Mississippi Alluvial Valley, USA. *Forestry*, 76, 169-180. <https://doi.org/10.1093/FORESTRY/76.2.169>

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция растений в ботанических садах

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
GLADIOLUS TENUIS M. ВІЕВ. (СЕМ. IRIDACEAE JUSS.)
В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Кузьменко И.П., Шмараева А.Н., Макарова Л.И. 3

ПЕРВЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ СУБТРОПИЧЕСКИХ
ВИДОВ ОРХИДЕЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Куприянов Л.А., Симонова Л.И. 7

ОЦЕНКА ПЛОДОНОШЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MAGNOLIA* L.
В УСЛОВИЯХ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Малевич А.М., Шпитальная Т.В. 9

Экологический мониторинг и проблемы сохранения биологических ресурсов

ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФЛОРЫ
АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ТЕРРИТОРИИ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Зеленкова В.Н., Тохтарь В.К., Третьяков М.Ю. 12

О СТРУКТУРЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ
«УРОЧИЩЕ МАКАРКА» (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ильина В.Н., Пятаева Д.С., Котельникова Е.А. 21

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ *JUNIPERUS EXCELSA* M. ВІЕВ.
В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО КРЫМА

Коренькова О.О. 24

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
BULBOCODIUM VERSICOLOR (KER-GAWL.) SPRENG. И *CROCUS*
RETICULATUS STEVEN EX ADAMS
НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Лепешкина Л.А., Крутова О.В., Кузнецов Б.И., Глущенко М.А. 29

ИСТОРИКО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЕСТЕСТВЕННЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Муковнина З.П., Комова А.В., Воронин А.А.	36
--	----

Проблемы инвазий чужеродных видов растений

ДИНАМИКА ЧУЖЕРОДНОЙ ФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА Лепешкина Л.А., Мелентьев А.В., Янпольская Н.И.	55
--	----

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ, ДИЧАЮЩИЕ В Г. ПЕТРОЗАВОДСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ Рудковская О.А.	60
--	----

ИНВАЗИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТРОДУЦЕНТОВ В КОЛЛЕКЦИИ И ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ ИМ. С.Ф. ХАРИТОНОВА Холмова Е. Ю.	64
--	----

Проблемы изучения биоразнообразия

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИИ АРОИДНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Вашанова Д.Г., Деревягина Т.В., Алаева Л.А., Балтаева З.А.	70
--	----

К ИЗУЧЕНИЮ ДЕНДРОФЛОРЫ КОЛЛЕКЦИИ «МИШКИН ЛЕС» Иванов Р.В., Лепешкина Л.А., Глущенко М.А., Воронин А.А.	73
---	----

СТИМУЛИРОВАНИЕ СПОРООБРАЗОВАНИЯ У ГРИБОВ <i>DIAPORTHE</i> УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ Каботов Е.Э., Шумилова Л.П.	81
--	----

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ ЖЕЛТОЙ (<i>PINUS PONDEROSA</i>) В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ Комарова О.В., Шипилова В.Ф.	84
---	----

ХАРАКТЕРИСТИКА И ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ БАЛКИ «БОТАНИЧЕСКАЯ» В ПРЕДЕЛАХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Комова А.В., Иванов Р.В., Воронин А.А.	89
--	----

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА БУРАЧНИКОВЫЕ (BORAGINACEAE) В ПРАКТИКЕ ФИТОСАНИТАРИИ Разумова Е.В., Орлова Ю.В.	97
ЗАДАЧИ УСТРОЙСТВА ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ЭКСПОЗИЦИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВГУ Серикова В.И., Лепёшкина Л.А.	107
Сохранение и воспроизводство генетических ресурсов растений, в том числе с применением методов биотехнологии	
МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВ И СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА Сафонова О.Н., Воронина В.С., Воронин А.А.	115
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА ИССОПА ЗЕРАВШАНСКОГО В КУЛЬТУРЕ IN VITRO Черных В.А., Тохтарь Л.А., Тохтарь В.К.	120
Использование интродуцентов в ландшафтной архитектуре и декоративном садоводстве	
ПЕРСПЕКТИВЫ СОРТОВ ВИНОГРАДА МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В ДНР Жуков С.П., Пятница Н.В.	125
САДОВО-ПАРКОВОЕ НАСЛЕДИЕ УСАДЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИИ Кругляк В.В.	127
К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ-ЭКСПОЗИЦИИ РОДА <i>HYDRANGEA</i> L. В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН Смирнова З.И.	131
УРБОДУБРАВА КАК ПРИРОДОПОДОБНОЕ СООБЩЕСТВО В ГОРОДЕ Гревцова В.В., Воронин А.А.	136

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Материалы Всероссийской научной конференции
с международным участием

(г. Воронеж, 15 ноября 2024 г.)

Редактор – А.А. Воронин
Компьютерная верстка – А.В. Комова
Дизайн обложки – А.В. Комова

Подписано в печать 00.12.2024 г.
Формат 60х84/16. Объем 9,0 п. л.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж 300 экз. Заказ № 0000.

Издательство «Цифровая полиграфия»
394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 6.
Тел.: (473) 261-03-61, e-mail: zakaz@print36.ru
<http://www.print36.ru>

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «Цифровая полиграфия»
394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 6.