

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы

IV Международной научной конференции, посвященной 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества, 100-летию со дня рождения профессора Е.В. Кучерова (г. Уфа, 2 – 4 октября 2024 г.)



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан
Уфимский университет науки и технологий
Уфимский федеральный исследовательский центр РАН
Башкирский государственный заповедник
Башкирское отделение русского ботанического общества
Евразийский научно-образовательный центр АН РБ
Институт ботаники Министерства науки и образования Республики Азербайджан
Самаркандский государственный университет им. Шарафа Рашидова
Таджикский национальный университет
Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства экологии
и природных ресурсов Республики Казахстан**

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы

*IV Международной научной конференции,
посвященной 60-летию башкирского отделения
Русского ботанического общества,
100-летию со дня рождения профессора Е.В. Кучерова
(г. Уфа, 2 – 4 октября 2024 г.)*

Научное электронное издание сетевого доступа

**Уфа
РИЦ УУНиТ
2024**

УДК 504.61+573
ББК 20.1
А43

*Печатается по решению заседания кафедры биологии и экологии УУНиТ.
Протокол № 2 от 07.10.2024 г.*

Редколлегия

д-р биол. наук, профессор **Ишбирдин А.Р.** (*отв. редактор*);
д-р биол. наук, профессор **М.М. Ишмуратова**;
ассистент **А.З. Тухбатшина** (*отв. секретарь*)

Актуальные вопросы охраны биоразнообразия: материалы IV Между-
А43 народной научной конференции, посвященной 60-летию башкирского
отделения Русского ботанического общества, 100-летию со дня рождения
профессора Е.В. Кучерова (г. Уфа (2 – 4 октября 2024 г.) / отв. ред.
А.Р. Ишбирдин. [Электронный ресурс] / Уфимск. ун-т науки и технологий. –
Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – 612 с. – URL: [https://uust.ru/digital-
publications/2024/206.pdf](https://uust.ru/digital-publications/2024/206.pdf) – Загл. с титула экрана.

ISBN 978-5-7477-5982-4

Сборник содержит материалы о методологии и методах исследований на ООПТ, влиянии климатических изменений на биоразнообразии, редких видах флоры и фауны, роли ООПТ в сохранении биологических ресурсов, проблемах синантропизации флоры и фауны на ООПТ, о биологических ресурсах и биоразнообразии, созданном человеком. Также обсуждаются вопросы сохранения биоразнообразия *ex situ* и *in vitro*, международного сотрудничества учреждений образования, науки и ООПТ.

Предназначено для биологов, географов, широкого круга специалистов в области охраны природы.

УДК 504.61+573
ББК 20.1

ISBN 978-5-7477-5982-4

© УУНиТ, 2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые коллеги, друзья, любители природы!

IV Международная научная конференция "Актуальные вопросы охраны биоразнообразия", посвященная 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества и 100-летию со дня рождения профессора Е.В. Кучерова, проводилась 2 – 4 октября 2024 г. в Уфе на базе Уфимского университета науки и технологий (кафедра биологии и экологии Института природы и человека). Соорганизаторами конференции являются Уфимский федеральный исследовательский центр РАН, Евразийский НОЦ, Академия наук Республики Башкортостан, Министерство экологии и природопользования Республики Башкортостан, Башкирский государственный природный заповедник, Институт ботаники Министерства науки и образования Азербайджанской Республики (Азербайджан), Самаркандский государственный университет им. Шарафа Рашидова (Узбекистан), Таджикский национальный университет (Таджикистан), Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Казахстан).

Программа конференции включала обсуждение широкого круга вопросов по актуальным направлениям:

1. Сохранение биоразнообразия *in situ*, ООПТ;
2. Сохранение биоразнообразия *ex situ*, ботанические сады;
3. Факторы разнообразия популяций и сообществ;
4. Ведение Красных книг;
5. Климатическая и антропогенная динамика флоры и растительности;
6. Ботанические ресурсы. Перспективы использования лекарственных, медоносных и пищевых растений;
7. Биоразнообразие, созданное человеком; селекция и семеноводство;
8. Юный исследователь

Конференция прошла в гибридном (онлайн- и офлайн-) формате. Искренне благодарим всех откликнувшихся, сотрудников министерств и ведомств, преподавателей, сотрудников ООПТ, НИИ, аспирантов, студентов, школьников и любителей природы.

География участников обширна – страны: Азербайджан, Афганистан, Казахстан, Конго, Кыргызстан, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан; города – Алматы, Апатиты, Баку, Владикавказ, Воронеж, Душанбе, Жезказган, Иркутск, Казань, Киров, Кировград, Кумертау, Курск, Кызыл, Махачкала, Москва, Нальчик, Нижний Тагил, Новосибирск, Орел, Оренбург, Ош, Самара, Самарканд, Санкт-Петербург, Саратов, Сибай, Старосубхангулово, Сыктывкар, Улан-Удэ, Ульяновск, Уфа, Челябинск, Якутск, с. Аскарново, с. Янгантау, п. Реветь.

С благодарностью, оргкомитет конференции!

СЕКЦИЯ 1
СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ *IN SITU*, ООПТ

УДК 582.29

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛИШАЙНИКОВ НАГОРНОГО КАРАБАХА
© АЛВЕРДИЕВА С.М.

Министерство науки и образования Азербайджанской Республики
Институт Ботаники, г. Баку, Азербайджан
sevdaalv@gmail.com

Исследовалось разнообразие лишенофлоры Нагорного Карабаха, расположенного на восточной оконечности Малого Кавказа, и распределение лишайников по вертикальным поясам.

На основании литературных данных, сбора и обработки лишенологических коллекций по этому региону определен состав лишайников из 195 видов, 3 подвидов из 63 родов, 28 семейств и 14 порядков в том числе 17 видов – новых для исследуемой территории, для 16 видов отмечены новые места обитания.

Ключевые слова: лишайники, биоразнообразие, Нагорный Карабах

BIODIVERSITY LICHENS OF NAGORNO- KARABAKH
© ALVERDIEVA S.M.

Ministry of Science and Education of the Azerbaijan Republic
Institute of Botany, Baku, Azerbaijan
sevdaalv@gmail.com

The diversity of lichen flora of Nagorno-Karabakh, located on the eastern tip of the Lesser Caucasus, and the distribution of lichens along vertical belts were studied.

Based on literary data, collection and processing of lichenological collections for this region, the composition of lichens was determined from 195 species, 3 subspecies from 63 genera, 28 families and 14 orders, including 17 species new to the study area, new habitats were noted for 16 species.

Key words: lichens, biodiversity, Nagorno- Karabakh

Введение

Нагорно-Карабахская зона расположена на восточной оконечности Малого Кавказа. Территорию ее, площадью 4363 км² в основном представляют лесистые восточные отроги Карабахского хребта. В административном отношении зона подразделяется на 5 районов (Ханкендский, Шушинский, Агдеринский, Ходжавендский, Гадрудский). Зона представляет собой типичную горную страну (средняя высота 1100 м) с амплитудой абсолютных высот от 100 до 3740 (гора Гямыш 3740), Муровдвгский и Карабахский хребты окаймляют область с севера и запада [1].

До 60% территории области имеет климат умеренно-теплый с сухой зимой (высоты 1000-1600 м), выше представлены климат нагорных тундр (выше 2700м) и холодный климат с сухой зимой (1600-2700 м), нижняя зона (200-750 м) отличается сухим летом, восточные окраины – климатом умеренно-теплых степей.

Среднегодовой температурный режим области 13.5°C - 5°C (2000 м), осадки от 300 до 800 мм и более, максимум имеет место в центральной части хребта на высоте около 2000 м над ур. моря. Для этой зоны характерны также слабые (со средней месячной скоростью до 2 м/сек.) ветры.

Почвенный покров, в основном, довольно хорошо подчиняется вертикальной зональности и представлен (сверху вниз): горно-луговыми скелетными, горно-лесными бурыми, горными черноземами, каштановыми предгорными, бурыми, пустынно-степными, луговыми, а также аллювиально-луговыми почвами низменностей. Растительный мир многообразен, включает около 2000 видов (из 6000 известных для всего Кавказа); растительность от фитоценозов скал и осыпей, лиственных дубово-грабовых и буковых лесов до бородачевой и полынной полупустыни у восточных границ.

Материалы и методы

Основой для исследования послужили гербарные коллекции лишайников (более 200 образцов) собранные автором в 1982, 1986 и 1987 гг. Полевые исследования проводились маршрутным методом. Сбор, гербаризация и камеральная обработка проведена с применением общепринятых методик [2] Для идентификации

видов использованы определители лишайников [3, 4]. Образцы хранятся в гербарии Института ботаники МНО АР (ВАК).

Результаты и обсуждение

Исследование лишайников Нагорного Карабаха было проведено нами в 1982, 1986, 1987 гг. В результате обработки собранного материала с учетом литературных данных по этому региону [5], установлен видовой состав, включающий 195 видов, 3 подвида из 63 родов, 28 семейств и 14 порядков. Наибольшее видовое разнообразие приходится на долю 4 порядков *Lecanorales*, *Caliciales*, *Peltigerales*, *Teloschistales*, в сумме составляющие 131 вид (68.6% от общего числа видов). На остальные 10 порядков приходится 64 вида (33%). Как отмечено выше, в составе лишенофлоры 28 семейств. Среднее число видов в семействе более 10. Уровень видового разнообразия выше этого среднего показателя имеют 7 семейств: *Parmeliaceae* (29 видов), *Physciaceae* (18), *Teloschistaceae* (17), *Lecanoraceae* (15), *Ramalinaceae* (15), *Cladoniaceae* (11), *Collemataceae* (11), являющиеся ведущими в лишенофлоре исследуемого региона. Эти 7 семейств объединяют 115 видов, составляющие 59 % от общего числа флоры. Доминирование семейств *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, можно объяснить широкой экологической пластичностью их представителей, которые произрастают на различных субстратах и в разных экологических условиях. Высокое положение семейства *Teloschistaceae* обусловлено благоприятными условиями местообитаний. Превалирование семейств *Ramalinaceae*, *Cladoniaceae*, обусловлено богатством широколиственных лесов. В целом, спектр ведущих семейств лишенофлоры Нагорного Карабаха типичен для лишенофлор умеренной Голарктики, где высокий уровень биоразнообразия характерен, прежде всего для семейств *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, *Ramalinaceae*, *Teloschistaceae*, *Cladoniaceae*.

Известно, что распределение лишайников зависит от географического положения, высоты местности экспозиции склонов и других ботанико-географических условий и в основном подчинено закономерности вертикальной поясности.

Основная часть территории Нагорного Карабаха занята лесной растительностью, в которой выделяются следующие

пояса: предгорный, нижнегорный, среднегорный, высокогорный [1].

Предгорный пояс располагается на высоте 800-400 м и ниже, с преобладанием холмистых форм рельефа. Климат от умеренно-теплого с сухим летом (среднегодовая температура 11-13°C, осадки 460-550 мм в год), до климатов умеренно-теплых степей.

Анализ лишенофлоры предгорного пояса показал, что она сравнительно бедна и представлена в основном накипными видами, как: *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *L. chlarotera* Nyl., *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein и др.; из листоватых отмечены: *Collema crispum* (Huds.) F.H.Wigg, *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia adscendens* H.Oliver, из кустистых: *Anaptychia ciliaris* (L.) Flot., *Cladonia squamosa* Hoffm., *Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot и др. Большинство видов относится к мультизональному элементу.

Нижне-горный лесостепной (1000-800м) переходный к предгорным степям с более теплым и сухим климатом. Преобладают черноземные почвы и культурные ландшафты. Лишайники встречающиеся в нижнегорном поясе в основном представлены неморальными видами. Здесь отмечены эпифиты: *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg., *Lecanora allophana* Nyl., *L. carpinea* (L.) Vain.; эпигеи: *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm., *Peltigera polydactyla* (Neck.) Hoffm., *Enchylium tenax* (Sw.) Gray; эпилиты: *Vahliella leucophaea* (Vahl) P. M. Jørg., *Collema polycarpon* Hoffm. и др.

Среднегорный лесной пояс с мезофильными условиями (2000-1000м), характеризуется более теплыми разновидностями климатов сухой зимой, среднегодовыми температурами от 5 до 10°C и осадками 500-700 мм в год. Почвы бурые горно-лесные, растительный покров представлен лиственными буковыми и дубово-грабовыми лесами. Этот пояс характеризуется разнообразием экотопов. Это стволы и ветви деревьев, каменистые субстраты, обнажения коренных пород, почва, мхи и растительные остатки. Большое разнообразие местообитаний благоприятствует расселению здесь почти всех морфологических групп лишайников. Из накипных можно отметить: *Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler, *Arthonia atra* (Pers.) A. Schneid., *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy, *Opegrapha rufescens* Pers.; из

листоватых: *Collema nigrescens* (Huds.) DC, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Melanelixia glabra* (Schaer.) O Blanco, *Melanohalea exasperatula* (DNot.) O. Blanco, *Parmelina quercina* (Willd.); из кустистых *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Ramalina fraxinea* (L.) Ach., *R. pollinaria* (Westr.) Ach., *Usnea hirta* (L.) F.H. Wigg. и др. Среднегорный пояс по разнообразию и числу видов отличается от других поясов. Здесь наблюдается обилие и качественного состава и количественного развития лишайников. Основное место по видовому разнообразию принадлежит эпифитным неморальным лишайникам, менее представлены бореальные виды как: *Hypogymnia physodes* (L.) Ach, *H. tubulosa* (Schaer.) Hav., *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl. Следует также отметить, что нижнегорный и среднегорный пояса в некоторой степени близки по своему видовому составу.

Высокогорный пояс (2300-2000 м) – переходная неустойчивая зона от лесного пояса к альпийским лугам со среднегодовыми температурами 4-5 °С и осадками 700-800 мм, с горно-луговыми почвами с доминированием березы и порослью восточного дуба. Помимо отмеченных факторов, здесь имеет место повышенная влажность воздуха. Это с одной стороны ведет к снижению видового разнообразия, с другой стороны обильному развитию отдельных видов листоватых и кустистых лишайников, как: *Collema cristatum* (L.) F.H. Wigg., *C. nigrescens* DC., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *C. ochrochlora* Flk., *C. pocillum* (Ach.) O.J. Rich., *C. foliacea* (Huds.) Willd., *Dermatocarpon miniatum* (L.) W. Mann, *D. moulinsii* (Mont.) Zahlbr. и др.

В результате проведенных исследований были выявлены виды: *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein, *Caloplaca lactea* (A.Massal.) Zahlbr., *Collema crispum* (Huds.) F. H. Wigg., *Endocarpon adscendens* (Anzi) Müll. Arg., *Lecanora circumborealis* Brodo & Vitik., *L. meridionalis* H. Magn., *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr., *Lecidea lapicida* (Ach.) Ach., *Lecidella anomaloides* (A. Massal.) Hertel & H. Kiliyas, *Parmotrema cetratum* (Ach.) Hale, *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg, *P. nigricans* (Flörkt) Moberg, *Physcia leptalea* (Ach.) DC., *Ramalina calicaris* (L.) Fr., *R. sinensis* Jatta, являющимися новыми для изучаемой территории.

Надо отметить, что территория Нагорного Карабаха изучена не полностью, есть слабо изученные, а также совсем не

изученные места. Поэтому, для пополнения знаний о разнообразии лишенофлоры региона, необходимо продолжить эти исследования.

Список литературы

1. Ecological atlas. Azerbaijan Republic. 2010. 176 p.
2. Степанчикова И.С., Гагарина Л.В. Сбор, определение и хранение лишенологических коллекций // Флора лишайников России: Биология, экология, распространение и методы изучения лишайников. 2014. Тов. науч. изд. КМК. С. 204.
3. Определитель лишайников СССР. 1971. Т. 1. 410 с.; 1975. Т. 3. 275 с.; 1977. Т. 4. 343 с.; 1978. Т. 5. 303 с. Л.; Изд. Наука.
4. Определитель лишайников России. 2003. Т. 8. 277 с.; 204. Т. 9. 338 с. Л. СПб.: Наука.
5. Бархалов Ш.О. Флора лишайников Кавказа. 1983. 337 с. Изд. Наука.

УДК 502.75(470.21)

РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОР МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

**© АХМЕРОВА Д.Р.^{1*}, БОРОВИЧЕВ Е.А.^{1,2}, КОЖИН М.Н.^{1,2},
РАЗУМОВСКАЯ А.В.¹**

¹Институт проблем промышленной экологии Севера,
г. Апатиты, Россия

²Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н.А. Аврорина, Апатиты, Россия

* diana.008@mail.ru

Крупнейшие горные массивы Мурманской области – Хибины и Ловозерские горы – являются местообитанием для более чем 500 видов сосудистых растений, из которых 1/9 занесена в региональную Красную книгу. Вместе с тем это один из самых индустриально развитых и урбанизированных районов

АЗРФ. В работе представлены результаты полевых флористических обследований местообитаний охраняемых видов сосудистых растений. Показано, что местонахождения 47 видов расположены в пределах ООПТ. Особую роль для сохранения фиторазнообразия близ городов играют памятники природы. Ряд местонахождений редких видов находится в уязвимом состоянии вне границ сети ООПТ, поэтому необходимо создание двух памятников природы и реорганизация заказника «Сейдъяввр» в природный парк.

Ключевые слова: охраняемые виды, сосудистые растения; особо охраняемые природные территории; Ловозерские горы, Хибины

THE ROLE OF PROTECTED AREAS IN THE MOUNTAIN AREAS OF MURMANSK REGION IN PRESERVING THE RARE VASCULAR PLANTS

© АХМЕРОВА Д.Р.^{1*}, БОРОВИЧЕВ Е.А.^{1,2}, КОЗДИН М.Н.^{1,2}, РАЗУМОВСКАЯ А.В.¹

¹Institute of North Industrial Ecology Problems, Apatity, Russia

²Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Apatity, Russia

* diana.008@mail.ru

The largest mountain ranges of Murmansk Region are the Khibiny and Lovozero Mts. There are the habitat for more than 500 vascular plant species, of which 1/9 are listed in the regional Red Data Book. At once it is one of the most industrialized and urbanized areas of the Arctic zone of Russia. The results of field floristic surveys of habitats of protected species of vascular plants are presented. It is shown that habitats of 47 species are located within protected areas. Natural monuments have a special role for the conservation of plant diversity near cities. Some locations of rare species are in a vulnerable state outside the boundaries of the protected areas, thus it is necessary to create two natural monuments and reorganize the Seydyavvr Nature Reserve into a Nature Park.

Keywords: protected species; vascular plants; protected areas; the Lovozero Mountains, the Khibiny

Введение

В западной части Арктической зоны РФ, в центре Мурманской области расположены Хибинские и Ловозерские горы – это крупнейшие массивы региона и в то же время одни из крупнейших в мире щелочных интрузий. Горные массивы вместе с прилегающими предгорными холмистыми равнинами представляют собой единый Хибино-Луявруртский (Хибино-Ловозерский) ландшафтный район [3]. Это район активного природопользования с развитой транспортной, социальной инфраструктурой и крупным горнодобывающим комплексом: здесь уже более 90 лет АО «Апатит» осваивает месторождения апатит-нефелиновых руд в Хибинах, с 2013 г. начало добычу АО «Северо-Западная Фосфорная Компания», в Ловозерских горах более 80 лет ООО «Ловозерский ГОК» осваивает месторождения редкоземельных металлов. Близ Ловозерских гор расположены два населенных пункта: пгт Ревда и с. Ловозеро с населением 8,5 тыс. человек; в районе Хибин – г. Кировск (24,3 тыс. чел.) и Апатиты (48,7 тыс. чел.). Туризм и активный отдых – важные составляющие рекреационной деятельности в Хибинах, в 2023 г. турпоток в г. Кировск составил 150 тыс. чел. Горный район обладает высокой природоохранной ценностью и рекреационным потенциалом. Территории характеризуются богатым природно-историческим наследием, большим количеством редких видов и сообществ, высоким уровнем биоразнообразия. Так, аборигенная флора сосудистых растений Хибинских и Ловозерских тундр насчитывает 429 и 462 видов соответственно.

Однако, несмотря на существенный вклад промышленности в экономическую устойчивость Мурманской области, очевиден конфликт между развитием горнорудного комплекса и сохранением уникальной природы и биоразнообразия. Поэтому необходим постоянный поиск баланса между интересами местных сообществ, охраной природы и необходимым развитием горнодобывающей промышленности.

Материалы и методы

Объект исследования – территориальная охрана природы в Хибинских и Ловозерских горах. В настоящее время в сеть ООПТ горного района включены: заповедная территория Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина

КНЦ РАН (1931 г.), 14 памятников природы (1980 и 1985 гг.), два заказника – комплексный заказник «Сейдъяввр» (1982 г.) и биологический заказник «Симбозерский» (2003 г.), а также национальный парк «Хибины» (2018 г.). ООПТ занимают площадь 1437,48 км², что составляет 6,7% от общей площади ООПТ Мурманской области.

Представлены результаты флористических обследований и геоботанического изучения местообитаний редких и исчезающих видов растений, выполненных в полевые сезоны 2012–2023 гг., были использованы литературные и гербарные материалы [1;2;9], а также сведения из информационных систем по биоразнообразию мохообразных и лишайников CRIS – Cryptogamic Russian Information System [10] и сосудистых растений «Флора Русской Лапландии / Flora of Russian Lapland» [8]. Актуализированные материалы (названия и границы) для ООПТ регионального значения приведены в соответствии с опубликованными ранее работами [4;6]. Латинские названия растений в основном приведены согласно Красной книге Мурманской области [5]. Федеральный охранный статус дается по Перечню объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации [7] (ККРФ); региональный – по Красной книге Мурманской области [5] (ККМО).

Результаты и обсуждение

В целом в горном районе произрастает значительное количество видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Мурманской области и/или России – 53 вида, что составляет более 1/4 от общего в регионе. ООПТ Хибин включают местонахождения 34 видов сосудистых растений, включенных в региональную Красную книгу, на ООПТ Ловозерских гор произрастает 33 охраняемых вида сосудистых растений. Только 6 видов не отмечены в границах ООПТ обоих горных массивов: *Botrychium lanceolatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Pilosella erratica*, *Platanthera bifolia*, *Potentilla nivea*, *Ranunculus sulphureus*.

Сеть ООПТ Хибинского и Ловозерского горных массивов играет важную роль в сохранении фиторазнообразия в целом, в том числе сосудистых растений. Крупные ООПТ — национальный парк «Хибины», заказник «Сейдъяввр» и

заповедная территория ПАБСИ поддерживают сохранение биоразнообразия на основной территории горных массивов. Для охраны мест обитания редких видов, расположенных вокруг наиболее антропогенно нарушенных участков в окрестностях городов, небольшие видоохранные памятники природы (точечные ООПТ) приобретают ключевое значение.

Ряд местонахождений редких и уязвимых видов, внесенных в Красные книги различных рангов, не охраняется и подвержены высокой угрозе уничтожения. Поэтому необходимо создание двух памятников природы – «Городская щель», «Ущелья Скальное и Южное Сквозное» в Хибинских горах и реорганизация заказника «Сейдъяввр» в природный парк.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 24-14-20006 <https://rscf.ru/project/24-14-20006>).

Список литературы

1. Ахмерова Д.Р., Боровичев Е.А., Кожин М.Н., Разумовская А.В., Петрова О.В. Репрезентативность гербарных коллекций в отношении охраняемых видов сосудистых растений Ловозерских гор (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2024. № 1. С. 124–136. doi: 10.17076/bg
2. Боровичев Е.А., Кожин М.Н., Ахмерова Д.Р., Королева Н.Е., Петрова О.В. Охраняемые виды сосудистых растений в Хибинах: насколько репрезентативны гербарные коллекции // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2021. Т. 27. № 3. С. 230–241. DOI 10.35595/2414-9179-2021-3-27-230-241.
3. Казакова О.Н. Ландшафты Мурманской области // Природа и хозяйство Севера. Вып. 3. Апатиты, 1971. С. 8–12.
4. Кожин М.Н., Боровичев Е.А., Белкина О.А., Мелехин А.В., Костина В.А., Константинова Н.А. Редкие и охраняемые виды растений и лишайников памятников природы «Ущелье Айкуайвенчорр», «Криптограммовое ущелье» и «Юкспорлакк» (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2020. № 1. С. 34–48.
5. Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е / Отв. ред. Н.А. Константинова, А.С. Корякин, О.А. Макарова, В.В. Бианки. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.

6. Кутенков С.А., Боровичев Е.А., Королева Н.Е., Копейна Е.И., Другова Т.П., Костина В.А., Петрова О.В. Флора и растительность охраняемого эвтрофного болота в южном Прихибинье (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2019а. № 8. С. 80–96.
7. Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу РФ (зарегистрировано в Минюсте РФ 21.07.2023 № 74362), утв. приказом Минприроды России от 23.05.2023 № 320 // Министерство юстиции РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/48550> (дата обращения: 23.06.2024).
8. Флора Русской Лапландии / Flora of Russian Lapland. [Электронный ресурс]. URL: <https://laplandflora.ru/> (дата обращения: 23.06.2024).
9. Borovichev E.A., Kozhin M.N., Koroleva N.E., Petrova O.V., Akhmerova D.R., Shulina M.V. Conservation of the Rare and Endangered Vascular Plants in the Mining and Tourism Area: Khibiny Mountains, Murmansk Region, Russia // Plants. 2024. Vol. 13, 1180. <https://doi.org/10.3390/plants13091180>
10. CRIS. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpabg.ru/cris> (дата обращения: 23.06.2024).

УДК 630.431.3.18

**СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ МУМИНАБАД-
ДАШТИДЖУМСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА
ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН**

© БОБОКАЛОНОВ ДЖ.М., АЛИЕВА М.Т.

Таджикский национальный университет,
г. Душанбе, Таджикистан
Bobokalonov.1986@mail.ru

Состояние экосистем в Республике Таджикистан оставляет желать лучшего, так как из-за загрязнения сельскохозяйственными химикатами, промышленными отходами, выбросами парниковых газов, периодической нехватки воды

состояние почв и рост производства продовольствия не всегда соответствуют ожидаемым результатам. В некоторых регионах страны возникают вспышки таких инфекционных болезней как – брюшной тиф, гепатит А, туберкулез и т.д., что приводит к ухудшению не только здоровья населения, но опосредованно и экосистем, к снижению биоразнообразия.

Ключевые слова: экосистема, регион, промышленность, население, болезни

STATE OF ECOSYSTEMS OF MUMINABAD-DASHTIJUM ECOLOGICAL DISTRICT OF KHATLON REGION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

© BOBOKALONOV J.M., ALIEVA M.T.

Tajik national university, Dushanbe
Bobokalonov.1986@mail.ru

The state of ecosystems in the Republic of Tajikistan leaves much to be desired, since due to pollution by agricultural chemicals, industrial waste, greenhouse gas emissions, periodic water shortages, the state of soils and the growth of food production do not always correspond to the expected results. In some regions of the country, outbreaks of infectious diseases such as typhoid fever, hepatitis A, tuberculosis, etc. occur, which leads to a deterioration not only in the health of the population, but indirectly also in ecosystems, to a decrease in biodiversity.

Keywords: ecosystem, region, industry, population, diseases

В Таджикистане деградации и опустыниванию подвержено 97,9% территории, в т.ч. в сильной и средней степени - 88,7%. В процентном соотношении причины деградации почв распределились следующим образом: перевыпас скота – 35%, сведение лесов – 30%, сельскохозяйственная деятельность – 27%, чрезмерная эксплуатация растительного покрова – 7%, промышленная деятельность – 1%. Около 10 тыс. га ирригационных земель не используются из-за засоления почвы, поломки ирригационных систем и по другим причинам. Сельское население Таджикистана уязвимо к внезапным стихийным

бедствиям (сели, наводнения, оползни, землетрясения). Но в большей степени оно страдает от постепенной деградации окружающей среды (аридизация, деградация земли и воды, опустынивание, обезлесение, сокращение биоразнообразия). Рост температуры окружающей среды способствует распространению сельскохозяйственных болезней и вредителей. Перепады температур и неравномерность осадков предъявляют повышенные требования к развитию культуры земледелия, требуют внедрения новых агротехнических приемов и средств защиты растений, и в целом – внедрения устойчивого управления сельским хозяйством [1, с.5; 2, с.15].

Часто деградация окружающей среды вызвана действием антропогенных факторов, в том числе демографическим давлением и сельскохозяйственной деятельностью человека. Быстрый рост населения, проблемы с обеспечением продовольствием, нехватка топлива, дефицит электроэнергии, мизерные доходы и главное – неудовлетворительное управление сельским хозяйством и природными ресурсами вынуждают население, как в горах, так и в долинах, чрезмерно эксплуатировать природную среду, разрушая ее. Поэтому охрана и восстановление экосистем является актуальной задачей Республики Таджикистан. Для полной защиты экосистем, растительности лесов Южного Таджикистана нужно усилить природоохранные мероприятия начиная от сельских общин до крупных городов области.

Одним из горных регионов, где распространено уникальное разнообразие флоры и фауны является Муминабад - Даштиджумский экологический район. Этот район охватывает административную территорию Муминабадского (население по оценке на 1 января 2015 года составляет 84 800 человек, в том числе городское - в посёлке Муминабад - 15,3% или 13 000 человек) и Шурабадского (площадь района составляет 228,4 км² с населением по оценке на 1 января 2015 года составляло 50200 человек) районов Хатлонской области. На сегодняшний день в данном экологическом районе 35% лесов и пастбищных угодий состава экосистем нарушено под воздействием антропогенных и, частично, изменением климатических условий за последние 30 лет. В геологическом отношении это территория хребта Хазратишóх Гиссаро-Дарвазского флористического района.

Хазратишóх (Хозретишӣ, тадж. Ҳазрати Шох) - горный хребет на юге Таджикистана, примыкающий к западной части Дарвазского хребта. Протяжённость хребта составляет около 55 км. С запада его ограничивают долины Обиминьюу и Обиравноу. Рельеф территории является горным и резко расчлененным. Абсолютная высота хребтов достигает 1800-2900 м, а глубина разделяющих их долин изменяется от 600 до 2000 м. Все основные орографические элементы рассматриваемой территории ориентир - ровны почти меридионально. В рельефе района выделяются два яруса: верхний – пологосклонный и нижний – крутосклонный. Верхний ярус рельефа распространен во всех тектонических зонах в интервале высот от 2000 до 3200 м н. у. м. [3, с.24].

Разнообразие ландшафтов, климатические условия, орография, и изменение экологической обстановки в течение столетий на относительно небольшие площади территории региона способствовало к тому, что здесь сформировалось многочисленные экосистемы. Ниже приводим разнообразия экосистем исследуемого района

Нивальные экосистемы (скалы и осыпи). Занимают высокогорную часть вершины гор Имом-Аскара, Кухи Фуруш, Сияхкух и Валваляка (2800-3500) 4000 м, имеют большое климатообразующее и экологическое значение на региональном и глобальном уровне. Территория этой экосистемы является местом обитания редких и эндемичных видов млекопитающих, птиц, насекомых и ценных растительных сообществ. В скалистых условиях этой экосистемы встречается не более 15-25 видов растений – дрема *Melandrium apetalum*, крупка *Draba altaica*, астрагал *Astragalus nivalis*, горькуша *Saussurea glacialis* и др. [5, с.47].

Из животных характерными обитателями этих экосистем являются снежный барс - *Uncia uncia*, винторогий козел - *Capra falconeri*, сибирский козерог - *Capra sibirica*, красный сурок - *Marmota caudata* и др. Состояние данной экосистемы в настоящее время удовлетворительное. Единственным нарушением является интенсивная пастьба и сбор полезных растений.

Высокогорные лугово-степные экосистемы. Встречаются в высокогорной части, имеют большое экологическое значение. Предел распространения экосистемы (2400-3500 м). Большая

часть территории этой экосистемы является местом обитания редких и эндемичных видов млекопитающих, птиц, насекомых и ценных растительных сообществ. Основными ценозообразующими видами в этой экосистеме являются: типчак - *Festuca alaica*, мятлик - *Poa alpina*, осоки - *Carex melanantha*, *C. stenocarpa*, кобрезия - *Cobresia stenocarpa*, остролодка - *Oxytropis savellanica*, тимьян - *Thymus seravschanicus* и др.

В местах перевыпаса скота экосистемы сильно деградированы (более 30% территории), продуктивность травостоя снизилась с 15-20 ц/га до 10-12 ц/га и менее. В составе животного мира этой экосистемы встречаются: снежный барс - *Uncia uncia*, сибирский козерог - *Capra sibirica*, винторогий козел - *C. falconeri*, медведь - *Ursus arctos*, красный сурок - *Marmota caudata* и др. Данная экосистема является промежуточным звеном между лесными (нижняя граница), субнивальными и нивальными (верхняя граница) экосистемами. В составе данной экосистемы наблюдается частично антропогенное воздействие в виде сбора пищевых и лекарственных растений населением, пастьба скота.

Среднегорные хвойно-лесные экосистемы. Составляют около 2,4% от всей площади лесного покрова. Арчовые редколесья имеют водорегулирующее, водоохранное, склоново-почвосберегающее, берегоукрепительное и противоселевое значение. Арчовые (можжевельниковые) редколесья представлены одним видом – можжевельником зеравшанским *Juniperus seravschanica* (рисунок).



Рис. Можжевельниковые леса из *Juniperus seravschanica*

В составе данной экосистемы выявлено 430 видов растений. Наиболее ценными сообществами являются разнокустарниково-остепненные и разнотравно-олуговелые можжевельниковые редколесья. Арчевые редколесья населяют ряд редких и исчезающих видов животных: тьяншанский подвид бурого медведя *U. arctos*, винторогий козел *C. falconeri*, гюрза *Vipera lebetina*, вяхирь *Columba palumbus* и др. Состояние этой экосистемы нарушено интенсивной пастьбой и освоением территорий, сбором полезных растений населением и вырубкой.

Среднегорные мезофильнолесные экосистемы. Представлены кленово-ореховыми, ивово-тополевыми лесами с редколесными мезофильными кустарниками. Имеют социально-экономическое значение (сбор плодов и ягод) и поддерживают экологический баланс. В составе этих лесов встречается значительное число редких и эндемичных видов растений и животных. Экосистемы имеют широкое распространение в основном на северной части региона.

Наиболее ценные сообщества этих экосистем широколиственные мезофильные реликтовые леса. Широко распространены орешники (*Juglans regia*) и кленовики (*Acer turkestanicum*). Площади мелколиственных лесов – березняки (*Betula tianschanica*), ивняки (*Salix sp. div.*) – встречаются небольшими фрагментами в бассейнах рек Обиминьюу и Пяндж. В составе данной экосистемы встречается значительное количество редких и исчезающих видов флоры островская величественная (*Ostrowskia magnifi*), кузиния дарвазская (*Cousinia darwasica*), лук анзур (*Allium suvorovii*), бунюм персидский (*Bunium persicum*) и фауны снежный барс (*Uncia uncia*), тьяншанский подвид бурого медведя (*U. arctos*), индийский дикобраз (*Hystrix leucura*); из птиц - вяхирь (*Columba palumbus*), беркут (*Aquila chrysaetus*), стервятник (*Neophron percnopterus*) и др.

В составе лесных растительных сообществ встречается значительное количество диких сородичей плодовых – яблоня (*Malus*), груша (*Pyrus*), алыча (*Prunus*), боярышник (*Crataegus*), барбарис (*Berberis*) и другие виды, которые создают наиболее благоприятную экологическую нишу для крупных млекопитающих, в том числе редких и исчезающих [4, с. 54].

Состояние этой экосистемы значительно ухудшено по всей территории заказника. На местах бывших нарушенных орешников и кленовников (в урочищах Хирманджо, Мулёб, Анджироб, Даштджум и Имомаскара) доминируют сообщества экзохордников и розариев. Эти сообщества антропогенного происхождения.

Среднегорные ксерофитноредколесные экосистемы. В заказнике данные экосистемы занимают обширные территории в пределах высот от 800 до 1800 м. В их состав входят фисташники и регелекленовники, каркасники, калофашники. Фисташники и их сообщества выполняют водорегулирующие функции и являются оптимальным местом обитания диких животных аридных зон. Из-за интенсивного использования (сбора плодов и вырубки) в качестве пастбищ и сенокосов, естественное возобновление в составе фисташников почти не происходит. Значительные территории (до 15%), занимаемые ранее фисташниковыми сообществами, в настоящее время занимают заросли кустарников, груботравья и полусаванновые сообщества (ячменники, полынные, юганники, мятлико-осочники). Животный мир этой экосистемы значительно богаче других. Из крупных млекопитающих здесь наиболее обычными являются: винторогий козел (*C. falconeri*), кабан (*Sus scrofa*), волк (*Canis lupus*), лисица *Vulpes vulpes*), из пресмыкающихся – среднеазиатская кобра (*Naja oxiana*), степная черепаха (*Agreonomys horsfieldi*) и др [4, с. 12].

В составе этой экосистемы произрастают дикие сородичи ячменя (*Hordeum spontaneum*), чины (*Vicia tenuifolia*), миндаля (*Amygdalus bucharica*), челона (*Zizyphus jujuba*), граната (*Punica granatum*), винограда (*Vitis vinifera*) и др. В результате сильной вырубки и подавления порослевого возобновления они становятся вторичными сообществами. Расположение в составе этих экосистем больших территорий зимних пастбищ, богарных посевов и населенных пунктов приводит к сокращению площади ксерофитных редколесий.

В целях сохранения и устойчивого использования этой экосистемы необходимо полностью приостановить выпас скота в молодых фисташниках, создать заповедную зону для охраны уникальных высокогорных сообществ и редких эндемичных видов животных (уриала, винторогого козла и др.).

Состояние фисташников и миндальников сильно ухудшено на нижних уровнях их места распространения.

Средне- и низкогорные полусаванновые экосистемы. Экосистемы данного типа в заказнике имеют широкое распространение. Они развиваются в жарких климатических условиях. Здесь обитает значительная часть растений, диких животных и насекомых с летним периодом покоя. Ценными растительными сообществами этой экосистемы являются ячменники, юганники, феруловники, мятлико-осочники, фломисники, ежевники и др. Доминирующими видами являются ячмень луковичный (*Hordeum bulbosum*), мятлико-осочники (*Poa bulbosa*, *Carex pachystylis*), ферула бухарская (*F. kuhistanica*), зопник бухарский (*Phlomis bucharica*), юган кормовой (*Prangos pabularia*) и другие виды. Широко распространены высокопродуктивные зимние выпасы и посевы зернобобовых культур. Значительные площади этой экосистемы (до 40-50%) подвержены пастбищной дегрессии и стали низкопродуктивными, особенно в южной части заказника.

Агроэкосистемы. В заказнике экосистемы расположены на высотах от низкогорий (800 м н. у. м.) до высокогорных частей заказника (3000 м н. у. м.). В открытом грунте произрастают основные сорта сельскохозяйственных культур, встречается значительная часть местных видов диких сородичей зерновых, зернобобовых, технических, овощебахчевых и кормовых растений (генетические ресурсы).

За последние десять лет площадь сельскохозяйственных экосистем значительно расширилась, особенно за счет освоения богарных и орошаемых земель. В результате несоблюдения норм агромелиоративных технологий и севооборота плодородный слой почвы ежегодно разрушается, а на отдельных участках происходит засоление и заболачивание земель, что во многом связано с уничтожением почвенно-полезной фауны и флоры.

В последние годы использование лесных ресурсов для этих целей многократно возросло, что в значительной степени усилило отрицательное воздействие на сохранность биоразнообразия заказника.

Из-за массовых нелегальных рубок леса, вызванных энергетическим кризисом и бедностью населения, пострадали площади лесных орехоплодных насаждений. Так, орешники

вырублены, примерно, на 60%, фисташники – на 40%, миндальники – на 20%, насаждения боярышника – на 60-70%, яблоневые насаждения – на 30%, алычовники – на 30%, гранатники – на 30%, челонники – на 30%, экзохордники – на 40-45%, арчовники – на 30%, тополевики – на 60%.

В связи с энергетическим кризисом, отсутствием источников энергии, в результате массовых нелегальных рубок леса, площади лесных насаждений значительно сократились, особенно вблизи кишлаков, из-за чего лесонасаждения в значительной мере изредились и снизили свои защитные функции.

Значительная часть редколесий, реди, отдельных фрагментов леса полностью сведена. Основными факторами давления, отрицательно воздействующими на состояние биоразнообразия лесов, являются:

- чрезмерная незаконная вырубка деревьев и кустарников;
- распашка горных склонов под посевы зерновых и других сельхозкультур, зачастую с предварительной вырубкой имеющихся деревьев и кустарников на данной территории;
- бессистемная и сверхнормативная пастьба скота на лесных землях без учета пастбищной нагрузки и без принятия мер по повышению продуктивности пастбищ.

Земельные ресурсы. Составляют высокогорные пастбища, земли под древеснокустарниковой растительностью, межгорные земли; земли под сельскохозяйственными культурами и населенными пунктами.

Из-за перевыпаса скота снижается естественная возобновляемость лесных пород, особенно этому процессу подвержены территории Даштиджумского, Шуробадского районов. Из-за вырубки лесной растительности сотни гектаров земли в районе кишлаков Сияфарки, Зелолак подвержены эрозии и оврагообразованию.

Растительный покров. Здесь встречаются большие массивы естественных ореховых лесов. Многочисленны здесь и кленовые леса, и заросли мезофильных кустарников. Встречает более 1400 видов. Много солодки, душицы, ячменей, бобовых (чина, нут), девясила. Распространение многих лекарственных

растений сокращено в последнее время из-за сбора и заготовок без учета и с нарушениями.

Животный мир. Весьма разнообразен по числу видов и популяций и разных животных. Здесь находится места обитания снежного барса, рыси, гиены, камышового кота, бурого медведя, горноста, сибирского козерога, изредка встречаются уриал и винторогий козел. Пернатые представлены куропатками, соловьями, уларами, мухоловками и др. За последние годы резко сократилось численность обитающих здесь животных, уничтожение которых происходит и поныне, что имеет свое негативное экологическое влияние на экологию района в целом.

Водные ресурсы. Главные реки – Яхсу и Обиниоу, Пяндж. По чистоте являются самыми чистыми, только в нижнем своем течении подвергаются загрязнению. Несмотря на значение этих рек, охрана на них незаконна и попадание в них отходов бытовых стоков делает качество их вод непригодной для употребления.

Рекреационные ресурсы. Можно подразделить всю территорию на категории: особоохраняемую, туристическую, оздоровительную. Из особо охраняемой территории можно выделить две большие по площади: заповедник «Дашти-Джум» и заказник «Дашти-Джумский». Заповедник расположен в южной оконечности хр. Хазратишо, на правом берегу р. Пяндж. В административном отношении территория заповедника относится к Московскому району Кулябской области. Образован в 1983 г., площадь составляет 19,7 тыс.га. Флора заповедника насчитывает 850 высших растений. Растительность представлена кленовниками, арчовниками, фисташниками, обычны миндальники, боярышники и другими Формациями. Богат и разнообразен животный мир; здесь встречается виторогий козел (мархур), бухарский горный баран, снежный барс, таньшанский бурый медведь, из пресмыкающихся – кобра и гюрза.

Заказник «Дашти-Джумский» площадью 50,1 тыс. га расположен на юго-восточных склонах хр. Хазратишо. Растительность самая разнообразная – от пустынной до субальпийского разнотравья, включая экосистемы фисташниковых редколесий, чернолесья и арчовников.

На территории района есть еще заказник «Чильдухтарон» комплексного назначения, площадью 14,6 тыс. га,

расположенный на хр. Хазратишо на высоте 12002600 м, в междуречье Яхсу и Обисурх. На его территории находится уникальный ландшафтный памятник урочище «Чильдухтарон». Урочище интересно наличием каменных останцев высотой 3-5 м в виде застывших фигур. Помимо их есть еще уникальные места: гора Ходжамумин, горный массив Кушвористон.

За последние годы на их территориях несмотря на запрет вырубается древесная растительность, пасется скот, в результате нарушается экологический баланс этих мест.

Недра. Район является богатым в отношении запасов поваренной соли. Есть месторождения каменного угля, возможно добыча сырья для стройматериалов. В связи с тем, что из-за стихийной добычи сырья (глины) выбирается много материала, возникают карьеры, во время ливневых дождей возникает опасность прохождения селей и оползней.

Здоровье населения. В отличие от других районов чаще всего встречается заболевания желудочно-кишечного тракта, заболевания кровеносной сосудистой систем. В целом состояние удовлетворительное, находится в пределах допустимых норм.

Заключение

Данная территория является наиболее приемлемой для исследования, так как в этом регионе не активно развита промышленная инфраструктура, что предрасполагает к получению более широкого спектра научных данных для изучения экосистемы.

По сравнению с другими регионами Таджикистана, на территории сосредоточено наибольшее количество узкоэндемичных видов растений: *Punica granatum*, *Fritylaria Eduardi*, *Malus sieversii*, *Rhus coriaria*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Vitex agnus-castus*, *Paliurus spina christi*, *Prunus divaricata*, *Elytrigia trichophora*, *Hordeum spontaneum*, *H. bulbosum* и др.

Необходимо закрепление в питомниках ООПТ района исследований сохранившегося генофонда граната, инжира, зизифуса (челон), лучших местных форм яблони, груши, сливы, алычи, абрикоса, тутовника, грецкого ореха и др. плодовых деревьев и кустарников, а также некоторых декоративных, лекарственных и др. растений, в том числе и тех, которые недостаточно генетически изучены.

С целью сохранения и восстановления ресурсов, регулирования их использования предстоит:

- провести на территории мониторинг растительности лесов и пастбищ, наиболее нуждающихся в необходимости этой работы. Это позволит определить основной состав и состояние растительности;

- важной мерой для охраны растительности и экосистем является улучшение биотехнических мероприятий;

- введение особого временного режима охраны особенно в летное время;

- повышение экологической грамотности населения;

- строго и крайне ограничить хозяйственную деятельность во времени; (в частности, по сезонам) и по объемам ресурсопользования;

- выделить и освободить от излишнего беспокойства основные пути суточной и сезонной миграции животных, например, пути ежесуточных переходов на водопой кекликов и др. животных, в особенности копытных.

Список литературы

1. Олимова С. Деградация окружающей среды, миграция, внутреннее переселение и уязвимость сельского населения в Республике Таджикистан Представительство Международной организации по миграции (МОМ) Республика Таджикистан / С. Олимова, М.Олимов. – Душанбе, 2012. – 52 с. Интернет: <http://www.iom.tj>
2. Исмаилов М.И. Древесная и кустарниковая растительность Юго-западных отрогов Дарвазского хребта /М.И.Исмаилов // Учен. зав. каф. бот.-биол. фак. Тадж. гос. ун-та, 1971, Т. 3. – С.3-173.
3. Исмаилов М.И., Флора заповедника «Даштиджум» / А. Халимов, Р.Б. Сатторов // Деп. ГНТИ. – Душанбе, 1998. – С.134.
4. Национальная стратегия и план действий по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан до 2020 гг. – Душанбе, 2020. – 170 с.
5. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Аллая / Н.М. Сафаров. – Душанбе, 2015. – С. 20-300.

**К ОРНИТОФАУНЕ ПРИРОДНОГО ПАРКА «АСЛЫ-КУЛЬ»
(ДАВЛЕКАНОВСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН)**

**© ГАББАСОВА Э.З.^{1*}, ДАНИЛОВ К.В.²,
ГИЛЬМАНОВА Г.Р.³**

¹ГБУ ДО РДЭБЦ, г. Уфа, Россия

²ООО «А2Б», г. Уфа, Россия

³ «Природный парк «Аслы-Куль», г. Давлеканово, Россия
*elzg@yandex.ru

Авторами проведен анализ имеющихся данных о встречах видов птиц на территории Природного парка «Аслы-Куль» с конца XIX века по 2024 г. Составлен общий аннотированный список видов, дополненный результатами собственных исследований. В результате отмечены 212 видов из 18 отрядов. В составе орнитофауны природного парка встречаются 24 вида, занесенные в Красные книги Российской Федерации (2021) и Республики Башкортостан (2014).

Ключевые слова: орнитофауна; список видов; редкие виды; природный парк; Берказан-Камыш; Аслы-Куль

**TO THE AVIFAUNA OF THE ASLY-KUL NATURAL PARK
(DAVLEKANOVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC
OF BASHKORTOSTAN)**

© GABBASOVA E.Z.^{1*}, DANILOV K.V.², GILMANOVA G.R.³

¹GBU TO RDEBC, Ufa, Russia

²ООО "A2B", Ufa, Russia

³"Asly-Kul Nature Park", Davlekanovo, Republic of Bashkortostan,
Russia
*elzg@yandex.ru

The authors analyzed the available data on bird species encounters in the Asly-Kul Nature Park from the end of the XIX

century to 2024. A general annotated list of species was compiled, supplemented by the results of their own research. As a result, 212 species from 18 orders were noted. The ornithofauna of the natural park contains 24 species listed in the Red Books of the Russian Federation (2021) and the Republic of Bashkortostan (2014).

Keywords: avifauna; list of species; rare species; Nature Park; Berkazan-Kamysh; Asly-Kul

Введение

Являясь важным звеном водных биоценозов, водоплавающие и околоводные виды птиц оказывают активное воздействие на развитие экосистем. На территории Природного парка «Аслы-Куль» находятся различные водные объекты, но основными являются болото Берказан-Камыш и озеро Аслыкуль.

Во второй половине XX в. болото Берказан-Камыш осушили, чтобы добывать торф и выращивать кормовые культуры. В результате экосистема данной местности была нарушена – исчезли многие виды птиц, в частности пеликаны, которые там гнездились. Ранее б. Берказан-Камыш считался самым северным местом обитания пеликанов в России. В 2017 году болото попало в программу развития ООН, и были проведены гидромелиоративные мероприятия по восстановлению. Эта территория номинирована на статус международных водно-болотных угодий (Рамсарского) согласно Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитания водоплавающих птиц [11].

В условиях изменяющегося климата различные виды птиц начинают постепенно осваивать возможные места обитания, поэтому необходимо вести мониторинг авифауны, включая весенний и осенний периоды, когда происходят миграции многочисленных видов птиц. Они посещают те места, в которых большую часть времени не обитают, но размеры и биотопические условия водных объектов имеют значение как места отдыха водоплавающих птиц во время перелетов. Увеличение числа видов водных и околоводных птиц в составе орнитофауны территории парка может служить также индикатором восстановления экосистемы водных объектов парка.

Целью исследований стал сбор материала по авифауне природного парка в разные сезоны 2018-2024 гг. для выявления новых для данной территории, а также фиксация встреч редких видов в рамках ведения работы по составлению актуального списка птиц природного парка «Аслы-Куль».

Материалы и методы

Выезды на территорию парка совершались во все сезоны с 2018 г. по май 2024 г. для регистрации оседлых, зимующих, гнездящихся, пролетных, кочующих и залетных видов. Использовали маршрутный метод учета птиц, фотофиксацию. Виды регистрировались как визуально, так и по голосам. Систематический порядок и названия видов в статье даны по Л.С. Степаняну [14], кроме барабинской чайки, название которой приводится по В.К. Рябицеву [13].

Результаты и обсуждение

Б. Берказан-Камыш, расположенное в 2-3 км от оз. Аслыкуль издавна являлось резерватом птиц, которые совершали ежесуточные перелёты с болота на озеро, и обратно; используя их как кормовую базу и гнездовую стацию. Одним из первых известных документов, содержащих информацию о б. Берказан-Камыш, является челобитная башкира Тенишева, датированная 1635 г. Текст документа приводит в своей статье А.Э. Линд, изучавший в 1927-1928 гг. реликтовые местообитания хвойных растений в западной части Башкирии, в т.ч. в окрестностях оз. Аслыкуль [12].

В 1891 г. оз. Аслыкуль и его окрестности изучал П.П. Сушкин [15]. В XX в. и начале XXI в. территорию, рассматриваемую ныне как региональную ООПТ (природный парк), посещали и другие ученые, оставившие заметки о встречах с новыми видами птиц – А.Н. Карамзин [7], С.В. Кириков [8], В.Д. Ильичев, В.Е. Фомин [6], В.А. Валуев [3; 4; 5; 2; 1]. В XXI в. на данной ООПТ была проведена комплексная оценка состояния растительного и животного мира. Итоги работы были опубликованы в монографии «Природные условия и биота Природного парка «Аслы-Куль» [11], где приводится обзор природного комплекса парка в целом, а также содержится

информация о разнообразии орнитофауны, полученная за период с 1987 по 2016 гг.

С 2018 по 2024 гг. авторами статьи в интернете (<https://ufabirds.ru/>) и на сайте Inaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) были размещены сообщения о подтвержденных встречах с 21 новым видом (большой белой цаплей *Egretta alba*, рыжей цаплей *Ardea purpurea*, каравайкой *Plegadis falcinellus*, белолобым гусем *Anser albifrons*, пеганкой *Tadorna tadorna*, беркутом *Aquila chrysaetos*, дербником *Falco columbarius*, малым погонышем *Porzana parva*, галстучником *Charadrius hiaticula*, ходулочником *Himantopus himantopus*, большим улитом *Tringa nebularia*, белохвостым песочником *Calidris temminckii*, барабинской чайкой *Larus barabensis*, хохотуньей *Larus cachinnans*, длиннохвостой неясытью *Strix uralensis*, бородатой неясытью *Strix nebulosa*, зимородком *Alcedo atthis*, индийской камышевкой *Acrocephalus agricola*, тростниковой камышевкой *Acrocephalus scirpaceus*, черноголовым чеканом *Saxicola torquata*, усатой синицей *Panurus biarmicus*), которые не упоминаются в монографии «Природные условия и биота Природного парка «Аслы-Куль» 2018 г.

В таблице 1 приведен список видов птиц, зарегистрированных на территории природного парка «Аслы-Куль» за все годы исследований. Таким образом, на территории парка за все годы исследований были встречены 212 видов птиц из 18 отрядов.

В составе орнитофауны природного парка отмечены 24 вида, включенных в основные списки Красных книг РФ [10] и Республики Башкортостан [9]. Из редких видов в XXI в. на исследуемой ООПТ не отмечались чернозобая гагара, кудрявый пеликан, краснозобая казарка, лебедь-кликун, средний кроншнеп, дубровник, но были встречены новые – большая белая цапля, рыжая цапля, каравайка, черная казарка, белолобый гусь, пеганка, морская чернеть, морянка, обыкновенный турпан, змеяяд, беркут, дербник, тетерев, серая куропатка, малый погоныш, камышница, галстучник, ходулочник, исландский песочник, белохвостый песочник, краснозобик, черноголовый хохотун, белощекая крачка, глухая кукушка, бородатая неясыть, угод, серый сорокопуд, пеночка-трещотка, дроздовидная камышевка.

Табл. 1.

Список видов птиц, встречающихся на территории природного парка
«Аслы-Куль»

Название вида	Отметки о встрече с видом		
	1891-1988 гг. [15; 7; 8; 6]	До 2018 г. [3; 4; 5; 2; 1; 11]	2018-2024 гг. (наши данные)
Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	+	-	-
Черношейная поганка <i>Podiceps nigricollis</i>	+	+	+
Красношейная поганка <i>Podiceps auritus</i>	+	-	+
Серощекая поганка <i>Podiceps grisegena</i>	+	-	+
Чомга <i>Podiceps cristatus</i>	+	+	+
Кудрявый пеликан <i>Pelecanus crispus</i>	+	-	-
Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>	+	-	+
Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i>	+	+	+
Большая белая цапля <i>Egretta alba</i>	-	-	+
Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	+	+	+
Рыжая цапля <i>Ardea purpurea</i>	-	-	+
Каравайка <i>Plegadis falcinellus</i>	-	-	+
Черная казарка <i>Branta bernicla</i>	-	+	-
Краснозобая казарка <i>Rufibrenta ruficollis</i>	+	-	-
Серый гусь <i>Anser anser</i>	+	-	+
Белолобый гусь <i>Anser albifrons</i>	-	-	+
Гуменник <i>Anser fabalis</i>	+	+	+
Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i>	+	+	+
Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i>	+	-	-
Огарь <i>Tadorna ferruginea</i>	+	+	+
Пеганка <i>Tadorna tadorna</i>	-	-	+
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+
Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i>	+	+	+
Серая утка <i>Anas strepera</i>	+	+	+
Связь <i>Anas penelope</i>	+	+	+
Шилохвость <i>Anas acuta</i>	+	-	+
Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i>	+	+	+
Широконоска <i>Anas clypeata</i>	+	+	+
Красноносый нырок <i>Netta rufina</i>	+	+	+
Красноголовый нырок <i>Aythya ferina</i>	+	+	+
Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i>	+	+	+
Морская чернеть <i>Aythya marila</i>	-	+	-
Морянка <i>Clangula hyemalis</i>	-	+	-

Гоголь <i>Vuicephala clangula</i>	+	+	+
Обыкновенный турпан <i>Melanitta fusca</i>	-	+	-
Луток <i>Mergus albellus</i>	+	-	+
Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	+	+	-
Обыкновенный осоед <i>Pernis apivorus</i>	+	-	+
Чёрный коршун <i>Milvus migrans</i>	+	+	+
Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i>	+	+	+
Степной лунь <i>Circus macrourus</i>	+	+	+
Луговой лунь <i>Circus pygargus</i>	+	+	+
Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i>	+	+	+
Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i>	+	+	+
Перепелятник <i>Accipiter nisus</i>	+	+	+
Зимняк <i>Buteo lagopus</i>	+	+	+
Канюк <i>Buteo buteo</i>	+	+	+
Змеяяд <i>Circaetus gallicus</i>	-	+	-
Большой подорлик <i>Aquila clanga</i>	+	+	-
Могильник <i>Aquila heliaca</i>	+	+	+
Беркут <i>Aquila chrysaetos</i>	-	-	+
Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	+	-	+
Сапсан <i>Falco peregrinus</i>	+	+	+
Чеглок <i>Falco subbuteo</i>	+	+	+
Дербник <i>Falco columbarius</i>	-	-	+
Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	+	+	-
Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+
Тетерев <i>Lyrurus tetrix</i>	-	+	+
Серая куропатка <i>Perdix perdix</i>	-	+	+
Перепел <i>Coturnix coturnix</i>	+	+	+
Серый журавль <i>Grus grus</i>	+	+	+
Погоныш <i>Porzana porzana</i>	+	+	+
Малый погоныш <i>Porzana parva</i>	-	-	+
Коростель <i>Crex crex</i>	+	+	+
Камышница <i>Gallinula chloropus</i>	-	+	-
Лысуха <i>Fulica atra</i>	+	+	+
Тулес <i>Pluvialis squatarola</i>	+	+	-
Галстучник <i>Charadrius hiaticula</i>	-	-	+
Малый зуёк <i>Charadrius dubius</i>	+	+	+
Чибис <i>Vanellus vanellus</i>	+	+	+
Ходулочник <i>Himantopus himantopus</i>	-	-	+
Черныш <i>Tringa ochropus</i>	+	+	+
Фифи <i>Tringa glareola</i>	+	+	+
Большой улит <i>Tringa nebularia</i>	-	-	+
Травник <i>Tringa totanus</i>	+	+	+
Поручейник <i>Tringa stagnatilis</i>	+	-	+

Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	+	+	+
Мородунка <i>Xenus cinereus</i>	+	-	+
Круглоносый плавунчик <i>Phalaropus lobatus</i>	+	+	+
Турухтан <i>Phylomachus pugnax</i>	+	+	+
Исландский песочник <i>Calidris canutus</i>	-	+	-
Кулик-воробей <i>Calidris minuta</i>	+	+	+
Белохвостый песочник <i>Calidris temminckii</i>	-	-	+
Краснозобик <i>Calidris ferruginea</i>	-	+	+
Чернозобик <i>Calidris alpina</i>	+	+	+
Бекас <i>Gallinago gallinago</i>	+	+	+
Дупель <i>Gallinago media</i>	+	+	+
Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i>	+	+	-
Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i>	+	-	+
Средний кроншнеп <i>Numenius phaeopus</i>	+	-	-
Большой веретенник <i>Limosa limosa</i>	+	+	+
Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	-	+	-
Малая чайка <i>Larus minutus</i>	+	-	+
Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i>	+	+	+
Восточная клуша <i>Larus heuglini</i>	-	+	+
Барабинская чайка <i>Larus barabensis</i>	-	-	+
Хохотунья <i>Larus cachinnans</i>	-	-	+
Сизая чайка <i>Larus canus</i>	-	+	+
Черная крачка <i>Chlidonias niger</i>	+	+	+
Белокрылая крачка <i>Chlidonias leucopterus</i>	+	+	+
Белощекая крачка <i>Chlidonias hybrida</i>	-	+	-
Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	+	+	+
Вяхирь <i>Columba palumbus</i>	+	+	+
Клинтух <i>Columba oenas</i>	+	+	+
Сизый голубь <i>Columba livia</i>	+	+	+
Обыкновенная горлица <i>Streptopelia turtur</i>	+	+	-
Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i>	+	+	+
Глухая кукушка <i>Cuculus saturatus</i>	-	+	-
Филин <i>Bubo bubo</i>	+	+	+
Ушастая сова <i>Asio otus</i>	-	+	-
Болотная сова <i>Asio flammeus</i>	+	+	+
Воробьиный сычик <i>Glaucidium passerinum</i>	-	+	-
Длиннохвостая неясыть <i>Strix uralensis</i>	-	-	+
Бородатая неясыть <i>Strix nebulosa</i>	-	-	+
Обыкновенный козодой <i>Caprimulgus europaeus</i>	+	-	+
Черный стриж <i>Apus apus</i>	+	+	+
Обыкновенный зимородок <i>Alcedo atthis</i>	-	-	+

Золотистая щурка <i>Merops apiaster</i>	-	+	+
Удод <i>Upupa epops</i>	-	+	-
Вертишейка <i>Jynx torquilla</i>	+	+	+
Желна <i>Dryocopus martius</i>	-	+	+
Большой пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i>	+	+	+
Белоспинный дятел <i>Dendrocopos leucotos</i>	+	+	+
Малый пестрый дятел <i>Dendrocopos minor</i>	+	+	+
Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i>	+	+	+
Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i>	+	+	+
Рогатый жаворонок <i>Eremophila alpestris</i>	+	+	+
Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i>	+	+	+
Лесной конек <i>Anthus trivialis</i>	+	+	+
Луговой конек <i>Anthus pratensis</i>	+	-	+
Краснозобый конек <i>Anthus cervinus</i>	+	-	+
Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i>	+	+	+
Желтолобая трясогузка <i>Motacilla lutea</i>	+	+	+
Желтоголовая трясогузка <i>Motacilla citreola</i>	+	+	+
Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	+	+	+
Обыкновенный жулан <i>Lanius collurio</i>	+	+	+
Серый сорокопуд <i>Lanius excubitor</i>	-	+	+
Обыкновенная иволга <i>Oriolus oriolus</i>	+	-	+
Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	+
Сойка <i>Garrulus glandarius</i>	+	+	+
Сорока <i>Pica pica</i>	+	+	+
Галка <i>Corvus monedula</i>	+	+	+
Грач <i>Corvus frugilegus</i>	+	+	+
Серая ворона <i>Corvus cornix</i>	+	+	+
Ворон <i>Corvus corax</i>	+	+	+
Свиристель <i>Bombycilla garrulus</i>	-	+	+
Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i>	-	+	-
Лесная завирушка <i>Prunella modularis</i>	-	+	-
Соловьиный сверчок <i>Locustella luscinioides</i>	+	-	+
Речной сверчок <i>Locustella fluviatilis</i>	+	+	+
Обыкновенный сверчок <i>Locustella naevia</i>	+	+	+
Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	+	+	+
Индийская камышевка <i>Acrocephalus agricola</i>	-	-	+
Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i>	+	+	+
Болотная камышевка <i>Acrocephalus palustris</i>	+	+	+
Тростниковая камышевка <i>Acrocephalus</i>	-	-	+

<i>scirpaceus</i>			
Дроздовидная камышевка <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	+	+
Зеленая пересмешка <i>Hippolais icterina</i>	-	+	+
Северная бормотушка <i>Hippolais caligata</i>	+	+	-
Черноголовая славка <i>Sylvia atricapilla</i>	+	+	+
Садовая славка <i>Sylvia borin</i>	+	+	+
Серая славка <i>Sylvia communis</i>	+	+	+
Славка-завирушка <i>Sylvia curruca</i>	-	+	+
Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	+	+	+
Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i>	+	+	+
Пеночка-трещотка <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	+	-
Зеленая пеночка <i>Phylloscopus trochiloides</i>	-	+	+
Желтоголовый королек <i>Regulus regulus</i>	-	+	-
Мухоловка-пеструшка <i>Phylloscopus collybita</i>	+	+	+
Мухоловка-белошейка <i>Ficedula albicollis</i>	-	+	+
Малая мухоловка <i>Ficedula parva</i>	-	+	-
Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i>	+	+	+
Луговой чекан <i>Saxicola rubetra</i>	+	+	+
Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i>	-	-	+
Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i>	+	+	+
Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	+	+	+
Зарянка <i>Erithacus rubecula</i>	-	+	+
Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i>	+	+	+
Варакушка <i>Luscinia svecica</i>	+	+	+
Рябинник <i>Turdus pilaris</i>	+	+	+
Черный дрозд <i>Turdus merula</i>	-	+	-
Белобровик <i>Turdus iliacus</i>	-	+	+
Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	+	+	+
Деряба <i>Turdus viscivorus</i>	-	+	+
Усатая синица <i>Panurus biarmicus</i>	-	-	+
Длиннохвостая синица <i>Aegithalos caudatus</i>	+	+	+
Обыкновенный ремез <i>Remiz pendulinus</i>	-	+	+
Буроголовая гаичка <i>Parus montanus</i>	+	+	+
Хохлатая синица <i>Parus cristatus</i>	-	+	-
Московка <i>Parus ater</i>	-	+	+
Обыкновенная лазоревка <i>Parus caeruleus</i>	-	+	+
Большая синица <i>Parus major</i>	+	+	+
Обыкновенный поползень <i>Sitta europea</i>	+	+	+
Обыкновенная пищуха <i>Certhia familiaris</i>	+	+	-
Домовый воробей <i>Passer domesticus</i>	+	+	+

Полевой воробей <i>Passer montanus</i>	+	+	+
Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>	+	+	+
Юрок <i>Fringilla montifringilla</i>	-	+	+
Обыкновенная зеленушка <i>Chloris chloris</i>	+	+	+
Чиж <i>Spinus spinus</i>	-	+	+
Черноголовый щегол <i>Carduelis carduelis</i>	+	+	+
Коноплянка <i>Acanthis cannabina</i>	+	+	+
Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i>	-	+	+
Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i>	+	+	+
Клест-еловик <i>Loxia curvirostra</i>	-	+	-
Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	+	+
Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	+	+
Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i>	+	+	+
Камышевая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i>	+	+	+
Дубровник <i>Emberiza aureola</i>	+	-	-
Садовая овсянка <i>Emberiza hortulana</i>	+	+	+
Пуночка <i>Plectrophenax nivalis</i>	-	+	+

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Валуев В.А. К авифауне центральных районов Башкирии (весна-осень 2017 г.) //Башкирский орнитологический вестник. Уфа, 2017. С. 18-28.
2. Валуев В.А. К авифауне оз. Аслыкуль и болота Берказан-Камыш (Башкирия). //Башкирский орнитологический вестник: сборник статей. Вып. 18. Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. С. 11-19.
3. Валуев В.А. К орнитофауне БАССР //Распространение и фауна птиц Урала: Инф. материалы. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 29-30.
4. Валуев В.А. Орнитологические находки в Башкирии. // Орнитология. М.: МГУ, 1995. С. 177.
5. Валуев В.А. Экология птиц Башкортостана. Уфа, 2008. 712 с.
6. Ильичев В.Д., Фомин В.Е. Орнитофауна и изменение среды (на примере Южно-Уральского региона). М.: Наука, 1988. 248 с.

7. Карамзин А.Н. К орнитофауне Бугурусланского и Белебейского уездов // Орнитологический вестник. 1911. Вып. 2. No 1. С.19-20.
8. Кириков С.В. Человек и природа восточноевропейской лесостепи в X–начале XIX века. М.: Наука, 1979. 183 с.
9. Красная книга Республики Башкортостан, 2 том. Уфа, 2014. 244 с.
10. Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-е издание. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
11. Природные условия и биота Природного парка «Аслы-Куль» /кол.авт.; под ред. Б.М. Миркина, В.Б. Мартыненко. Уфа: Баш. энцикл., 2018. 456 с.
12. Путенихин В.П. О болоте Берказан-камыш и пеликанах в Башкирии (историко-литературные сведения). //Башк. отделение /Реж.доступа: <http://www.rgo-rb.ru/category/istoriya-s-geografiej/region-history/>. 2018. 23 с.
13. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. /В. К. Рябицев. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2008. 633 с.
14. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., Академкнига, 2003. 808 с.
15. Сушкин П.П. Птицы Уфимской губернии //Мат-лы к познанию фауны и флоры Российской империи; Отдел. зоол., вып. 4. М.: Тип. Тов-ва И.Н. Кушнерова К°, 1897. XIVс. 331 с.

**СТРУКТУРНО–ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ВЫСОКОТРАВНЫХ И БОЛОТНЫХ СУБАЛЬПИЙСКИХ
ФИТОЦЕНОЗОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА
(ТЕБЕРДИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК)**

© ГУЛОВ Д.М.

¹Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН

²Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова

г. Москва, г. Уфа, Россия

*davut.gulov.96@mail.ru

Выявлены флористический состав и доминирующие виды растений в субальпийских сообществах двух типов – высокотравья и болот. Также в этих типах субальпийских сообществ были изучены размерные признаки листьев (площадь, сухая и водонасыщенная масса), удельная листовая поверхность (SLA) и содержание сухого вещества (LDMC). Вычислены степени выраженности трех базовых эколого-фитоценологических стратегий CSR.

Ключевые слова: субальпийское высокотравье, субальпийское низинное болото, Кавказ, надземная биомасса, продукция

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL DIVERSITY OF TALL
HERBS AND FEN SUBALPINE PHYTOCENOSES OF THE
NORTH CAUCASUS (TEBERDINSKY NATIONAL PARK)**

© GULOV D.M.

¹Ufa Institute of Biology, UFRC RAS

²Moscow State University named after M.V. Lomonosov

davut.gulov.96@mail.ru

The floristic composition and dominant plant species in subalpine communities of two types – tall herbs and fens – were

identified. Leaf size (area, dry and water saturated mass), specific leaf area (SLA) and dry matter content (LDMC) were also studied in these types of subalpine communities. The degrees of expression of three basic ecological and phytocenotic CSR strategies were calculated.

Keywords: subalpine tall herbs, subalpine fen, the Caucasus, aboveground biomass, production

Введение

Субальпийские высокотравья на Кавказе представляют собой уникальный объект для изучения многих вопросов фитоценологии. Эти сообщества подвержены значительным изменениям в связи с изменением климата (изменяется режим температур, снежности, сдвигаются границы между сообществами и горными поясами). Становится очевидной необходимость детального изучения их продукции и функциональных особенностей [2].

Высокогорные болота также представляют собой важный элемент горных ландшафтов. На выровненных участках в ряде горных экосистем они могут занимать очень большие площади. Болотные системы имеют важную водорегулирующую и другие функции, они также формируют большие семенные банки, служащие важным стабилизирующим фактором сохранения разнообразия растений в горах [3].

Поэтому изучение состава и структуры высокогорных сообществ с позиций роли функциональных признаков в их формировании представляет актуальную научную проблему [2-4,6].

Результаты и обсуждение

Сообщества субальпийского высокотравья имеют высокую надземную биомассу, в 2-5 раз превышающую надземную биомассу других сообществ альпийского и субальпийского поясов. Сообщества отличаются высокой скоростью биологического круговорота, о чем свидетельствуют низкое отношение мортмассы к биомассе и высокий коэффициент разложения [2,4].

Надземная биомасса субальпийского болота сравнима с таковой для субальпийских вейниковых и пестростровых лугов, которые являются наиболее продуктивными сообществами альпийского пояса [3,4].

К доминантам, в соответствии с концепцией Работнова (1974) отнесены виды, образующие более 5% надземной массы [7].

В субальпийских высокотравных сообществах к доминантам отнесены следующие виды: *Angelica tatiana*, *Milium effusum*, *Ligusticum alatum*, *Cephalaria gigantea*, *Rumex alpinus*, *Heracleum asper* [2,5,6].

В болотных сообществах доминантами являются *Carex nigra*, *Nardus stricta*, *Cirsium simplex*, *Primula auriculata*, *Blysmus compressus*, *Swertia iberica* [3,5,6].

Размерные признаки листьев (площадь, сухая и водонасыщенная масса) растений высокотравных сообществ превышают таковые для случайной выборки высокогорных растений в 2–4 раза. С другой стороны, средние и средневзвешенные значения размерных признаков значимо не различаются, что говорит о их небольшом значении для доминирования в этом сообществе [1,4].

Другая картина наблюдается в субальпийских болотах. Здесь средние и средневзвешенные размерные характеристики значимо не различаются, но они в 5–10 раз ниже, чем для растений из случайной выборки. Таким образом, в состав болот подбираются относительно мелколистное растения, но размеры листьев не существенны для доминирования в этом сообществе [1,4].

Средняя удельная листовая поверхность растений высокотравья значимо выше случайной и средневзвешенной. Напротив, содержание сухого вещества показывает противоположную зависимость, средние значения ниже случайных и средневзвешенных. Таким образом, растения, образующие высокотравные сообщества, имеют менее плотные и более мягкие листья по сравнению со случайной выборкой, однако эти признаки работают в противоположную сторону для доминирующих видов, здесь величины удельной листовой поверхности (SLA) и содержания сухого вещества (LDMC) не отличаются от случайных [1,4]. В субальпийских болотах удельная листовая поверхность (SLA) значимо снижается, а содержание сухого вещества (LDMC) повышается в ряду случайная выборка – среднее значение – средневзвешенное значение.

Растения субальпийского высокоотравья имеют больший вклад видов с конкурентной стратегией (С) и меньший вклад видов с стресс-толерантной (S) и рудеральной (R) стратегиями, по сравнению со случайными выборками из растений других типов сообществ высокогорий. При этом доминирующие виды растений имеют еще более выраженное преобладание конкурентной стратегии и меньший вклад рудеральной стратегии, по сравнению с другими видами этого сообщества [1,4,6].

Растения субальпийских болот характеризуются в целом меньшим вкладом видов с конкурентной и рудеральной стратегиями, и большей долей видов с стресс-толерантной стратегией. При этом у доминирующих видов еще более возрастает вклад стресс-толерантной стратегии и снижается вклад видов с рудеральной стратегией. Средневзвешенные оценки стратегий по площадкам показывают меньший разброс, чем стратегии отдельных видов. Треугольные схемы Грайма также четко показывают (Рис. 1) смещение средневзвешенных значений стратегий на болотах к стресс-толерантам, а площадок высокоотравья – к конкурентам [1,8].

Растения, произрастающие на болотах, имеют более жесткие листья с большим содержанием сухого вещества по сравнению с другими высокогорными растениями, эта зависимость еще сильнее проявляется у доминантов в сравнении с другими видами [1].

Таким образом, в сходных климатических условиях в понижениях мезорельефа, но при различных гидрологических условиях в субальпийском поясе гор развиваются контрастные по функциональной структуре растительные сообщества. Это подчеркивает важную роль условий увлажнения в формировании пространственной мозаики высокогорных сообществ [1-4].

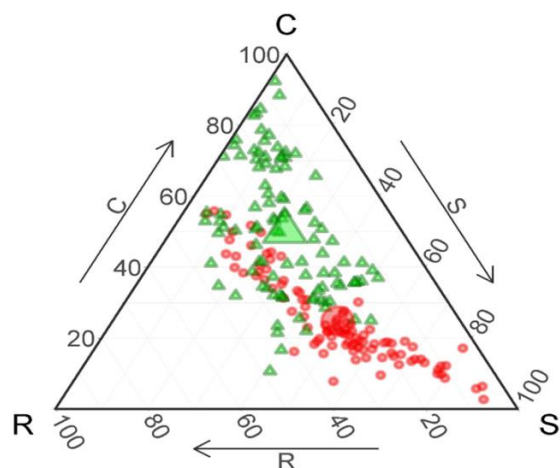


Рис. 1. Средневзвешенные оценки стратегий видов по площадкам в треугольнике Ф.Грайма.

Красными кружками показаны растения и площадки субальпийских болот, зелеными треугольниками – растений и площадок высокотравья. Крупными фигурами показаны средние (центрированные) значения вклада CSR стратегий

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 19-14-00038n).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Гулов Д.М., Елумеева Т.Г., Федоров Н.И., Полошевец Т.В., Клинк Г.В., Логвиненко О.А., Джатдоева Т.М., Онипченко В.Г. Функциональные признаки листьев и экологические стратегии важны для формирования растительных сообществ субальпийских болот и высокотравья // Журнал общей биологии. 2023b. Т. 84. №5.
2. Гулов Д.М., Онипченко В.Г., Мартыненко В.Б., Федоров Н.И., Логвиненко О.А., Узденов У.Б., Хубиева О.П. Состав надземной фитомассы субальпийского высокотравья в Тебердинском национальном парке // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2022. Т. 127. № 5. С. 46–53.
3. Гулов Д.М., Федоров Н.И., Логвиненко О.А., Онипченко В.Г. Состав надземной фитомассы субальпийских болот в

- Тебердинском национальном парке // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2023а. Т. 128. № 3. С. 27-37.
4. Зернов А.С., Алексеев Ю.Е., Онипченко В.Г. Определитель сосудистых растений Карачаево-Черкесской Республики. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2015, 459 с.
 5. Онипченко В.Г., Дудова К.В., Ахметжанова А.А., Хомутовский М.И., Джатдоева Т.М., Текеев Д.К., Елумеева Т.Г., 2020. Какие стратегии растений способствуют их доминированию в альпийских сообществах? // Журнал Общей Биологии. Т. 81. № 2. С. 37–46.
 6. Онипченко В.Г., Зернов А.С., 2022. Сосудистые растения Тебердинского национального парка / Флора и фауна заповедников. Вып. 99Б. М. 177 с.
 7. Работнов Т.А. Луговедение. М., 1974. 384 с
 8. Grime J.P., 2001. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. 2nd Edition. Chichester: John Wiley and Sons. 417 p.

УДК: 581.9

ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ФЛОРЫ ДОЛИНЫ РЕКИ БАЙТУГАН

**© ИЛЬИНА В.Н.^{1*}, КОННОВА Л.Н.¹, АТАНОВА К.Ю.¹,
ПСАРЕВА В.Д.¹, КОЗЛОВСКАЯ О.В.²**

¹Самарский государственный социально-педагогический университет, г. Самара, Россия

²Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

* 5iva@mail.ru

Проведена инвентаризация флоры малой реки Байтуган на территории Самарского Заволжья. Используются флористические и геоботанические методы исследования. В результате выявлено, что флора долины реки Байтуган насчитывает 405 видов сосудистых растений и отличается

высоким разнообразием в биоморфологическом, экологическом, географическом отношениях. Среди экобиоморф доминируют травянистые многолетники (поликарпики), что в процентах составляет 70,7% от общей флоры. Среди них преобладает стержнекорневая группа. Малолетники составляют чуть более 18% флоры, что свидетельствует о значительной нарушенности естественных ценозов поймы и долины реки Байтуган в целом.

Ключевые слова: Байтуган; малая река; флора; анализ флоры; редкие виды

FEATURES OF THE BIOMORPHOLOGICAL COMPOSITION OF THE FLORA OF THE BAITUGAN RIVER VALLEY

© ILYINA V.N.^{1*}, KONNOVA L.N.¹, ATANOVA K.YU.¹, PSAREVA V.D.¹, KOZLOVSKAYA O.V.²

¹Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

²Samara State Technical University Samara, Russia

* 5iva@mail.ru

An inventory of the flora of the small Baitugan River in the Samara Trans-Volga region was carried out. Floristic and geobotanical research methods were used. As a result, it was revealed that the flora of the Baitugan River valley includes 405 species of vascular plants and is characterized by high diversity in biomorphological, ecological, and geographical terms. Among the ecobiomorphs, herbaceous perennials (polycarpics) dominate, accounting for 70.7% of the total flora. Among them, the taproot group predominates. Young plants make up just over 18% of the flora, which indicates significant disruption of the natural cenoses of the floodplain and the Baitugan River valley as a whole.

Keywords: Baitugan; small river; Flora; flora analysis; rare species

Введение

Изучение состояния растительного покрова долин рек, в том числе реки Байтуган, является актуальной задачей в современной экологии и природопользовании [1, 3]. Растительный покров является ключевым компонентом экосистем рек, обеспечивая

стабильность береговых участков, фильтрацию воды, защиту от эрозии и создание благоприятных условий для живых организмов.

Исследования состояния растительности долины реки позволяют выявить причины деградации или сохранения экосистем, оценить влияние антропогенного давления и климатических изменений на участок природной среды [2, 4, 6].

Цель работы: оценка экологического состояния долины реки Байтуган по составу флоры.

Материалы и методы

Река Байтуган является верхним притоком р. Сок, протекает в лесостепной зоне. По характеру рельефа относится к предгорным рекам (общее падение составляет 170 м, средний уклон – 0,9%). Длина реки – 22 км, площадь водосбора – 0,14 тыс. км². Питание реки родниковое, наиболее мощное – в устьевом участке. Ширина потока в верховье не превышает 0,5 м, в нижнем течении – 5 м. Для водотока характерны небольшие глубины: от 0,1-0,3 м на перекатах до 0,5-0,7 м на плесах [1, 3]. Изучение флоры проводилось в 2020-2023 годах. Анализ биоморфологического состава флоры проведён по известным методикам [5, 7]. В результате обработки материалов установлено, что флора представлена 405 видами высших сосудистых растений.

Результаты и обсуждение

Виды флоры долины реки Байтуган принадлежат к 4 отделам, 69 семействам, 232 родам. Самый многочисленный отдел представлен покрытосеменными растениями. В нем насчитывается 65 семейств, 228 родов и 399 видов, в процентном соотношении составляет 98,2%. Он включает класс однодольных, содержащих 12 семейств, 35 родов и 64 вида, что составляет 15,8% от общей численности зарегистрированных видов, и класс двудольных растений, содержащих 53 семейства, 193 рода и 335 видов растений, составляющих 82,7% от общего числа видов.

Наиболее богатыми по числу видов являются семейства: Сложноцветные, Бобовые, Злаковые и Розоцветные, что считается закономерным для данной территории. Специфика объекта обусловлена заметной ролью таких семейств как

Яснотковые, Гвоздичные, Зонтичные. В сумме процентный показатель 10 ведущих семейств составляет более 60 %.

Экобиоморфы рассматриваются нами традиционно, согласно системе И.Г. Серебрякова. Деревья насчитывают 18 представителей, или 4,4%, кустарники представлены 22 видами, или 5,4%, курстарнички включают только 1 вид (0,2%), полукустарники – 2 (0,5%), полукустарнички – 3 вида (0,7%).

Наиболее многочисленную группу флористического разнообразия составляют травянистые многолетники – 286 видов, или 70,7% от общей флоры. Среди них преобладает стержнекорневая группа видов (87 видов, 21,5%). На втором месте среди травянистых многолетников расположены длиннокорневищные растения (68 видов, или 16,8%). Также выявлено произрастание короткокорневищных видов – 53 вид, или 13,1%, корневищных – 25 видов, или 6,2%, корнеотпрысковых – 13 видов, или 3,2%, кистеконовых – 12 видов, или 3%, лиановидных – 7 видов, или 1,7%, клубнеобразующих – 6 видов, или 1,5%, рыхлодерновинных – 5 видов, луковичных – 4 вида (1%).

В группе малолетников, насчитывающих 73 вида, или 18,1%, преобладают однолетники – их 43 таксона в ранге вида, или 10,4% от общей флоры. Двулетники представлены 28 видами, или 7%. Малочисленными являются одно-двулетники - 2 вида, или 0,5%.

Оценивая состав жизненных форм по системе Х.К. Раункиера во флоре выявлено 7 экобиоморф растений. Из них преобладают гемикриптофиты – 274 вида, или 67,6%. Среди терофитов отмечено 40 видов, или 9,9%. Число геофитов составляет 35 видов, или 8,6%. Нанофанерофиты представлены 21 видом (5,2%). Менее многочисленными являются хамефиты, число видов равно 16 (3,9%). Мезофанерофиты представлены 11 видами (2,7%). Микрофанерофиты насчитывают 8 видов (2,0%). Гемикриптофиты составляют более 67% общей флоры. Участвуя в формировании растительного покрова, данная группа составляет ядро флоры.

Анализ биоморфологических групп флоры показывает на ее достаточно высокое разнообразие и закономерные для мало нарушенных территорий спектр биоморф. В связи с высокой сохранностью некоторых притоков предлагаем расширить

территорию памятника природы регионального значения Самарской области «Ульяновско-Байтуганское междуречье».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В. Структура реофильных сообществ макрозообентоса малой реки Байтуган (бассейн Нижней Волги) // Изв. СамНЦ РАН. 2007. Т. 9, № 4. С. 1020–1035.

1. Зуев В.Н. Изучение и охрана водных объектов: учебно-методическое пособие. Минск, 2006. 69 с.
2. Матвеев В.И., Устинова А.А. Источник в долине реки Байтуган // Памятники природы Куйбышевской области. Куйбышев: Куйб. обл. кн. изд-во, 1986. С. 77.
3. Новиков Ю.В., Голубев И.Р. Окружающая среда и ее охрана. М.: Просвещение, 1985. С.82-24.
4. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т.3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 146-205.
5. Шилов И.А. Экология: учеб. для биол. и мед. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1998. 512 с.
6. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p. 2005. 384 с.

УДК: 502.72

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПРИРОДНОМ
РЕЗЕРВАТЕ «БОКЕЙОРДА» И АЩИОЗЕКСКОМ
ЗАКАЗНИКЕ В ПРЕДЕЛАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ**

© ИСЛАМГУЛОВА А.Ф.*

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции»,
г. Алматы, Республика Казахстан

*aislamgulova@gmail.com

Проведены исследования по оценке состояния растительного покрова новых охраняемых территорий Государственного природного резервата «Бокейорда» и Ащюзекского зоологического заказника, расположенных в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан, организованных для охраны уральской популяции сайгака. Растительный покров находится в разной степени трансформации под воздействием выпаса сельскохозяйственных животных, последствия от увеличивающейся популяции сайгаков предстоит оценить.

Ключевые слова: ГПР «Бокейорда», Ащюзекский заказник, состояние растительного покрова

**PHYTOCOENOTIC DIVERSITY OF PLANT COVER
IN THE BOKEYORDA STATE NATURE RESERVE AND
ASHIOZEZKIY STATE NATURE SANCTUARY
WITHIN THE STEPPE ZONE**

© ISLAMGULOVA A.F.*

"Institute of Botany and Phytointroduction", Almaty, Republic of
Kazakhstan

*aislamgulova@gmail.com

Research was carried out to assess the state of the vegetation cover of new protected areas of the State Nature Reserve "Bokeyorda" and the Ashiozezkiy State Nature Sanctuary, located in the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan, organized to

protect the Ural saiga population. The vegetation cover is in varying degrees of transformation under the influence of grazing by farm animals, the impact of the increasing saiga population remains to be assessed.

Key words: State Nature Reserve "Bokeyorda", Ashchiozeksy sanctuary, state of the vegetation cover

В июле 2022 года для охраны уральской популяции сайгака в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан были образованы Государственный природный резерват (далее ГПР) «Бокейорда» и Ащизекский зоологический заказник (рисунок 1).

Согласно ботанико-географическому районированию, ГПР «Бокейорда» (участок «Аралсор») и Ащизекский заказник расположены в пределах Евроазиатской степной области, Заволжско-Казахстанской степной провинции, Западно-Казахстанской подпровинции. [1] Таксономия видов приведена по интернет-ресурсу Plants of the World Online [2].

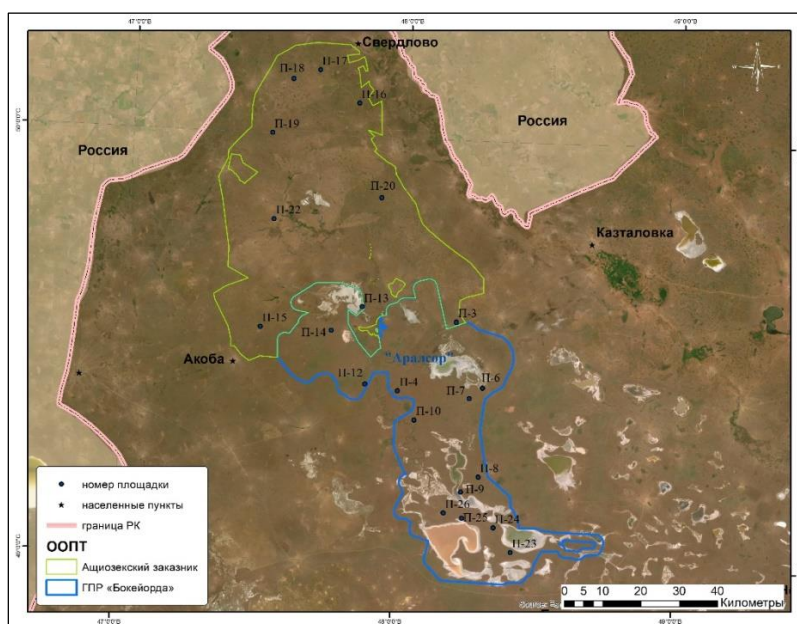


Рис. 1. Общая схема расположения площадок


Растительный покров северной части Ащизекского заказника представлен равнинными сухими степями на каштановых почвах, которые характеризуются преобладанием дерновинных злаков - *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *S. capillata* L., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin. Под воздействием

выпаса и землероев растительный покров трансформирован от слабой до сильной степени. Для изучения ботанического разнообразия фитоценозов подзоны сухих степей было заложено 6 площадок размером 10 x 10 м. Общее проективное покрытие (далее ОПП) – 70–80%, при слабой степени нарушенности. Территории, находящиеся в сильной степени трансформации (сбой) под воздействием перевыпаса, представлены сорнотравными с полынью австрийской (*Lepidium ruderales* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Lappula patula* (Lehm.) Menyh.) сообществами. ОПП этих сообществ значительно варьирует в зависимости от сезона, так во второй декаде мая – 35–40%, а в третьей декаде июля – 10–15%.

Общее количество отмеченных видов в сообществах – 15–32, включая, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан [3] – *Tulipa schrenkii* Regel (синоним *Tulipa suaveolens* Roth), *T. biflora* Pall., *Ornithogalum fischerianum* Krasch. и *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz. В таблице 1 представлен перечень и обилие (по шкале Друде) преобладающих видов.

Табл. 1.

Перечень наиболее распространенных видов Ащиевского заказника в подзоне сухих степей.

Видовой состав	Номер площадки (весна//лето)					
	17	19	18	16	20	22
Степень трансформации	Слабая  сбой					
<i>Artemisia austriaca</i>	Sol // Sp	Sp	Sol // Sp	Sol	Sol	Sol // -
<i>Festuca valesiaca</i>	Cop 1	Sp-Cop1	Sp	Sp // Sol	Sol	-
<i>Stipa lessingiana</i>	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	-
<i>Stipa capillata</i>	Sol	Sp	Sol	-	Sol	-
<i>Tanacetum achilleifolium</i> (M.Bieb.) Sch.Bip.	Sol	Sol	Sol-Sp // Sol	Sol-Sp	Sol-Sp // Sol	Sol // -
<i>Poa bulbosa</i> L.	Sol	Sol-Sp // Sol	-	Sol // -	Sp // Sol	Sp // Sol


Для оценки ботанического разнообразия растительного покрова опустыненных степей, в пределах территории заказника и ГПР «Бокейорда» участок "Аралсор" было заложено 8 площадок. Растительность представлена полынно-дерновиннозлаковыми (*Festuca valesiaca*, *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm.)

сообществами на светло-каштановых солонцеватых почвах, находящиеся в различной степени трансформации под воздействием выпаса и деятельности землероев. ОПП – от 60-70% до 30-40%, видовая насыщенность – до 25 видов. Включая виды, занесенные в Красную книгу РК [3] – *Tulipa biflora*, *Ornithogalum fischerianum* и *Dianthus andrzejowskianus*.

Растительный покров, находящийся на стадии сбоя, представлен эбелековыми (*Ceratocarpus arenarius*) и костровыми (*Bromus tectorum* L.) сообществами с ОПП во второй декаде мая – 60–65%, в третьей декаде июля – 3-5%. Видовая насыщенность – 7–11 видов (таблица 2).

Табл. 2.

Перечень наиболее распространенных видов заказника и ГПП «Бокейорда» в подзоне сухих степей.

Видовой состав	Номер площадки (весна/лето)							
	3	4	8	26	14	7	15	23
Степень транс-ции	Слабая  сбой							
<i>Artemisia austriaca</i>	-	Sol	Sol-Sp	Sol	Sp // Sp-Cop1	Sol-Sp // Sp	Sol	-
<i>Artemisia lercheana</i>	Sp	Sol	Sp // Sol	Un	Un-Sol	Sol	Sol	-
<i>Festuca valesiaca</i>	Sp	Sp	Sp	-	Sp	Sp	Sp	-
<i>Stipa sareptana</i> A.K.Becker	Sol	Sol	Sp	-	Sp	-	-	-
<i>Stipa lessingiana</i>	Sol	-	-	-	-	Un	Sp-Cop ₁	-
<i>Agropyron desertorum</i>	Sp	Sp	Sol	Cop1	Sol	Sol // Un	Un	Sol
<i>Tanacetum achilleifolium</i>	Sol	Sol	Sol	Un-Sol	Sol //	Sp	Sp-Cop ₁	Sol
<i>Poa bulbosa</i>	Sol	Sp // Sol	Sol-Sp // Sol	Sp // Sol	Sol	Sol	Sp	Sp // Sol
<i>Bromus tectorum</i>	Sol	-	-	-	Sol	Sol	Cop 2 // -	-
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	-	Un	-	Sol	Sol	Sol	-	Cop 2

В пределах степной зоны расположены несколько сорowych депрессий – это сор Аралтобе, сор Жалпак, оз. Аралсор, урочище Сорколь, сор Шергазы и сор Батпак. Для этих экосистем характерны галофитнокустарниковые сообщества, образующие экологический ряд, в зависимости от степени засоленности и увлажненности субстрата. Виды, занесенные в Красную книгу РК [3] не выявлены.

Растительный покров, окаймляющий солончаковую депрессию, представлен сарсазановыми (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb.) сообществами на сорowych солончаках. ОПП составляет 5 и 20–25%, видовая насыщенность – 1 и 9 видов, соответственно.

На сорowych террасах распространены биюргуново-кокпеково-сведовые (*Suaeda physophora* Pall., *Atriplex cana* Ledeb., *Anabasis salsa* (Ledeb.) Benth. ex Volkens) сообщества на солончаках обыкновенных, с ОПП – 15-20%, в составе выявлено 13 видов.

Удаляясь от сора на наклонной равнине, растительный покров представлен сантоникопольными (*Artemisia santonicum* L.) или сантоникопольно-эбелековыми (*Ceratocarpus arenarius*, *A. santonicum*) сообществами, в зависимости от степени пастбищной нагрузки, на луговых солончаковых почвах. ОПП – 25–30% и от 50–55% (май) до 10–15% (июль). Видовое разнообразие сообществ насчитывает 9 и 12 видов высших растений, соответственно.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что растительный покров в разной степени трансформирован в основном под воздействием выпаса. Это связано с освоением значительной части территории ООПТ, а также с увеличением популяции сайгаков. Ботанический мониторинг позволит проследить динамику её трансформации и определить группу факторов, влияющих на нее. Эти данные позволят разработать рекомендации по экологической реставрации растительного покрова, ограничению хозяйственной деятельности и регулированию популяции сайгаков.

Исследования проводились в рамках программы ИРН: BR21882122: «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского

региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии».

Список литературы

1. Национальный атлас Республики Казахстан, том 1, Природные условия и ресурсы. – Алматы, 2010. – С. 109.
2. Plants of the World online. URL: <https://powo.science.kew.org/>.
3. Красная книга Казахстана, Ч. 1, Т. 2. Растения. Астана: ArtPrint, 2014. 860 с.

УДК 581.95 + 582.73

РЕИНТРОДУКЦИЯ *CALOPHACA WOLGARICA* L. В САРАТОВСКУЮ ОБЛАСТЬ

© КАШИН А.С.* , ПАРХОМЕНКО А.С., ШИЛОВА И.В.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия
*kashinas2@yandex.ru

С 2013 г., сотрудники УНЦ «Ботанический сад» СГУ им. Н.Г. Чернышевского проводят работы по реинтродукции майкарагана волжского *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC. в потенциально подходящие места Саратовской области. По результатам мониторинга за период с 2016 по 2024 гг. реинтродукцию *C. wolgarica* можно считать перспективной. В реинтродукционных популяциях растения цветут и плодоносят. Наиболее подходящие местообитания для реинтродукции располагаются на территории Пугачёвского района.

Ключевые слова: *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC., реинтродукция, Саратовская область

REINTRODUCTIONS OF CALOPHACA WOLGARICA L. TO THE SARATOV REGION

© KASHIN A.S.*, PARKHOMENKO A.S., SHILOVA I.V.

Saratov National Research State University named after N.G.
Chernyshevsky, Saratov, Russia

Since 2013, the staff of the UNC "Botanical Garden" of the N.G. Chernyshevsky SSU has been carrying out work on the reintroduction of the *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC. to potentially suitable places in the Saratov region. According to the monitoring results for the period from 2016 to 2024, the reintroduction of *C. wolgarica* can be considered promising. In reintroduction populations, plants bloom and bear fruit. The most suitable habitats for reintroduction are located on the territory of the Pugachevsky district.

Keywords: *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC., reintroduction, Saratov region

Введение

В XX веке с территории Саратовской области, очевидно, исчезло около трёх десятков видов растений (Красная..., 1996, 2021). Среди них - *Calophaca wolgarica* (L.fl.) DC., - высокодекоративный, засухоустойчивый кустарник семейства Fabaceae Lindl. Вид распространён на южной части Приволжской возвышенности, на правом берегу Дона и в центральной части Манычско-Сальского водораздела. Включён в Перечень объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации (Приказ..., 2023). Вид, вероятно, исчез в последнее время ещё в целом ряде областей Европейской России (Масленников, 2008; Ильина..., 2008).

В связи с этим сотрудники УНЦ «Ботанический сад» СГУ им. Н.Г. Чернышевского проводят работы по реинтродукции *C. wolgarica* в потенциально подходящие места Саратовской обл. (Денисов и др., 2021).

Материалы и методы

Материалом для реинтродукции послужили семена, собранные в естественных популяциях из Палласовского, Городищенского и Октябрьского р-нов Волгоградской обл. Материал высевался в Пугачевском (окр. с. Максютово),

Федоровском (окр. с. Долина), Перелюбском (окр. с. Куцеба), Воскресенском (окр. д. Ершовка), Красноармейском (окр. сс. Каменка, Мордово, Рогаткино и Белогорское) р-нах.

В Пугачёвском, Фёдоровском и Ершовском р-нах реинтродукция была успешной и реинтродукционные популяции из посевов 2015 и 2020 гг. существуют до настоящего времени (рис. 1). Мониторинг их состояния проводили в июле с 2016 по 2024 гг. (табл. 1).

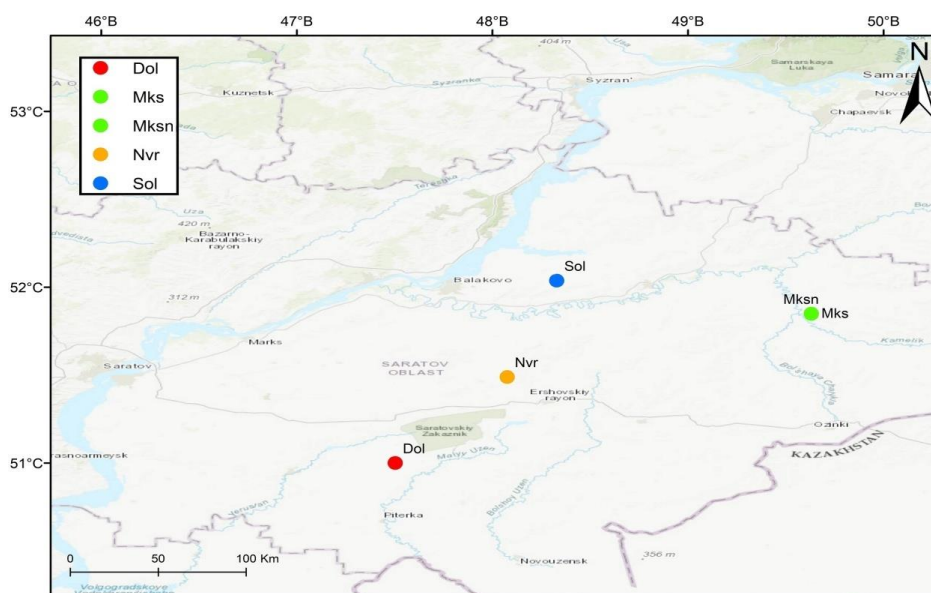


Рис. 1. Местонахождение реинтродукционных популяций *C. wolgarica* на территории Саратовской области

Возрастные состояния особей определяли, руководствуясь результатами наблюдений коллег (Козловский, Федоринова, 2010) за посевами в условиях интродукционного питомника в Ростове-на-Дону и собственными наблюдениями в полевых условиях. Выделяли следующие возрастные состояния (Кашин и др., 2015): всходы (р) – имеют две овальные семядоли и до четырёх простых листьев; ювенильное (j) – имеет только побег первого порядка, стебель не полностью одревесневший, гладкий, семядоли опадают, нижние листья простые, 6-й – 9-й листья тройчатые, 10-й лист – из 5-ти листочков; имматурное (im) – побег первого порядка приостанавливает рост, в нижней части присутствуют зачатки или уже развитые побеги второго порядка, стебель одревесневший с более или менее густо сидящими сухими остатками прилистников, листья – из 5-11 листочков;

виргинильное (v) – в верхнем ярусе имеются побеги третьего порядка с одревеснением, листья – из 9-19 листочков; молодое генеративное (g₁) – на побегах третьего порядка появляются цветки и плоды.

Табл. 1.

Динамика численности особей в реинтродукционных популяциях *C. wolgarica* в Саратовской обл.

Реинтродукционные популяции	Количество высеянных семян, шт.	Годы		Количество особей, шт	Доля от высеянных семян, %
		создания	мониторинга		
ООПТ «Тюльпанная степь у с. Максютово», Пугачёвский р-н (Mks)	250	2015	2016	40	16,00
			2017	115	46,00
			2018	96	38,40
			2019	93	37,20
			2020	71	28,40
			2021	62	24,80
			2022	54	21,60
			2023	31	12,40
Урочище «Иваново поле» у с. Долина, Фёдоровский р-н (DoI)	200	2015	2017	59	29,50
			2018	67	33,50
			2019	56	28,00
			2020	56	28,00
			2021	37	18,50
			2022	25	12,50
			2023	26	13,00
			2024	20	10,00
Окр. утёса Степана Разина у с. Белогорское, Красноармейский р-н (Raz)	200	2015	2017	18	9,00
			2018	9	4,50
			2019	7	3,50
			2020	7	3,50
			2021	5	2,50
ООПТ «Тюльпанная степь у с. Максютово», Пугачёвский р-н (Mksn)	300	2020	2021	158	52,67
			2022	159	53,00
			2023	112	37,33
			2024	55	18,33
Окр. п. Солянский, Пугачёвский р-н (Sol)	300	2020	2021	113	37,67
			2022	107	35,67
			2023	97	32,33

			2024	61	20,33
Окр. с. Новоряженка, Ершовский р-н (Nvr)	300	2020	2022	101	33,67
			2023	60	20,00
			2024	24	8,00

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что наиболее благоприятные условия для произрастания *C. wolgarica* складываются в Пугачёвском районе. В местообитании популяции у с. Максютово (Mks) посеянные в 2013-2014 гг. семена всходили недружно, однако в 2017 г. число сеянцев было значительным и достигало 118 шт. В последующие годы наблюдений количество особей в ней значительно снизилось, но в 2019 г. появилось первое генеративное растение с двумя плодоносящими побегами. В 2020 г. на этом растении развилось 14 плодоносящих побегов. В 2022-2024 гг. среди 54 и 24, соответственно, сохранившихся особей число плодоносящих уже составляло 11 шт. с нормально развитыми плодами и выполненными семенами (рис. 2). Это говорит о потенциальной возможности данной реинтродукционной популяции к самовоспроизведению.

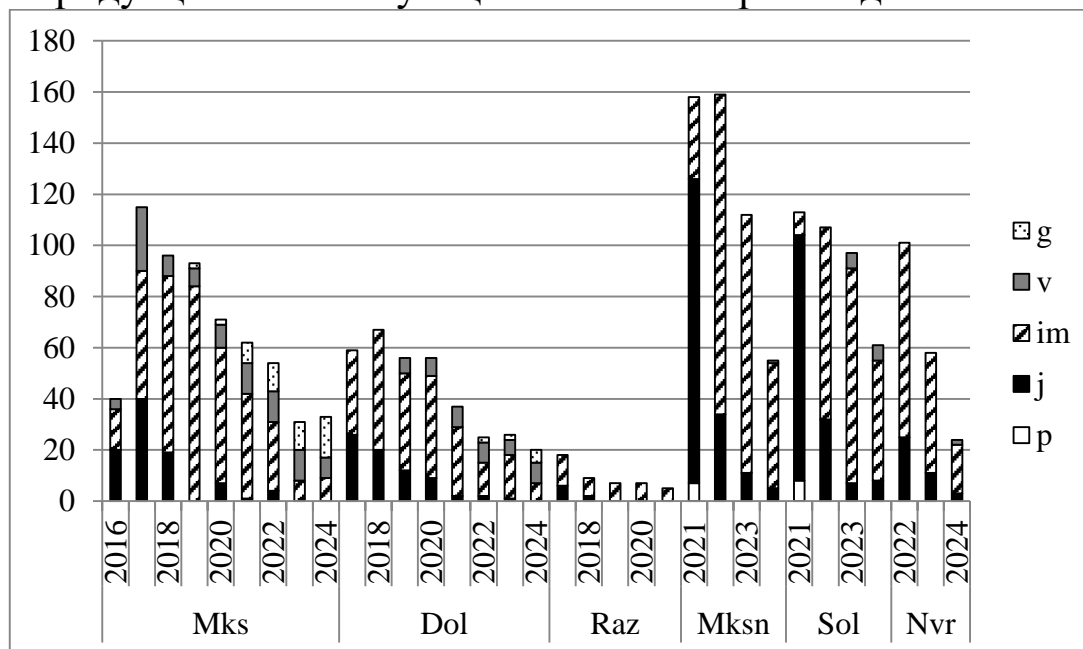


Рис. 2. Динамика возрастной структуры в реинтродуцированных популяциях *C. wolgarica*, созданных в 2015 и 2024 г. на территории Саратовской области: всходы (p); ювенильное (j); имматурное (im); виргинильное (v); молодое генеративное (g_1). По оси ординат – число особей в популяции (шт.)

В окр с. Долина (Dol) численность особей в популяции до 2020 г. была устойчивой и составляла 56-67 особей, затем снизилась из-за уничтожения одной площадки при сдвиге грунта для ремонта рядом располагающейся дамбы. Переход растений из одной возрастной стадии в другую здесь происходит значительно медленнее, чем в популяции Mks. Лишь в 2021 г. зацвело одно растение. В 2022 г. 2 особи образовали по 3 и 5 плодоносящих побега. В 2024 г. в 2024 году цвели уже 5 растений

Высеянные в 2020 г. семена в каждом из трёх местообитаний дали более сотни всходов. Сеянцы лучше всего удерживаются на территории Пугачёвского района: в популяции Mksn у с. Масютово и Sol у с. Солянка. В 2023 г. в них насчитывалось 113 и 97 особей, соответственно. В Ершовском районе число сеянцев снизилось до 60 особей.

Таким образом, в Саратовской области реинтродукцию *C. wolgarica* можно считать перспективной, а наиболее подходящие местообитания для реинтродукции располагаются на территории Пугачёвского р-на.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-24-00305, <https://rscf.ru/project/24-24-00305/>.

Список литературы

1. Васильева Л.И. Род Майкараган – *Calophaca* Fisch. Ex DC. // Флора европейской части СССР. Т. 6. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1987. С. 45–47.
2. Ильина В.Н. Флора Бобовых южных районов Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. Тольятти, 2008. № 5. С. 131 – 137.
3. Денисов А.А., Пархоменко А.С., Шилова И.В., Гребенюк Л.В., Кашин А.С. Динамика демографической структуры и изменчивость некоторых морфологических параметров *Calophaca wolgarica* (Fabaceae) при реинтродукции в Саратовскую область // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2021. Т. 21, № 3. С. 335–341.

4. Кашин А.С., Крицкая Т.А., Петрова Н.А., Шилова И.В. Методы изучения ценопопуляций цветковых. – Саратов, 2015. – 127 с.
5. Козловский Б.Л., Федоринова О.И. Перспективы введения в культуру *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. в Ростове-на-Дону // Труды Томского государственного университета. Сер. Биологическая: Ботанические сады. Проблемы интродукции, 2010. Т. 274. С. 202-204.
6. Красная книга Саратовской области: Растения, грибы, лишайники. Животные — Саратов: Регион. Приволж. изд-во «Детская книга», 1996. — 264 с.
7. Красная книга Саратовской области: грибы, лишайники. растения. Животные – Саратов: Папирус, 2021. – 496 с.
8. Масленников А.В. *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC. – Майкараган волжский // Красная книга Ульяновской области (растения): в 2 т. Ульяновск: Артишок, 2008. С. 203 – 204.
9. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 320 от 23.05.2023 Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, зарегистрированный Минюстом под № 74362 от 21 июля 2023 г.

УДК 581.9

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УЩЕЛЬЯ КОКСУ ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ

© КЕРДЯШКИН А.В., ЖАШУЕВ И.А.

Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан
atamo@mail.ru

Приведены сведения по флоре и растительности ущ. р. Коксу Жетысуского Алатау. Выявлено 45 семейств, 141 род, 177 видов. 10 основных семейств: *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae*. Выявлено 20 растительных

сообществ и редких популяции растений, требующих охраны: *Prunus ulmifolia*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Paeonia anomala*, *Rhaponticum carthamoides* [8].

Ключевые слова: Жетысуский Алатау, флора и растительность, таксономический анализ, растительные сообщества, редкие популяции видов

PHYTOCENOTIC CHARACTERISTICS OF THE VEGETATION COVER OF THE KOKSU GORGE OF ZHETYSU ALATAU

© KERDYASHKIN A.V., ZHASHUEV I.A.

Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan
atamo@mail.ru

Information on the flora and vegetation of the Koksus gorge of Zhetysu Alatau is provided. 45 families, 141 genera and 177 species were revealed. 10 main families are *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae*. 20 plant communities and rare populations of plants requiring protection were identified. There are *Prunus ulmifolia*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Paeonia anomala*, *Rhaponticum carthamoides* [8].

Key words: Zhetysu Alatau, flora and vegetation, taxonomic analysis, plant communities, rare populations of species.

Согласно ботанико-географическому районированию Казахстана, горные леса южного макросклона Жетысуского Алатау, флора и растительность ущ. р. Коксу относятся к Сахаро-Гобийской пустынной области, Ирано-туранской подобласти, Джунгаро-Северотяньшаньской провинции, горной Южноджунгарской подпровинции.

На южном макросклоне Жетысуского Алатау происходит редукция типов поясности за счет усиления аридизации климата при переходе к Центральной Азии. По сравнению с растительностью Заилийского-Североджунгарского типа поясности происходит редукция лесного пояса: почти отсутствует подпояс лиственных лесов и нижний подпояс

хвойных (лиственно-еловых) лесов. Хвойные леса распространены фрагментарно. В высокогорьях часто встречаются криофитные степи [1].

В основу исследований были положены результаты экспедиционных исследований фитоценозов в ущ. Коксу Алматинской области в 2021 г. Видовой состав растений определялся посредством флористических сводок [2] и интернет ресурсов [3, 4]. Состояние растительного покрова определено с помощью классических методов В. Н. Сукачева, С. В. Зонна [5] и Б. А. Быкова [6].

Выявлено 45 семейств, 141 род, 177 видов: большинство семейств из цветковых растений, 3 – из моховидных, 1 – из папоротниковидных.

Основные семейства: *Asteraceae* Bercht. & J. Presl (21 род и 25 видов), *Rosaceae* Juss. (16 и 22), *Poaceae* Barnhart (14 и 15), *Lamiaceae* Martinov (9 и 10), *Apiaceae* Lindl. (по 8), *Fabaceae* Lindl. (7 и 10), *Caryophyllaceae* Juss. (по 6), *Ranunculaceae* Juss. (по 6), *Scrophulariaceae* Juss. (5 и 6), *Polygonaceae* Juss. (4 и 7), *Brassicaceae* Burnett (по 4), *Boraginaceae* Juss. (по 3), *Salicaceae* Mirb. (2 и 4), *Campanulaceae* Juss. (по 2), *Crassulaceae* J.St.–Hil. (по 2), *Onagraceae* Juss. (по 2), *Pinaceae* Spreng. ex F.Rudolphi (по 2), что согласуется с данными В.П. Голоскокова [7].

Распределение растений по биоморфам. Выявлены деревья: береза (2 вида), тополь (2), ива (2), ель (1), пихта (1). Кустарники: жимолость (4), можжевельник (3), шиповник (2), спирея (2), хвойник (2), рябина, черемуха, луизеания, смородина, малина, жостер, гребенщик, мирикария, барбарис (по 1) и др.

Эдификаторами и ассектаторами сообществ выступают следующие древесные растения: *Abies sibirica* Ledeb., *Picea schrenkiana* Fisch. & С.А.Мей., *Betula pendula* Roth, *B. tianschanica* Rupr., *Populus tremula* L., *P. macrocarpa* (Schrenk) Pavlov & Lipsch., *Malus domestica* (Suckow) Borkh. (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.), *Prunus armeniaca* L. (*Armeniaca vulgaris* Lam.), *Crataegus songarica* K.Koch, *Sorbus tianschanica* Rupr., *Salix michelsonii* Goerz ex Nasarow, *S. songarica* Andersson. Доминанты кустарникового яруса: *Lonicera tatarica* L., *L. altmannii* Regel & Schmalh., *L. webbiana* Wall. ex DC., *L. caerulea* subsp. *stenantha* (Pojark.) Hultén ex А.К.Сквортсов, *Juniperus sabina* L., *J. pseudosabina* Fisch. & С.А.Мей., *J. communis* var. *saxatilis* Pall.,

Tamarix ramosissima Ledeb., *Myricaria bracteata* Royle, *Rosa alberti* Regel, *R. platyacantha* Schrenk, *Cotoneaster oliganthus* Pojark., *C. laxiflorus* J.Jacq. ex Lindl., *Spiraea hypericifolia* L., *S. lasiocarpa* Kar. & Kir., *Prunus padus* L., *P. ulmifolia* Franch., *Prunus griffithii* var. *tianshanica* (Pojark.) Ingram, *Rhamnus cathartica* L., *Ribes meyeri* Maxim., *Rubus idaeus* subsp. *idaeus*, *R. idaeus* L., *Berberis heteropoda* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *Ephedra intermedia* Schrenk & C.A.Mey., *E. equisetina* Bunge и др. Эдификаторы – средообразующие строители фитоценоза; ассектаторы – второстепенные составляющие фитоценоза.

Выявлено 20 растительных сообществ, в т.ч. редкие популяции растений:

1. Луизеаневое с участием густых кустарниковых зарослей, почвы горные-степных малоразвитые, эдификатор сообщества – *Prunus ulmifolia* [8]. Состав кустарникового яруса: *Rhamnus cathartica*, *Rosa alberti*, *Berberis heteropoda*, *Lonicera tatarica*, *L. altmannii*, *Prunus griffithii* var. *tianshanica*, *Ephedra equisetina* *E. intermedia*.
2. Березово-тополевое (*Betula pendula*, *B. tianschanica*, *Populus macrocarpa*) с участием кустарников и разнотравно-злакового травянистого покрова у р. Коксу. Доминанты кустарникового яруса: *Rosa alberti*, *Rubus idaeus* subsp. *idaeus*, *Lonicera altmannii*.
3. Сообщество яблони Сиверса (*Malus domestica*) с примесью боярышника (*Crataegus songarica*), абрикоса (*Prunus armeniaca*) [8], реже – осины, в кустарниковом ярусе с шиповником (*Rosa alberti*), таволгой (*Spiraea hypericifolia*), жимолостью (*Lonicera tatarica*), жостером (*Rhamnus cathartica*).
4. Осинник (*Populus tremula*) с участием кустарников (*Prunus padus*, *Rubus idaeus* subsp. *idaeus*, *Lonicera altmannii*) на разнотравно-злаковом травянистом покрове у р. Коксу.
5. Ивовое (*Salix michelsonii*, *S. songarica*) с участием берез (*Betula pendula*, *B. tianschanica*) и мирикарии (*Myricaria bracteata*).
6. Ивово-березовое с участием можжевельников и малины.
7. Разнотравно-моховой пихтарник (*Abies sibirica*) с участием ели (*Picea schrenkiana*) и берез (*Betula pendula*, *B. tianschanica*) на лесных черноземовидных почвах [9].

8. Пихтово-еловое (*Abies sibirica*, *Picea schrenkiana*) с участием берез и ив (*Salix michelsonii*, *S. songarica*) [9].
9. Елово-пихтовое с участием берез, можжевельников (*Juniperus communis* var. *saxatilis*, *J. sabina*) и шиповников (*Rosa alberti*, *R. platyacantha*) [9].
10. Пихтово-березовое с участием малины, шиповников, можжевельников и смородины (*Ribes meyeri*).
11. Елово-березово-пихтовое с участием ив, кизильников (*Cotoneaster laxiflorus*, *C. oliganthus*), шиповников (*Rosa alberti*, *R. platyacantha*) и можжевельников [9].
12. Елово-пихтовое с участием берез [9].
13. Ивовое с участием кустарников на лугово-болотных почвах. Эдификаторы древостоя: *Salix songarica*, реже встречается *Betula pendula*. Доминанты кустарникового яруса: *Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Lonicera caerulea*.
14. Можжевельное (*Juniperus communis* var. *saxatilis*, *J. pseudosabina*) с участием кустарников (*Cotoneaster laxiflorus*, *C. oliganthus*, *Rosa alberti*) на субальпийском лугу на вершине горы.
15. Злаково-разнотравное с участием шиповников, кизильников и можжевельников. Эдификаторами выступают кустарники: *Rosa alberti*, *Cotoneaster laxiflorus*, *Juniperus communis* var. *saxatilis*. Доминанты травянистого покрова: *Poa angustifolia* L., *Alchemilla sibirica* Zämelis, *Thalictrum minus* L., *Geranium collinum* Stephan ex Willd., *Galium boreale* L., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Phlomis pratensis* (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm.
16. Спирейник (*Spiraea hypericifolia*) разнотравно-злаковый (*Poa angustifolia*, *P. pratensis* L., *Festuca valesiaca*, *Thalictrum minus*, *Veronica spuria* L.) с участием можжевельника (*Juniperus communis* var. *saxatilis*).
17. Смешанный лес из пихты, ели, берез и ив с участием можжевельников и жимолостей (*Lonicera tatarica*, *L. altmannii*), мирикарии и родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) [8] на лугово-болотных почвах.
18. Разнотравное с участием кустарников на горных лугово-степных почвах. Эдификатором сообщества выступает *Rosa alberti*. Ассектаторы: *Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster laxiflorus*, *C. oliganthus*, *Juniperus pseudosabina*.

19. Разнотравное-ежовое (*Dactylis glomerata* L., *Achillea millefolium* L., *Veronica longifolia* subsp. *longifolia*, *Thalictrum minus*, *Geranium collinum*, *Ferula songarica* Pall. ex Willd.) с участием берез на горных луговых почвах.

20. Высокотравные луга с *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и *Paeonia anomala* L. [8].

Состояние древостоя хорошее (цветет и плодоносит). Густота древостоя колеблется от редкого (25%) до густого (100%). Сомкнутость крон 0,1–1. Полнота 0,1–1. Бонитет I–IV (IV). Средний возраст 20–80 (150) лет. Степень антропогенной трансформации (по причине выпаса скота): средняя (9 сообществ), слабая (6), сильная (3) и условно-фоновая (2).

Таким образом, весьма важной задачей является охрана не только отдельных видов, но и в целом уникальных растительных сообществ. Их разнообразие и устойчивость – важнейшее условие оптимальности среды в биологической продуктивности. Необходимо сформировать Коксуйский горный заповедник [7], охватывающий среднее течение р. Коксу, для охраны уникальных редких, особо охраняемых популяций из *Prunus ulmifolia*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Paeonia anomala*, *Rhaponticum carthamoides* [8], других популяции из *Acer tataricum* subsp. *semenovii* (Regel & Herder) A.E. Murray, *Allium altaicum* Pall., *A. galanthum* Kar. & Kir., *Corydalis semenowii* Regel & Herder., а также эндемиков Жетысуского Алатау: *Eritrichium relictum* Kudab., *Saussurea ninae* Iljin и др.

Необходимо организовать для охраны редких и исчезающих видов Коксуйский высокогорный ботанический заказник, охватывающий высокогорье среднего течения р. Коксу. Их состав: *Festuca goloskokovii* E.B. Alexeev, *Claytonia joanneana* Schult., *Aconitum soongaricum* (Regel) Stapf. Среди редких, особо охраняемых видов выделяются [8]: *Adonis tianschanica* (Adolf) Lipsch., *Rhodiola rosea*, *Diarthron tianschanicum* (Pobed.) Kit Tan, *Gentiana dschungarica* Regel, *Veronica macrostemon* Bunge, *Tephrosieris pyroglossa* (Kar. & Kir.) Holub, *Saussurea involucrata* (Kar. & Kir.). Эндемики Жетысуского Алатау: *Alchemilla goloskokovii* Juz., *Astragalus sarchanensis* Gontsch., *A. kazymbeticus* Saposhn. ex Sumnev., *Poa koksuisensis* Golosk.

Необходимо проводить своевременные мониторинговые мероприятия, лесоводственные и геоботанические исследования

редких и эндемичных видов и сообществ с целью выяснения современного состояния и выработки мер по их восстановлению и сохранению.

Список литературы

1. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны) // под редакцией Е.И. Рачковской, Е.А. Волковой, В.Н. Храмцова. СПб., 2003. 424 с.
2. Флора Казахстана / под ред. Н.В. Павлова. Алма-Ата: Наука, 1956–1966. Т. I–IX.
3. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007—2024. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 22.07.2024).
4. POWO (2024). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 22 July 2024."
5. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М., 1961. 142 с.
6. Быков Б.А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978. 288 с.
7. Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау: (Конспект и анализ). Алма-Ата: Наука, 1984. 224 с.
8. Красная книга Казахстана. Т.2: Растения. Астана: AprPrintXX, 2014. 452 с.
9. Зеленая книга Республики Казахстан. Перечень уникальных растительных сообществ Казахстана. Отчет о НИР. / под ред. академика И.О. Байтулина. Алма-Ата, 2007. 296 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ *MEGADENIA* (BRASSICACEAE) В ЮЖНОЙ СИБИРИ

© КУЛАКОВА Н.В.^{1*}, ЕЛИСАФЕНКО Т.В.², ХАДЕЕВА Е.Р.³,
ВЕРХОЗИНА А.В.¹

¹Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
г. Иркутск, Россия

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
г. Новосибирск, Россия

³Институт географии имени В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск,
Россия

* kulakova@sifibr.irk.ru

Род *Megadenia* Maxim. включает единственный вид, для которого в Сибири известно две небольшие популяций. В Красную книгу Российской Федерации *Megadenia rugtaea* занесена в категорию 3 д – редкий вид с дизъюнктивным ареалом. Популяция мегадении, впервые найденная Л. В. Бардуновым в Тункинской долине в 1953 г., была уничтожена при строительстве дороги, после чего в 2002 г. были обнаружены еще две небольшие популяции, мониторинг которых затруднен в связи с труднодоступностью местообитания. С целью оценки современного состояния популяций изучены две природные локации в Тункинском национальном парке Республики Бурятия, а также исследованы растения, интродуцированные в Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Новосибирск) и дендропарк Байкальского музея СО РАН (пос. Листвянка). Проведена фото- и видеофиксация состояния природных локаций мегадении, исследован химический состав воды и почвы, проанализированы генетические особенности, а также изучена биология вида *ex situ*. Выявлены ограниченный ареал и численность природных популяций, приуроченных к узким экологическим условиям. Генетический анализ ядерного ITS и хлоропластных маркеров *rbcL*, *matK*, *trnL-trnF* и *trnH-psbA* указывает на полную потерю генетического разнообразия внутри

и между исследованными популяциями, что объясняется преобладанием вегетативного размножения с редкими единичными случаями семенного размножения, установленными экспериментально. Филогенетическая реконструкция с использованием хлоропластной ДНК показала, что популяции в Южной Сибири достоверно отличаются от популяций мегадении, обнаруженных на Дальнем Востоке и в Китае. Таким образом, популяции в Южной Сибири представляют собой уникальный генетический вариант, важный для поддержания генетического разнообразия вида в целом. Результаты интродукционного эксперимента позволили получить новые данные о цикле развития *Megadenia*. Результаты исследования будут способствовать более эффективному проведению мероприятий для сохранения природных популяций *Megadenia*.

Ключевые слова: *Megadenia pygmaea*, Тункинский национальный парк, потеря генетического разнообразия, интродукция, природные популяции *Megadenia*

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF MEGADENIA (BRASSICACEAE) POPULATIONS IN SOUTHERN SIBERIA

**© KULAKOVA N.V.^{1*}, ELISAFENKO T.V.²,
KHADEEVA E.R.³, VERKHOZINA A.V.¹**

¹Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS,
Irkutsk, Russia

²Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, Russia

³V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia

* kulakova@sifibr.irk.ru

The genus *Megadenia* Maxim. includes a single species, for which two small populations are known in Siberia. In the Red Book of the Russian Federation, *Megadenia pygmaea* is listed in category 3 d - a rare species with a disjunctive range. The population of *Megadenia*, first discovered by L. V. Bardunov in the Tunkinskaya Valley in 1953, was destroyed during the construction of a road. Later, in 2002, two more small populations were discovered, the monitoring of which is difficult due to the inaccessibility of the location. The purpose of the current study is to assess the population state of two

natural locations in the Tunkinsky National Park of the Republic of Buryatia and analyze plants introduced in the Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Novosibirsk) and the arboretum of the Baikal Museum SB RAS (Listvyanka settlement). Photo and video recording of the state of natural locations was carried out, the chemical composition of water and soil, genetic features, and the biology of the species *ex situ* were studied. Limited range and size of the populations confined to narrow ecological conditions were identified. Genetic analysis of the nuclear ITS and chloroplast markers *rbcL*, *matK*, *trnL-trnF*, and *trnH-psbA* indicates a complete loss of genetic diversity within and between the studied populations, which is explained by a predominance of vegetative reproduction with rare cases of seed reproduction observed experimentally. Phylogenetic reconstruction using chloroplast DNA showed that populations in southern Siberia significantly differ from populations found in the Russian Far East and China. Thus, populations in southern Siberia represent a unique genetic variant important for maintaining the genetic diversity of the species as a whole. The results of the introductory experiment provided new data on the developmental cycle of *Megadenia*. The results of the study will contribute to more effective measures for the conservation of the natural population of *Megadenia*.

Keywords: *Megadenia pygmaea*, National Part Tunkinsky, loss of genetic variability, introduction, natural population of *Megadenia*

Введение

Megadenia pygmaea Maxim. – травянистое растение семейства Brassicaceae. Жизненная форма представляет собой многолетний корнеотпрысковый поликарпик, состоящий из комплекса розеточных побегов, образующихся из адвентивных почек, соединенных летом тонкими корнями: вегетативных (виргинильной стадии развития) и вегетативно-генеративных [3]. Популяции, обнаруженные в Южной Сибири [5], ряд авторов признают отдельным видом *Megadenia bardunovii* Popov [6,7]. Исследования морфологических особенностей *Megadenia* подтверждают гипотезу о реликтовом происхождении вида [5]. При постройке дороги популяция, впервые обнаруженная В.Л. Бардуновым в 1953 г. была уничтожена, и вид несколько лет считался исчезнувшим. В том же районе в 2002 г. были найдены

еще несколько небольших локаций [4]. Целью работы стало комплексное исследование популяций, находящихся на территории Тункинского национального парка Республики Бурятия, и растений, интродуцированных в Центральный сибирский ботанический сад (г. Новосибирск) и дендропарк Байкальского музея (пос. Листвянка).

Материалы и методы

В природных локациях проводили фото и видеофиксацию состояния популяций, подсчет численности растений на 1 м².

Пробы воды и почвы из природных локаций брали для химического анализа. Водородный показатель и содержание гидрокарбонат-иона определяли потенциометрическим методом, содержание хлоридов и жесткости общей – титриметрическим, сульфатов – турбидиметрическим, минерализацию – гравиметрическими методами. Для определения биогенных компонентов (NH⁴⁺, NO₂⁻ и PO₄⁻) использовали спектрофотометрию. Реакцию среды водной суспензии почвы определяли потенциометрическим методом, содержание органического вещества проводили согласно ГОСТ 23740-2016, далее пересчитывали содержание гумуса. CO₂ карбонатов определяли алкалометрическим методом Ф. И. Козловского [1]. Гранулометрический состав - по методу Н. А. Качинского [2].

Для генетического анализа исследовали по 6 образцов из каждой популяции, выделяли ДНК, амплифицировали и секвенировали ядерный участок ITS1-ITS2 и хлоропластные маркеры *rbcL*, *matK*, *trnL-trnF* и *trnH-psbA*. Последовательности анализировали и выравнивали с помощью программы BioEdit (7.0.5.3) [8]. Реконструировали филогенетические деревья с использованием программы MrBayes 3.2.7 [9].

Интродукцию проводили на территории экспозиции «Редкие и исчезающие виды растений Сибири» ЦСБС (г. Новосибирск) и в дендропарке Байкальского музея (пос. Листвянка).

Результаты и обсуждение

Две исследованные природные популяции расположены у подножия горного хребта Восточный Саян на склоне южной экспозиции с разреженным сосновым лесом и карбонатными

выходами, на хорошо увлажненных субстратах. Наиболее благоприятные условия для развития растений отмечены вдоль русла холодноводного ручья на затененных участках. Установлена невысокая плотность особей (парцелл), от 1 до 8 на 1 м². В природных локациях отмечено цветение и плодоношение в течение всего вегетационного периода. Почва в естественных местообитаниях дерново-карбонатная (2,72% CO₂ карбонатов), рН 8,03, содержание гумуса среднее (5%), по гранулометрическим параметрам – легкая суглинистая. Вода в ручьях, к которым приурочены популяции мегадении, характеризовалась слабой минерализацией и слабощелочной реакцией рН 7,6.

Молекулярно-генетический анализ образцов из обеих популяций выявил отсутствие генетического разнообразия. Все особи были идентичными по всем исследованным маркерам. Сравнение с последовательностями из базы данных GenBank и филогенетическая реконструкция показала достоверное разделение клады рода *Megadenia* на две филогенетические линии, одна из которых объединяет популяции из Китая и Дальнего Востока России, а другая представлена популяциями из Тункинской долины.

Наблюдения в природе и в эксперименте показали, что *Megadenia* является факультативным кальцефитом. Находки в местах выходов карбонатов вероятнее всего связаны с низкой конкурентоспособностью и отсутствием подходящих местообитаний, что ведет к вытеснению в менее заселенные сообщества карбонатных выходов.

В результате интродукционных экспериментов установлено преобладание вегетативного размножения за счет образования побегов из адвентивных почек на корнях, тогда как возобновление из семян отмечено крайне редко.

Ввиду ограниченного ареала, относительно низкой численности, узкой экологической амплитуды, неконкурентоспособности и преобладающего вегетативного размножения, естественным популяциям мегадении в Тункинском национальном парке угрожают антропогенные и природные факторы, такие как пересыхание ручьев, разрежение леса и др. Успешные интродукционные эксперименты являются

перспективными для дальнейшего изучения, сохранения и восстановления природных популяций.

Исследование выполнено по темам гос. заданий № 0277-2022-0001 СИФИБР СО РАН, АААА-А21-121012190059-5 ИГ СО РАН, АААА-А21-121011290025-2 ЦСБС СО РАН.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Воробьева Л.А. Теория и практика химического анализа почв // М.: ГЕОС, 2006. 399 с.
2. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения // М.: АН СССР, 1958. 192 с.
3. Елисафенко Т.В., Кулакова Н.В., Казановский С.Г. Интродукционные эксперименты с видом рода *Megadenia* (Brassicaceae) из Тункинской долины // Труды междунар. науч. конф.: «Ботаника и ботаники в меняющемся мире». Томск, 2023. С. 224–228.
4. Макрый Т.В., Казановский С.Г. Новые находки *Megadenia bardunovii* М. Рор. в Тункинской долине // Тез. докл. I междунар. науч.-практ. конф.: «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». Барнаул, 2002. С. 1819.
5. Попов М.Г. Два новых для флоры СССР рода покрытосеменных растений – *Mannagettaea* Н. Smith (Orobanchaceae) и *Megadenia* Maxim. (Cruciferae) // Бот. матер. БИН АН СССР. 1954. Т. 16. М.; Л. С. 3–15.
6. Artyukova E.V., Kozyrenko M.M., Boltenkov E.V., Gorovoy P.G. One or three species in *Megadenia* (Brassicaceae): insight from molecular studies // *Genetica*. 2014. Vol. 142(4). P. 337–350.
7. Gorovoy P.G., Boltenkov E.V., Yakovleva O.V., Doudkin R.V. Taxonomic value of petiole anatomy in the genus *Megadenia* Maxim. (Cruciferae) // *Dokl. Biol. Sci.* 2011. Vol. 439, 215–217.
8. Hall T.A. BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT // *Nucl. Acids Symp. Ser.* 1999. Vol. 41. P. 95–98.
9. Ronquist F., Teslenko M., van der Mark P., Ayres D. L., Darling A., Höhna S., Larget B., Liu L., Suchard M. A., Huelsenbeck J. P. MrBayes 3.2: Efficient bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space // *Syst. Biol.* 2012. Vol. 61. P. 539–542.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ СОСНОВЫХ БОРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

**© МУЛДАШЕВ А.А.¹, КУЧЕРОВ С.Е.^{1*}, ВОЛКОВ А.М.²,
КУЧЕРОВА С.В.³**

¹ Уфимский институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

² ООО «Вектор», г. Уфа, Россия

³ Свободный исследователь, г. Уфа, Россия

* skucherov@mail.ru

В работе обсуждается состояние сосновых боров, произрастающих на песчаных террасах в нижнем течении р. Белой и участка р. Камы на территории Республики Башкортостан. Показано, что в этих борах, часть из которых имеет статус памятников природы, в последние годы наблюдается ухудшение их состояния, связанное как с естественными причинами, так и с сокращением их площади в результате неоправданных рубок. Рекомендуется придать статус памятников природы некоторым сосновым борам для их сохранения.

Ключевые слова: Камско-Бельская низменность; сосновые боры; памятники природы

PROBLEMS OF PINE FORESTS PRESERVATION IN THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

© MULDASHEV A.A.¹, KUCHEROV S.E.^{1*}, VOLKOV A.M.²,
KUCHEROVA S.V.³

¹ Ufa Institute of Biology, Ufa Federal Research Centre RAS, Ufa,
Russian

² Limited Liability Company «Vector», Ufa, Russian

³ Free researcher, Ufa, Russian

* skucherov@mail.ru

The paper discusses the state of pine forests growing on sandy terraces in the lower reaches of the Belaya River and the Kama River section on the territory of the Republic of Bashkortostan. It is shown that in these forests, some of which have the status of natural monuments, in recent years there has been a deterioration in their condition, associated with both natural causes and a reduction in their area, as a result of unjustified logging. It is recommended to give the status of natural monuments to some pine forests for their conservation.

Keywords: Kamsko-Belskaya lowland; pine forests; natural monuments

В Республике Башкортостан (РБ) сосновые боры имеют ограниченное распространение и преимущественно связаны с древними песчаными террасами рек Белой (нижнее течение) и Камы. Среди них по площади преобладают так называемые сложные боры, для которых характерно наличие во втором ярусе широколиственных пород, прежде всего липы и ильма. Травостой этих сосняков также смешанный, где наряду с бореальными видами, присутствуют и виды неморального комплекса. Редко формируются сосняки лещиновые. На менее богатых почвах распространены свежие сосняки – травяные, брусничники, черничники и др. Нередко в них как примесь появляется ель. Наиболее редки в РБ так называемые сухие боры, встречающиеся на песчаных террасах р. Пизь в Янаульском районе. Одной из их характерных фитоценологических особенностей является разреженный напочвенный покров и наличие в нем лишайников

(кладонии). В подлеске обычен можжевельник обыкновенный. Изредка в них вкраплениями встречается лиственница, более нигде в западной части РБ не встречающаяся. К сожалению, эти сосняки к настоящему времени большей частью уже вырублены.

Учеными республики неоднократно ставился вопрос о сохранении боров в РБ [1-2] так как они имеют огромное научное, экологическое и рекреационное значение. В борах Камско-Бельской низменности встречается ряд редких видов, подлежащих в РБ охране: астрагал песчаный (*Astragalus arenarius* L.), зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata* (L.) Nutt), лазурник трехлопастный (*Laser trilobum* (L.) Borkh.) и др. Только в Прикамских борах обнаружен редчайший для РБ реликтовый вид – овсовидка мозолистая (*Schizachne callosa* (Turcz. ex Griseb.) Ohwi), включенный в Красную книгу Республики Башкортостан (Красная книга..., 2021), а также василек сумской (*Centaurea sumensis* Kalen.) – претендент на включение в очередное издание Красной книги РБ. В борах Бирского лесхоза гнездится сокол сапсан (*Falco peregrinus* Tunstall), равнинные популяции которого в Европе считаются практически вымершими. Все растительные сообщества боров в РБ являются редкими и заслуживают охраны. Кроме того, боры являются излюбленным местом отдыха населения.

В РБ был принят ряд природоохранных мер по сохранению боров. Большой частью они были переведены в леса I группы («запретные полосы лесов вдоль рек», «запретные полосы, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб», «зеленые зоны»). В 1965 г. некоторые крупные массивы боров были объявлены памятниками природы: в Бакалинском районе – «Сосновые боры у устья р. Маты», в Бирском – «Сосновые боры у Бирского дома отдыха», в Дюртюлинском – «Сосновый бор у д. Венеция» и «Ангасякские сосновые боры», в Илишевском – «Сосняки у с. Восток», в Краснокамском – «Реликтовый сосновый бор у с. Н. Каинлык» и «Высокобонитетные естественные сосняки в Николо-Березовском лесничестве». В 1977 г. в Кангышевском лесничестве в сосновом бору на площади 174 га был учрежден заказник по охране лекарственных растений, в том числе брусники и черники.

Учеными республики разработан проект «Системы охраняемых природных территорий РБ» [3] – перспективный

план развития охраняемых территорий на ближайшие десятилетия. В этом проекте, помимо боров, уже взятых под охрану в качестве памятников природы, предложен ряд новых объектов для охраны: в Бирском районе – «Новобаишевский лес», в Краснокамском – «Сакловский лес», в Янаульском – «Ченгакульские сосняки». Из этих боров, «Сакловский лес» постановлением Правительства РБ от 07.07.2009 был учрежден в качестве ботанического памятника природы [4]. В зеленой зоне г. Нефтекамска предложено взять под охрану уникальные лесные участки с образованием здесь ландшафтного заказника.

В последние годы нами было обследовано современное состояние некоторых боров с проведением дендроклиматического анализа [5]. Несмотря на то, что сосновые боры, являющиеся памятниками природы, казалось бы, хорошо защищены законодательством, их площади, особенно в последние десятилетия, сильно сократились. Так на территории памятника природы «Сосновый бор у Бирского дома отдыха», согласно данным лесоустройства 2000 г., из 133,5 га сосновых боров естественного происхождения к настоящему времени сохранилось лишь 20,4 га. Сокращение площади сосновых боров в 6,5 раз произошло в результате сплошных санитарных рубок. Если учесть, что первоначальная площадь этого бора составляла около 1000 га, то такое положение можно считать катастрофическим.

Вызывает тревогу и дальнейшая судьба бора у д. Венеция, который сильно пострадал от ветровала в 2007 г. и Ангасякских боров, где в последние годы производятся санитарные рубки, при которых здоровых сосен вырубается гораздо больше, чем больных.

Учитывая редкость сосновых боров и их исключительную ценность, необходимо пересмотреть существующую практику ведения лесного хозяйства в них. Во-первых, при санитарных рубках, если в них возникает необходимость, убирать только пораженные деревья, сохраняя все здоровые. Санитарные рубки необходимо проводить только в зимнее время, чтобы предотвратить дальнейшее распространение заболевания или очага вторичных вредителей. При вырубке только больных деревьев (которые всегда бывают единичными), отпадет необходимость в проведении посадок. В этом случае будет

возможно естественное возобновление сосны. Это и происходит, по нашим наблюдениям, в сосновых борах Прибелья. Во-вторых, на месте уже вырубленных сосновых боров необходимо создавать лесокультуры именно сосны, а не других пород деревьев.

Для сохранения оставшихся сосновых боров необходимо взять их под охрану. Так, нами были обследованы уникальные сосняки в Ангасякском лесничестве в кв. 42, 43, 58, 59, 73, 74, 87, имеющие I и Ia бонитет, которые мы предлагаем включить в состав памятников природы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Федорако Б.И. Вопросы охраны ценных древесных насаждений Башкирской АССР // Охрана природы и озеленение населенных пунктов. Уфа, 1961. С.45-53.
2. Кучеров Е.В., Кудряшов И.К., Максютков Ф.А. Памятники природы Башкирии. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1974. 367 с.
3. Система охраняемых природных территорий Республики Башкортостан, 2004. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.wwf.ru/ural_econet/
4. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Издание 4-е. Уфа, 2020. 404 с.
5. Кучеров С.Е., Мулдашев А.А. Связь радиального прироста сосны обыкновенной с климатическими факторами в сосновых борах Предуралья // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки, 2011. № 3 (98). Выпуск 14/1. С. 289-293.

О НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДУРАЛЬЯ

© ЛЕБЕДЕВА М.В.¹, ЯМАЛОВ С.М.^{1*}, МУЛДАШЕВ А.А.²

¹Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия

²Уфимский Институт биологии Российской академии наук,
г.Уфа Россия,

* lebedevamv@mail.ru

Представлены результаты изучения степной растительности на территориях, перспективных для создания ядер системы охраняемых природных территорий в Предуралье Республики Башкортостан. Охарактеризовано разнообразие степных сообществ в системе флористической классификации. Установлено произрастание 189 видов высших сосудистых растений. Раритетная фракция флоры представлена 10 видами, в том числе 3 видами, занесенными в Красную книгу Российской Федерации (*Stipa pulcherrima*, *Oxytropis hippolytii*, *Hedysarum razumovianum*). Выявленные ассоциации степной растительности характеризуются высоким и наивысшим уровнем природоохранной значимости для Южного Урала. Территория «г. Измаилка» рекомендована к включению в СОПТ.

Ключевые слова: система охраняемых природных территорий, степи, синтаксономия, класс *Festuco-Brometea*

ABOUT SOME PROSPECTIVE AREAS FOR PRESERVATION OF STEPPE VEGETATION OF THE CIS-URALS

© LEBEDEVA^{1*} M.V., YAMALOV¹ S.M., MULDASHEV² A.A.

¹South-Ural Botanical garden-institute of Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Russia, Ufa

²Ufa Institute of Biology of the Russian Academy of Sciences, Russia, Ufa

* lebedeva@mail.ru

The results of the study of steppe vegetation in the territories promising for the creation of nuclei of the system of protected natural areas (SPNA) in the Cis-Urals of the Republic of Bashkortostan are presented. The variety of steppe communities in the floristic classification system is characterized. The growth of 189 species of higher vascular plants has been established. The rare fraction of flora is represented by 10 species, including 3 species listed in the Red Book of the Russian Federation (*Stipa pulcherrima*, *Oxytropis hippolytii*, *Hedysarum razumovianum*). The identified associations of steppe ratality are characterized by a high and highest level of environmental significance for the Southern Urals. The territory of Izmailka is recommended for inclusion in the SPNA.

Key words: system of protected natural areas, steppes, syntaxonomy, class *Festuco-Brometea*

Введение

Степные сообщества являются слабо сохранившимся и в значительной степени трансформированным типом растительности в Предуралье Республики Башкортостан (РБ). При этом в составе действующих ООПТ [1] степи представлены только в природных парках «Аслы-куль» и «Кандры-Куль». Степень обеспеченности охраной можно охарактеризовать как крайне низкую, что не соответствует задачам сохранения этих уникальных экосистем на региональном уровне. Перспективным направлением является охрана степной растительности региона, основанная на принципах организации экологического каракаса [2-4]. Основой для этого является проект «Системы охраняемых природных территорий Республики Башкортостан»,

разработанный в начале 2000-х годов А.А. Мулдашевым с соавторами и утвержденный постановлением Правительства РБ от 1.09.2003 № 209. Ценность степных экосистем и потенциал территорий Бижбулякского административного района в существующей системе охраны представлен недостаточно, следовательно задача актуализации данных по разнообразию является значимой.

Целью настоящей работы является актуализация данных о состоянии степной растительности ценных природных территориях (далее – ЦПТ) Бижбулякского района Республики Башкортостан, включенных в проект СОПТ. Авторами поставлены следующие задачи 1) выявить ценотическое разнообразие степной растительности ЦПТ 2) охарактеризовать природоохранную значимость растительных сообществ территории 3) определить объекты охраны на территории

Материалы и методы

Исследования проводились в Бижбулякском административном районе Республики Башкортостан, который занимает центральную часть Бугульмино-Белебеевской возвышенности. Согласно физико-географическому районированию И.П. Кадильникова, исследуемая территория относится к провинции Высокого Заволжья к подзоне южной лесостепи [5]. Согласно геоботаническому районированию РБ - к Ермекеево-Бижбулякскому району дубовых лесов, обыкновенно- и узколистноковыльных и типчаковых степей Бижбуляко-Федоровского округа лесостепной зоны [6]. Климат континентальный. Средняя годовая температура 2,3°, среднегодовое количество осадков от 350 до 450 мм. Почвенный покров района представлен типичными тучными черноземами, развитыми в комплексе с выщелоченными и карбонатными черноземами и другими лесостепными почвами. По характеру рельефа территория представляет собой пологоувалистую равнину.

На участках, включенных в проект СОПТ «Степные склоны у с. Мурадымово» (код участка– 12.2.1.), «Степи в 3 км к 3 от с. Сухоречка» (код участка – 12.2.2.) «» (код участка– 12.2.1-12.2.3), «Шайтан-гора» (код участка– 12.2.3.), «Пойма р. Ик и степные склоны ниже с. н. Бектяш» (код участка – 12.4.5.) а также на г.

Измаилка было проведено геоботаническое обследование, выявлены основные типы степных сообществ и выполнены геоботанические описания на пробных площадках 10 x 10 м. Участие вида в растительном покрове оценивалось по шкале Браун-Бланке. Классификация сообществ выполнена в соответствии с установками эколого-флористического подхода [7]. Формирование баз данных, автоматическая и ручная обработка списков видов проведены в пакетах TURBOVEG и Juice 7.

Состав раритетной фракции флоры определен согласно Красной Книге Российской Федерации [8], Красной книге Республики Башкортостан [9], а также сводке П.В. Куликова с соавторами [10].

Природоохранная значимость растительных сообществ охарактеризована по критериям оценки, предложенной уфимской геоботанической школой [11].

Результаты и обсуждение

Проведенное обследование выявило фитоценотическое разнообразие степных и близких к ним травяных сообществ остепненных лугов. В системе единиц растительности Евразии [12] разнообразие представлено 4 ассоциациями и 2 безранговыми сообществами, относящимися к 1 классу, 2 порядкам, 2 союзам. Флористическая дифференциация сообществ представлена в табл. 1. Продромус выделенных единиц приведен ниже:

Класс *Festuco-Brometea* Br.-Bl. Et Tx. Ex Soó 1947 (степи Евразии)

Порядок *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969 (настоящие заволжско-казахстанские степи)

Союз *Helictotricho-Stipion* Toman 1969 (Богаторазнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи и более ксерофитные варианты луговых степей)

Асс. *Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae* Martynenko et al. 2018 (красивейшековыльные степи Предуралья)

Союз *Hedysarion grandiflori* all. nov. prov

Асс. *Hedysaro grandiflori-Stipetum pulcherrimae* ass prov. (петрофитные ковыльные степи Башкирского Предуралья)

Порядок *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974 (луговые степи)

Союз *Cirsio-Brachypodium pinnati* Hadač & Klika in Klika & Hadač 1944 (луговые степи Европейской части России)

Асс. *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae* subass. *typicum* Yamalov et al. 2013 (Богаторазнотравно–злаковые луговые степи)

Сообщество *Inula aspera*

Сообщество *Bromopsis inermis*

Табл. 1.

Сокращенная таблица флористической дифференциации растительных сообществ

Номер синтаксона	1	2	3	4	5
Число описаний	12	16	9	12	12
Диагностические виды ассоциации <i>Hedysaro grandiflori–Stipetum pulcherrimae</i>					
<i>Hedysarum grandiflorum</i>	V	II	I	.	.
<i>Carex pediformis</i>	V	II	.	III	.
<i>Aster alpinus</i>	IV	II	II	III	.
<i>Artemisia salsoloides</i>	IV	I	I	.	.
<i>Centaurea marschalliana</i>	V	II	.	III	.
Диагностические виды ассоциации <i>Astragalo austriacae–Stipetum pulcherrimae</i>					
<i>Stipa pulcherrima</i>	II	V	III	V	V
<i>Viola ambigua</i>	II	III	III	V	.
<i>Potentilla arenaria</i>	III	III	I	.	.
<i>Oxytropis hippolyti</i>	I	I	.	.	.
Диагностические виды ассоциации <i>Poo angustifoliae–Stipetum pennatae</i>					
<i>Stipa pennata</i>	II	IV	V	III	III
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	II	IV	.	III
<i>Onobrychis sibirica</i>	.	I	III	.	.
<i>Amoria montana</i>	.	I	III	.	.
Диагностические виды сообщества <i>Inula aspera</i>					
<i>Inula aspera</i>	.	.	I	V	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	III	I	II	V	.
Диагностические виды союза <i>Orostachion</i>					
<i>Jurinea ledebourii</i>	II	II	.	.	.
<i>Scabiosa isetensis</i>	III	I	.	.	.
<i>Koeleria sclerophylla</i>	III	I	.	III	.
<i>Thymus talijevii</i>	III	I	.	V	.
Диагностические виды порядка <i>Helictotricho–Stipetalia</i>					
<i>Helictotrichon desertorum</i>	V	V	IV	III	.
<i>Salvia stepposa</i>	I	IV	V	III	.

<i>Carex supina</i>	I	II	I	.	.
<i>Onosma simplicissima</i>	IV	IV	III	V	.
<i>Potentilla humifusa</i>	.	II	III	.	.
<i>Hieracium virosum</i>	II	III	IV	V	.
<i>Thalictrum minus</i>	I	III	III	III	.
Диагностические виды порядка <i>Brachypodietalia pinnati</i> и класса <i>Festuco-Brometea</i>					
<i>Campanula sibirica</i>	III	IV	IV	III	III
<i>Festuca valesiaca</i>	IV	IV	V	III	.
<i>Stipa capillata</i>	III	III	IV	.	III
<i>Filipendula vulgaris</i>	I	IV	V	.	.
<i>Seseli libanotis</i>	II	III	V	III	III

Раритетная фракция флоры представлена 10 видами, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан (2021): *Artemisia salsoloides*, *Crambe tatarica*, *Hedysarum grandiflorum*, *H. razumovianum*, *Globularia punctata*, *Oxytropis hippolytii*, *Stipa korjinsky*, *St. lessingiana*, *St. pennata*, *St. pulcherrima*, из них 3 вида (*Stipa pulcherrima*, *Oxytropis hippolytii*, *Hedysarum razumovianum*) занесены в Красную Книгу Российской Федерации (2023).

Результаты оценка природоохранной значимости сообществ и обеспеченность их охраной в Республике Башкортостан показаны в табл. 2.

Табл. 2.

Природоохранная значимость (С) степных сообществ

Показатель	F	B	S	N	D	V	C	P
Весовой коэффициент	3	3	2	1	2	1		
Ассоциация (сообщество)								
<i>Astragalo – Stipetum</i>	3	1	3	3	3	1	28	P2
<i>Hedysaro -Stipetum</i>	3	2	3	3	3	1	31	P3
<i>Poo – Stipetum</i>	3	1	2	3	3	1	25	P2
<i>Inula aspera</i>	1	0	1	2	0	0	7	0
<i>Bromopsis inermis</i>	1	0	1	2	0	0	7	0

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: F – флористическая значимость, B – фитосоциологическая ценность, S – распространение, N – естественность, D – сокращение площади, V –

восстанавливаемость, С – категория охраны, Р – обеспеченность охраной. Цифрами приводятся баллы по каждому критерию. Весовой коэффициент увеличивает кратно баллы по каждому критерию.

Таким образом, выявленные ассоциации степной растительности характеризуются высоким (ассоциации *Astragalo – Stipetum* и *Poo – Stipetum*) и наивысшим (ассоциация *Hedysaro – Stipetum*) уровнем природоохранной значимости.

Наиболее перспективным участком для включения в систему охраны признана гора Измаилка, для сообществ которой характерно наибольшее фитоценотическое разнообразие и представленность всех видов раритетной фракции флоры.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России № 075-03-2022-001 по теме "Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования" и № 075-01134-23-00 по теме № 1021061009429-9-1.6.11.

Список литературы

1. Реестр особо охраняемых природных территорий республиканского значения. Изд. 4-е, перераб. Воронеж: ИП Коновалов И.С., 2020. 404 с.
2. Елизаров А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI века // Бюллетень Самарская Лука. 2008. Т. 17 № 2 (24). С. 289-317.
3. Чибилёв А.А., Кин Н.О., Калмыкова О.Г. Опыт разработки сети охраняемых природных объектов оренбургской области и оценка их роли для сохранения фиторазнообразия // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников науч. конфер. 2009. С. 242–248.
4. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г. Целинная и вторичная степная растительность как основной критерий проектирования агроэкологических каркасов на постцелинном пространстве // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2019. Т. 18, № 1. С. 662-665. DOI: 10.14258/pbssm.2019140.

5. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. Уфа: Башкирский государственный университет, 1964. 210 с.
6. Жудова П.П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа: изд-во Башкнигоиздат, 1966. 124 с.
7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ; Гилем, 2012. 488 с.
8. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказ 23.05.2023 № 320 "Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации".
9. Красная книга Республики Башкортостан. Том 1: Растения и грибы. М.: Студия онлайн, 2021 392 с.
10. Куликов П.В., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н. Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. Екатеринбург: изд-во Гощицкий, 2013. 612 с.
11. Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Баишева Э.З., Мулдашев А.А., Наумова Л.Г., Широких П.С., Ямалов С.М. Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы // Успехи современной биологии. 2015. Т. 135, № 1. С. 40-51.
12. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. vol. 19, iss. S1. pp. 3-264. DOI: 10.1111/avsc.12257.

**СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ И
ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА *ANTHEMIS
TROTZKIANA* CLAUS**

© МУСТАФИНА А.Н.*, АБРАМОВА Л.М.

Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия
*alfverta@mail.ru

Проведено изучение редкого вида России *Anthemis trotzkiana* Claus., в шести природных ценопопуляциях, расположенных на меловых массивах Оренбургской области и в условиях интродукции на территории Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (г. Уфа). Изучение морфометрических параметров выявило, что по большинству показателей лидирует популяция, произрастающая в условиях культуры, что свидетельствует об успешности интродукции вида. Из природных ценопопуляций максимальные параметры отмечены в популяции, произрастающей на Старобелогорских меловых горах, минимальные значения – в популяции, расположенной на Троицких меловых горах. Предложено учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области.

Ключевые слова: *Anthemis trotzkiana* Claus., Оренбургская область, редкий вид, интродукция, морфометрические параметры.

STATE OF NATURAL POPULATIONS AND INTRODUCTION OF A RARE SPECIES *ANTHEMIS TROTZKIANA* CLAUS

© MUSTAFINA A.N.*, ABRAMOVA L.M.

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Scientific
Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa

*alfverta@mail.ru

A study of rare Russian species *Anthemis trotzkiana* Claus. was carried out in six natural coenopopulations located on the chalk massifs of the Orenburg region and under conditions of introduction on the territory of the South Ural Botanical Garden-Institute of UFSC RAS (Ufa). The study of morphometric parameters revealed that in most indicators the population growing under cultural conditions is in the lead, which indicates the success of the introduction of the species. Of the natural coenopopulations, the maximum parameters were noted in the population growing on Starobelogorsk chalk mountains, the minimum values – in the population located on the Trinity chalk mountains. It is proposed to establish a natural monument “Chalk Mountain Durtel” in the Gaisky district of Orenburg region.

Keywords: *Anthemis trotzkiana* Claus., Orenburg region, rare species, introduction, morphometric parameters

Введение

Anthemis trotzkiana (пупавка Корнух-Троцкого) из семейства сложноцветные (*Asteraceae*) – слабоветвистый полукустарничек высотой 15–30 см. Листья сосредоточены в нижней части стебля, дважды перисторассеченные на линейные доли, вначале беловойлочные, позднее почти голые. Корень стержневой, толстый. Цветки трубчатые и ложноязычковые, желтые или оранжевые, в одиночных корзинках диаметром до 2,5 см. Цветет в июле – сентябре. Размножение семенное [1]. Малоизученный вид, эндем Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана [2]. Большая часть ареала вида представлена на территории России. Включен в Красные книги Российской Федерации [3], Оренбургской [4], Самарской [5], Саратовской [6], Волгоградской области [7]. Отнесен к категории 3 – редкий вид. Вид включен в Красный список IUCN (R – редкий вид) [8]. В пределах

Российской Федерации встречается по правобережью Волги в Волгоградской, Саратовской и Самарской областях, кроме того, отмечен восточнее Волги, на мелах Озинского р-на Саратовской области, в ряде районов Оренбургской области. Классическое местонахождение вида находится в окрестности г. Хвалынска Саратовской области. Вне России встречается на мелах в Западно-Казахстанской и Актюбинской области Казахстана. Имеет узкую экологическую приуроченность. Обязательный кальцефит, предпочитающий рыхлый меловой субстрат с мелкоземом. Часто поселяется на меловых и мергелистых обрывах, пологих зарастающих склонах, очень редко – на плакорных участках. Ксеромезофит, эрозиопетрофит [1].

Материалы и методы

Исследования охватили природные местообитания вида на меловых горах в Оренбургской области (Соль-Илецкий, Акбулакский, Гайский, Новосергиевский и Переволоцкий районы) и популяцию в условиях интродукции в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН (г. Уфа) (ЦП БС). В результате исследовано семь ценопопуляций (ЦП), шесть из них в природе: 1) Старобелогорские меловые горы в Новосергиевском районе, юго-западная окраина с. Старая Белогорка, Новосергиевское лесничество – ландшафтный (комплексный) памятник природы. 2) Чесноковские меловые горы в Переволоцком районе, в 8 км к северо-западу от с. Чесноковка – ландшафтный (комплексный) памятник природы, имеющий также и культурно-историческое значение. 3) Меловая гора Дюртель в Гайском районе, западнее и южнее посёлка Новорудный – мелкосопочник по левому берегу реки Сухая Губерля. 4) Яры по р. Итчашкан в Акбулакском районе – щебнистые склоны по правому берегу реки на протяжении около 5 км от слияния рр. Куралы и Итчашкан до урочища Самарский к северо-западу от п. Новопавловка. 5) Верхнечебендинские меловые горы в Соль-Илецком районе, в 5 км к юго-западу от с. Троицкое – ландшафтно-геоморфологический и ботанический памятник природы. 6) Троицкие меловые горы в Соль-Илецком районе, являются памятником природы областного значения [9].

Изучение морфометрии проводилось согласно методу В.Н. Голубева [10] на 25 среднегенеративных особях в природных

условиях и на 9 особях – в интродукционных. Наблюдения и измерения проводились в фазе цветения, при этом учитывались следующие параметры: число генеративных побегов на 1 растение, шт. – Ngs; высота генеративного побега, см – h; диаметр стебля, см – d; диаметр куста – dS; число листьев на одном генеративном побеге, шт – Nl; длина листа, см – Ll; ширина листа, см – Sl; длина соцветия, см – Li; число корзинок на побег, шт. – Nfl; диаметр корзинки, см – dfl. Статический анализ проведен в MS Excel 2010 с использованием стандартных показателей [11].

Результаты и обсуждение

Изучение морфометрических параметров выявило, что максимальные показатели как вегетативной, так и генеративной сфер отмечены в интродукционной ЦП (табл.).

Табл. 1.

Внутрипопуляционная изменчивость морфометрических признаков

Параметры	Ngs, шт.	h, см	d, см	Nl, шт.	Ll, см	Sl, см	Nfl, шт.	Li, см	dfl, см	dS, см
ЦП 1	25,0± 1,60	32,6± 0,97	0,2± 0,01	16,1± 0,36	6,8±0 ,36	1,4± 0,07	4,6± 0,26	17,3±0, 98	2,1± 0,08	16,7± 0,82
Cv, %	32,1	14,9	18,1	11,2	26,3	24,6	28,4	28,3	19,0	23,4
ЦП 2	12,2± 0,57	32,0± 0,59	0,2± 0,01	12,0± 0,43	5,7±0 ,10	1,6± 0,04	3,0± 0,22	14,5±0, 48	2,6± 0,03	14,1± 0,59
Cv, %	23,2	9,2	14,7	17,8	8,7	11,6	37,1	16,5	6,2	19,7
ЦП 3	7,4± 0,67	19,3± 0,34	0,14± 0,01	12,4± 0,57	4,1±0 ,15	1,1± 0,05	2,9± 0,28	12,5±0, 45	1,9± 0,03	11,2± 0,54
Cv, %	45,6	8,9	18,3	23,1	18,0	22,7	35,4	18,5	11,5	24,1
ЦП 4	15,4± 1,32	30,8± 1,12	0,2± 0,01	12,3± 0,54	6,7±0 ,33	1,4± 0,06	3,2± 0,24	19,1±1, 31	1,9± 0,03	14,3± 0,61
Cv, %	42,6	18,1	21,3	21,9	24,2	20,2	38,4	34,2	7,4	21,4
ЦП 5	5,0± 0,39	24,9± 0,70	0,2± 0,05	11,0± 0,28	5,3±0 ,18	1,4± 0,04	3,2± 0,32	17,1±0, 71	2,4± 0,05	13,2± 0,44
Cv, %	38,7	14,0	11,3	12,7	16,7	13,7	49,8	20,8	11,0	16,5
ЦП 6	3,1± 0,35	21,2± 0,39	0,2± 0,01	12,3± 0,46	4,8±0 ,10	1,0± 0,03	3,5± 0,18	12,0±0, 39	1,8± 0,03	15,3± 0,73
Cv, %	55,8	9,1	15,8	18,6	10,2	13,2	26,4	16,3	8,4	23,9
Среднее	11,4± 0,82	26,8± 0,69	0,2± 0,01	12,7± 0,44	5,6±0 ,20	1,3± 0,05	3,4± 0,25	15,4±0, 72	2,1± 0,04	14,1± 0,62
ЦП БС	6,9± 1,16	34,0± 1,22	0,6± 0,02	10,8± 0,98	6,8±0 ,46	1,9± 0,14	5,3± 0,45	20,3±0, 88	2,4± 0,06	13,0± 1,18
Cv, %	47,6	9,9	10,9	25,7	19,2	21,4	24,4	12,3	7,6	25,7

Здесь *A. trotzkiana* произрастает на созданном небольшом возвышении с меловым субстратом, привезенным с природных местообитаний вида. В культуре особи дают обильное цветение и хорошее возобновление. Также по многим показателям лидирует ЦП 1, занимающая склоны мелового карьера юго-западной экспозиции с уклоном 25° , с разреженным травяным покровом, где основным типом растительности являются оносово-пушпакковые сообщества. По-видимому, здесь наблюдаются наиболее благоприятные условия для произрастания растений. Минимальные значения по большинству параметров отмечены в ЦП 3 и 6. Популяции расположены на крайнем юге области и на восточной границе ареала вида. В природных ЦП отмечены большие различия по числу генеративных побегов – в среднем от 3,1 шт. в молодой ЦП 1 до 25 шт. в ЦП 4. Также в различных экотопах значительно варьирует высота генеративного побега – от 19,3 см до 32,6 см. По количеству листьев больших различий не наблюдается, лишь отличается ЦП 1, где этот признак максимален. Наибольшей изменчивостью обладают следующие параметры: число генеративных побегов (Cv 23,2–55,8%), число корзинок на побег (Cv 26,4–49,8). Остальные признаки имеют нормальную степень изменчивости (Cv 8,7–34,2%).

Заключение

Проведенное изучение редкого эндема Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана *Anthemis trotzkiana* в шести природных ценопопуляциях Оренбургской области и в ценопопуляции Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (г. Уфа) показало, что, в целом, состояние популяций удовлетворительное, все они многочисленны. В природе вид произрастает в разных типах сообществ, характерных для меловых субстратов. По большинству показателей как вегетативной, так и генеративной сфер лидирует ЦП 1, занимающая склоны мелового карьера, где основным типом растительности являются оносово-пушпакковые сообщества. В условиях культуры, особи имеют максимальные морфометрические параметры практически по всем показателям, что свидетельствует об успешности интродукции вида. Минимальные значения параметров отмечены в южной ЦП 6, произрастающей в ежовниково-солянковиднополынных

сообществах на крутых склонах. По всем основным показателям наиболее благоприятные условия для произрастания *A. troztkiana* в природе складываются в оносово-пупавковых сообществах на Старобелогорских меловых горах. Для усиления охраны эндемичного вида необходим постоянный мониторинг за состоянием популяций. Наряду с уже четырьмя существующими ООПТ, может быть рекомендовано учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области, где, наряду с *A. troztkiana*, произрастает целый ряд и других редких растений меловых местообитаний (*Alyssum litvinovii*, *Limonium macrorhizon* и др.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: 2008. 855 с.
2. Флора Европейской части СССР. Т. 7. СПб.: Наука, 1994. С. 106–113.
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307210008?ysclid=ls1f04rxiu574353076> (дата обращения: 31.01.2024).
4. Красная книга Оренбургской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Воронеж: ООО «МИР», 2019. 488 с.
5. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов / Под ред. С.А. Сенатора и С.В. Саксонова. Самара, 2017. 384 с.
6. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. 2021. Саратов. 496 с.
7. Красная книга Волгоградской области. Т. 2. Растения и грибы. Волгоград, 2006. 236 с.
8. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1

- (Семенные растения) / Отв. ред. В.Е. Присяжнюк. М., 2004 (2005). 352 с.
9. Чибилёв А.А., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А. (мл.). Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. 2009. Оренбург. 328 с.
 10. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. 1998. Йошкар-Ола. С. 146–149.
 11. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. 1990. М. 296 с.

УДК 582.32.502.75 (58.006) 581.92

ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ООПТ НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА, ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ (БРИОФИТЫ)

© ПРЕЛОВСКАЯ Е.С., КАЗАНОВСКИЙ С.Г.

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО
РАН, г. Иркутск, Россия
arven66@bk.ru, skazanovsky@mail.ru

Дана оценка изученности бриофлоры Байкало-Ленского заповедника, по сравнению с флорой сосудистых растений. Она включает 953 вида и подвида сосудистых растений, а бриофлора заповедника на данный момент изучена крайне слабо и насчитывает 195 видов бриофитов (37 видов печеночников и 158 видов мхов). В Красных книгах Иркутской области опубликовано 2 вида мхов: *Bardunovia baicalensis* Ignatov et Ochyra, сейчас вид сведен в синонимы *Platydictya acuminata* (Lindb. et Arnel) Ignatov. (эндемик Сибири) и *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs. Также определены ключевые моменты изучения биоразнообразия заповедника в целом.

Ключевые слова: биоразнообразие, бриофиты, Байкало-Ленский заповедник, Иркутская область, Красная книга.

THE IMPORTANCE OF STUDYING BIODIVERSITY IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS BY THE EXAMPLE OF THE BAIKAL-LENA RESERVE, IRKUTSK REGION (BRYOPHYTES)

© PRELOVSKAYA E.S., KAZANOVSKY S.G.

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian
Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia
arven66@bk.ru, skazanovsky@mail.ru

The study of the bryoflora of the Baikal-Lena Nature Reserve is assessed in comparison with the flora of vascular plants. It includes 953 species and subspecies of vascular plants, and the bryoflora of the reserve is currently extremely poorly studied and includes 195 species of bryophytes (37 species of liverworts and 158 species of mosses). In the Red Books of the Irkutsk region, 2 species of mosses were published: *Bardunovia baicalensis* Ignatov et Ochyra, now the species is synonymous with *Platydictya acuminata* (Lindb. et Arnel) Ignatov. (endemic to Siberia) and *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs. The key points in studying the biodiversity of the reserve as a whole are also identified.

Key words: biodiversity, bryophytes, Baikal-Lena Reserve, Irkutsk region, Red Book

Споровые растения, к которым относятся бриофиты – это наиболее древняя часть живой природы, без которой невозможно функционирование любой экосистемы. Эти растения участвуют в процессах первичного почвообразования, разрушения горных пород, гумусо- и торфообразования, поддержание водного баланса в лесах и тундрах, предохранение почвы от различных видов эрозии. Значительно их участие и в круговороте веществ, а также в образовании первичного органического вещества. Поэтому изучение многообразия бриофитов, выявление редких и реликтовых видов является важным этапом в изучении и сохранении природы в целом. Одним из видов охраны биоты является создание сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), к которым и относится Байкало-Ленский заповедник.

Байкало-Ленский государственный природный заповедник организован в 1986 г. и охватывает значительную часть северо-западного побережья Байкала от мыса Онхой до мыса Елохин, прилегающий участок Байкальского хребта и бассейны рек Лена и Киренга. Расположен заповедник в пределах двух административных районов Иркутской области – Ольхонского и Качугского, а также входит в комплекс нескольких особо охраняемых территорий – Заповедное Прибайкалье (1302,1 га). На юге заповедник граничит с Прибайкальским национальным парком (который также является частью Заповедного Прибайкалья), а на севере – с Республикой Бурятия [6].

По ботанико-географическому районированию Г. А. Пешковой (1985) заповедник находится в пределах лесной (таежной) зоны, южнотаежной подзоны и Евразийской (Циркумбореальной) хвойно-лесной области. Таежный тип растительности господствует в заповеднике и абсолютно преобладает по площади распространения. Леса заповедника сложены 6 видами хвойных деревьев (70,5% лесопокрытой площади): *Larix sibirica* Ledeb., *L. czekanowskii* Szafer, *Pinus sylvestris* L., *P. sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb. и 5 видами лиственных (10,2%): *Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth, *B. ermanii* Cham., *Populus tremula* L., *P. suaveolens* Fisch. ex Loudon.

По сравнению с сосудистыми растениями (953 вида и подвида) [6] на данный момент бриофлора заповедника изучена слабо и насчитывает 195 видов бриофитов (37 видов печеночников и 158 видов мхов). В 1998 году вышел список мохообразных Байкало-Ленского заповедника [2]. В нем приведено 33 вида печеночных мхов и 135 листостебельных. Некоторые мхи с территории заповедника упоминаются в работе Л. В. Бардунова [1] (71 вид). В 2021 году список бриофитов пополнился на 23 вида бриофитов (4 вида печеночников и 19 видов мхов) [5].

В Красных книгах Иркутской области [3, 4] опубликована *Bardunovia baicalensis* Ignatov et Ochura, сейчас вид сведен в синонимы *Platydictya acuminata* (Lindb. et Arnel) Ignatov. Это редкий вид, относится к 3 категории, эндемик Сибири. В последнее издание Красной книги Иркутской области [4] включен *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs. Не исключено,

что в результате дальнейших бриологических исследований, будет выявлено немало редких и реликтовых видов бриофитов, которые необходимо сохранять в их естественных местообитаниях.

Байкало-Ленский заповедник играет существенную роль в сохранении биоразнообразия. По данным Н. В. Степанцовой [6] здесь зарезервирован 21% видового состава сосудистых растений Сибири, 36% видового разнообразия растений Байкальской Сибири. Поэтому выявление максимально полного списка бриофлоры данной территории имеет огромное и первостепенное значение.

Учитывая особенности природных условий, мы предполагаем существенное пополнение списка бриофлоры. На данный момент бриофлора Байкало-Ленского заповедника изучена крайне слабо, менее чем на 50% (выявленность печеночников составляет примерно 25–30%, листостебельных мхов – 40–45%), что довольно сильно затрудняет сохранение биоразнообразия в целом, а также не позволяет увидеть полную картину природы заповедника.

Таким образом, инвентаризация любых объектов живой природы является одной из главных задач в изучении природы ООПТ с их уникальными экосистемами. Результаты такой инвентаризации позволяют выработать подходы и принять меры по охране отдельных видов, экотопов, в которых обитают эти виды, а также по сохранению биоразнообразия в целом.

Список литературы

1. Бардунов Л.В. Листостебельные мхи побережий и гор северного Байкала. – М: Изд-во АН СССР, 1961. – 120 с.
2. Казановский С.Г. Материалы к бриофлоре Байкало-Ленского заповедника // Труды Байкало-Ленского природного заповедника: Выпуск 1. – М.: Изд-во «Инкомбук». 1998. С. 15–20.
3. Красная книга Иркутской области. – Иркутск: ООО «Время странствий». 2010. – 480 с.
4. Красная книга Иркутской области. Улан-Удэ: Изд-во ПАО «Республиканская типография». 2020. – 552 с.
5. Преловская Е.С., Казановский С.Г. Дополнения к бриофлоре Байкало-Ленского заповедника (Иркутская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2021. Т. 20, № 1. С. 362–366. – DOI: <https://doi.org/10.14258/pbssm.2021073>.
6. Степанцова Н.В. Биота Байкало-Ленского заповедника: Растительный покров. – Иркутск: Изд-во «Время странствий». 2013. – 208

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕПОЖАРНЫХ СУКЦЕССИЙ В ЛЕСАХ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© СИБГАТУЛЛИН Р.З.* , БЕЛЯЕВА Н.В.

Висимский государственный природный биосферный заповедник, г. Кировград, Свердловская обл., Россия
* sulem@yandex.ru

Восстановление растительности после пожара зависит от различных факторов и имеет много векторов развития. Дается характеристика пирогенных сообществ после двух крупномасштабных пожаров. Показана 25-летняя динамика проективного покрытия растений травяного и сомкнутости древесного яруса. Выявлено взаимное влияние травянистых растений и воздействие на них сомкнутого полога древесного яруса. Прослеживается участие в динамических процессах доминантов допожарных сообществ.

Ключевые слова: проективное покрытие, лесное растительное сообщество, травяной ярус, древесный ярус.

SOME FEATURES OF POST-FIRE SUCCESSIONS IN THE FORESTS OF THE VISIMSKY RESERVE

© SIBGATULLIN R.Z.* , BELYAEVA N.V.

Visimsky State Nature Biosphere Reserve, Kirovgrad, Sverdlovsk region, Russia
* sulem@yandex.ru

Vegetation restoration after a fire depends on various factors and has many development vectors. The characteristic of pyrogenic communities after two large-scale fires is given. The 25-year dynamics of the projective cover of herbaceous plants and the closeness of the woody layer of communities are shown. The mutual influence of herbaceous plants and the effect of the closed canopy of

the tree tier on them has been revealed. The participation of the dominant pre-fire communities in the dynamic processes is traced.

Keywords: projective cover, forest plant community, grass tier, tree tier

Введение

Общий ход лесовосстановительного процесса определяется общими закономерностями развития природных систем, а также особенностями лесообразовательного процесса в конкретных условиях местообитания [2, с.41]. Восстановление растительности после пожара зависит от различных факторов и имеет много векторов развития. Формирование видового состава травяного и древесного яруса пирогенных сообществ во многом определяется положением в рельефе и гидротермическими условиями местообитания. Задача исследования – изучить начальные этапы послепожарных сукцессий.

Материалы и методы

Висимский заповедник расположен на Среднем Урале в Свердловской области. По схеме геоморфологического районирования Урала [3, с.14] лежит в пределах двух регионов: на востоке – приподнятые горные массивы Среднего Урала, на западе – остаточные горы западного макросклона. Рельеф первого имеет настоящий горный характер с абсолютными высотами 450–700 м над у. м. и перепадом высот 250–300 м; второго – низкогорно-увалистый с широкими межгорными депрессиями.

В 1998 и 2010 гг. на его территории произошли два больших пожара (1600 и 1900 га, соответственно), причем около 500 га составила площадь их наложения. Пожары, особенно первый, были очень интенсивными за счет огромного объема горючего материала, накопившегося после массового ветровала 1995 г. В результате пожаров «по ветровалу» растительный покров был полностью уничтожен, стерты границы и сnivelированы экологические различия прежних фитоценозов [1, с.34].

Изучение сукцессионных процессов начато в 1998 г. на 2 пересекающихся трансектах, протянувшихся через территорию первого пожара с запада на восток (6 км) и с севера на юг (2 км). На них через 50 м заложены 173 постоянные учетные площадки

по 25 м². Ежегодно в период максимальной вегетации оценивали глазомерно проективное покрытие видов сосудистых растений.

Трансекты прошли через пять типов лесных растительных сообществ, пройденных пожарами, в которых и проводились исследования: в нижней части восточного склона г. Кулиги – в пихто-ельнике вейниково-мелкотравном; в наиболее теплообеспеченных местообитаниях на г. Липовый Сутук – в пихто-ельнике большехвостоосоково-липняковом; в средней части террасированного склона г. Малый Сутук и на западном склоне хребта – в пихто-ельниках хвощово-высокотравном и крупнопапоротниковом; в долине р. Сакальи с притоками – в ельнике хвощово-вейниково-мелкотравном.

Для проверки статистических гипотез использовали общую линейную модель ANOVA в программном пакете «Statistica 6.0». Латинские названия видов растений приводятся согласно таксономии, предложенной С. К. Черепановым [4].

Результаты и обсуждение

Восстановление растительного покрова проходило путем формирования пионерных сообществ с доминированием в их составе пионерных видов древесных и травянистых растений, но восстановительные процессы после пожаров в различных топо-экологических условиях имели свои особенности.

На начальной стадии послепожарной сукцессии доминировали *Rubus idaeus*, *Rubus matsumuranus*, *Equisetum sylvaticum*, *Chamaenerion angustifolium*. Иван-чай и малины преобладали повсеместно. Хвоща лесного закономерно было больше всего в долине р. Сакальи на месте бывшего хвощово-вейниково-мелкотравного ельника, а на г. Липовый Сутук, в несвойственных для этого вида топо-экологических условиях, он отсутствовал. Через 10 лет после первого пожара проективное покрытие иван-чая уменьшилось до 10–20%, и в настоящее время на восточном склоне г. Кулиги и в долине р. Сакальи, где сформировались молодые березовые леса, особи этого вида встречаются единично. Там же, где прошел второй пожар, наблюдался всплеск обилия вида – проективное покрытие иван-чая увеличилось до 30–45%, и только в 2020–2023 гг. резко снизилось до 10–15%.

С 2004 г. начали разрастаться вейники – *Calamagrostis obtusata* и *C. langsdorffii*, которые постепенно стали содоминантами иван-чая. Но динамика проективного покрытия этих двух видов в различных типах условий местопроизрастания была различный. В бывшем ельнике хвощово-вейниково-мелкотравном рост обоих вейников был синхронным и характеризовался близкими значениями проективного покрытия. В остальных послепожарных сообществах доминантом стал один из видов: там, где были пихто-ельники мелкотравно-вейниковый и большехвостоосоково-липняковый, им стал вейник тупочешуйный, на месте пихто-ельников крупнопапоротникового и хвощово-высокотравного – вейник Лангсдорфа. Такое положение вещей объясняется тем, что первый вид разросся в тех послепожарных сообществах, где и доминировал ранее, а увеличению обилия второго способствовало сочетание двух факторов – значительное осветление территории и благоприятный режим почвенного увлажнения. После пожара 1998 г. местами сформировались обширные безлесные участки с доминированием обоих вейников, быстрое разрастание которых препятствовало поселению здесь древесных растений.

Доминанты допожарных сообществ – крупные и мелкие папоротники *Dryopteris assimilis*, *Dryopteris carthusiana*, *Diplazium sibiricum*, *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, представители таежного мелкотравья *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium* в течение всего периода наблюдений повсеместно находились в угнетенном состоянии, их проективное покрытие в подавляющем большинстве случаев было менее 1%.

Восстановление древесной растительности началось сразу после первого пожара с появления всходов двух видов берез – *Betula pubescens* и *B. pendula*, среди которых доминантом стала береза пушистая. В долине р. Сакальи и на восточном склоне г. Кулиги, пройденных только пожаром 1998 г., к настоящему времени сформировались молодые березовые леса, сомкнутость деревьев в которых составляет около 50%. На склонах Липового и Малого Сутуков, а также на западном склоне хребта, пройденных двумя пожарами, сомкнутость берез в 2023 г. составила 10–20%. Успешному прорастанию семян этих деревьев способствовал моховой покров, который сформировался на

сильно прогоревшем субстрате в условиях оптимального почвенного увлажнения. Что касается проективного покрытия мохового яруса в целом, то на протяжении 25 лет во всех топо-экологических условиях оно испытывало постоянные колебания, что, вероятно, связано с количеством выпадавших осадков.

Заращение склонов Липового и Малого Сутуков, а также западного склона хребта *Populus tremula* и *Salix caprea* началось в 2012 г. после их обильного плодоношения. Массовое прорастание семян происходило после пожара 2010 г. на сильно прогоревших открытых участках. В 2023 г. проективное покрытие осины и ивы козьей здесь достигло 25 и 15%, соответственно. На остальной территории эти виды встречаются очень редко. Другие древесные виды, в том числе и хвойные, до сих пор присутствуют в составе формирующихся сообществ единично.

Особняком стоит пихто-ельник большехвостоосоково-липняковый, который занимает наиболее теплообеспеченные местообитания в заповеднике. Только в древостое этого типа леса присутствует неморальный вид *Tilia cordata*, сомкнутость которого после пожаров достигла 15%. Разрастание в травяном ярусе ксеро-мезофитной осоки *Carex macroura*, характерного для этого сообщества вида, началось после второго пожара и достигло 2% в 2019 г.

Список литературы

1. Беляева Н.В. Динамика травяно-кустарничкового яруса лесных сообществ Висимского заповедника после ветровала и пожара // Лесоведение. 2007. № 4. С. 25–35.
2. Комарова Т.А. Некоторые особенности послепожарных сукцессий в широколиственно-кедровых и темнохвойно-кедровых лесах Южного Сихотэ-Алиня // Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Уссурийск. Том 3. С. 41–45.
3. Турков В.Г., Колесников Б.П. Очерк природы Висимского государственного заповедника // Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск, 1977. С. 5–46.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья–95, 1995. 992 с.

**МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЕЛЬНИКОВ
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ПОСЛЕ ПРИРОДНЫХ
И АНТРОПОГЕННЫХ «КАТАСТРОФ»**

© УЛАНОВА Н.Г.

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия
NUlanova@mail.ru

Рассмотрены основные тенденции изменения видового богатства фитоценозов после катастрофических природных (массовые поражения насекомыми, ветровалы) и антропогенных (сплошная вырубка) нарушений. Основным определяющим фактором видового богатства является интенсивность нарушения фитоценозов после катастроф. Показана динамика структурного разнообразия видового богатства на ряде примеров нарушений. Проанализирована восстановительная динамика фитоценозов после катастрофических нарушений.

Ключевые слова: видовое разнообразие, ветровалы, вырубка леса, сукцессии

**BIODIVERSITY MONITORING AFTER NATURAL AND
ANTHROPOGENIC "CATASTROPHES" IN SPRUCE
FORESTS OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA**

© ULANOVA N.G.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
NUlanova@mail.ru

We analyzed the main trends of the change in the species richness of plant communities after catastrophic natural (beetle outbreaks, windfalls) and anthropogenic (clear cutting) disturbances. We examined the dynamics of the structural diversity of species richness of herb-dwarf scrubs layer with different reforestation technologies after the death of spruce stands. The study of similarity

and ordination of vegetation showed the proximity of the undamaged forest to the unharvested stand, and the difference of these plant communities from clear-cut. The main determining factor of species richness was the intensity of plant community disturbance after catastrophes. We analyzed the reforestation dynamics of plant communities after catastrophic disturbances.

Keywords: species richness, windthrow, clear cutting, succession the first; the second; up to five total.

Проблема сохранения биоразнообразия лесов остается важнейшей темой в биологии и экологии 20-21 веков и центральной задачей сохранения живой природы. Все антропогенные нарушения (сплошные рубки, лесные пожары на больших площадях, промышленное загрязнение) и природные (массовые поражения насекомыми, ветровалы) относят к негативным факторам, ведущим к сокращению биоразнообразия. Именно масштабная гибель лесов ведет к исчезновению разнообразия биотопов, фитохор, фитоценозов, исчезновению видов и сокращению их внутривидового генетического разнообразия. Устоявшиеся представления основаны на сравнении данных разных исследователей, при построении пространственно-временных схем и т.д. Однако, только мониторинг биоразнообразия на постоянных пробных площадях в ряду фитоценозов по градиенту рельефа в течении длительного времени после катастрофических нарушений позволяет выявить закономерности в изменении видового состава сообществ.

Остановимся на мало изученном аспекте динамики видового состава (альфа-разнообразии) растений в ельниках южной тайги и хвойно-широколиственных лесов европейской части России после «катастрофических» нарушений.

Естественный природный механизм распада древостоя ели, как конечный этап динамики еловых фитоценозов на заключительной стадии сукцессии в европейской части России, реализуется массовыми ветровалами, пожарами или очагами сухостоя при вспышках численности короеда-типографа (*Ips typographus* L.).

Итак, каковы причины гибели ельников за последние 20 лет? Экстремально теплые вёсны и лета, засухи способствуют ухудшению физиологического состояния елей, особенно если они

растут на бедных сухих почвах. Возникающие пожары также губят ельники. Ослабленные деревья гибнут при массовых ветровалах. Таким образом, именно климатические факторы служат триггерным механизмом, определяющим снижение устойчивости древостоев ели и их гибели. Избыток кормовой базы на свежих ветровальных участках и в лесу при благоприятных жарких условиях весны и лета создает условия для расширения локальных очагов размножения ксилофагов (короеда-типографа) и других стволовых вредителей ели в пандемические.

1. Интенсивность нарушения фитоценозов после природных и антропогенных катастроф.

Катастрофические природные явления, вызывающие гибель ельников, создают разные по масштабу нарушения. При пожарах происходит гибель значительной части древостоя и подпологовой растительности, при этом диапазон почвенных повреждений очень велик. При массовых ветровалах происходит варьирование масштабов гибели древостоя и напочвенного покрова при незначительных нарушениях почвенного покрова. При частичном сохранении древостоя и подроста на ветровалах в травяно-кустарничком ярусе (ТКЯ) происходит лишь перераспределение доминирования видов с незначительным изменением видового. В очагах усыхания ели при вспышках численности короеда-типографа почва и напочвенный покров практически не страдает, однако доля погибших елей изменяется от 0 до 100%. Степень нарушения экосистемы при катастрофах, ведущих к гибели ельников, и определяет скорость восстановления растительности на горельниках, ветровальниках и в очагах усыхания ели.

2. Увеличение биоразнообразия: видового богатства и структурного разнообразия.

Природные и антропогенные катастрофы ведут к разной интенсивности трансформации исходных фитоценозов. В результате происходит увеличение биоразнообразия в новых сообществах, в очагах сухостоя ели незначительно, выше при массовых ветровалах. При полном уничтожении древостоя ели в ходе сплошной санитарной рубки происходит кардинальное изменение почвенного покрова и лесных сообществ в травяные и кустарниковые, что ведет к принципиальному изменению растительного покрова ельников. В

новых луговых сообществах биоразнообразие резко увеличивается за счет нелесных видов [1].

Проведенный мета-анализ результатов 238 исследований биоразнообразия в различных лесах мира также выявил увеличение видового богатства сосудистых растений после катастрофических ветровалов, гибели древостоя после вспышек численности короедов и вырубок [2].

Рассмотрим пример изменения растительности в очагах усыхания ели 2012 года в западной части Московской области (Звенигородская биостанция МГУ). В сухостойном ельнике виды сохранили свое доминирование в ТКЯ. После вырубки сухостоя по сравнению с ненарушенным ельником произошло увеличение флористического состава ТКЯ в 2 раза в результате гибели ТКЯ, нарушений мохового и почвенного покрова при вывозе древесины, сжигании рубочных остатков и последующего вселения новых видов. Доминирование перешло к другим видам. В результате значительных нарушений почвы возникла высокая мозаичность ТКЯ.

Ценотический спектр ТКЯ ельника после гибели ели соответствует спектру исходного леса. На второй год в ТКЯ произошло изменение встречаемости видов и вселение новых видов ценотических групп, характерных для исходного леса. Встречаемость видов мохового покрова сократилась вследствие затенения разросшейся лещиной. На вырубке увеличение числа ценотических групп в два раза вызвано внедрением видов ТКЯ и мхов, не характерных для исходного сообщества. На вырубке доля лесных видов значительно сокращена, возросла доля сорных, луговых и сорно-луговых. Фитоценоз вырубки можно отнести к лесо-луговому типу.

3. Восстановительная динамика фитоценозов после катастрофических нарушений. При значительных нарушениях фитоценозов и почвы происходят сукцессии: демуляции, вторичные неполночленные и квазипервичные. Изменения растительности зависят от исходного типа леса. Так, в очагах усыхания елей в Московской области в ельниках черничных, кислично-черничных флуктуации идут через рябиновый лес с подростом ели. В ельниках зеленчуковых и сложных демуляция проходит через стадию липняков с кленом и подростом ели. В

ельниках сложных с лещиной неполночленная вторичная сукцессия заканчивается лещинником.

Ведение лесного хозяйства в ельниках требует проведения сплошных санитарных рубок погибшего древостоя ели в случае вспышек короеда-типографа, расчистки массовых ветровалов и пожарищ. Массовое назначение сплошных рубок за последнее 10 лет привело к увеличению площади сплошных вырубок, на которых произошло образование травяных сообществ. В результате происходят вторичные сукцессии с формированием березняков или осинников, реже ельников и сосняков. В новых сообществах фиторазнообразии резко увеличивается за счет нелесных видов [1]. С точки зрения биолога этот процесс нельзя считать негативным для природы. Если наша идеология требует увеличения разнообразия видов, то образование луговой растительности – это лучший вариант решения поставленной задачи. В последние годы появились публикации, поднимающие вопрос о важности первых сукцессионных стадий для увеличения биоразнообразия лесов [2-5].

Альтернативный способ ведения лесного хозяйства (сохранение погибшего древостоя и естественное возобновление леса) возможен лишь в лесах, имеющих заповедный статус. Сохранение сухостоя и ветровальных участков ельников приводит к естественному ходу лесовосстановления, сохраняя лесные фитоценозы, изменяя лишь соотношение доминирующих пород в древостое. В результате образуется смешанный древостой с широколиственными породами, который обладает повышенной устойчивостью к вредителям и болезням леса. Сложные по структуре леса замещают монокультуры ельников, что способствует восстановлению разнообразия лесов, характерных для зоны хвойно-широколиственных лесов. Именно такие естественные леса, вероятно, характерны для зоны хвойно-широколиственных лесов. Только многолетние мониторинговые наблюдения позволяют дать прогноз и оценить риски использования разных технологий лесовосстановления после катастрофических нарушений леса.

Работа выполнена в рамках реализации важнейшего инновационного проекта государственного значения "Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на

территории Российской Федерации, обеспечение создания системы учета данных о потоках климатически активных веществ и бюджете углерода в лесах и других наземных экологических системах" (рег. № 123030300031-6).

Список литературы

1. Уланова Н.Г. Основные тренды динамика биоразнообразия после природных и антропогенных «катастроф» в ельниках европейской части России // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. биология и экология. 2018. № 3. С. 317–335.
2. Thorn S., Bässler C., Brandl R., et al. Impacts of salvage logging on biodiversity: A meta-analysis // J. Appl Ecol. 2018. Vol. 55. P. 279–289.
3. Blair D.P., McBurney L.M., Blanchard W. et al. Disturbance gradient shows logging affects plant functional groups more than fire // Ecological Applications. 2016. Vol. 26. P. 2280–2301.
4. Fornwalt P.J., Rhoades Ch.C., Hubbard R.M., Harris R.L., Faist A.M., Bowman W.D. Short-term understory plant community responses to salvage logging in beetle-affected lodgepole pine forests // Forest Ecology and Management. 2018. Vol. 409. P. 84–93.
5. Leuschner Chr., Ellenberg H. Vegetation Ecology of Central Europe. Volume I. Ecology of Central European Forests. Springer International Publishing Switzerland. 2017. 971 p.

**ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ADONIS VERNALIS L. В УСЛОВИЯХ ООПТ
«ЭСТАЧИНСКИЙ СКЛОН» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

© ФАРДЕЕВА М.Б.*, ГУСЕВА А.С., БЕЛОНОГОВ Д.Б.

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
*orchis@inbox.ru

Определена потенциальная и реальная семенная продуктивность *Adonis vernalis* L. в экстразональных условиях остепненных склонов зоны хвойно-широколиственных лесов Республики Татарстан. Потенциальная семенная продуктивность на один цветок варьирует в среднем от 48 для молодых генеративных особей до 60 – у средневозрастных особей. В среднем реальная семенная продуктивность составляет 55-60%. Выяснили, что реальная семенная продуктивность сокращается 2-4 раза после весенних заморозков и антропогенных воздействий (пастьба, сенокос). Урожайность семян на 100 кв. м достоверно зависит от размеров куртины и числа генеративных побегов в ней.

Ключевые слова: экстразональные степи, зона хвойно-широколиственных лесов, потенциальная и реальная семенная продуктивность, *Adonis vernalis*

**FEATURES OF SEED PRODUCTIVITY OF ADONIS VERNALIS L.
IN THE CONDITIONS OF THE ESTACHI SLOPE PAPER, REPUBLIC
OF TATARSTAN**

© FARDEEVA M.B.*, GUSEVA A.S., BELONOGOV D.B.

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
*orchis@inbox.ru

The potential and actual seed productivity of *Adonis vernalis* L. was determined in extrazonal conditions of steppe meadows on the

slopes of the coniferous-deciduous forest zone of Tatarstan. Potential seed productivity per flower varies on average from 48 for young generative individuals to 60 for middle-aged individuals. On average, real seed productivity is 55-60%. It was found that real seed productivity is reduced by 2-4 times after spring frosts and anthropogenic impacts (grazing, haymaking). Seed yield per 100 sq.m significantly depends on the size of the clone and the number of generative shoots in it.

Keywords: extrazonal steppes, zone of coniferous-deciduous forests, potential and actual seed productivity, *Adonis vernalis*

Для сохранения и интродукции ценных лекарственных и редких растений, наряду с охраной видов на территории ООПТ, актуальным направлением является разведение видов в ботанических садах, что является актуальным направлением экологии. *Adonis vernalis* L. декоративное, медоносное растение, а также ценный лекарственный вид, в котором содержатся 0,07—0,15 % гликозидов сердечной группы (цимарин, адонитоксин), адонивернит, сапонины, фитостерин и в корнях растения найден кумарин (Цибанова, 1960; Пошкурлат, 2000). Вследствие этого популяции лекарственных растений, часто из-за бесконтрольного сбора, выкопки населением, и особенно промышленных заготовок постепенно исчезают (Фардеева и др., 2003; Ильина, Саксонов, 2010; Юсупова, Абрамова, 2022). На территории Республики Татарстан (РТ) *A. vernalis* внесен в приложение к Красной книге РТ, как вид, требующий постоянного мониторинга.

Адонис весенний размножается семенным путем, затем образует дерновину или клон. Качество семян, семенная продуктивность и урожайность отражают максимальную способность особи в образовании семян, а также потенциальную возможность в распространении и являются важным функциональным признаком видов в сообществах. Предварительные исследования популяций *A. vernalis* в экстразональных условиях лесной зоны проведены на участках остепненных лугов еще в 2022 г. (Фардеева, 2022), а с 2023 г. начаты исследования по оценке потенциальной и реальной семенной продуктивности вида. Оценка рассматриваемых показателей проводилась в первых трех ценопопуляциях: ООПТ

«Эстачинский склон», и прилегающая к ООПТ территория – «Опушка березняка», «Пастбищный склон» и «Ковыльный склон» в Высокогорском районе РТ зоны хвойно-широколиственных лесов. Все эти участки имеют разную антропогенную нагрузку, поэтому представляется важным оценить влияние данного фактора на значимые характеристики популяций лекарственного растения. На основе эколого-ценотического анализа (рис. 1) отмечено, что степные и лесостепные виды растений преимущественно встречаются в сообществах, прилегающей к ООПТ территории, и только на пастбищном участке доля сорных составляет 12%. Напротив, на участке ООПТ лесостепные, лесолуговые, луговые и сорные растения отмечены по 20%, а доля степных видов всего 8%. Это обусловлено нарушением территории памятника природы, где некогда проводились пастьба скота и сенокос.

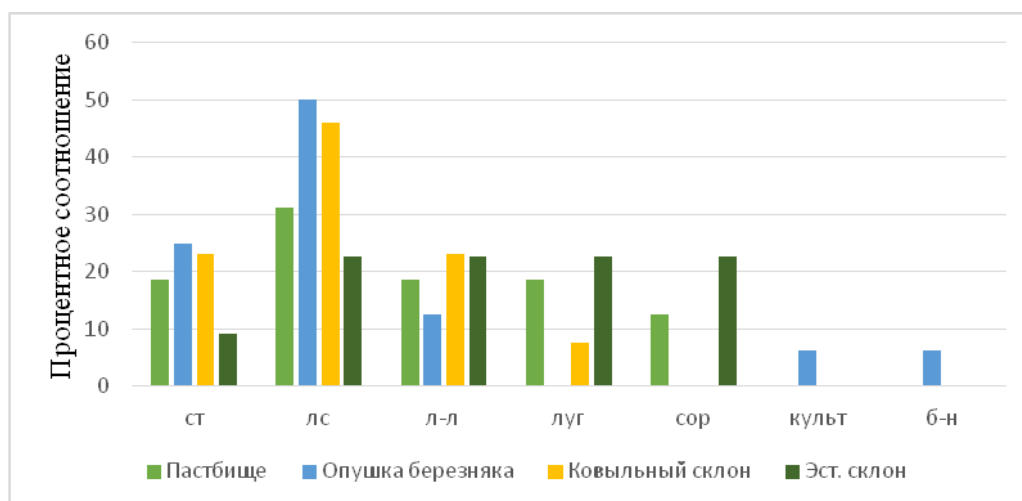


Рис. 1. Спектр эколого-ценотических групп на учетных площадках: ст- степные, лс – лесостепные, л-л – лесолуговые, сор – сорные, культ.- культурные, б-н – бореально-неомральные

Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) на всех площадках примерно одинаковая – число односемянных орешков в плоде *A. vernalis* – закрепленный за видом признак в среднем 55-65 штук, максимально – 80. На трех участках с разных возрастных групп генеративных особей (по 10-15 шт.) оценивалось количество здоровых и недоразвитых орешков в соплодиях. Реальная семенная продуктивность (РСП) значительно отличается: на «Пастбищном склоне» она намного ниже, чем на «Опушке березняка» и «Эстачинском склоне» (Рис.

2). Низкая реальная семенная продуктивность на пастбище объясняется тем, что именно этот открытый равнинный участок оказался наиболее подверженным майским заморозкам 2023 г. (в период цветения и созревания плодов) и тем, что ценопопуляция достаточно молодая, генеративных особей меньше по сравнению с другими учетными площадками.

Оценка состояния качества семян проводилась в разное время: в 15.05.23 г. многоорешки были в хорошем состоянии, а через месяц 17.06.23 г. наблюдалось много высохших и недоразвитых.

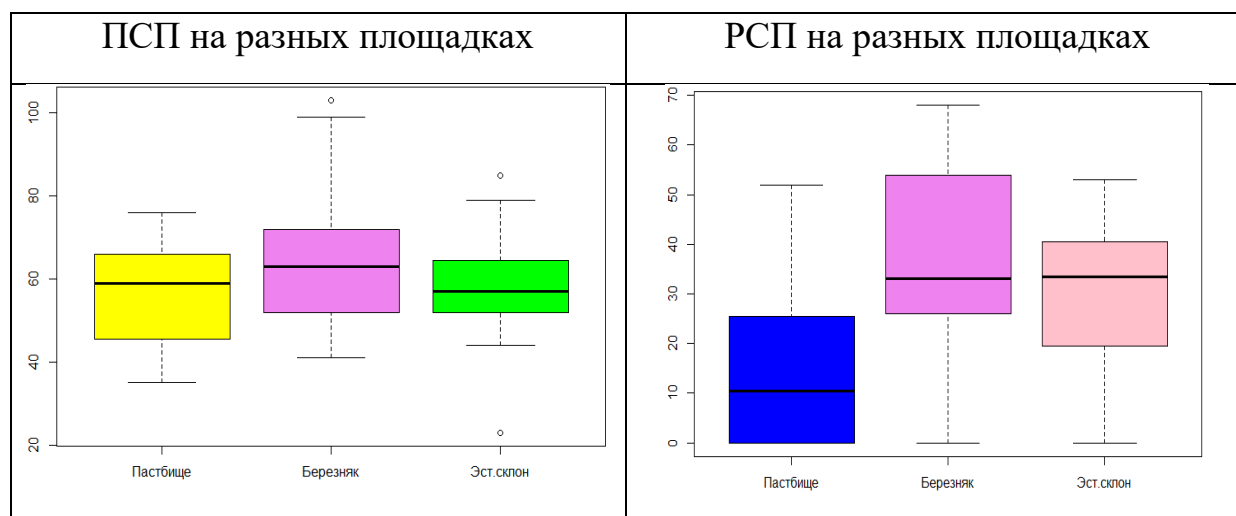


Рис. 2. Динамика потенциальной (ПСП) и реальной (РПС) *A. vernalis* на «Пастбище», «Опушке березняка» «ООПТ Эстачи»

Снижение реальной семенной продуктивности (РСП) напрямую связано с погодными условиями во время цветения и формирования семязачатков. В период вегетации наблюдалось ухудшение погодных условий: были заморозки, температура воздуха ниже нормы и невысокая влажность, вероятно, снизилось количество опылителей, в связи с чем большое количество семян не сформировались.

Сравнение семенной продуктивности проводилось не только между ценопопуляциями на различных площадках, но и между онтогенетическими группами – молодыми, зрелыми и старыми генеративными. На графиках (Рис. 4-6) можно заметить, что наивысшая потенциальная семенная продуктивность характерна для средневозрастных (g2) и старых (g3) генеративных особей, поскольку число семян и генеративных побегов в куртине у них наибольшее. Также на один цветок

приходится в среднем больше неповрежденных семян, потому реальная семенная продуктивность выше. Число высохших и недоразвитых односемянных орешков варьирует на один цветок от 35 (для g1), 30 (для g2) и 27 (для g3).

На основе корреляции выявлено, что достоверная зависимость РСП с числом генеративных побегов характерна только для средневозрастных генеративных особей. У молодых и старых генеративных особей связь слабая.

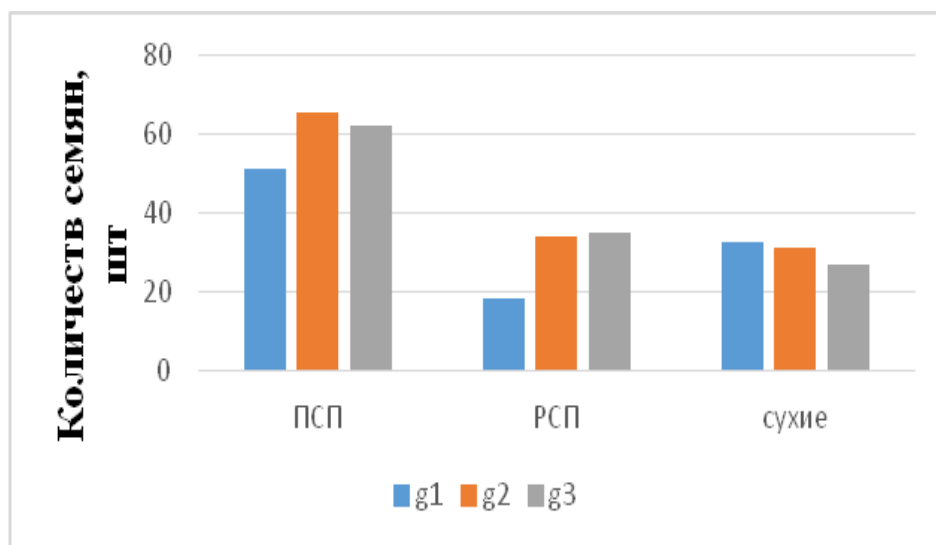


Рис. 3. Семенная продуктивность *A. vernalis* на один цветок

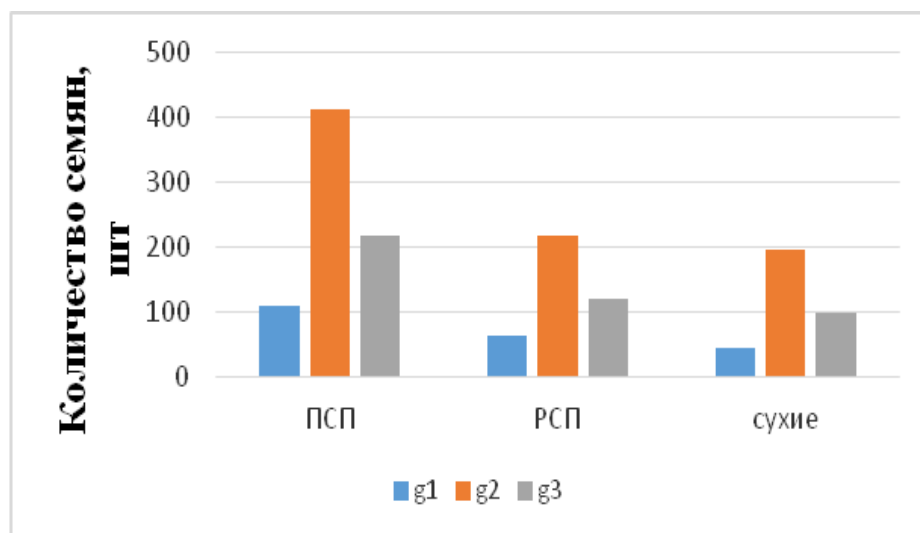


Рис. 4. Семенная продуктивность *A. vernalis* на одну особь

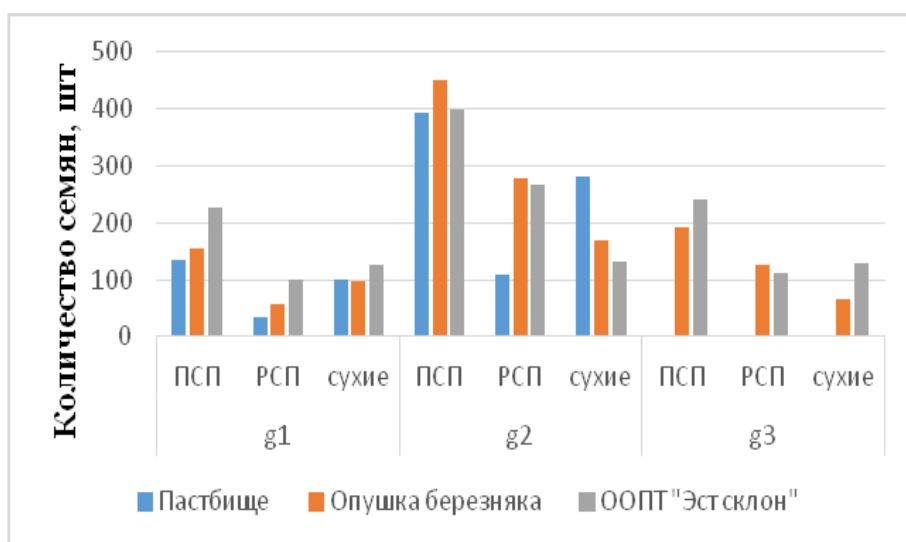


Рис. 5. ПСП, РСП и число сухих орешков *A. vernalis* в разных условиях по всем возрастным группам

Характеристики урожайности показывают, насколько продуктивен вид в разных фитоценозах. По результатам расчета урожайности на одну особь наиболее продуктивной популяцией является Эстачинский склон, где реальная семенная продуктивность – 60%, а наибольшая доля потерь – 70% недоразвитых или сухих плодов отмечено на пастбище (Рис. 6).

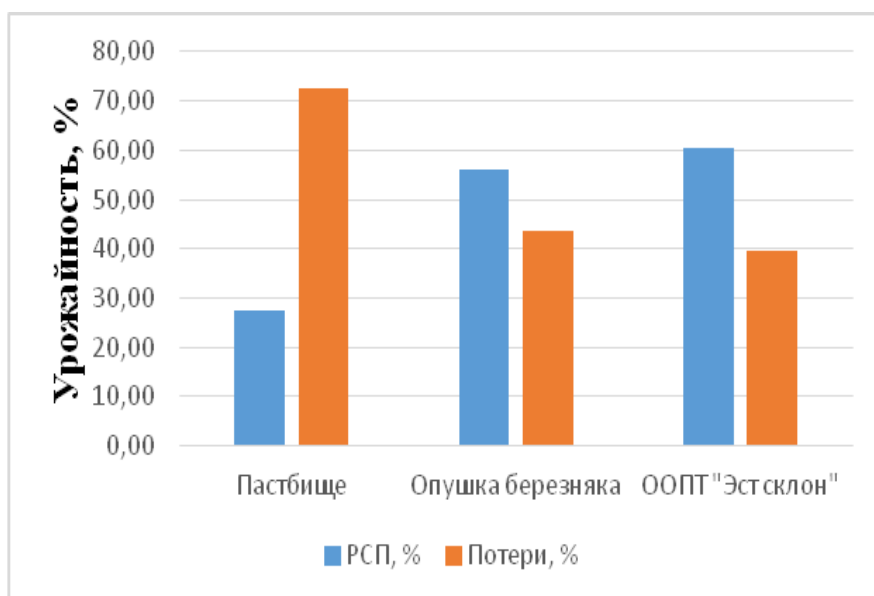


Рис. 6. Урожайность на 100 м² с расчетом на одну особь

Урожайность вида на 100 м² рассчитана на основе численности всех генеративных растений и числа генеративных побегов в куртине. В целом отмечается, что самая высокая урожайность здоровых семян *A. Vernalis* отмечена на опушке

березняка (10 тыс. семян), т.к. здесь наибольшая численность генеративных растений, самая низкая – на пастбище (3 тыс. семян), где численность генеративных особей незначительная. В целом можно отметить, что реальная семенная продуктивность как на один цветок, так и на одну особь сокращается почти в два раза по сравнению с потенциальной, при этом высокий коэффициент продуктивности 60-62% отмечен у зрелых генеративных (g2) растений. На пастбище отмечено наибольшее число высохших плодов и семян, реальная семенная продуктивность сокращается здесь в 4 раза по сравнению с потенциальной семенной продуктивностью.

Список литературы

1. Ильина В.Н., Саксонов С.В. Некоторые итоги изучения ценопопуляций Адониса весеннего и волжского (*Adonis vernalis* L. и *A. wolgensis* Stev.) в бассейне Средней Волги // Бюллетень Главного ботанического сада, 2010. – С. 107–116.
2. Пошкурлат А.П. Род горицвет – *Adonis* L.: Систематика, распространение, биология. – М.: Наука, 2000. 218 с.
3. Фардеева М.Б., Бирючевская Н.В., Махмутова Л.Ш. Изучение организации популяций Адониса весеннего в различных зональных условиях РТ // Сб. материалов «Экологические, морфологические особенности и современные методы исследования живых систем». – Казань, 2003. – С. 73–79.
4. Фардеева, М.Б. Состояние степных ООПТ в лесной зоне Татарстана, на примере «Эстачинского склона» // Актуальные вопросы охраны биоразнообразия: материалы III Международной научной конференции. — Уфа: РИЦ УУНиТ, 2022. – С. 140 – 144.
5. Цибанова Н.А. К биологии горицвета (*Adonis vernalis* L.) // Тр. Центр.-Чернозmn. гос. заповедника им. В.В. Алехина. 1960. № 6. – С. 209 – 222.
6. Юсупова О.В., Абрамова Л.М. Первые итоги изучения реликтового вида *Adonis sibirica* в Южно-Уральском заповеднике // Экосистемы, 2022. Т. 31., С.86-94.

РЕДКИЕ, УЯЗВИМЫЕ И ИСЧЕЗНУВШИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ БАССЕЙНА РЕКИ СВЯЯГИ

© **ФРОЛОВ Д.А.**

Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н.Ульянова,
г. Ульяновск, Россия

В настоящей статье приводятся данные о распространении на территории бассейна р.Свияги редких, уязвимых, исчезающих и подлежащих охране видов растений разной категории.

Ключевые слова: флора, бассейн реки, редкие виды растений, охраняемые виды растений, Красная книга, Особо охраняемая природная территория (ООПТ)

RARE, VULNERABLE AND ENDANGERED SPECIES OF THE FLORA OF THE SVIYAGA RIVER BASIN

© **FROLOV D.A.**

Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov,
Ulyanovsk

This article presents data on the distribution of rare, vulnerable, endangered and protected plant species of different categories on the territory of the Sviyaga River basin.

Keywords: flora, river basin, rare plant species, protected plant species, Red Book, Specially Protected Natural Area (SPNA)

Охрана растительного покрова имеет важное значение для рационального использования природных ресурсов, особенно когда хозяйственная деятельность человека активно влияет на окружающую среду. Чем интенсивнее используются природные ресурсы, тем больше видов растений подвергаются опасности исчезновения, согласно Красной книге [7].

Антропогенное воздействие приводит к тому, что сначала исчезают редки, эндемичные и удалённые от основного ареала виды [3,6,11].

В связи с этим важно проводить конкретные мероприятия по регулированию использования территорий, где произрастают нуждающиеся в защите растения, а также разрабатывать природоохранные документы, включающие полную информацию о таких таксонах.

Для многолетнего и многоаспектного с точки зрения ботаники исследования был выбран естественный природный выдел –бассейн реки Свяги, который представляет собой природный объект, находящийся в зоне активного воздействия человека на экосистемы Приволжской возвышенности.

Территория бассейна расположена в границах двух субъектов Российской Федерации: Ульяновской области и Республики Татарстан (рис.1.).



Рис. 1. Положение и границы бассейна реки Свяги (17 838 км²)

В соответствии с принципами отбора охраняемых ботанических объектов, на территории бассейна реки Свияги необходимо охранять виды с ограниченным ареалом и низкой частотой встречаемости, а также реликты разных возрастов и виды, имеющие важное хозяйственное значение.

Исходя из представленных данных и проведённого анализа, включая Красные книги РФ [10], Ульяновской области [8] и Татарстана [9], литературные данные [1,2,4,5], а также гербарные сборы и собственные многолетние наблюдения, были определены редкие и уязвимые виды исчезнувшие и нуждающиеся в охране во флоре бассейна реки Свияга.

В настоящее время во флоре бассейна реки Свияги обнаружено 1327 видов сосудистых растений, из которых 129 (9,8%) относятся к редким категориям согласно классификации Международного союза охраны природы (МСОП).

На исследуемой территории восемь видов растений: *Cephalanthera rubra*, *Fritillaria ruthenica*, *Fritillaria meleagroides*, *Globularia punctata*, *Iris aphylla*, *Orchis militaris*, *Pinus sylvestris* var. *cretacea*, *Stipa pennata* и *Stipa pulcherrima* – внесены в Красную книгу Российской Федерации [10] и охраняются на государственном уровне.

Большинство редких и уязвимых видов флоры бассейна реки Свияга относятся к категории сокращающихся (2(V)) 63 вида. Сорок шесть растений изученной флоры принадлежат к группе редких видов с малочисленными популяциями и ограниченным распространением – 3 (R). Следующие виды растений такие как, *Althaea officinalis*, *Carex colchica*, *Cephalanthera rubra*, *Cynanchim acutum*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza maculata*, *Festuca altissima*, *Globularia punctata*, *Hammarbia paludosa*, *Pinus sylvestris* var. *cretacea*, *Polystrictum braunii*, *Scutellaria hastifolia*, *Thellungiella salsuginea*, находятся под непосредственной угрозой исчезновения (категория 1(E)).

В районах исследования эти представители имеют только одно местонахождение и встречаются в единичных экземплярах.

Три представителя флоры на территории нижнего течения бассейна реки Свияги имеют неопределённый статус (категория 4(I)). Это *Eleocharis quinqueflora*, *Salvia pratensis* и *Trinia multicaulis*. Недостаток информации не позволяет сделать точную оценку их текущего состояния.

Виды *Jurinea ewersmannii* и *Potentilla alba*, которые ранее были зарегистрированы ранее в сводке Бакиным [1], не обнаружены в нижнем течении реки Свияги в Республике Татарстан в течение последних десятилетий. Они по всей вероятности относятся к категории исчезнувших видов (0 (Ex)).

В результате полевых исследований 2006-2023 годов на территории бассейна реки Свияги были обнаружены новые места обитания для таких видов растений, как *Artemisia latifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Gentianella amarella*, *Kochia prostrata*, *Listera ovata*, *Lycopodium clavatum*, *Orchis militaris*, *Thymus cimicinus*.

Эти данные следует учесть при составлении дополнений к Красной книге Ульяновской области.

В бассейне реки Свияги, помимо растений, защищённых на федеральном и региональном уровнях, есть редкие виды, количество которых уменьшается. Они представляют собой наиболее уязвимую группу флоры. В ходе собственных наблюдений мы выяснили, что к этой группе относится 51 вид сосудистых растений. Редкость данных видов во флоре бассейна р. Свияги обусловлена:

- Нахождением видов на границе своих ареалов, в частности *Ephedra distachya*, *Saussurea salsa* находятся на северной; *Diphasiastrum complanatum*, *Pyrola chlorantha* на южной; *Cacalia hastata* на юго-западной; *Fraxinus excelsior* на восточной границе своего ареала;

- Местообитанием. Например, приуроченность видов к выходам известняковых пород – *Cotoneaster melanocarpus*, *Elytrigia intermedia*, *Helictotrichon schellianum*, *Linum flavum*, *Valeriana wolgensis*, *Orobanche bartlingii*; каменистым субстратам – *Galatella divaricata*, *Galatella angustissima* или берегам озёр, сплавидам, верховым и переходным болотам – *Eriophorum gracile*, *Menyanthes trifoliata*;

- Сокращением численности из-за прямого или косвенного использования растений в качестве лекарственного сырья. – *Ephedra distachya*, *Polemonium caeruleum*, *Valeriana officinalis*; в декоративных целях (перенос особей из естественной флоры в культуру) – *Delphinium cuneatum*, *Lilium pilosiusculum*, *Linum flavum*, *Lychnis chalcedonica*, *Trollius europaeus*, *Primula veris*; при повышенной пастбищной нагрузке – *Carex tomentosa*,

Elytrigia intermedia, *Eremogone longifolia*, *Eriophorum gracile*, *Helictotrichon schellianum*.

Исследование показало, что 5 видов растений (*Carex diluta*, *Dentaria quinquefolia*, *Dentaria trifida*, *Potentilla heptaphylla*, *Saussurea salsa*) исчезли. Их не обнаруживали на территории бассейна в течение последних 60 лет после того, как они были зафиксированы там в последний раз.

Два вида растений – *Centaurium pulchellum* и *Linum flavum*, относятся к категории Е, то есть находятся под непосредственной угрозой исчезновения. Эти растения нуждаются в особой защите и рекомендованы к включению в официальные списки охраняемых видов на территории Ульяновской области и Татарстана.

Большинство видов из таблицы 2 относятся ко 2 (V) и 3 (R) категориям редкости. Это указывает на то, что флора Свяжского бассейна сохраняет свою целостность, но также свидетельствует о возрастающем антропогенном воздействии. Четыре вида – *Alchemilla micans*, *Galatella biflora*, *Galatella divaricata*, *Potentilla longipes*, *Senecio schvetzovii* – имеют неопределённый статус (I) нахождения на территории бассейна. За их популяциями необходимо вести дополнительные наблюдения.

Проведенные исследования показывают, что флора бассейна р.Свияги отличается флористическим разнообразием и значительной концентрацией в районах исследования редких и нуждающихся в охране видов, однако в целях сохранения биоразнообразия на изученной территории следует активизировать природоохранную работу, в частности, актуализировать и расширять существующую научно обоснованную сеть особо охраняемых природных территории разного ранга на территориях в пределах которых расположен бассейн.

Список литературы

1. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496 с.
2. Благовещенский В.В., Раков Н.С., Шустов В.С. Редкие и исчезающие растения Ульяновской области. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1989. – 96 с.

3. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры // Бот.ж., 1999. Т.84. № 6. С. 6-19.
4. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших сосудистых растений Ульяновской области. – Ульяновск: филиал МГУ, 1994. 116с.
5. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Реликтовые и эндемичные растения во флоре Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья: Сб. науч. трудов. Вып. 1. – Ульяновск: УлГТУ, 2000. С. 62-67.
6. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М., 1982. 208 с.
7. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. – Л., 1975. 204 с.
8. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е.А. Артемьевой, А.В. Масленникова, М.В. Корепова; Правительство Ульяновской области. – Москва: Издательство «Буки Веди», 2015. 550 с.
9. Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. – Казань. Издательство «Идель-Пресс», 2006. – 832 с.
10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
11. Парфенов В.И. Современная антропогенная динамика флоры и растительности Припятского Полесья // Бот.ж. 1979. Т. 64, № 10. С. 1377-1389.

УДК 582.063

ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ И ВОДОРОСЛЕЙ НАЗЕМНО-ВОДНОГО ЭКОТОНА ОЗЕРА КАНДРЫКУЛЬ

**© ШАРИПОВА М.Ю.*, ДУБОВИК И.Е.,
ФИЛИМОНОВА И.А.**

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия
*sharipovamy@mail.ru

Цель работы – исследование альгоценозов водно-наземного экотона озера Кандрыкуль. Использовали методы

альгологического анализа почвенных и бентосных проб. Всего было выявлено 76 таксонов водорослей рангом ниже рода, относящихся к отделам: Cyanobacteria, Chlorophyta, Heterokontophyta. Ведущими семействами являются Oscillatoriaceae, Leptolyngbyaceae и Aphanizomenonaceae; родами: *Phormidium* и *Leptolyngbya*. Наиболее часто встречались виды: *Jaaginema subtilissimum*, *Phormidium breve* (отдел Cyanobacteria), *Cymbella ventricosa* (отдел Heterokontophyta). Спектр жизненных форм почвенных водорослей поймы озера представлен формулой: $P_{14}C_5Ch_5B_4CF_3X_2H_2M_1amph_1hydr_1$. По обилию доминирующими видами являются *Navicula mutica*, *Scenedesmus arcuatus*.

Ключевые слова: альгоценозы, экотон, спектр экобиоморф, природный парк

STUDY OF THE BIODIVERSITY OF CYANOBACTERIA AND ALGAE OF THE TERRESTRIAL-AQUATIC ECOTONE OF LAKE KANDRYKUL

© SHARIPOVA M.Y.*, DUBOVIK I.E., FILIMONOVA I.A.

¹Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

*sharipovamy@mail.ru

The purpose of the work is to study algocenoses of the aquatic–terrestrial ecotone of Lake Kandrykul. Methods of algological analysis of soil and benthic samples were used. A total of 76 algae taxa ranked below the genus were identified, belonging to the departments: Cyanobacteria, Chlorophyta, Heterokontophyta. The leading families are Oscillatoriaceae, Leptolyngbyaceae and Aphanizomenonaceae; genera: *Phormidium* and *Leptolyngbya*. The most common species were *Jaaginema subtilissimum*, *Phormidium breve* (Cyanobacteria division), *Cymbella ventricosa* (Heterokontophyta division). The spectrum of life forms of soil algae of the lake floodplain is represented by the formula: $P_{14}C_5Ch_5B_4CF_3X_2H_2M_1amph_1hydr_1$. The dominant species in abundance are *Navicula mutica*, *Scenedesmus arcuatus*.

Keywords: algocenoses, ecotone, ecobiomorph spectrum, nature park

Введение

Важнейшими с точки зрения сохранения биоразнообразия являются биосферные и природные заповедники, национальные природные парки, зачастую вообще лишенные базисных сведений о видовом богатстве водорослей. К таким территориям относится озеро Кандрыкуль, расположенное на территории Республики Башкортостан (Россия).

Прибрежно-водные экосистемы озер и рек являются разнообразными и динамичными природными структурами. Эти переходные территории, или экотоны, развивающиеся на границе природных сред “вода - суша” включают и наземные, и аквальные экосистемы, взаимодействующие между собой и способные частично замещать друг друга в результате колебаний уровня воды в водоеме и смещений береговой линии. Известно, что пограничная или экотонная зона между соседними экосистемами, как правило, более богата жизнью, чем их внутренние территории [1]. Важнейшим компонентом биотических сообществ экотонных систем являются водоросли. Особенно велика их роль в водно-наземных экотонах.

Материалы и методы

Изучение водорослей водно-наземного экотона проводилось в следующие несколько этапов: полевые исследования; лабораторный анализ бентосных и почвенных образцов; анализ экспериментальных данных. Материалом для исследования послужили 30 почвенных и 20 водных образцов, отобранных в зоне водно-наземного экотона. Пробы отбирали на четырех участках природного парка Кандрыкуль, который находится на Белебеевской возвышенности, в Туймазинском районе Башкирии.

Для исследования видового состава почвенных водорослей применялись методы чашечных культур со «стеклами обрастания», при обработке данных - стандартные альгологические методы [2].

Видовые названия водорослей уточняли по пополняемым спискам опубликованных видов в электронной базе данных [4].

Результаты и обсуждение

Всего в результате проведенных исследований экотонных зон природного парка нами выявлено 76 видов и разновидностей

водорослей (табл.1), по числу видов лидировали представители отдела *Heterokontophyta*. В таблице 1 представлен таксономический состав изученных альгоценозов. На ненарушенных и нарушенных участках прибрежной зоны доминируют представители цианобактерий. В бентосе лидерство принадлежит разножгутиковым.

Табл. 1.

Таксономический состав, пропорции флоры и родовая насыщенность альгоценозов водно – наземного экотона озера Кандрыкуль

Царств	Отделов	Классов	Порядков	Семейств	Родов	Видов	Видов и р/в	Пропорции флоры			
								1	2	3	4
Bacteria	Cyanobacteria	1	4	8	9	26	26	1,1	3,2	3,2	2,8
Chromista	Heterokontophyta	3	11	13	16	23	23	1,2	2,4	2,4	2
Plantae	Chlorophyta	2	4	7	8	18	18	1,1	2,5	2,5	2,2
Всего		6	19	28	33	76	76	1,1	2,7	2,7	2,3

Примечание: в пропорциях флоры: 1 – насыщенность семейств родами; 2 – семейств видами; 3 – семейств видами и разновидностями; 4 – насыщенность родов видами и разновидностями.

В пропорциях флоры насыщенность семейств родами составляет 1,2 и определяется водорослями отдела *Heterokontophyta*. Видовое разнообразие семейств обусловлено *Heterokontophyta*. Насыщенность семейств видами определяется цианобактериями. На участках прибрежной зоны лидируют представители семейства *Oscillatoriaceae* и *Leptolyngbyaceae*. Среди родов лидируют *Phormidium* и *Leptolyngbya*.

Ведущими семействами по встречаемости видов в почве являются семейства *Synechococcaceae* и *Oscillatoriaceae* (табл. 2). В бентосе лидерство по встречаемости принадлежит семействам *Scenedesmaceae* и *Cymbellalaceae*. По встречаемости родов в прибрежной зоне на первом месте род *Jaaginema*, на втором месте находится род *Trichormus*. В бентосе по встречаемости лидируют роды *Meridion* и *Scenedesmus*.

Табл. 2.

Ведущие семейства и роды альгофлоры водно–наземного экотона озера
Кандры-куль по встречаемости

№	Семейства	F, %	Роды	F, %
1	<u>Synechococcaceae</u>	73	<u>Jaaginema</u>	73
2	Scenedesmaceae	40	<u>Trichormus</u>	56
3	<u>Oscillatoriaceae</u>	37	<i>Meridion</i>	46
4	Cymbellalaceae	36	<i>Scenedesmus</i>	40
5	<u>Trichocoleusaceae</u>	36	<u>Phormidium</u>	37
6	Naviculaceae	33	<u>Cymbella</u>	36
7	<u>Leptolyngbyaceae</u>	33	<i>Navicula</i>	36
8	<u>Chlorococcaceae</u>	32	<i>Hantzschia</i>	36
9	Bacillariaceae	30	<u>Schizothrix</u>	36
10	<u>Nostocaceae</u>	30	<u>Leptolyngbya</u>	33

Примечание: F* - встречаемость видов; семейства и роды, которые подчеркнуты, обитают преимущественно в прибрежной зоне озера, семейства и роды без подчеркиваний - в бентали озера.

Однако, отметим, что среди ведущих семейств и родов по количеству видов род *Jaaginema* и род *Meridion* не являются доминирующими. Так же и с семействами – на первой позиции находится семейство *Oscillatoriaceae*, в то время как по встречаемости (табл. 2) данное семейство занимает третью позицию. Ведущими видами по частоте встречаемости и активности видов являются *Jaaginema subtilissimum*, *Phormidium breve*, *Cymbella ventricosa*, *Leptolyngbya nostocorum*, *Navicula mutica*. В водно–наземном экотоне экологический анализ был проведен отдельно по водным и вневодным местообитаниям. Мы выделяли бентос литоральной зоны озера и почвенные водоросли прибрежной зоны озера. Донные водоросли литоральной зоны озера представлены, в основном, бентосными формами. Всего из 49 выявленных видов (табл. 3) есть данные о местообитании 47 таксонов: Из них 20 приурочены к бентосу. Сведения о географическом распространении водорослей известны для 38 видов, что составляет 77 %. Флора представлена на 84% видами-космополитами. В составе бентосных сообществ по отношению к активной реакции среды преобладают алкалифилы, по галобности первое место занимают индифференты, по отношению к загрязнению преобладают β- мезосапробы.

Табл. 3.

Экологический спектр бентосной альгофлоры литоральной зоны озера
Кандры-куль

Группы	Число таксонов
Местообитания	
<i>Бентосные (B)</i>	20
<i>Планктонно – бентосные (P-B)</i>	13
<i>Планктонные (P)</i>	8
<i>Почвенные (S)</i>	6
<i>Всего:</i>	47
Категории галобности	
<i>Галофобы (hb)</i>	1
<i>Индифференты (i)</i>	33
<i>Галофилы (hl)</i>	1
<i>Мезагалобы (mh)</i>	2
<i>Олигалобы (oh)</i>	1
<i>Всего:</i>	38
Категории индикаторов рН	
<i>Алкалифы (alf)</i>	13
<i>Индифференты (ind)</i>	9
<i>Алкалибионты (alb)</i>	1
<i>Всего:</i>	23
Категории сапробности	
ксеносапробная (χ , χ -o)	2
олигосапробная (o- χ , χ - β , o, o- β)	12
бета-мезосапробная (β -o, o- α , β , β - α)	15
альфа-мезосапробная (β -p)	2
<i>Всего:</i>	31

Экологический анализ показал существенную роль в формировании сообществ почвенных водорослей гидрофильных и эдафофильных видов, относящихся к P-, Ch-, CF-, C и B-жизненным формам [3]. Спектр жизненных форм почвенных водорослей можно представить в следующем виде: $P_{14}C_5Ch_5B_4CF_3X_2H_2M_1amph_1hydr_1$.

В соотношении водорослей разных отделов при переходе от литорали озера к прибрежной зоне происходит смена доминирующих отделов. Если в бентосе литорали это разножгутиковые водоросли, то в прибрежной зоне – цианобактерии и зеленые водоросли (рис. 1).

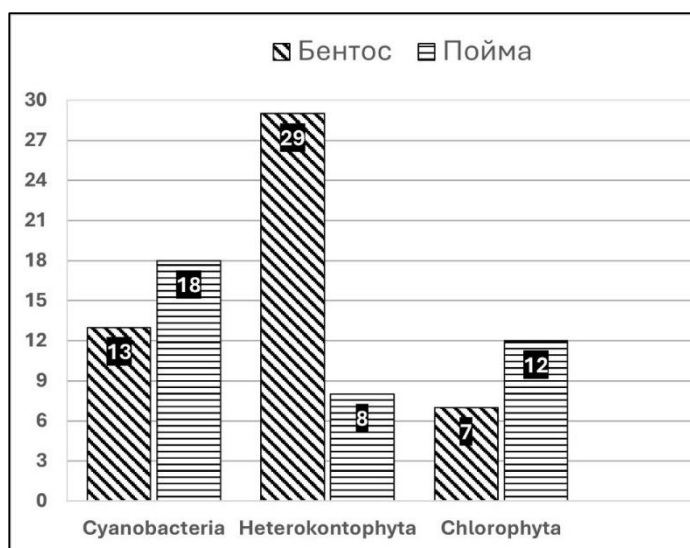


Рис. 1. Соотношение числа видов водорослей разных отделов экотона вода – суша

Табл. 4.

Сравнение альгоценозов прибрежных участков озера Кандры-куль с разной растительностью

Участки	Число видов	Спектр жизненных форм	$K_{\text{ксер.}}$	$K_{\text{гидр.}}$
Участки с лугово-болотной растительностью				
1	15	$P_{10}C_3H_1hydr_1$	0,33	0,66
Участки с луговой растительностью				
2	15	$P_4C_3Ch_3 CF_2X_1H_1M_1$	0,33	0,33
Участки с древесной растительностью				
3	17	$P_9CF_2C_2Ch_1X_1M_1hydr_1$	0,23	0,66
Участки с прибрежно-водной растительностью				
4	19	$P_{13}CF_2Ch_2B_1X_1$	0,1	0,68

Обозначения: $K_{\text{гидр.}}$ - коэффициент гидрофильности; $K_{\text{ксер.}}$ - коэффициент ксерофильности.

При анализе альгофлоры участков с различной растительностью, наибольшее число видов выявлено на участке 4 с прибрежно-водной растительностью, наименьшее число видов выявлено на участке 1, где растительность представлена сообществом *Caltion R. Tx.1937em. Val.-Tul. 1978*, и на втором участке сообщества ксеромезофитов и мезофитов.

Анализ альгофлоры по спектру жизненных форм представлен в таблице 4, как видим, на всех участках господствующее положение занимают эдафотрофные виды, принадлежащие к P- C- Ch- и CF- жизненным формам. Видно,

что экологический спектр альгофлоры самый бедный на первом участке, на втором и третьем участках спектр более многочисленный, что коррелирует с количеством видов и свидетельствует о стабильности и благоприятных условиях в данных экотопах.

Список литературы

1. Шарипова М.Ю. Водоросли экотонных сообществ: монография. – Уфа: РИО БашГУ, 2006 – 182 с.
2. Шарипова М.Ю., Дубовик И.Е. Современные методы альгологии: монография, Уфа: РИЦ БашГУ- 2012. – 116 с.
3. Штина Э.А., Голлербах М.М., Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. – 143 с.
4. URL: [https:// www.algaebase.org](https://www.algaebase.org) (дата обращения 23 марта 2024 г.).

УДК 581.48

К БИОЛОГИИ СЕМЯН РЕДКИХ СТЕПНЫХ ВИДОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© ЮСУПОВА О.В.^{1*}, АБРАМОВА Л.М.²

¹ Южно-Уральский государственный природный заповедник,
с. Реветь, Россия

² Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия

* yusupova_ov@mail.ru

В статье обсуждаются особенности латентного периода четырех редких степных видов, распространенных локальными участками по степным склонам на территории Южно-Уральского заповедника. Путем прямого пересчета семян определены метрические параметры семян *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., *Schiverekia hyperborea* (L.) Berkutenko, *Aster alpinus* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. Выявлен коэффициент семенной продуктивности для перечисленных видов.

Ключевые слова: Южно-Уральский заповедник, семенная продуктивность, редкие виды, степные участки.

ON THE BIOLOGY OF SEEDS OF RARE STEPPE SPECIES OF THE SOUTH URAL NATURE RESERVE

© YUSUPOVA O.V.^{1*}, ABRAMOVA L.M.²

¹ South Ural State Nature Reserve, Revet

² South Ural Botanical Garden-Institute UFITs RAS, Ufa

*yusupova_ov@mail.ru

The article discusses the features of the latent period of four rare steppe species, distributed in local areas along the steppe slopes in the territory of the South Ural Nature Reserve. By direct seed counting, the metric parameters of *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., seeds were determined *Schiverekia hyperborea* (L.) Berkutenko, *Aster alpinus* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. The coefficient of seed productivity for the listed species has been identified.

Key words: South Ural Nature Reserve, seed productivity, rare species, steppe areas

Введение

Изучение биологии семян и семенного возобновления редких растений является одной из приоритетных задач в области популяционной биологии с целью сохранения их генофонда в условиях «in situ» и «ex situ». В связи с климатическими изменениями за последнее время, особого внимания заслуживают растения, произрастающие в экстрazonальных растительных группировках, приуроченных к приречным скалам южной экспозиции в западной части Южно-Уральского заповедника, широко распространенных в степях Евразии. Такие растения также как и остепненные участки являются не типичными элементами флоры для горно-лесной области заповедника и являются свидетельством термического влияния в эпоху голоцена.

С целью наблюдения за ростом и развитием редких засухоустойчивых видов аборигенной флоры, полученных проращиванием из семян, возведен каменный рокарий в качестве опытного участка на территории центральной усадьбы заповедника (рис.1). На протяжении двух лет собраны семена нескольких десятков дикорастущих видов, в том числе редких

степных, нуждающихся в охране, для его озеленения. В настоящей работе обсуждаются первые результаты по изучению особенностей латентного периода *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., *Schiverekia hyperborea* (L.) Berkutenko, *Aster alpinus* L.



Рис. 1. Рокарий с участием дикорастущих ксерофитных видов растений при центральной усадьбе заповедника.

Материал и методы исследований

Материалом исследования являются семена из четырех локалитетов Южно-Уральского заповедника. Изъятие семенного материала проводилось в 2023 г. Семена тюльпана Биберштейна собраны на г. М. Ямантау, шиверекии северной – в урочище Башкирская скала, астры альпийской – на г. Дунан-суйган и солнцезвета монетолистного – в д. Картали. Семенную продуктивность определяли по общепринятой методике [1]. Учитывали число семязачатков и семян в цветах и плодах (стручочках) на один побег и растение (подушку), измеряли длину и ширину стручочка, плода, семян и т.д. Путем пересчета определяли реальную (РСП) и потенциальную семенную продуктивность (ПСП), коэффициент продуктивности (отношение реальной семенной продуктивности к потенциальной).



а б в г
Рис. 2. Плоды и семена: а – тюльпана, б – астры, в – шиверекии, г –
солнцецвета.

Результаты и их обсуждение

Тюльпан Биберштейна. Плод — локулицидная коробочка (рис.1а). Семена плоские, с маленьким зародышем (не более 0,4 длины семени), прозрачным эндоспермом и тонкой кожурой.

Длина одной коробочки составляет от 1,62 до 2,61 см, а ширина – от 0,71 до 1,25 см. Одна коробочка тюльпана включает в среднем 43,62 выполненных семян, что соответствует показателю реальной семенной продуктивности и 78,92 не выполненных семян длиной и шириной 0,41см и 0,32 см. Потенциальные репродуктивные возможности данного вида соответственно выше со средним значением в 119,63 семян на одно растение. Не выполненные семена несформированные, в большей степени зачаточные с пленчатой тонкой кожурой или поврежденные вредителями. Их число варьирует от 27 до 183 на коробочку, что влияет на семенную продуктивность данного вида, снижая этот показатель. В редких случаях наблюдается значительный перевес не зрелых семян над зрелыми. Число выполненных семян варьирует от 6 до 100 шт. на коробочку, в среднем этот показатель составляет 43,62 шт. Для этого параметра выявлен наибольший коэффициент вариации до 69,70%. Коэффициент семенной продуктивности на одно растение в среднем составил 55,28 %.

Астра альпийская. Плод — семянка (невскрывающийся односемянный плод с кожистым околоплодником, легко отделяющимся от соплодия (рис. 2б). Семена с прямым крупным зародышем, без эндосперма.

Корзинки диаметром 1,90 см (от 0,41 до 2,51 см) состоят из семянок с хохолком общей длиной 7,76 мм. Число выполненных

зрелых семян составляет в среднем 119,90 шт., а число невыполненных – 21,93 шт., что значительно меньше. В связи с чем возрастает реальная семенная продуктивность растений до 119,90 шт. на одну особь. Соответственно, коэффициент семенной продуктивности имеет повышенные значения до 89,59%. В период обработки семенного материала сделаны некоторые пометки. Часть собранных семян поражена плесневыми грибами. В центральной части корзинки отмечаются яйца насекомых-вредителей. Как правило они заключены в центр корзинки и окружающие их семянки на ощупь твердые. Реже отмечены корзинки, пораженные спорыньей, плодовое тело которой выступает из соплодия.

Шиверекия северная. Плод стручочек. Семена эллипсоидальные 1 мм длиной и 0,5 мм шириной (рис. 2в). По собственным наблюдениям для шиверекии свойственно кистевидное соцветие длиной от 1,4 до 5,2 см, к моменту плодообразования вытягивающееся в среднем до 6,28 см, (3,5-10 см). В нем насчитывается в среднем 18,96 стручочков (варьирует в пределах от 11 до 29 шт.). Средние значения параметров длина и ширина стручочка составляют 5,54 и 2,98 мм, при этом зафиксированы максимальная длина и ширина стручочка, равные 8 и 4,5 мм соответственно. Полученные метрические параметры семян согласуются с таковыми из жигулевской ценопопуляции. В стручочках насчитывается максимум до 18 зрелых мелких эллипсоидальной формы семян, в среднем их число равно 9,75 шт. Данный показатель меньше, чем количество семязачатков в цветке (11,60 шт.). Число завязавшихся стручочков на один побег варьирует от 8 до 26 шт., в среднем 13,34 шт. Реальная семенная продуктивность на один побег для шиверекии составляет 125,70, а на одно растение – 3050,44 семян. Данный показатель значительно уступает значению ПСП на побег и на одно растение – 223,22 и 4869,96 семян соответственно. Коэффициент семенной продуктивности на побег и на одно растение составляет 53-59%. Таким образом, путем прямого пересчёта семян выявлено, что потенциальные возможности вида гораздо выше реализуемых в репродуктивном отношении. По всей видимости, абиотические факторы, в частности эдафические и климатические условия экотопа оказывают прямое воздействие на семенное возобновление данного вида. Воздействие биотических факторов

следует считать маловероятным, поскольку следов воздействия каких-либо насекомых нами не выявлено.

Солнцецвет монетный. Плод — коробочка, вскрывающаяся створками. Семена с согнутым зародышем и обильным эндоспермом. (рис. 2г). Коробочки длиной 0,71 см (от 0,49 до 0,86 см) состоят из плотных коричневых семян, похожих на орешек длиной 2,13 мм. Число завязавшихся зрелых семян составляет в среднем 8,71 шт. на коробочку, а число не выполненных, в том числе не завязавшихся, поврежденных — 10,60 шт. Реальная семенная продуктивность на один побег составляет 43,51 семени, которое уступает значению потенциальной семенной продуктивности на один побег (96,52 шт.). Соответственно, коэффициент семенной продуктивности на один побег имеет не высокие значения до 45,07%.

Таким образом, путем прямого подсчета семян установлено, что для растений тюльпана Биберштейна, шиверекии северной и солнцецвета монетолистного выявлен не высокий коэффициент семенной продуктивности, что по всей видимости оказывает существенное влияние на семенное возобновление этих видов. Для астры альпийской данный показатель имеет повышенное значение, что исключает семенное возобновление в качестве причины редкости этого растения на всем протяжении Урала и прилегающих территорий.

Список литературы

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал, 1974. — Т. 59, № 6. — С. 826-831.

**РАЗВИТИЕ ОЧАГОВ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА
(*LYMANTRIA DISPAR* LIN.) В УСЛОВИЯХ
БАШКИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

© ЯНЫБАЕВА В.А.

ФГБУ «Башкирский государственный заповедник»,
с. Старосубхангулово, Россия
oralu@yandex.ru

В природных условиях Башкирского заповедника, у одного из опасных вредителей лесов - непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758) периодически наблюдаются вспышки численности с крупными очагами поражения лесов. Последняя неблагоприятная обстановка на территории заповедника отмечалась в 1954-57 годах с крупными очагами вредителя 1957 году [2].

С целью слежения за развитием очагов, распространением, их инвентаризацией, изучения особенностей сезонной, межгодовой динамики численности микрогрупп непарного шелкопряда в текущий период, с 2019 года в заповеднике начаты мониторинговые работы. Результаты исследований показали, что в настоящее время развивающаяся местная популяционная группировка достигла этапа «собственно вспышки» - эруптивной фазы динамики численности своего развития [1,3].

Ключевые слова. Башкирский заповедник, экологический мониторинг, непарный шелкопряд, развитие очагов

DEVELOPMENT OF FOCI *LYMANTRIA DISPAR* LIN. IN THE CONDITIONS OF THE BASHKIR RESERVE (SOUTHERN URALS)

© YANYBAEVA V.A.

FSBI "Bashkir State Nature Reserve ", with. Starosubkhangulovo,
Republic Bashkortostan, Russia "
oralu@yandex.ru

In the natural conditions of the Bashkir Reserve, one of the dangerous pests of forests - the gypsy moth (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758) periodically has outbreaks with large foci of forest damage. The last unfavorable situation on the territory of the reserve was noted in 1954-57 with large foci of the pest in 1957 [2]. In order to monitor the development of foci, distribution, their inventory, study the features of the seasonal, interannual dynamics of the number of gypsy moth microgroups in the current period, monitoring work has begun in the reserve since 2019. The results of the studies showed that at present the developing local population grouping has reached the stage of the "outbreak proper" - the eruptive phase of the dynamics of the number of its development [1,3].

Keywords. Bashkir Nature Reserve, ecological monitoring, *Lymantria dispar* , development of foci

Введение

Непарный шелкопряд – один из вредителей лесов Башкирского заповедника является одним из видов, который часто проявляет себя в виде развития маленьких очажков, но иной раз его численность переходит в фазу «вспышки» как на отдельных площадях, так и, как в настоящем случае, вызывает повсеместное поражение лесного массива [2]. Начало залета единичных особей имаго – бабочек мигрирующей группировки непарного шелкопряда на южную часть Южного Крака (Башкирский заповедник) отмечалось в июне 2019 года. С апреля по октябрь 2020 года при рекогносцировочном обследовании этой территории и учетного трансекта «Авдыкты-Суваняк» обнаружены единичные особи бабочек и их кладки. Результаты повторного рекогносцировочного обследования территории

заповедника в 2021 году на предмет пораженности лесного массива заповедника показало начало заселения всех трех основных типов лесных сообществ заповедника: березовых насаждений, березово-сосновых, сосново-березовых. Мигрирующей популяцией были заселены, в основном приграничные южные и северо-западные кварталы [5]. Здесь отмечались единичные кладки, гусеницы разных возрастов и лет бабочек. Материалы рекогносцировочного осмотра свидетельствовали о начальном поражении лесных сообществ в среднем от 10 до 15%. Обследование в сентябре 2022 года показало нарастание заселения почти на 40% и начало расселения уже местного нового поколения. Скорость развития очагов в 2022 году характеризовалась как продромальная фаза динамики численности [1,3]. Полную генерацию мигрирующая группировка непарного шелкопряда в южной части ландшафтного района Южный Крака завершила к концу октября 2022 года.

Материал и методика

Материалом для настоящей статьи послужили сведения, полученные при рекогносцировочном и детальном обследовании лесных участков Башкирского заповедника методом учета на временных пробных площадях (ВПП) и ленточных маршрутных трансектах в 2019 - 23 годах.

Обсуждение результатов

Весной и летом 2023 года кладки местной популяционной группировки на территории заповедника обнаружены повсеместно. В октябре отмечено поражение всех лесных насаждений (включая высокогорья, старые и новые пожарища) с разной плотностью численности (Рис. 1). Отмечены различия в динамике нарастания численности по высотным критериям. Так, осенью 2022 года лесные насаждения выше 590 м н.у.м. не были заселены вредителем, тогда как на осень 2023 года отмечена заселенность высоты около 900 м н.у.м. (включая пожарища текущего года), то есть проявилась предпочтительность при откладке яиц лесных сообществ: низовий (около 440 м н.у.м.) и на высотах от 810 м н.у.м. и выше. (Рис. 2).



Рис. 1. Динамика численности с2021-23 годы.

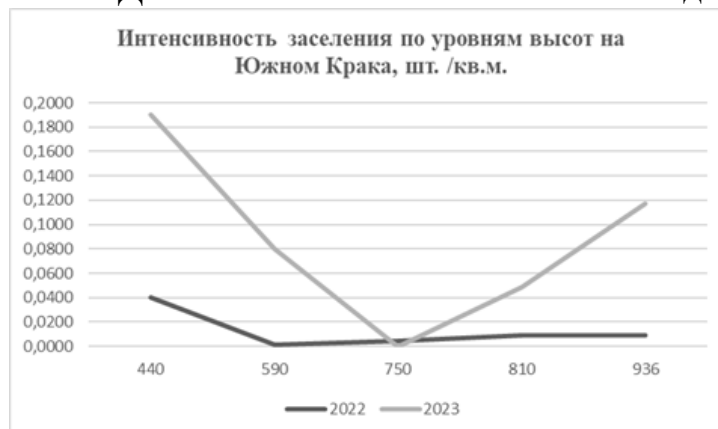


Рис. 2. Заселенность уровней высот

В южной части ландшафтного района Южный Крак заповедника в вегетационный период 2022 года отмечалось начало активности энтомофагов - жужелиц и других жесткокрылых. Также было отмечено поражение кладок яйцеедами - наездниками и другими перепончатокрылыми [4]. Пораженность кладок яйцеедами на февраль 2022 года составлял 8 %. Поврежденность кладок жуками и другими животными на юге Южного Крак составляла– 20,5%.

По состоянию на октябрь 2023 года (Рис.3). этот показатель составил – в ксерофильных насаждениях- около 42%, во влажных – от 25 до 33%. Надо отметить, что поврежденность кладок в северной части очень низка и равняется почти 0 %.

С разной интенсивностью заселялись пожарища разных годов (Рис.4.). Больше всего кладок обнаружено на старых пожарищах (1975) и самая низкая заселенность оказалась на пожарищах 2020 года.

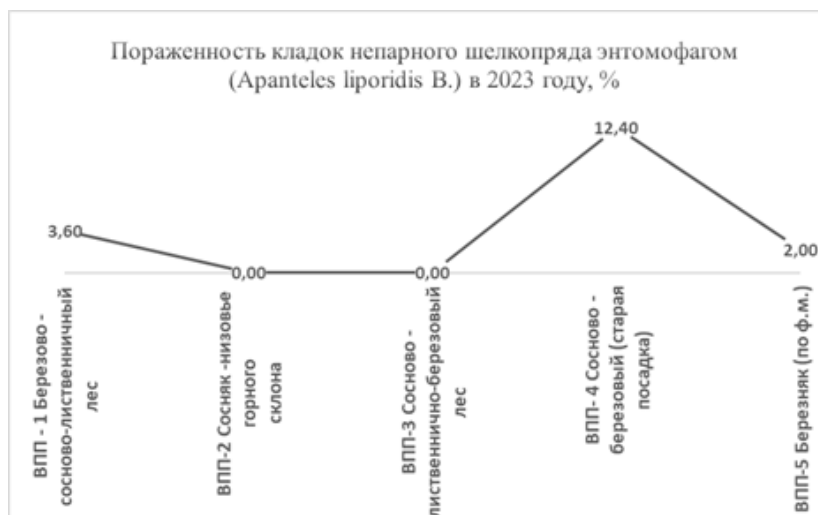


Рис. 3. Пораженность яиц наездником.

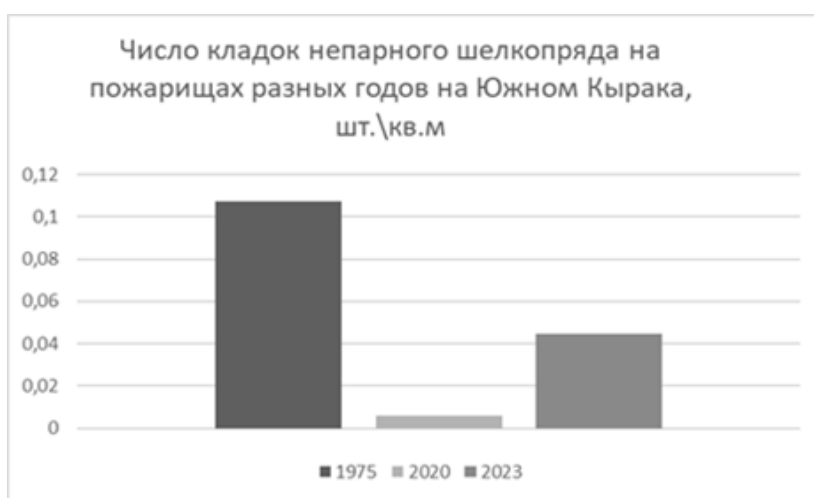


Рис. 4. Заселение шелкопрядом пожарищ.

Выводы

1. Состояние популяционной группировки непарного шелкопряда на территории Башкирского заповедника можно охарактеризовать как находящуюся на фазе «собственно вспышки» (эруптивная фаза динамики численности), но не создающей чрезвычайной ситуации в настоящее время.

2. Местная популяционная группировка непарного шелкопряда по состоянию на конец октября 2023 года охватила все типы лесных сообществ (включая высокогорья и пожарища) с разной плотностью численности.

Список литературы

1. Ильинский А.И., Тропин И.В. и др. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в

- лесах СССР/ под ред. А.И. Ильинского и И.В. Тропина. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 525 с.
2. Латышев Н.К. Отчет по научному мероприятию “Резервации главнейших вредителей леса на территории заповедника и меры их ликвидации” // Рукописный научный фонд Башкирского заповедника, 1959. – 59 с.
 3. Лямцев Н.И. 2014. Очаги размножения непарного шелкопряда в Европейской России // Лесной вестник. № 6. С. 78–85.
 4. Мозолевская Е.Г., Галасьева Т.В. и др. 1981. Разработка системы лесозащитных мероприятий для Башкирского заповедника Главохоты РСФСР// Рукописный научный фонд Башкирского заповедника. – 145 с.
 5. Яныбаева В.А. Динамика численности *Iymantria dispar* (Erebidae) в Башкирском заповеднике (Южный Урал) // Сборник Трудов Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича, Вып. 29.2021. С.121-124.

УДК 591.52

ОБИЛИЕ РЕДКИХ ВИДОВ РЫБ РЕКИ ЮЖНЫЙ УЗЯН БАШКИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© ЯНЫБАЕВ Н.М., АСКЕЕВ А.О., АСКЕЕВ О.В.

Институт проблем экологии и недропользования АН РТ,
г. Казань, Россия
yanybaev@yandex.ru

Климатические факторы, присущие периоду с 2008 по настоящее время, напрямую повлияли на поведение и динамику численности ихтиофауны Башкирского заповедника. Миграции и предпочтения высот, тенденции обилия группировок являются дополнительной характеристикой обитания группировок редких видов рыб и объясняют стратегию их выживания в период неблагоприятных условий. Исследования состояния численности и предпочтения местообитаний по высотам редких видов основного водотока Башкирского заповедника- р. Южный Узян в 2013-17 годах выявили, что наблюдается перемещение стад по

уровню высот. У хариуса европейского в условиях горно-лесной зоны имеется положительная тенденция численности, а у подкаменщика обыкновенного, наоборот-отрицательная.

Ключевые слова: Горно-лесная зона, Башкирский заповедник, редкие виды рыб, численность, тенденции.

THE ABUNDANCE OF RARE FISH SPECIES IN THE YUZHNY UZYAN RIVER OF THE BASHKIR RESERVE

YANYBAEV N.M., ASKEEV A.O., ASKEEV O.V.

Institute of Ecology and Subsoil Use of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan,
yanybaev@yandex.ru

Climatic factors inherent in the period from 2008 to the present have directly influenced the behavior and dynamics of the ichthyofauna of the Bashkir Reserve. Migrations and altitude preferences, trends in the abundance of groupings are an additional characteristic of the habitat of groups of rare fish species and explain the strategy of their survival in the period of unfavorable conditions. Studies of the state of the number and preference of habitats by altitude of rare species of the main watercourse of the Bashkir Reserve - the Yuzhny Uzyan River in 2013-17 revealed that there is a movement of herds by altitude level. European grayling in the conditions of the mountain-forest zone has a positive tendency in abundance, and in the common sculpin, on the contrary, a negative one.

Keywords: Mountain-forest zone, Bashkir Nature Reserve, rare fish species, abundance, trends

Введение

Гидрографическая речная сеть Башкирского заповедника, учрежденного в 1929 году, сложная как и водный режим всей природной территории Республики Башкортостан, и представлена большим коэффициентом извилистости. Долины рек имеют типично-горный характер с небольшими террасами, где высота обрывов на некоторых участках достигает 60 м с шириной от 150-700 м. Все они принадлежат к бассейнам пр.

Агидель (Белой) и Урал. В число относительно крупных входит и река Южный Узян – левый приток р. Агидели, который берет начало в виде небольшого родника в заповеднике. Общая протяженность составляет 116 км (по заповеднику-14 км), но площадь его водосбора занимает более половины территории заповедника. В него впадает более 75 ручьев и родников, довольно бурных весной, часто пересыхающих летом, но в периоды продолжительных дождей, быстро наполняющихся водой. Дно реки, пойменные берега сложены галечными отложениями, местами песком, усеяны камнями – продуктами разрушения скал. Вскрытие реки происходит во второй декаде апреля и весенний ледоход длится 4-6 дней.

Материалы и методы

Учетные работы рыбного населения проводились методом отлова на сачок с сопутствующими замерами морфологических параметров и последующим выпуском обратно в водоем. Дополнительно обработаны, изучены и привлечены к общему анализу материалы исследований по химическому составу вод заповедника.

Результаты и обсуждение

В настоящее время учеными всего мира высказывается мнение, что изменения условий обитания, вызванные нарастающей трансформацией экосистем, климатические явления в виде длительных засух, использование химикатов при сельскохозяйственном землепользовании привели к смене стратегии поведения и отрицательной динамике численности водных объектов, в том числе рыбного населения. Сегодня 25% видов пресноводных рыб мира подвержены риску исчезновения из-за снижения уровня воды, загрязнения, функционирования плотин, добычи воды, перелова [1].

Исходя из этих опасений, автором проведены исследования по распределению редких видов рыб и их численности в пресноводной горной реке Южный Узян, так как водотоки Башкирского заповедника играют ключевое значение для сохранения биоразнообразия водной среды и прибрежных биоценозов горно-лесной зоны Южного Урала.

Замеры автором таких водных показателей как средняя ширина русла (м), глубина в межень (м), скорость (м\сек) в 2015-2020 гг. при сравнении с лесоустроительными материалами 1956,1969 и 1979 годов, показали их снижение в среднем в 2 раза [4]. Химический анализ воды реки Ю. Узян с 1996 [2] по 2008 [3] годы, показывает, что их показатели не превышают ПДК (Табл.) Показатель жесткости воды реки Южный Узян по общепринятой шкале определена как вода средней жесткости – 2,9.

Табл. 1.

Химический анализ воды реки Южный Узян

Прозрачность, см	РН	Аммиак, мг/дм	Нитриты, мг/дм	Нитраты, мг/дм	Хлориды, мг/дм	Сульфаты, мг/дм	Железо, мг/дм	Медь, мг/л	Zn, мг/л	Нефтепродукты	Общая жесткость, мг-экв./дм	Сухой остаток, мг/дм	Мутность, мг/л
28	8,0	0,61	0,009	3,3	56,0	22,0	1,5	10	9,5	0,15	5,6	-	3
ПДК													
-	6,0- 9,0	>2	> 3	> 45	> 350	> 500	> 1	> 12	-	-	> 10	-	> 2,6

Наши исследования с 2013 по 2017 годы выявили следующий состав ихтиофауны горной пресноводной реки Ю.Узян: хариус европейский (*Thymallus thymallus*), подкаменщик обыкновенный (*Cottus gobio*), уклейка обыкновенная (*Alburnus alburnus*), голец обыкновенный (*Barbatula barbatulus*), щиповка обыкновенная (*Cobitus taenia*), голян речной или обыкновенный (*Phoxinus phoxinus*), щука обыкновенная (*Esox lucius*), окунь обыкновенный или речной (*Perca fluviatilis*), пескарь (*Gobio gobio*), налим (*Lota lota*) и ерш обыкновенный (*Gymnocephalus cernuus*)- 11 видов.

Анализ состава по уровням высот (322- 363 м.н.у.м.) / (487-520м н.у.м.) / (538-635 м.н.у.м.) выявил следующую ситуацию состояния ихтиофауны этой реки: количество видов уменьшается по мере повышения высоты (Рис.1).

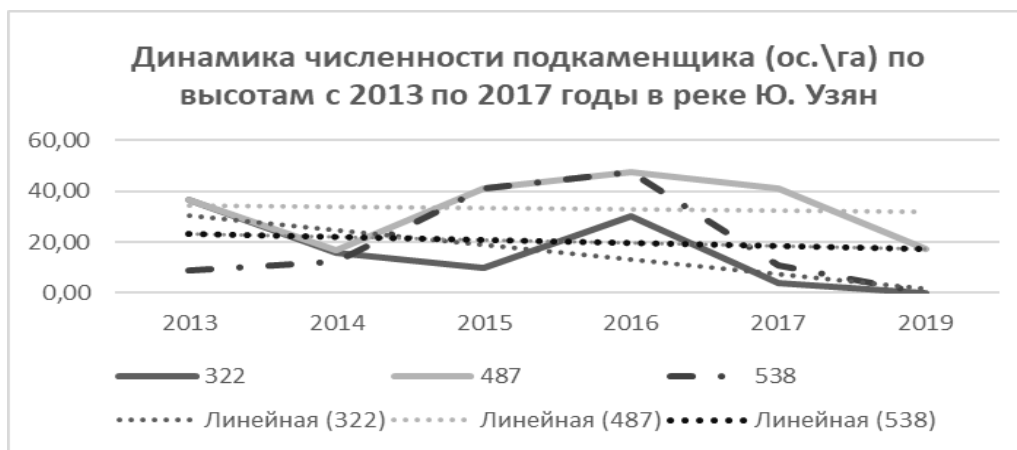


Рис. 3. Линейные тренды обилия подкаменщика на разных уровнях высот

Выводы

1. Состав ихтиофауны реки Южный Узян на территории Башкирского заповедника представлен 11 видами: хариус европейский, подкаменщик обыкновенный, уклейка обыкновенная, голец обыкновенный, щиповка обыкновенная, голянь речной или обыкновенный, щука обыкновенная, окунь обыкновенный или речной, пескарь, налим и ерш обыкновенный.
2. В период с 2013 по 2017 годы численность хариуса европейского на территории заповедника стала повышаться.
3. Обилие подкаменщика обыкновенного на охраняемой территории имеет отрицательный линейный тренд.

Список литературы

1. Доклад по обновлению Красного списка (МСОП) // 28-я Конференция сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата в Объединенных Арабских Эмиратах. Дубай, Объединенные Арабские Эмираты, 11 декабря 2023 г.
2. Материалы рукописных ведомостей по анализу воды реки Узян // Ведомость за 1996 год. Научный фонд Башкирского заповедника, 1996. 1 л.
3. Мухамедьярова Г.Ж. Состояние поверхностных вод Башкирского государственного природного заповедника за 2008 год. // Рукописный отчет. Научный фонд Башкирского заповедника, 2008, 5 л.
4. Яныбаев Н.М., Яныбаева В.А., Ягафарова Г.А. Состояние водных объектов, рыбных ресурсов Башкирского заповедника и его сопредельных территорий (Южный Урал) // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы III Международной научно-практической конференции (19-21 мая 2022 г., г. Сибай). – Сибай: Сибайский институт (филиал) БашГУ, 2022. С. 253-259.

СЕКЦИЯ 2
СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ EX SITU,
БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

УДК 635.925

НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ КОЛОКОЛЬЧИКОВ ФЛОРЫ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В КУЛЬТУРЕ

© АЛЛАЯРОВА И.Н., РЕУТ А.А.*

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное
структурное подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
г. Уфа, Россия
* cvetok.79@mail.ru

Одним из способов изучения и сохранения биоразнообразия растений является их применение в декоративном садоводстве. В статье представлены результаты многолетних исследований трех видов колокольчика (*Campanula latifolia*, *C. persicifolia* и *C. rapunculoides*) естественной флоры Республики Башкортостан в условиях культуры. Проведена фенология, динамика роста, оценка декоративных качеств и успешность адаптации. Показано, что все изученные виды обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям, болезням и вредителям; полностью проходят полный цикл развития, дают самосев. Выделены виды с высокими декоративными качествами (*C. persicifolia* и *C. latifolia*), которые рекомендованы для использования в озеленении.

Ключевые слова: Колокольчик широколистный; колокольчик персиколистный; колокольчик рапунцелевидный; декоративные качества; успешность адаптации

SOME TYPES OF *CAMPANULA* L. FROM THE FLORA OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN IN CULTURE

© ALLAYAROVA I.N., REUT A.A.*

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research
Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

* cvetok.79@mail.ru

One of the ways to study and preserve plant biodiversity is to use it in ornamental gardening. The article presents the results of long-term studies of three species of *Campanula* L. (*C. latifolia*, *C. persicifolia* and *C. rapunculoides*) of the natural flora of the Republic of Bashkortostan under cultural conditions. Phenology, growth dynamics, assessment of decorative qualities and adaptation success were carried out. It has been shown that all studied species are highly resistant to local climatic conditions, diseases and pests; they go through a full development cycle and self-sow. Species with high decorative qualities have been identified (*C. persicifolia* and *C. latifolia*), which are recommended for use in landscaping.

Keywords: *Campanula latifolia*; *C. persicifolia*; *C. rapunculoides*; decorative qualities; success of adaptation

Введение

Использование растений естественной флоры в зеленом строительстве позволяет не только расширить региональный ассортимент цветочно-декоративных растений, но и является одним из путей изучения и сохранения биоразнообразия. Большой интерес в этом плане представляют дикорастущие виды рода колокольчик (*Campanula* L.), значительная часть которых весьма декоративны, оригинальны, отличаются продолжительным периодом цветения и достаточно легко приспосабливаются к новым условиям произрастания. Представители данного рода имеют значение как медоносные, перганосные, кормовые и пищевые растения; применяются в народной медицине, могут служить сырьем для получения флавоноидных соединений [1]. Многие виды включены в региональные сводки нуждающихся в охране растений: *C. latifolia* – в Красную книгу Республики Беларусь [2], Алтайского края [3], Саратовской области [2] и др.; *C. persicifolia*

– в Красную книгу Архангельской области [5], Республики Коми [6] и др.; *C. rapunculoides* – в Красную книгу Удмуртской Республики [7], Ярославской области [8] и др. Однако в Башкортостане ассортимент используемых видов незначителен. Имеющиеся в литературе данные относятся в основном к систематике и морфологии рода, в то время как вопросы биоморфологии и оценки декоративных качеств в условиях культуры, изучены недостаточно, что препятствует использованию колокольчиков в озеленении.

Целью исследований являлось изучение биологических особенностей некоторых видов рода *Campanula* L. в культуре, а также оценка успешности их адаптации при выращивании в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН и определение их перспективности для использования в озеленении.

Материалы и методы

Изученные виды были собраны в местах естественного произрастания в Белорецком (*C. latifolia*), Уфимском (*C. persicifolia*), Учалинском (*C. rapunculoides*) районах Республики Башкортостан в 2006 году.

C. latifolia L. – распространен на Кавказе, в Европе, Западной Сибири, Малой Азии, Турции, растет в лиственных, смешанных и темнохвойных лесах, по берегам рек и в субальпийском поясе гор. В культуре с 1576 года. В РБ распространен повсеместно в лесах, среди кустарников. Применяется в одиночных и групповых посадках, миксбордерах, для срезки. В декоративном садоводстве РБ не используется. В листьях *C. latifolia* содержится от 144,5 до 400 мг% витамина С [9].

C. persicifolia L. – растет на лугах и лесных лужайках в Европе, Западной Сибири, на Кавказе. В культуре с 1554 года. В РБ произрастает во всех районах. Применяется в миксбордерах, в групповых посадках, для срезки. В декоративном садоводстве РБ не используется. Применяется в народной медицине [9].

C. rapunculoides L. – в природе распространен очень широко: Европа, Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Азия. Растет по опушкам лесов, в кустарниках, по обрывам рек, на скалах. В РБ произрастает во всех районах. Этот изящный колокольчик

лучше не сажать на приусадебном участке, так как он очень агрессивен и активно размножается не только самосевом, но и вегетативно, образуя многочисленные корневые отпрыски. Зато в парках в ландшафтном стиле он не заменим. В декоративном садоводстве РБ не используется [10]. Применяется в народной медицине [9].

Для анализа сезонного ритма развития растений применяли методику фенологических наблюдений в ботанических садах [11]. При подведении итогов интродукции использованы 7-балльная рабочая шкала, разработанная в Донецком ботаническом саду [12]. Оценка декоративности видов проведена по методике государственного сортоиспытания [13]. Динамику роста определяли путем измерения высоты растений каждые 10 дней. Окраску венчика определяли по цветовой шкале Королевского общества садоводов (далее КОС) (2007).

Результаты и обсуждение

Выявлено, что сроки начала отрастания в среднем приходятся на последнюю декаду апреля – начало мая. Бутонизация изученных колокольчиков наблюдается в первой половине июня. Период от начала вегетации до начала цветения варьирует от 54 до 71 суток.

Цветение начинается во второй декаде июня. По продолжительности периода цветения виды существенно различаются: самый короткий период у *C. latifolia* (17–20 суток).; у *C. ranunculoides* 38–48 суток. У *C. persicifolia* цветение самое длительное – 60–72 суток, также в конце августа–начале сентября наблюдается вторичное цветение.

Все культивируемые виды являются обильно цветущими многолетниками, имеющими достаточно крупные цветки, высотой от 2,1 см (*C. persicifolia*) до 5,8 см (*C. latifolia*). Декоративные качества растений приведены в таблице 1.

Табл. 1.

Декоративные признаки некоторых видов *Campanula* в культуре

Вид	Декоративные качества							Продолжительность цветения, сут.
	Высота растения, см	C _v , %	Высота цветка, см	C _v , %	Количество цветков в соцветии, шт.	C _v , %	Окраска венчика по шкале КОС	
<i>C. latifolia</i>	83,2±10,1	20,9	5,8±0,2	4,4	26,7±4,0	26,2	violet group N88 b	19±1
<i>C. persicifolia</i>	70,6±7,7	18,8	2,1±0,1	4,8	21,5±2,8	22,5	violet-blue group N93 c	63±5
<i>C. rapunculoides</i>	94,9±6,2	11,3	2,4±0,1	4,2	44,8±5,1	19,4	violet group N87 a	39±4

Повышенный уровень индивидуальной изменчивости характерен для количества цветков в соцветии у *C. persicifolia* и *C. latifolia* (22,5 и 26,2%). Средний уровень изменчивости установлен для высоты растений *C. persicifolia* и *C. latifolia* и для количества цветков в соцветии у *C. rapunculoides* (18,8-20,9%). Низкий уровень изменчивости выявлен у высоты растений *C. rapunculoides* (11,3%). Очень низким уровнем изменчивости характеризуется высота цветка всех изученных видов (4,2–4,8%).

Наиболее высокими декоративными качествами по 100-бальной шкале характеризуются *C. persicifolia*, *C. latifolia*, набравшие более 80 баллов, так же они хорошо выглядят в срезке.

Период от завязывания плодов до их полного созревания у *C. latifolia* составляет в среднем 32 суток, у *C. persicifolia* – 29, у *C. rapunculoides* – 26.

Начало плодоношения приходится на конец июля – середину августа. Полное созревание семян отмечается в конце августа, за исключением *C. latifolia*, у которого сравнительно короткий период цветения, поэтому полное созревание его плодов наблюдается в первой декаде августа.

Таким образом, все изученные виды отнесены к высокоустойчивым растениям, т.к. они проходят полный годичный цикл развития побегов, характеризуются стабильностью ритмических процессов и приспособленностью к местным климатическим условиям; жизненное состояние высокое; продуктивность и размеры соответствуют природным, а чаще существенно превышают их; колокольчики интенсивно размножаются, часто образуют самосев и способны к самовозобновлению, а иногда и расширению занимаемой площади (в случае с *C. rapunculoides*).

Благодаря декоративным качествам и экологической пластичности изученные виды колокольчиков перспективны для использования в культуре. Наиболее высокими декоративными качествами характеризуются *C. persicifolia*, *C. latifolia*.

Исследование выполнено в рамках государственного задания № 122033100041-9 по программе «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования».

Список литературы

1. Миронова Л.Н. Аллаярова И.Н. Биология цветения и семенная продуктивность колокольчиков в условиях Южного Урала // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 4. С. 63–68.
2. Красная книга Республики Беларусь. Подлежащие охране сосудистые растения, мхи, печёночники, антоцеротовые и лишайники. Минск, 2014. 248 с.
3. Красная книга Алтайского края. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Барнаул, 2016. 290 с.
4. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2021. 496 с.
5. Красная книга Архангельской области. Архангельск, 2020. 203 с.
6. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 1999. 527 с.
7. Красная книга Удмуртской Республики: сосудистые растения, лишайники, грибы. Ижевск, 2001. 290 с.

8. Красная книга Ярославской области. Ярославль, 2015. 188 с.
9. Аллаярова И.Н., Реут А.А. Биологические особенности редкого вида *Campanula carpatica* Jacq. в условиях культуры // Аграрная Россия. 2019. № 1. С. 42–48.
10. Аллаярова И.Н., Миронова Л.Н. Колокольчики в Башкирском Предуралье: интродукция, онтогенез и жизненные формы // Известия Уфимского научного центра РАН. 2012. № 3. С. 47–52.
11. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М.: ГБС АН СССР, 1972. 135 с.
12. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наук. думка, 1984. 156 с.
13. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: МСХ РСФСР, 1960. 182 с.

УДК 582:58.006:502.07(630:271)

СОЗДАНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОЛЛЕКЦИИ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

© **АНДРОСОВА Д.Н., ДАНИЛОВА Н.С.**

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск, Россия

Работа по созданию экспозиции лесных растений проводится на базе коллекции природной флоры в ботаническом саду ИБПК СО РАН. Для оценки интродукционных возможностей растений была использована разработанная нами шкала, которая позволила выделить 37 высокоустойчивых и устойчивых в интродукции видов, которые используются в создании экспозиции. Это растения различных жизненных форм, с разным феноритмотипом, сроками цветения. Важным условием устойчивости экспозиции является способность растений к вегетативному и семенному самовозобновлению. Экспозиция лесных растений является носителем информации и живой иллюстрацией Красной книги Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: лесные растения, экспозиция, ботанический сад, Якутия, интродукция

CREATION OF AN EXHIBITION OF FOREST PLANTS BASED ON THE COLLECTION OF NATURAL FLORA OF THE YAKUT BOTANICAL GARDEN

© ANDROSOVAD.N., DANILOVA N.S.

Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAS,
Yakutsk, Russia

Work on creating an exposition of forest plants is carried out on the basis of the collection of natural flora in the botanical garden of the Institute of Biological Problems SB RAS. To assess the introduction capabilities of plants, we used a scale we developed, which made it possible to identify 37 highly resistant and resistant to introduction species that are used to create the exhibition. These are plants of different life forms, with different phenorhythmic types and flowering periods. An important condition for the sustainability of the exposure is the ability of plants for vegetative and seed self-renewal. The exposition of forest plants is a carrier of information and a living illustration of the Red Data Book of the Republic of Sakha (Yakutia).

Key words: forest plants, exposition, botanical garden, Yakutia, introduction

Введение

Леса Якутии – уникальное природное явление, сформировавшееся и существующее в условиях сурового климата и сплошного залегания многолетней мерзлоты. Условия произрастания травянистых растений в лесах определяются многими факторами, например, уровнем сомкнутости крон, препятствующей приходу солнечного тепла, отсутствием или наличием мохового покрова – мох является сильным теплоизолятором и мешает прогреванию почв и т.п. В лиственных лесах весной и летом почвы заметно холоднее, зато осенью, зимой наблюдается обратная картина – почвы, благодаря более высокому снежному покрову менее

выстужаются и условия перезимовки травянистых растений мягче (Саввинов, 1971).

Условия, материалы и методы

Коллекция растений природной флоры ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, в составе которой изучаются лесные растения была заложена в 1966 г. на второй надпойменной террасе р. Лены в местности Чучур-Муран в окрестностях г. Якутска.

Климат в пределах Якутии неравномерен, годовая амплитуда среднемесячных и абсолютных температур составляет, соответственно, 45 и 85°C в южной части республики (г. Алдан), на севере 64 и 103°C (Верхоянск) и 62 и 102°C в пункте интродукции, в Центральной Якутии (г. Якутск). Среднегодовое количество осадков варьирует от 142 мм в Верхоянске и 202 мм в г. Якутске до 546 мм в г. Алдане (Агроклиматический справочник, 1963). Растения, перенесенные в Центральную Якутию из других районов республики попадают в непривычные для них условия.

Экспозиция лесных растений с трех сторон окружена 40-летними еловыми и березовыми насаждениями. Для размещения растений горных лесов на участке создано небольшое возвышение с использованием камней. Кроме того, климатические особенности Центральной Якутии диктуют применение естественных водоудерживающих материалов, как мхи и лишайники.

Для оценки интродукционных возможностей растений была использована разработанная нами шкала, которая позволяет выделить высокоустойчивые и устойчивые в интродукции виды, которые рекомендуются для использования в создании экспозиции (Данилова, 2002).

Результаты работы

На основании оценки результатов многолетнего интродукционного эксперимента с 81 лесными травами выделено 37 устойчивых и высокоустойчивых видов, рекомендованных для высадки в экспозицию.

Это растения различных жизненных форм, которые позволяют использовать их разнообразно с точки зрения ландшафтного дизайна.

Важным качеством растения, как элемента экспозиции является длительность его вегетации или феноритмотип, который определяет её декоративность с весны до поздней осени. Из 37 видов, рекомендованных для высадки в экспозицию, к длительно вегетирующим растениям отнесено 12 видов (*Rubus arcticus* L., *Hesperis sibirica* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. и др.), в основном, длиннокорневищных растений. Коротковегетирующих видов насчитывается 25, это, преимущественно, короткорневищные растения (*Actaea erythrocarpa* Fisch., *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle и др.).

Попадая в условия коллекционного питомника, разбитого на открытом месте, где ранее были распространены степные сообщества, многие лесные травы испытывают стрессовое состояние – резко меняется среда их существования, световой и температурный режимы, почвенные условия, комплекс опылителей и др. Одним из внешних проявлений этой реакции является степень полноты прохождения побеговыми фенологическими фаз. Из 37 видов, рекомендованных для высадки в экспозицию, цветут и плодоносят ежегодно 29 видов, цветут, но плодоносят не ежегодно 8.

Среди лесных растений представлены виды с разными сроками цветения. Раноцветущие (виды рода *Viola*, *Anemonastrum calvum* (Juz.) Holub, *Actaea erythrocarpa*, *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, среднецветущие (виды сем. Orchidaceae, роды *Aquilegia*, *Anemonastrum*, *Anemonidium*, *Paeonia anomala* L., виды рода *Geranium*, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt, *Zigadenus sibiricus* (L.) A.Gray, *Aruncus dioicus* (Walt.) Fern. и др.) и поздноцветущие (виды рода *Aconitum*, *Solidago dahurica* Kitag., *Galatella dahurica* DC., *Chrysanthemum zawadskii* (Herb.) Tzvel. составляют непрерывный ряд цветения в течение вегетационного сезона.

Важным условием устойчивости экспозиции является способность растений к вегетативному и семенному самовозобновлению. Активно ведут себя длиннокорневищные растения, такие как *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Cypripedium guttatum* Sw., *Chrysanthemum zawadskii*, *Mertensia*

sibirica (L.) G. Don, *Fragaria orientalis* Lasinsk., *Rubus arcticus*, *R. saxatilis* L. и др., занимая свободные площади. Интенсивный устойчивый самосев *Viola mauritii* Tepl., *Hesperis sibirica*, *Dianthus superbus* L., *Geranium pseudosibiricum* J. Nayer, *Paeonia anomala*, *Chelidonium majus* L. также ежегодно вносит свои коррективы в облик экспозиции. Немногочисленный, но жизнеспособный самосев отмечен у *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Zygadenus sibirica*. Наличием самовозобновления во многом определяется длительность существования или представленности вида в экспозиции.

Экспозиция лесных растений является носителем информации и живой иллюстрацией к Красным книгам, т.к. среди лесных видов, используемых в создании экспозиции достаточно охраняемых растений. В Красную книгу РФ (Об утверждении перечня...docs.cntd.ru) включены *Cypripedium calceolus* L., *Cypripedium macranthon* Sw., *Cypripedium x ventricosum* Sw., *Aconogonon amgense* (Michal. et V. Perf.) Tzvelev, в Красную книгу РС(Я) (2017) – *Dianthus superbus*, *Polygonatum odoratum*, *Cypripedium calceolus*, *Cypripedium guttatum*, *Cypripedium macranthon*, *Cypripedium x ventricosum*, *Paeonia anomala*, *Aconogonon amgense*, *Aconitum volubile*, *Bergenia crassifolia*, *Viola dactyloides* Schult., *Anemonastrum calvum*, *Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub. Требуют дальнейшего изучения слабоустойчивые в культуре *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Viola uniflora* L.

Коллекция растений природной флоры – источник видов для экспозиций, ежегодно пополняется новыми сборами. В 2023-2024 гг. коллекция природной флоры Якутии пополнилась новыми для интродукции видами из Алданского и Верхнеленского флористических районов: *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. incarnata* (L.) Soo, *D. salina* (Turcz. ex Lindl.) Soo и др.

Список литературы

1. Саввинов Д.Д. Температурный и водный режимы лесных почв Якутии // Исследования растительности и почв в лесах северо-востока СССР. Якутск: Якут. кн. изд-во, 1971. С. 118-175.
2. Агроклиматический справочник по Якутской АССР. Л.: Гидрометиздат, 1963. 146 с.

3. Данилова Н.С. Интродукционное изучение растений природной флоры Якутии: Методическое пособие по учебно-производственной практике и производственной практике. Якутск: Изд-во Якутского гос. ун-та, 2002. 39 с.
4. Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. М.: Изд. Реарт, 2017. 1: 412 с.
5. Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации от 23 мая 2023 - docs.cntd.ru

УДК 635.713

**КОЛЛЕКЦИЯ «АРОМАТНЫЙ САД» В ЮЖНО -
УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ
УФИЦ РАН**

© АНИЩЕНКО И.Е., ЖИГУНОВ О.Ю.

Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского
федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Россия

В статье представлены результаты многолетних интродукционных исследований пряно-ароматических растений коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института. Изучены особенности сезонного роста, развития, устойчивость растений в условиях культуры. По результатам отмечено, что большинство изученных таксонов пряно-ароматических растений в условиях культуры (Башкирское Предуралье, северная лесостепь) проходит полный жизненный цикл развития. Они являются перспективными растениями для выращивания не только в Башкортостане, но и в других городах Южного Урала.

Ключевые слова: пряно-ароматические растения; интродукция; фенология; Республика Башкортостан.

COLLECTION «AROMATIC GARDEN» IN THE SOUTH-URAL BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE UFRC RAS

© ANISHCHENKO I.E., ZHIGUNOV O.YU.

South Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

The article presents the results of many years of introduction studies of spicy-aromatic plants of the collection of the South-Ural Botanical Garden-Institute. The features of seasonal growth, development, plant stability in culture conditions have been studied. According to the results, it was noted that most of the studied taxa of spicy-aromatic plants in the conditions of culture (Bashkir Cis-Urals, northern forest-steppe) undergo a full life cycle of development. They are promising plants for cultivation not only in Bashkortostan, but also in other cities of the South Urals.

Keywords: aromatic plants; introduction; phenology; Republic of Bashkortostan.

Введение

Спрос на пряно-ароматическое и лекарственное сырье постоянно растет. Оно широко используется в различных отраслях промышленности - косметической, парфюмерной, пищевой, фармацевтической. Многие ароматические растения обладают широкой нормой реакции и могут успешно произрастать как в теплом и влажном климате, так и в достаточно суровых климатических условиях Урала. Пряно-ароматические растения неоднократно становились предметом исследований разных авторов [1–3].

Более 200 видов дикорастущих растений Республики Башкортостан представляют интерес с точки зрения использования их в качестве лекарственного и пряно-ароматического сырья. Интродукционное изучение местных и инорайонных растений позволяет выявить биологические особенности растений, изучить ритм развития и рекомендовать наиболее перспективные виды для выращивания в нашей климатической зоне.

В Республике Башкортостан интродукцией лекарственных и ароматических растений начали заниматься более 50 лет тому назад. Выращивались такие виды лекарственных и ароматических растений как шандра гребенчатая, сафлор, дурман обыкновенный, скополия гималайская, левзея сафлоровидная и др. Всего было изучено более 40 видов лекарственных и ароматических растений [4–5].

Слабая изученность биологии пряно-ароматических растений в регионе Южного Урала в условиях культуры послужили основанием для проведения данных исследований.

Материал и методы

Для изучения пряно-ароматических растений в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН в 1999 г. был создан экспозиционный участок, который в настоящее время насчитывает 80 таксонов растений из семейств: *Lamiaceae* Lindl. (58), *Asteraceae* Dumort. (6), *Apiaceae* Lindl. (6), *Rosaceae* Juss. (2) [6].

Интродукционное изучение этих растений включает: фенологические наблюдения [7], морфометрические измерения, определение семенной продуктивности и успешности интродукции.

Результаты и обсуждение

Наиболее представленным в коллекции ботанического сада является род *Thymus* L. (Тимьян, или Чабрец), который включает 10 видов. Среди них: *Th. baschkiriensis* Klok. et Shost. (т. башкирский), *Th. serpyllum* L. (т. ползучий), *Th. pseudonitmularius* Klok. et Schost (т. ложно-монетный, или псевдо-монетный), *Th. marschallianus* Willd. (т. Маршалла), *Th. caucasicus* Willd. ex Ronn (т. кавказский), *Th. praecox* Opiz (т. ранний) и др.

Тимьяны – многолетние низкорослые кустарнички или полукустарнички до 35 см высотой с деревянистыми лежащими или восходящими стеблями, прямостоящими или приподнимающимися травянистыми цветоносами. Отрастают весной тимьяны очень поздно – в первой-второй декаде мая, бутоны появляются в конце мая-начале июня. Цветение начинается в третьей декаде июля и продолжается до середины

августа. Продолжительность цветения составляет в среднем 25–30 дней.

Род *Salvia* L. (Шалфей) в коллекции включает 7 образцов. Среди них *S. officinalis* L. (ш. лекарственный) и его сорта («Tricolor», «Icterina»), *S. nemorosa* L. (ш. дубравный) и его сорта («Mainacht», «Rosakonigin»), *S. sclarea* L. (ш. мускатный). Это многолетние травянистые и полукустарниковые высокорослые (до 180 см) растения высотой с одревесневающими прямыми, разветвленными стеблями. Весеннее отрастание шалфеев отмечено в третьей декаде апреля-первой декаде мая. Фаза бутонизации приходится на конец мая. Цветение начинается в первой декаде июня и продолжается до конца июня. Продолжительность цветения шалфеев в коллекции в среднем составляет три недели. *S. officinalis* и его сорта в коллекции возделываются в открытом грунте как однолетники, т.к. не выдерживают низких отрицательных температур в зимний период. Поэтому с наступлением первых заморозков растения переносятся в теплицу. Данные интродуценты в открытом грунте не цветут, очень редко у этих растений появляются единичные цветки в условиях обогреваемой теплицы. *S. sclarea* возделывается как двулетнее растение, в культуре достигает высоты до 130 см.

Род *Artemisia* L. (Полынь) представлен 5-ю образцами видов: *A. dracunculus* L. (п. эстрагонная, эстрагон, тархун), *A. dracunculus* «Грибовский», *A. vulgaris* L. (п. обыкновенная) «Janlim», *A. ludoviciana* Nutt. (п. луизианская) «Silver Queen» и «Valeri Finnig». Это многолетние травы и полукустарники высотой до 150 см, которые имеют более или менее густое беловатое или сероватое опушение, часто серебристое или войлочное. Большой интерес представляет эстрагон, который широко используется в кулинарии в качестве приправы, а также п. обыкновенная сорта «Janlim», листья которого отличаются желто-зелеными, рассеченными листьями.

Отрастание полыней наблюдали в третьей декаде апреля. Бутонизация у изученных форм неодинакова. У *A. dracunculus* «Грибовский» в среднем она приходится на вторую декаду июня, у *A. dracunculus*, *A. ludoviciana* «Silver Queen» и «Valeri Finnig» – на первую декаду августа. Период цветения начинается у *A. dracunculus*, *A. ludoviciana* «Silver Queen» и «Valeri Finnig» с

середины июля и продолжается до конца августа – начала сентября. *A. dracunculus* «Грибовский» зацветает в начале июля и заканчивает цветение в первой декаде августа. Продолжительность цветения изученных полыней в среднем составляет 40–45 дней. Изученные полыни в Башкирском Предуралье проходят все стадии жизненного цикла и образуют семена, за исключением *A. vulgaris* «Janlim».

Род *Lavandula* L. (Лаванда) в коллекции представлен 6-ю видами: *L. angustifolia* Mill. (л. узколистная), *L. lanata* Boiss. (л. шерстистая), *L. latifolia* Medik. (л. широколистная), *L. multifida* L. (л. многонадрезная), *L. dentata* L. (л. зубчатая), *L. stoechas* L. (л. стэхадская). В открытом грунте в условиях Башкирского Предуралья зимует только Л. узколистная, остальные пять видов в открытом грунте могут культивироваться как однолетники. Л. узколистная весной отрастает в начале мая. Цветоносы появляются в конце мая, зацветает во второй декаде июня, отцветает в начале августа. Семена созревают в конце августа.

Род *Monarda* L. (Монарда) в коллекции представлен образцами четырех видов, среди них - *Monarda fistulosa* L. (м. дудчатая), *Monarda didyma* L. (м. двойчатая), *Monarda fruticulosa* Epling (м. кустарничковая), *Monarda hybrida* hort. (м. гибридная). Все виды рода - многолетние травянистые растения высотой до 150 см. Весеннее отрастание раннее начинается в третьей декаде апреля-первой декаде мая. Бутионизация отмечена в начале июля, цветение – в третьей декаде июля, которое продолжается до середины августа. Средняя продолжительность цветения изученных интродуцентов составляет 1 месяц. Монарды отличаются хорошей зимостойкостью и устойчивостью в культуре. По результатам нашего изучения монарды являются перспективными пряно-ароматическими и декоративными растениями для выращивания в Республике Башкортостан.

Род *Nepeta* L. (Котовник) – в коллекции ботанического сада произрастают представители трех 3 вида: *N. grandiflora* Vieb. (к. крупноцветковый), *N. x faassenii* (к. Фассена), *N. mussinii* Spreng (к. Муссини). Это многолетние травянистые растения от 30 до 60 см высотой. В культуре отрастают в конце апреля, бутоны появляются в середине мая. В начале июня зацветают к. Фассена и к. крупноцветковый, в третьей декаде июня - к. Муссини.

Цветение продолжается до середины сентября. Растения неприхотливые, зимостойкость растений хорошая.

Род *Mentha* L. (Мята) – в коллекции три вида: *M. piperita* L. (м. перечная), *M. longifolia* (L.) Huds. (м. длиннолистная), *M. suaveolens* Ehrh. f. *variegata* (м. душистая). Это травянистые многолетники с ползучим корневищем высотой от 30 до 140 см.

Отрастание побегов *M. longifolia* отмечено в конце апреля, цветение – в середине июля. Продолжительность цветения в среднем составляет 25-27 дней. *M. piperita* весной отрастает поздно (в середине мая), зацветает в середине или конце августа. Цветет около двух недель. *M. suaveolens* – цветет с начала июля до конца августа в течение 45-50 дней.

Род *Melissa* L. (Мелисса) в коллекции представлен двумя видами: *M. officinalis* L. (м. лекарственная) и *M. officinalis* f. *aurea* (м. золотистая). Это многолетние корневищные низкорослые (15-20 см) подушковидные растения. Отрастают в первой декаде мая. Бутизация у обоих видов отмечена в начале июня. Раньше зацветает м. лекарственная (в третьей декаде июня-первой декаде июля), м. золотистая - позже (конец июля). Семена созревают в первой декаде августа. Изученные формы мелиссы дают хороший самосев.

Заключение

Большинство изученных таксонов пряно-ароматических растений в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (Башкирское Предуралье, северная лесостепь) проходит полный жизненный цикл развития. Они хорошо растут, развиваются и успешно зимуют. Коллекция пряно-ароматических растений представлена формами, перспективными для выращивания в Башкортостане, а также в других областях Южного Урала и средней полосы России в качестве культур для лечебно-профилактических и пищевых целей.

Список литературы

1. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. М.: Агропромиздат, 1991. 287 с.
2. Воронина Е.П., Горбунов Ю.Н., Горбунова Е.О. Новые ароматические растения для Черноземья. М.: Наука, 2001. 173 с.

3. Поляков В.А. и др. Плодово-ягодное и растительное сырьё в производстве напитков. Москва: ДеЛи плюс, 2011. 523 с.
4. Кучеров Е.В., Гуфранова И.Б. Изучение биологии некоторых возделываемых лекарственных растений в условиях Предуралья Башкирии / Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Уфа: БФАН СССР, 1961. Вып. 1. С. 87–129.
5. Кучеров Е.В. Ресурсы и интродукция полезных растений в Башкирии. М: Наука, 1979. 264 с.
6. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Изд. 2-ое, испр. и дополн. / В.П. Путенихин, Л.М. Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю Жигунов, Л.Н. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов. – Уфа: АН РБ, 2012. 224 с.
7. Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР / Бюл. ГБС. 1979. Вып. 113. С. 3–8.

УДК 635.92:581.143.6

МОРФОГЕНЕЗ *IRIS SCARIOSA* WILLD. EX LINK И *IRIS HUMILIS* GEORGI В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

© АХМЕТОВА А.Ш.

Южно-Уральский Ботанический сад-институт Уфимского
федерального исследовательского центра Российской академии
наук, г.Уфа, Россия
al_sham75@mail.ru

В связи с постоянным повреждением значительного количества взрослых особей при выпасе скота, степных пожарах, разработке известняка, рекреационном воздействии, представляется необходимым, помимо охраны популяций *Iris scariosa* Willd. ex Link и *Iris humilis* Georgi *in situ*, сохранение видов путем интродукции, с последующим созданием искусственных интродукционных популяций за пределами современного ареала. Поэтому разработка альтернативных способов для сохранения и восстановления численности редких

видов *I. scariosa* и *I. humilis* весьма актуальна. Проблема сохранения *I. scariosa* и *I. humilis in situ* может быть решена и путем введения этого растения в культуру тканей. Исследования проводили в условиях Южно-Уральского Ботанического сада Уфимского федерального исследовательского центра РАН с целью выявления особенностей морфогенеза редких видов *I. scariosa* и *I. humilis* в условиях *in vitro*. Показана возможность эффективного применения метода культуры тканей для размножения *I. scariosa* и *I. humilis*. Получен прямой морфогенез из стерильных проростков. Разработаны оптимальные среды для побегообразования и ризогенеза. Хорошо развитые и укорененные растения-регенеранты успешно адаптировались к естественным условиям *ex vitro*.

Ключевые слова: редкие виды; культура *in vitro*; регенерация

MORPHOGENESIS OF *IRIS SCARIOSA* WILLD. EX LINK AND *IRIS HUMILIS* GEORGI IN VITRO CULTURE

© АХМЕТОВА А.Ш.

South-Ural Botanical Garden-Institute Ufa Federal Research Centre
Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia
al_sham75@mail.ru

Due to the permanent damage of a significant number of adult individuals during cattle grazing, steppe fires, limestone mining, recreational exposure, it seems necessary, in addition to protecting populations of *Iris scariosa* Willd. ex Link and *Iris humilis* Georgi *in situ*, to preserve species by introduction, followed by the creation of artificial introduced populations outside the modern range. Therefore, the development of alternative methods for the conservation and restoration of the number of rare species of *I. scariosa* and *I. humilis* is very relevant. The problem of preserving *I. scariosa* and *I. humilis in situ* can also be solved by introducing this plant into tissue culture. The research was carried out in the conditions of the South Ural Botanical Garden of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences in order to identify the morphogenesis features of rare species *I. scariosa* and *I. humilis in vitro*. The possibility of

effective application of the tissue culture method for reproduction of *I. scariosa* and *I. humilis* is shown. Direct morphogenesis from sterile seedlings was obtained. Optimal environments for shoot formation and rhizogenesis have been developed.

Key words: rare species; *in vitro* culture; regeneration

Введение

Касатик кожистый *Iris scariosa* Willd. ex Link и касатик низкий *Iris humilis* Georgi представители семейства Касатиковые *Iridaceae*. *I. scariosa* внесен в Красную книгу России (2008) [1] с категорией статуса 2. *I. humilis* и *I. scariosa* входят в ряд региональных Красных книг, в том числе Республики Башкортостан с категорией статуса 1, виды, находящиеся под угрозой исчезновения (2021) [2, с. 126, 127]. Учитывая возможность повреждения значительного количества взрослых особей, представляется необходимым, помимо охраны популяций *I. scariosa* и *I. humilis in situ*, сохранение видов путем интродукции, с последующим созданием искусственных интродукционных популяций за пределами современного ареала. Поэтому разработка альтернативных способов для сохранения и восстановления численности редких видов *I. scariosa* и *I. humilis* весьма актуальна. Чрезвычайно важно и то, что такая разработка дает уникальную возможность сохранить природные популяции *I. scariosa* и *I. humilis*. Решить данные задачи возможно с использованием современных методов биотехнологии, и в частности, метода клонального микроразмножения.

Цель исследования – выявление особенностей морфогенеза редких видов *I. scariosa* и *I. humilis* в условиях культуры *in vitro*.

Методы исследования

В качестве исходного материала для исследований использовали семена, собранные в Хайбуллинском районе Республики Башкортостан, Оренбургской области (*I. scariosa*) и Челябинской области (*I. humilis*).

Работу в асептических условиях, стерилизацию питательных сред и посадочного материала проводили согласно имеющимся рекомендациям [3, с. 64; 4, с. 53;]. Поверхностную стерилизацию проводили в ламинар-боксе с использованием в качестве стерилизующих агентов ртутьсодержащее соединение (диацид) в

концентрации 0,1%. При асептической обработке семян *I. scariosa* и *I. humilis*. в 0,1% растворе диацида в течение 20 мин получено максимальное число стерильной культуры – 75,0 и 82,0%, которое характеризовалось интенсивным ростом. Для культивирования стерильных проростков *I. scariosa* и *I. humilis* использовали модифицированную среду Мурасиге и Скуга (MS) [6, с. 473], различающуюся по типу и концентрации цитокининов и ауксинов. Процесс размножения изучали в контролируемых условиях: 16-часовой фотопериод, температура $25\pm 1^\circ\text{C}$, влажность воздуха не менее 70%.

Результаты и обсуждение

На этапе собственно микроразмножения для инициации морфогенетических процессов *I. scariosa* и *I. humilis* использовали 6 вариантов питательной среды MS: 1 вариант БАП 0,2 мг/л; 2 вариант БАП 0,2 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л; 3 вариант БАП 0,5 мг/л; 4 вариант БАП 0,5 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л; 5 вариант БАП 1,0 мг/л; 6 вариант БАП 1,0 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л.

Выше среднего значения число побегов и высоту растений *I. scariosa* наблюдали на средах с БАП 0,2 мг/л. Число побегов составило 3,2, а высота растений 48,4. Отмечено, что морфогенный эффект цитокинина не реализуется при взаимодействии с регуляторами роста ауксиновой природы при выбранных условиях эксперимента.

В ходе экспериментов необходимо было определить питательную среду, которая была бы оптимальной для стимуляции образования максимального количества почек *de novo*. Поэтому с целью увеличения коэффициента размножения и высоты растений для *I. humilis* было использовано 6 вариантов питательной среды MS, что и для *I. scariosa*. Размножение растений *I. humilis* осуществлялось многократным пассированием побегов, полученных в результате прямого органогенеза. Данные исследований по культивированию *I. humilis* показали, что морфогенетические процессы *in vitro* протекают с более высокой интенсивностью, чем у *I. scariosa*. Комбинация регуляторов роста БАП 0,2 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л; БАП 0,5 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л и БАП 1,0 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л способствовала формированию множества побегов –

8,9, 8,2 и 7,4 шт. на эксплант соответственно. Высота растений *I. humilis* 76,5, 76,0 и 73,6 мм превышали значение этих показателей на других вариантах среды. Проведенные исследования дают возможность оценить метод клонального размножения, позволяющий депонировать *I. humilis* как материал для размножения посадочного материала.

Укоренение *I. scariosa* и *I. humilis* происходило на питательной среде для индукции побегообразования.

Наиболее ответственным является перенос растений-регенерантов в нестерильные условия, почвенный субстрат. Выход адаптированных регенерантов составлял 65-70%.

Заключение

Изучая влияние регуляторов роста на побегообразовательную способность *Iris scariosa*, отмечено, что на этапе собственно микроразмножения питательные среды должны содержать БАП в концентрации 0,2 мг/л.

В ходе экспериментов выявлено, что данные питательные среды БАП 0,2 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л; БАП 0,5 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л и БАП 1,0 мг/л+НУК 0,02 мг/л+ИМК 0,02 мг/л можно рекомендовать как относительно универсальные для побего-и корнеобразования *Iris humilis*. Число образовавшихся микропобегов на всех испытанных вариантах среды было высоким и составляло от 7,4 до 8,9 штук на один эксплант.

Работа выполнена по теме ЮУБСИ УФИЦ РАН «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» в рамках государственного задания на 2022-2024 г., регистрационный номер НИОКТР 122033100041-9, УФИЦ № 075-00570-2401.

Список литературы

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 23 мая 2023 г. № 320 “Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации” URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407319098/#review>.

2. Красная книга Республики Башкортостан. Растения и грибы. Москва: Студия онлайн, 2021. С. 126-127.
3. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1964. С. 64-102.
4. Калинин В.Ф., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев: Наукова думка, 1980. С. 53-95.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* 1962. V. 15. № 13. Pp. 473-497.

УДК 58.006

КОЛЛЕКЦИЯ SPURIA ИРИСОВ В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ

© БЕКШЕНЕВА Л.Ф.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
г. Уфа, Россия
linden7@rambler.ru

В работе представлены результаты изучения 7 видов *Spuria* ирисов из коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института: *Iris carthaliniae* Fomin, *I. halophila* Pall., *I. notha* M.Bieb., *I. orientalis* Mill., *I. pseudonotha* Gal., *I. sogdiana* Bunge, *I. spuria* L. Многие из *Spuria* ирисов являются редкими или эндемичными. Все исследованные виды признаны высокодекоративными. По результатам акклиматизации рекомендованы к использованию в озеленении. Культивирование *Spuria* ирисов в ботанических садах способствует сохранению генетического фонда растений, находящихся под угрозой исчезновения из природной среды.

Ключевые слова: ирис, *Spuria*, ботанический сад

COLLECTION OF SPURIA IRISES IN THE SOUTH-URAL BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE

© BEKSHENEVA L.F.

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center
of Russian Academy of Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan,
Russia.

linden7@rambler.ru

The paper presents the results of studying 7 species of Spuria irises from the collection of the South Ural Botanical Garden-Institute: *Iris carthaliniae* Fomin, *I. halophila* Pall., *I. notha* M.Bieb., *I. orientalis* Mill., *I.pseudonotha* Gal., *I. sogdiana* Bunge, *I. spuria* L. Many of the Spuria irises are rare or endemic. All the studied species are recognized as highly decorative. Based on the results of acclimatization, they are recommended for use in landscaping. Cultivation of Spuria irises in botanical gardens contributes to the preservation of the genetic fund of plants that are under threat of extinction from the natural environment.

Keywords: iris, Spuria, botanical garden

Введение

В коллекции иридария Южно-Уральского ботанического сада-института представлена малоизвестная группа спурия ирисов (Genus *Iris* L. → Subgenus *Apogon* → Sect. *Xyridion* → Series *Spuriae* (Алексеева, 2020)). Спурии практически не культивируются и не знакомы садоводам-любителям и ландшафтными дизайнерам. Многие из спурий включены в региональные или государственные Красные книги, являются эндемиками либо встречаются в природе малочисленными узколокальными популяциями. Изучение спурия ирисов может способствовать сохранению биоразнообразия *ex situ*, а также их большей распространенности в культуре.

Материалы и методы

Изучение видов *Spuria* ирисов проводилось на базе коллекционного фонда Южно-Уральского ботанического сада-института. Коллекция располагается в открытом грунте на

участке площадью 700 кв.м. Почва участка серая лесная, с содержанием гумуса – 5,7-6,2% (ГОСТ 26424-85), подвижного фосфора – 141-200 мг/кг почвы, подвижного калия – 132-145 мг/кг (ГОСТ 26204-91), нитратного азота – 9,3 мг/кг (ГОСТ 26951-86), рН сол. почвенного раствора– 6,3-6,5 ед. Коллекция пополняется семенами за счет обменного семенного фонда и посадочным материалом из других ботанических садов.

Объектами исследований стали 7 видов *Spuria* ирисов: *Iris carthaliniae* Fomin, *I. halophila* Pall., *I. notha* M.Bieb., *I. orientalis* Mill., *I.pseudonotha* Gal., *I. sogdiana* Bunge, *I. spuria* L. В задачу исследований входило проведение инвентаризации коллекции *Spuria* ирисов, оценка результатов акклиматизации и выделение перспективных видов для практического использования в озеленении.

Результаты и обсуждение

Iris carthaliniae Fomin - Ирис карталинский. Эндемик Восточного Закавказья (Соколова2022). Вид занесен в Красную Книгу Азербайджана. Распространен на высоте 200–239 м над у. м. на затапливаемых территориях по берегам ручьев и каналов [1]. В культуре с 1996г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек, засухоустойчив. Склонен к самосеву.

I. halophila Pall. – Ирис солелюбивый. Произрастает на влажных лугах по долинам рек, солончаках юга Восточной Европы, юга Западной Сибири, в Средней Азии и Монголии [2]. В культуре с 1996 г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек, засухоустойчив. Способен к самосеву в отсутствии конкуренции.

I. notha M.Bieb. – Ирис ненастоящий. Эндемик Кавказа и Предкавказья, произрастает на остепненных лугах, на склонах среди кустарника и редколесья. Занесен в Красную книгу РФ с категорией редкости 2 (сокращающиеся в численности) [3]. В культуре с 2001 г. Цветет и плодоносит не каждый год. Зимостоек, засухоустойчив. Самосев не отмечен.

I. orientalis Mill. – Ирис восточный. Произрастает в Греции, Малой Азии на влажных лугах и канавах до 1400 м над ур.м.. В культуре с 1996 г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек, засухоустойчив.

I. pseudonotha Gal. – Ирис ложноненастоящий. встречается на Северном Кавказе по долинам рек и вдоль искусственных водоёмов. Обитает на сыроватых и солонцеватых лугах, солончаках. Включён в три региональные Красные книги. В культуре с 2013г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек.

I. sogdiana Bunge – Ирис согдийский. Встречается на сыроватых местах предгорий, вблизи водоемов до среднего пояса гор. Ареал: Средняя Азия (Джунгарский Алатау, Тянь-Шань, Памиро-Алай, Копетдаг) (Рахимова, 2020). В культуре с 2012г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек, засухоустойчив.

I. spuria L. - Ирис ложный. В культуре с 1996г. Ареал охватывает Южную и Среднюю Европу. Произрастает на влажных и засоленных почвах. Включён в Красную книгу Краснодарского края с категорией редкости 2. В культуре с 1996г. Цветет и плодоносит. Неприхотлив, зимостоек, засухоустойчив. Способен к самосеву в отсутствии конкуренции.

Все виды *Spuria* ирисов, произрастающие в коллекции, высокодекоративны, устойчивы в культуре и могут быть рекомендованы к озеленению. Культивирование редких *Spuria* ирисов в ботанических садах является одним из способов их охраны, наряду с их сохранением в природных местообитаниях.

Список литературы

1. Аскерова Л.А. Экологическая валентность некоторых видов ирисов западной части Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №10. С. 50-55. <https://doi.org/10.33619/24142948/47/06>
2. Грищенко Е.Н. Интродукционное изучение видов ириса в Ставропольском ботаническом саду // Цветоводство: теоретические и практические аспекты. Тезисы Второй Международной научной конференции. 2020. С.42-51.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 292–310.
4. Рахимова Н.К, Дусчанова Г.М., Абдуллаева А.Т. Структурные особенности вегетативных органов некоторых видов рода *Iris* L., произрастающих в Узбекистане // *Turczaninowia*. 2020. Т.23. № 3. С. 118–146. DOI: 10.14258/turczaninowia.23.3.13.

НЕКОТОРЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ EX-SITU НА АПШЕРОНЕ

© ВЕЛИЕВА Л.И.^{1*}, ЗЕЙНАЛОВА С.А.²

¹Министерство науки и образования
Институт микробиологии, г. Баку, Азербайджан

²Министерство науки и образования
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан
*ya.leyla25@yandex.com

В последние годы в результате озеленения было завезено в нашу республику большое количество растений разных видов из зарубежных стран. С одной стороны за счет этого процесса происходит обогащение видового состава растения нашей флоры, а с другой - происходит распространение насекомых-вредителей и возбудителей болезней, вызывающих ряд заболеваний. В данной работе речь пойдет об инвазивных насекомых-вредителях, распространенных у представителей семейств *Pinaceae* Lindl. и *Cupressaceae* F.W. Neger, виды которых широко используются при интродукции на Апшероне.

На растениях были изучены 11 видов вредителей (*Orthotomicus erosus* Bright & Skidmore, 1997; *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787); *Anthaxia Quadripunctata* (Linnaeus, 1758); *Melanophila acuminata* De Geer, 1774; *Phaenops cyanea* Fabricius, 1775; *Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 175. 8; (Cinara) *pinia* (Mordvilko, 1895); *Cinara juniperina* Mordvilko, 1895; *Cinara cupressi* (Buckton, 1881); *Cinara juniperina* Mordvilka, 1895; *Tetranychusurticae* C. L. Koch, 1836), которые относятся к 2 классам (*Insecta* Linnaeus, 1758; *Arachnida* Cuvier, 1812), к 3 порядкам (*Coleoptera* Linnaeus, 1758; *Hemiptera* Linnaeus, 1758; *Lepidoptera* Linnaeus, 1758) и к 6 семействам (*Scolytidae* Latreille, 1806; *Vuprestidae* Leach, 1815; *Cerambycidae* Latreille, 1802; *Aphididae* Latreille, 1802; *Erebidae* Leach, 1815; *Tetranychidae* Donnadieu, 1875).

Установлено, что они повреждают преимущественно корни, стебли и листья растения. В результате нарушения

физиологических процессов рост растений прекращается или замедляется, что приводит к снижению декоративных свойств, а в ряде случаев приводит к полной гибели растения. Поэтому важно вовремя выявить этих вредителей и принять соответствующие меры.

Ключевые слова: Хвойные, инвазионные, вредители, *ex situ*

SOME INVASIVE PESTS OF CONIFEROUS PLANTS IN ABSHERON IN EX-SITU CONDITION

© VALIYEVA L.I.^{1*}, ZEYNALOVA S.A.²

¹ Ministry of science and education Institute of Microbiology, Baku,
Azerbaijan

² Ministry of science and education Institute of Botany, Baku,
Azerbaijan

* ya.leyla25@yandex.com

In recent years, in the field of greening, bringing different numbers and types of plants from foreign countries to our country not only increases species richness, but also causes the spread of pests, insects and pathogens that cause a number of diseases. In the article, *Pinaceae* Lindl, widely used in introduction in Absheron. and *Cupressaceae* F.W. Neger, invasive pests-insects are discussed. On plants, 2 classes (*Insecta* Linnaeus, 1758; *Arachnida* Cuvier, 1812), 3 orders (*Coleoptera* Linnaeus, 1758; *Hemiptera* Linnaeus, 1758; *Lepidoptera* Linnaeus, 1758), 6 families (*Scolytidae* Latreille, 1806; *Buprestidae* Leach, 1815; *Cerambycidae* Latreille), 1802; *Aphididae* Latreille, 1802; *Erebidae* Leach, 1815; *Tetranychidae* Donnadieu, 1875) 11 species (*Orthotomicus erosus* Bright & Skidmore, 1997; *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787); *Anthaxia quadripunctata* (Linnaeus, 1758); *Melanophila acuminata* De Geer, 1774; *Phaenops cyanea* Fabricius, 1775; *Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758; *Cinara (Cinara) pinea* (Mordvilko, 1895); *Cinara juniperina* Mordvilka, 1895; *Cinara cupressi* (Buckton, 1881); *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758; *Tetranychus urticae* C.L. Koch, 1836) pest was studied. It was found that they mainly damage the roots, stems and leaves of the plant. As a result, the disruption of the physiological processes in the plant causes the growth to stop or slow down, reduce the decorative

properties, and in some cases lead to the complete destruction of the plant. For this reason, it is important to identify these pests in time and take measures.

Key words: Conifers, invasive, pests, *ex-situ*

Введение

Хвойные растения являются одним из важнейших видов растений для экосистемы и экономики и широко используются в озеленительных работах на Апшероне. Наряду с обогащением и очисткой воздуха, он препятствует ветру и участвует в поглощении пыли. Птицы используют семена некоторых видов в пищу. Древесина является бесценным сырьем в мебельной промышленности и производстве бумаги. Наряду с почвообразованием хвойные также участвует в предотвращении оползней.

Хвойные растения, выращиваемые на Апшероне *ex-situ*, по разным причинам подвергаются усыханию и уничтожению. Причинами этого являются изменение климата, неправильное ведение сельского хозяйства, антропогенные факторы, патогенные организмы и комплекс насекомых-вредителей. Одним из важнейших факторов, негативно воздействующих на эти растения, является комплекс насекомых-вредителей. Вредители паразитируют на растении и замедляют его рост и развитие, а в некоторых случаях приводят к его полной гибели. В частности, высока вероятность заражения хвойных растений вредителями, завезенными в последнее время из-за пределов страны. Это приводит к созданию нового природного энтомофагового комплекса, который, в свою очередь, может инфицировать другие виды растений. Поэтому важно своевременно обнаружить этих вредителей.

Метод исследования

Исследовательская работа проводилась на территории Центрального ботанического сада, в различных парках и садах города Баку. Опытный материал (яйца, личинки, имаго и куколочные стадии насекомых) собирали в определенное время года согласно общепринятыми энтомологическими методами [2,3].

Наиболее распространенными вредителями хвойных деревьев являются листоеды, щитовки и стеблевые мотыльки. [1]. Примером стеблевых вредителей являются представители семейства *Buprestidae*. Эти вредители повреждают древесину растения, открывая ходы под корой, и древесина утрачивает свои качества строительного материала. На рисунке 1 видны следы, оставленные представителями семейства *Buprestidae* на стволе сосны ельдарской.



Рис. 1. Следы, оставленные вредителями семейства *Buprestidae* на стволе сосны ельдарской

Представители семейства *Scolitidae* повреждают преимущественно кору ствола. Виды из семейств *Buprestidae* и *Scolitidae*, обнаружены преимущественно на соснах. *Cinara* (*Cinara*) *pinea*, относящаяся к отряду *Hemiptera*, повреждает сосны, *Cinara juniperina* можжевельники, а *Cinara cupressi* – можжевельники и кипарисы (рис. 2, 3). Эти вредители преимущественно высасывают стебли молодых саженцев и препятствуют их развитию. Представители отряда *Lepidoptera* грызут листья сосен, приводя их в негодность. *Tetranychusurticae* С.Л. Koch, 1836, относящиеся к классу *Arachnida*, — сосущие вредители, паразитируют на соснах и можжевельнике.



Рис. 2. Cinara (Cinara) pinea



Рис. 3. Cinara cupressi

Заключение

В результате проведенных исследований на хвойных растениях выявлено 11 видов вредных насекомых, принадлежащих к 2 классам, 3 порядкам и 6 семействам. Установлено, что больше всего вредителей встречается у представителей семейства *Pinaceae*. В семействе *Cupressaceae* насчитывается 5 видов, у рода *Cupressus* F.W. Neger – 1 вид, у представителей рода *Juniperus* L. – 4 вида вредителей. *Cinara cupressi* поражает как кипарисы, так и можжевельники, а *Tetranychusurticae* – сосны и можжевельник. Среди этих вредителей большое значение имеют жуки и короеды, которые по численности составляют большинство. Особенно это заметно по повреждению, которое они наносят стволам молодых сосен и кипарисов. Чтобы всего этого не допустить, следует выбирать и высаживать виды растений из местной флоры, правильно соблюдать агротехнические правила и проводить регулярный мониторинг в определенные периоды года.

Список литературы

1. Kerimova I.G., Huseynova E.A., Hasanova N.A., 2023 Arthropods' impact on conifer drying in Azerbaijan, IV International Scientific and Practical Conference «Modern science: fundamental and applied aspects» 9-16 p.
2. Злотин А.З. (1989) Техническая энтомология. Киев «Науковадумка». стр. 37-41
3. Фасулати К.К. (1971) Полевое изучение наземных беспозвоночных. Изд-во «Высшая школа».

УДК 631.811.98

СОХРАНЕНИЕ ЯТРЫШНИКА МУЖСКОГО (*ORCHIS MASCULA* L.) *EX SITU*

© ЗАРИПОВА А.А.

Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия
zaripova.al@mail.ru

Апробирован метод асимбиотического культивирования *Orchis mascula* L. Разработан способ получения стерильной культуры *in vitro*. Максимального числа стерильных жизнеспособных (81,0%) эксплантов удалось достичь при выдерживании в 70%-м этаноле в течение 0,5 мин и 0,1%-м растворе диацета в течение 7 мин. Выявлена среда для прорастания семян *O. mascula* - Van Waes & Deberg (VD), содержащая регуляторы роста НУК 4 мг/л и кинетин 4 мг/л.

Ключевые слова: *Orchis mascula* L., редкий вид, сохранение *ex situ*, культура *in vitro*

CONSERVATION OF THE *ORCHIS MASCULA* L. *EX SITU*

© ZARIPOVA A.A.

South-Ural Botanical Garden-Institute, Ufa Federal Research Centre,
RAS, Ufa, Russia
zaripova.al@mail.ru

The method of asymmetric cultivation of *Orchis mascula* L. has been tested. A method for obtaining a sterile culture *in vitro* has been developed. The maximum number of sterile viable (81.0%) explants was achieved when kept in 70% ethanol for 0.5 minutes and 0.1% diacid solution for 7 minutes. An *O. mascula* - Van Waes & Deberg (VD) seed germination medium containing growth regulators NAA 4 mg/l and kinetin 4 mg/l has been identified.

Keywords: *Orchis mascula* L., rare species, conservation *ex situ*, *in vitro* culture

Введение

Существенная часть представителей орхидных находится под угрозой исчезновения. Причинами редкости видов послужили, с одной стороны, уязвимость орхидей, имеющих сложную биологию размножения – узкоспециализированное перекрестное опыление; облигатный симбиоз с мицелием гриба определенного вида, необходимый для прорастания микроскопических зародышей, лишенных запасных веществ; длительный цикл развития (до 17 лет); с другой стороны – мощный антропогенный пресс (уничтожение мест их обитания и др.) [1].

Ятрышник мужской (*Orchis mascula* L.) – один из самых ярких ятрышников с покрытыми фиолетовыми пятнами стеблем и листьями, эффектными лилово-розовыми соцветиями и красивыми цветками, выделяющимися глубоко-надсеченной губой и декоративным белым размытием у ее основания, мелкими темными пятнами; травянистый многолетник, парные (замещаемый и замещающий) клубни которого имеют яйцевидную или шаровидную форму. Внесён в Красные книги России [2] и Республики Башкортостан [3].

Одним из возможных путей сохранения *O. mascula* является разработка эффективных методов его размножения. К тому же

технологии клонального микроразмножения представляют исключительную ценность для поддержания биоразнообразия коллекций и сохранения генофонда редких видов растений.

Цель данной работы – введение в культуру *in vitro* семян *O. mascula* методом асимбиотического проращивания.

Материалы и методы

В качестве материала для введения в культуру *in vitro* служили семена из нераскрывшихся коробочек *O. mascula*, произрастающих в природных популяциях. Визуально определяли степень зрелости плода по размеру, цвету, началу раскрывания коробочек.

Хранение и посев осуществляли по методике, изложенной другими исследователями [4, 5]. Перед закладкой на хранение для предотвращения развития патогенных бактерий и грибов обмакивали в 96% этанол. Содержали семена до посева в холодильнике.

Для посева семян взяли целые неповрежденные коробочки 20-25 дней после опыления и зрелые семена. Коробочки с семенами подвергали поверхностной стерилизации в 70%-м этаноле и 0,1%-м растворе диацита, с последующей трехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде.

Посеянные семена помещали в холодильник при температуре 4-6°C на 2 месяца. Затем в темноту при комнатной температуре 22°C до начала прорастания.

Результаты и обсуждение

Зная примерные сроки цветения, можно приблизительно определить сроки сбора семян. С.А. Мамаев с соавторами [4] рекомендуют эффективное проращивание осуществлять незрелыми семенами на стадии 20-25 дней после опыления.

Семена сначала выдерживали в 70%-м этаноле, а затем 0,1%-м растворе диацита. Максимального числа жизнеспособных (81,0%) и меньшим числом инфицированных (12,0%) семян удалось достичь при последовательном выдерживании в 70%-м этаноле в течение 0,5 мин и 0,1%-м растворе диацита в течение 7 мин (табл. 9). Наибольшая инфицированность и низкая жизнеспособность выявлена у семян, стерилизованных с использованием диацита в течение 3 мин. При обработке

диацидом с экспозицией 9 мин семена теряли жизнеспособность.

Далее семена высевали на поверхность автоклавированных питательных сред Murashige & Skoog (MS) и Van Waes & Deberg (VD), содержащие регуляторы роста нафтилуксусную кислоту (НУК) и кинетин (КН) по 1-4 мг/л. Простерилизованные коробочки осторожно раскрывали скальпелем, семена равномерно высыпали на поверхности питательных сред.

Посеянные семена помещали в темноту при комнатной температуре на неделю для выявления стерильности посевов. Затем колбы с семенами перенесли в холодильник при температуре 4-6°C на 2 месяца. После холодной стратификации колбы с семенами содержали в темноте при комнатной температуре 22°C до начала прорастания. Через 2 месяца отмечали прорастание семян *O. mascula*.

Наибольшее число проросших семян наблюдали на средах VD, с максимальной долей в варианте среды, содержащей НУК и КН в концентрации по 4 мг/л. Приведенная концентрация регуляторов роста также способствовала большему проценту развития семян *O. mascula*.

Спустя 4 месяца образовывались глобулы с максимальным размером 4x5x3 мм. Семена, которые культивировались нами только на свету, не прорастали совсем, но начинали прорастать при помещении их в темноту. А.И. Широков с соавторами [5] отмечает, что до момента прорастания семян колбы с посевами необходимо содержать в абсолютной темноте, т.к. свет существенно тормозит процесс прорастания семян орхидных.

Работа выполнена по теме ЮУБСИ УФИЦ РАН «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» в рамках государственного задания на 2022-2024 г., регистрационный номер НИОКТР 122033100041-9, УФИЦ № 075-00570-2401.

Список литературы

1. Вельмяйкин И.Н., Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Влияние регуляторов роста на размножение и рост побегов *Cymbidium hybridum hort. in vitro* // Вестник Нижегородского ун.-та им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 3(1). С. 133-137.

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 23 мая 2023 г. № 320 “Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации” URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407319098/#review>
3. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. В.Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. Москва: Студия онлайн, 2021. С. 181.
4. Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана // Екатеринбург: УрО РАН, 2004. С.12.
5. Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В. Культивирование орхидей европейской России. Нижний Новгород: Сиб-Принт, 2005. С. 18-19.

УДК 582.893:574.3

ПЕРВИЧНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ *ASTRAGALUS* *SUMNEVICZII* PAVL. В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

© ИВЛЕВ В.И.*, НАШЕНОВА Г.З.

Жезказганский ботанический сад – филиал РГП на ПХВ
“Институт ботаники и фитоинтродукции” КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Жезказган, Казахстан
*profbot1616@inbox.ru

В статье рассматриваются результаты 4-летнего испытания в культуре астрагала Сумневича (*Astragalus sumneviczii* Pavl., Fabaceae) – редкого вида, внесенного в Красную книгу Казахстана. Исследованы сезонное развитие, получены количественные показатели различных органов растения, плодов и семян. На основе полученных данных делается благоприятный прогноз относительно сохранения *ex situ* части генофонда этого вида на территории Жезказганского ботанического сада (Центральный Казахстан).

Ключевые слова: астрагал, редкий. изучение, ботанический сад

PRIMARY INTRODUCTION OF *ASTRAGALUS SUMNEVICZII* PAVL. IN CENTRAL KAZAKHSTAN

© IVLEV V.I.*, NASHENOVA G.Z.

The Zhezkazgan Botanical Garden – Branch of Institute of Botany & Phytointroduction, Zhezkazgan, Kazakhstan

*profbot1616@inbox.ru

The article deals with the results of a 4-year trial in culture of *Astragalus sumneviczii* Pavl. (Fabaceae), a rare species included in the Red Data Book of Kazakhstan. Seasonal development was studied, quantitative indications of various plant organs, fruits and seeds were obtained. Based on the resulting data, a favorable forecast is made regarding *ex situ* conservation of part of the gene pool of this species in the territory of the Zhezkazgan botanical garden (Central Kazakhstan).

Key words: astragalus, rare, study, botanical garden

Введение

Астрагал Сумневича (*Astragalus sumneviczii* Pavl.), эндемик, один из 17 представителей этого рода, занесенных в Красную книгу Казахстана [1], обитает в Центральной Бетпак-Дале. Имеется также указание на местонахождение вида в Северо-восточной Бетпак-Дале [2].

Еще одна, совсем небольшая, популяция астрагала обнаружена в 2019 г. в окрестностях Жезказгана (Центральный Казахстан) в долине реки Кара-Кенгир, в ложбине временного водотока, на уплотненных песчано-галечниковых отложениях. Растение входит в состав ситниково-полынной ассоциации (*Artemisia serotina*, *Juncus sorantus*) с участием луковичного мятлика (*Poa bulbosa*), ажрека (*Aeluropus litoralis*), кермека Гмелина (*Limonium gmelinii*), короткостебельного остролодочника (*Oxytropis brevicaulis*) и с незначительной примесью других видов.

Поскольку неподалеку располагается фермерское хозяйство, растения находятся под постоянной угрозой уничтожения в результате бесконтрольного выпаса скота. В связи с этим было принято решение об интродукции астрагала Сумневича на

территории Жезказганского ботанического сада (далее ЖБС) с целью сохранения его *ex situ*.

Материалы и методы

Объект исследования – астрагал Сумневича (*Astragalus sumneviczii* Pavl., Fabaceae).

Для уточнения видовой принадлежности использована Флора Казахстана, Т.5 [3].

Лабораторная всхожесть семян определялась в чашках Петри в 3 повторностях по 30 штук в каждой.

Семена были высеяны в третьей декаде октября в чек, который представляет собой углубленную грядку с горизонтальным дном, окруженную валиком высотой 20 см, шириной 40 см.

Фенологические наблюдения проводились согласно общепринятой методике для ботанических садов СНГ [4].

При математической обработке полученных результатов использовано соответствующее руководство Г.Н. Зайцева [5].

Результаты и обсуждение

Астрагал Сумневича нигде и никогда прежде не изучался в культуре. Растения проходят испытание на территории ЖБС. Результаты охватывают период с 2019 по 2023 гг.

При подзимнем посеве в третьей декаде октября 2019 г. семенами, собранными с места обитания в долине реки Кара-Кенгир, всходы астрагала появились в конце второй декады апреля следующего года. Грунтовая всхожесть семян составила 30 % против 62 % лабораторной. Первый год жизни рост и развитие растений ограничилось наращиванием вегетативной массы. Высота растений в конце вегетационного периода в среднем достигла 5–6 см.

На второй год большая часть интродуцента, а на третий все особи вступили в репродуктивный возраст.

Основные фазы сезонного развития приходятся на весну–начало лета (табл. 1). Цветение занимает промежуток около 22 дней. После созревания плодов рост резко притормаживается, наступает время относительного покоя. Весь период вегетации длится около 212 дней.

Табл. 1.

Средние фенодаты сезонного развития

Весеннее отрастание	Цветение			Массовое созревание плодов	Конец вегетации
	начало	массовое	конец		
01.04±2	24.04±2	27.04±3	15.05±2	05.06±2	29.10±3

Высота 4-летних особей находится в пределах 10–12 см. Растения выглядят седоватыми от обильного опушения из полуприжатых волосков. Цветоносы отрастают на плагиотропных стеблях, немного превышая длину листьев. Последние несут 6–8 пар яйцевидно-ланцетных, сверху рыхло, снизу густо опушенных листочков. Соцветие малоцветковое, довольно плотное, почти зонтиковидное, цветки желтоватые. Количественные показатели описанных частей растения отражены в таблице 2

Бобы вздутые, яйцевидные, на верхушке заостренные в короткий носик 1–2 мм, неравномерно опушенные рассеянными белыми волосками, двугнездные, в количестве 1–3 на цветоносе, то есть в среднем в 3 раза меньше соответствующего числа цветков в соцветии.

Табл. 2.

Морфометрия генеративных стеблей

Длина стебля, см	Лист				Цветонос + Соцветие		
	длина, см	к-во пар листочков	длина листочка, мм	ширина листочка, мм	длина, см	к-во цветков	длина цветка, см
10,4±1,4	6,6±0,4	7±1	8,7±0,1	2,2±0,3	7,8±0,7	6±1	2,0±0,1

Семена бурые, округлой формы. Математическая обработка плодов и семян представлена в таблице 3.

Табл. 3.

Параметры плодо- и семяношения

Бобы			Семена		
к-во на одном цветоносе	длина, см	ширина, см	к-во в одном бобе	длина, мм	ширина, мм
2±1	2,5±0,2	1,5±0,1	13±2	2,8±0,4	2,1±0,3

Результаты первых лет изучения в культуре астрагала Сумневича позволяют сделать вывод о его высоком интродукционном потенциале и возможности сохранения *ex situ* части генофонда этого вида на территории ЖБС

Список литературы

1. Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е переработанное и дополненное. Том 2. Растения (колл. авт.) – Астана : ТОО «ArtPrintXXI», 2014. – 482 с.
2. Куприянов, А.Н. Конспект флоры Казахского мелкосопочника / А.Н. Куприянов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ угля и углехимии, Ин-т экологии человека, Кузбас. ботан. сад. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2020. – 356 с.
3. Флора Казахстана / редкол.: Н.В. Павлов (гл. ред.) [и др.]. – Алма-Ата : Изд. Акад. наук Каз. ССР, 1961. – Т. 5. – 514 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 40 с.
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

УДК 581.6

САПОЖНИКОВИЯ РАСТОПЫРЕННАЯ (*SAPOSHNIKOVIA DIVARICATA* (TURCZ.) SCHISCHK.) В ЗАБАЙКАЛЬЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, УГРОЗЫ, ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ

© КАЗАКОВ М.В.

Байкальский институт природопользования СО РАН,
г. Улан-Удэ, Россия
atamax89@yandex.ru

Saposhnikovia divaricata – сибирско-восточноазиатский горностепной вид, произрастает в юго-восточных регионах России, в Китае, Монголии. Сокращение численности *S. divaricata* связано со сбором корней, пастбищной деградацией, пожарами, повреждением фитофагами. Изучено качество семян:

лабораторная всхожесть – до 94%, с увеличением срока хранения падает до 81%. Установлено, что рассадный метод более перспективен, по сравнению с методом прямого сева, так как лабораторная всхожесть семян выше, чем полевая. Жизненный цикл *S. divaricata* в культуре заметно ускорен и составляет около 3 лет, в природе – 12 лет и более. Для сохранения популяций *S. divaricata* необходимы создание ООПТ, интродукция и реинтродукция, противодействие нерегулируемым заготовкам.

Ключевые слова: *Saposhnikovia divaricata*, посевные качества семян, онтогенез, сохранение ресурсных видов растений

SAPOSHNIKOVIA DIVARICATA (TURCZ.) SCHISCHK.) IN TRANSBAIKALIA: DISTRIBUTION, THREATS, CONSERVATION ISSUES

© KAZAKOV M.V.

Baikal Institute of Nature Management, Ulan-Ude, Russia
atamax89@yandex.ru

Saposhnikovia divaricata is a species of Siberian and East Asian distribution (south-east of Russia, China, Mongolia), inhabiting montane steppe areas. Declining of *S. divaricata* populations is connected with roots harvesting, pastoral degradation, fires, pest damages. The quality of seeds has been studied: the laboratory germination is up to 94% decreasing along with the storage prolongation. The seedling method is more promising comparing to the method of direct sowing in culture due to the laboratory germination is higher than the field one. The life cycle in culture is noticeably accelerated and is about 3 years, while in natural habitats it can reach 12 years or more. Creation of nature reserves, introducing and reintroducing, as well as counteracting illegal harvesting are required to protect the *S. divaricata* populations.

Key words: *Saposhnikovia divaricata*, sowing qualities of seeds, ontogeny, resource plant protection

Введение

Saposhnikovia divaricata – ценное лекарственное растение, входящее в фармакопеи Китая, Кореи и Японии. Из-за

неконтролируемого сбора корней в российской и монгольской частях ареала, он внесен в Красные книги Монголии, Республики Бурятия, Забайкальского края, Амурской области.

В связи с этим, необходимы сведения о распространении *S. divaricata*, устранение факторов, ведущих к сокращению численности, разработка методов интродукции, культивирования, сохранения и восстановления оставшихся популяций.

К настоящему времени накоплены значительные сведения о местообитаниях *S. divaricata*, определены оптимальные методы выращивания его в условиях ботанических садов и опытных участков, рассмотрен жизненный цикл в культуре и естественных условиях. В докладе выполнен обзор статей по указанным аспектам. Также приведены и некоторые новые данные по посевным качествам семян, а также по результатам начальных этапов интродукции вида в Бурятии.

Материалы и методы

S. divaricata (Umbelliferae) – представитель монотипного рода *Saposhnikovia* Schischk. Исследования проведены в Республике Бурятия, Новосибирской и Иркутской областях, Забайкальском крае.

Для определения посевных качеств семян был использован видоизмененный ГОСТ [1]. Проращивание проводилось в климатостате КС-200 СПУ с фотопериодом 16,5 час. и t дневной 27°C, ночной 17°C; в климатокамере с лампами ДРЛФ и таймером, с фотопериодом 16,5 час. и t дневной 27 °C, ночной 23 °C. Полевые исследования проводились общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение

Ареал *S. divaricata* охватывает юг Восточной Сибири и Дальнего Востока в РФ, Китай (Внутренняя Монголия, Синьцзян, Ганьсу, Нинся, Шэньси, Шаньси, Хэбэй, Шаньдун, Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, Хэнань, Хубэй), Монголию (Хэнтий, Хангай, Монгольский Дагуур, Центральная Халха, Восточная Монголия) [2, 3]. *S. divaricata* – ксерофит, с длинным каудексом и мощным корнем [4].

Встречается в песчаных и луговых каменистых степях, в зарослях степных кустарников, на опушках в лесостепи [5], а

также на залежах и даже пашнях, что говорит о наличии потенциала к рудерализации. В естественных ценозах вид никогда не доминирует, его участие в них ниже, по сравнению с залежными сообществами.

Вид внесен в Красные книги из-за неконтролируемой заготовки корневищ населением для высокодоходного экспорта в Китай. Ещё одна причина деградации естественных фитоценозов с участием *S. divaricata* – перевыпас, т.к. растения охотно поедаются скотом. Беспозвоночные фитофаги и сапротрофные микроорганизмы повреждают семена. Зародыш часто имеет повреждения, а мерикарпий заражен спорами грибков и бактерий. Весенние пожары повреждают почки возобновления и корневую систему вида [6].

Для принятия мер по сохранению вида в культуре и его реинтродукции важно оценить качества семян и способы размножения. У *S. divaricata* благоприятными мерами воздействия для прорастания семян являются стратификация в течение 30 дней при 4°C, либо скарификация мерикарпиев, также проращивание в климатокамере при фотопериоде 16,5 час. и дневной t 27°C с незначительным ее понижением ночью. Лабораторная всхожесть может достигать 94%. Банк семян в почве малочислен, что обуславливает уязвимость природных популяций наряду с монокарпичностью [7]. На опытном участке ЦСБС СО РАН реальная семенная продуктивность интродуцентов 2-го поколения составила около 6000 семян на особь, что выше, чем у растений природных местообитаний [8]. Более перспективным является рассадный способ выращивания, так как лабораторная всхожесть выше и равна 87–90%, полевая всхожесть – 85–88% [9]. В природных популяциях продолжительность прегенеративного периода составляет 10–12 лет [10]. В культуре, в первые 30 дней проращивания, одновременно наблюдались как проростки, так и ювенильные особи (БГСХА им. В.Р. Филиппова), тогда как в природе ювенильные особи появляются позднее [10].

Для сохранения и восстановления популяций *S. divaricata*, необходимы создание ООПТ (например, кластерных заповедников), разработка мероприятий по восстановлению уже поврежденных популяций, разработка методики интродукции и реинтродукции вида. Кроме того, требуется разработка

нормативно-правовой базы для предотвращения нерационального использования сырьевой базы вида на территории РФ [12].

Начато экспериментальное культивирование вида в Бурятии. Первым результатом можно назвать ~70% приживаемость рассады, высаженной осенью 2023 г. на нескольких участках.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-24-00445.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. ГОСТ 12038–84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (дата введения 01.07.86, переиздание с поправками и изм. 1; 2). // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Стандартиформ. 2011. 64 с.
2. Plants of the World Online: *Saposhnikovia divaricata* (Turcz. ex Ledeb.) Schischk. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://powo.science.kew.org/taxon/847902-1>.
3. Catalogue of Life: *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/79KXR>.
4. Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экогруппы, жизненные формы): учебник для биологических факультетов вузов // Томск: Томский государственный университет. 2001. 340 с.
5. Пименов М.Г., Остроумова Т.А. Зонтичные (Umbelliferae) России. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 477 с.
6. Mongolian Red Book. Ulaanbaatar: Admon print. 2013. 454 p.
7. Елисафенко Т.В., Железниченко Т.В., Югина П.Н. и др. Особенности прорастания семян и введение в культуру *in vitro* *Saposhnikovia divaricata* (Turcz. ex Ledeb.) Schischk // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2023. Т. 13. №4(47). С. 552-560.

8. Елисафенко Т.В., Югрина П.Н., Жигмитцыренова Б.М. и др. Особенности семенного размножения *Saposhnikovia divaricata* (Ariaceae) // Растительные ресурсы. 2023. Т. 59. № 4. С. 424–438.
9. Худоногова Е.Г., Половинкина С.В. Онтогенетические особенности *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk. при интродукции в условиях Предбайкалья // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2024. Т. 185. № 1. С. 9–15.
10. Елисафенко Т.В., Казаков М.В., Чимитов Д.Г., Тараскин В.В. Эколого-ценотический анализ ценопопуляций *Saposhnikovia divaricata* (Turcz. ex Ledeb.) Schischk (Ariaceae) в Республике Бурятия // Сибирский экологический журнал. 2024. Т. 31. № 5. (в печати)
11. Красная книга Республики Бурятия: Растения и грибы / отв. ред. О.А. Аненхонов. Белгород: КОНСТАНТА, 2023. 342 с.

УДК 582.579.2:581.55

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА *IRIS* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ И В ПРИРОДЕ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© КРЮКОВА А.В.

Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия
anastasiya.ufa@bk.ru

Дикорастущие ирисы перспективны для культивирования и использования в селекционных целях, многие из них занесены в «Красные книги», поскольку испытывают антропогенную нагрузку и вследствие чего становятся исчезающими. В статье представлены результаты изучения биологических особенностей четырех редких видов рода *Iris* L.: *Iris pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. humilis* Georgi за 6 лет исследования. Сравнение морфометрических показателей в природных местообитаниях и в культуре выявило достоверные различия

между популяциями при 5%-ном уровне значимости. Изменчивость большинства морфометрических признаков ирисов находится в границах нормы реакции вида. В условиях культуры в Башкирском Предуралье изученные виды ежегодно цветут и плодоносят, кроме *I. humilis*, вступающего в фазу плодоношения не ежегодно. *I. pumila* рекомендован для выращивания в регионе Южного Урала.

Ключевые слова: *I. pumila*, *I. scariosa*, *I. humilis*, *I. pseudacorus*, изменчивость.

SOME FEATURES OF THE BIOLOGY OF RARE SPECIES OF THE GENUS *IRIS* L. IN CULTURAL CONDITIONS AND IN NATURE IN THE SOUTH URALS

© **KRYUKOVA A.V.**

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center
of Russian, Ufa, Russia
anastasiya@bk.ru

Wild irises are promising for cultivation and use for breeding purposes, many of them are listed in the Red Books because they experience anthropogenic stress and as a result become endangered. The article presents the results of studying the biological characteristics of four rare species of the genus *Iris* L.: *Iris pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. humilis* Georgi over 6 years of research. A comparison of morphometric indicators in natural habitats and in culture revealed significant differences between populations at a 5% significance level. The variability of most morphometric characteristics of irises is within the limits of the normal reaction of the species. In the conditions of culture in the Bashkir Urals, the studied species bloom and bear fruit annually, except for *I. humilis*, which does not enter the fruiting phase annually. *I. pumila* is recommended for cultivation in the Southern Urals region.

Keywords: *I. pumila*, *I. scariosa*, *I. humilis*, *I. pseudacorus*, variability.

Введение

Виды рода *Iris* L. (Касатик) отличаются своими высокими декоративными качествами и давно введены в цветочную культуру с широким использованием их в населенных пунктах. Дикорастущие ирисы включены в «Красные книги» различных регионов, поскольку исчезают при влиянии на них антропогенных факторов. При изучении их биологии, размножения и других особенностей возможно рекомендовать наиболее устойчивые виды с ценными декоративными качествами для расширения ассортимента цветочно-декоративных растений.

Объектами исследования в данной работе стали редкие для Южного Урала декоративные виды рода *Iris* L. – *Iris pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. humilis* Georgi, из семейства *Iridaceae* Juss. (Касатиковые). В Республике Башкортостан (РБ) род включает пять видов, из них четыре исследуемых вида занесены в Красную книгу РБ (2021) и 2 вида – в Красную книгу РФ (2008). Ведутся исследования природных популяций редких ирисов, а также интродукционное изучение биологии видов [1–6].

Цель работы – сравнение биологических особенностей редких видов рода *Iris* в культуре и в природных местообитаниях на Южном Урале.

Материалы и методы

Исследования проводились с 2012 по 2017 гг. на 23 природных ценопопуляциях Южного Урала: на территории РБ, в районах Оренбургской и Челябинской областей. В культуре ирисы изучались на территории Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (г. Уфа).

Iris pumila – поликарпик с категорией и статусом 3 – редкий вид РБ. Европейско-кавказско-малоазиатский степной вид. Распространен в Средней и Восточной Европе, Средиземноморье, Малой Азии и Кавказе. Редкий вид Южного Урала и Приуралья. (Красная книга..., 2021).

I. scariosa – короткокорневищный травянистый многолетник. В РБ имеет категорию 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Эндем Юго-Востока европейской части РФ. Восточноевропейско-азиатский петрофитный вид.

Распространен в Восточной Европе, Западной Сибири, Средней и Центральной Азии. (Красная книга..., 2021).

I. humilis – корневищный поликарпик, включенный в Красную книгу РБ (2021), с категорией 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Азиатский вид, распространенный на Южном Урале, Западной и Восточной Сибири, юге европейской России, Дальнем Востоке, Закавказье, Украине, Молдове, Казахстане, северо-западе Китая, Японии, Монголии.

I. pseudacorus – травянистый многолетник с категорией 2 – вид, сокращающийся в численности. Европейско-югозападноазиатский вид. Ареал распространения: Восточная и Западная Европа, европейская часть России, Западная Сибирь, Белоруссия, Украина, Кавказ, Дальний Восток [7].

Изучение морфометрических параметров редких ирисов в культуре и в природе проводилось в фазе полного цветения [8]. В ценопопуляции (ЦП) измерялись 25 среднегенеративных особей по 9 параметрам, счетная единица – один годичный побег. Статистический анализ проводился с помощью пакета статистических программ Statistica 10 в MS Excel 2010 [9]. Сравнение средних значений проведено с использованием *t*-критерия Стьюдента [10].

Результаты и обсуждение

Морфометрические параметры, их изменчивость, а также сравнение по критерию Стьюдента четырех видов рода *Iris* в условиях интродукции и в природных ценопопуляциях представлены в виде средних значений за 3–6 лет исследований.

Сравнение морфометрических показателей за 4 года исследований для *I. pumila* выявило, что растения в условиях культуры превосходят растения из природных местообитаний, что особенно важно для декоративных качеств вида. В вегетативной сфере размерность растений по диаметру клона в культуре (25,9 см) выше в 1,3 раза природных (19,6 см), по числу вегетативных побегов – в 2,4 раза (в культуре – 55,1 шт., в природе – 20,3 шт.), по длине листа – в 1,3 раза (в культуре – 19,1 см, в природе – 14,6 см). В генеративной сфере: по числу генеративных побегов растения в культуре (22,8 шт.) превосходят природные (5,0 шт.) в 4,6 раз и по длине и ширине нижней доли околоцветника – в 1,6 и 2,3 раза. Различия связаны с уходом за

растениями в условиях культуры, большей влажностью почвы, отсутствием конкуренции с другими видами растений в сравнении с природными местами произрастания вида.

Изучение изменчивости в природе и в культуре морфометрических признаков *I. pumila* выявило нормальное варьирование ($C_V = 5,6-42,3\%$) большинства параметров, в природе отмечено значительное варьирование лишь для числа вегетативных побегов ($C_V = 60,2\%$) и очень большое варьирование для числа генеративных побегов ($C_V = 81,5\%$); в культуре – значительное варьирование для диаметра клона ($C_V = 47,3\%$) и числа вегетативных побегов ($C_V = 48,6\%$).

Сравнение показателей растений *I. pumila* в природе и в интродукции с использованием критерия Стьюдента показало достоверные различия при 5%-ном уровне значимости для большинства признаков, за исключением ширины листа, высоты генеративного побега, длины и ширины верхней доли околоцветника, диаметра цветка.

В условиях культуры, по сравнению с природными местами произрастания растений, уменьшаются параметры *I. scariosa*: диаметр клона в 3,3 раза (в природе – 43,0 см, в культуре – 13,0 см), число вегетативных побегов – в 10,1 раз (в природе – 62,7 шт. в культуре – 6,2 шт.) и генеративных побегов – в 6,9 раз (в природе – 16,6 шт., в культуре – 2,4), высота генеративного побега – в 1,3 раза (в природе – 16,1 см, в культуре – 12,5 см). Снижение показателей, вероятно, обусловлено несоответствием условий культуры и экотопов естественного произрастания вида. Для особей *I. scariosa* и в природе, и в культуре выявлено нормальное варьирование ($C_V =$ от 9,8 до 42,2%), кроме единственного параметра – число генеративных побегов ($C_V = 54,3\%$) в культуре. Выявлены достоверные различия при 5%-ном уровне значимости для четырех параметров: диаметр клона, число вегетативных, генеративных побегов и высота генеративного побега. Параметры генеративной сферы в культуре близки к природным.

Исследование особей *I. humilis* по морфометрическим показателям в природе и культуре показало, что в культуре происходит незначительное ухудшение габитуса растений, снижение значений параметров: диаметр клона (в культуре – 11,2 см, в природе – 16,0 см), числа вегетативных (в культуре –

4,5 шт., в природе – 7,8 шт.) и генеративных (в культуре – 1,7 шт., в природе – 3,5 шт.) побегов. В культуре не все растения ежегодно цветут и плодоносят, возможно потому, что в природе они произрастают на специфическом субстрате.

По коэффициенту вариации для *I. humilis* отмечено нормальное варьирование большинства параметров. Значительное варьирование определено для параметров – диаметр клона (C_V – 59,2%), число вегетативных (C_V – 68,1%) и генеративных побегов (C_V – 60,1%) в природе, число генеративных побегов (C_V – 48,4%) в культуре. В результате сравнения морфометрических показателей *I. humilis* по критерию Стьюдента выявлены при 5%-ном уровне значимости достоверные различия для небольшого числа параметров генеративной сферы.

Исследование морфометрических показателей *I. pseudacorus* выявило, что большинство параметров в природе превышают аналогичные в культуре: в 2,8 раза по диаметру клона – (в природе – 76,6 см, в культуре – 27,2 см), по числу вегетативных побегов – в 5 раз (в природе – 34,3 шт., в культуре – 6,8 шт.), генеративных побегов – в 4,3 раза (в природе – 6,5 шт., в культуре – 1,5 шт.), высоте генеративного побега – в 2,1 раза (в природе – 87,6 шт., в культуре – 42,7 шт.), параметры цветка меняются незначительно.

По коэффициенту вариации в природных местообитаниях отмечено значительное варьирование для параметров *I. pseudacorus*: диаметр клона (C_V – 53,2%), число генеративных побегов (C_V – 48,1%), для других показателей наблюдалось нормальное варьирование (C_V – 11,0-42,9%). В культуре значительное варьирование показало число генеративных побегов (C_V – 47,0%), нормальное – у остальных параметров (C_V – 8,3–37,0%). Достоверны различия при 5%-ном уровне значимости для большинства признаков, за исключением длины и ширины листа, длины и ширины нижней и верхней доли околоцветника, диаметра цветка.

В условиях культуры в лесостепной зоне Предуралья Башкортостана редкие виды ирисов цветут и плодоносят ежегодно, за исключением *I. humilis*, плодоносящего не каждый год. Из четырех исследуемых видов *I. pumila* рекомендован для

культивирования в регионе Южного Урала, как очень перспективный декоративный вид.

Исследование ирисов в природе, изучение эколого-биологических особенностей видов в культуре, и на этой основе разработка агротехники размножения и возделывания в перспективе позволит получить массовый посадочный материал адаптированных к местным условиям растений для использования в озеленении населенных пунктов республики. Введение в культуру редких видов ирисов помогает предотвратить полное уничтожение их в природе и может быть использовано для восстановления численности природных популяций вида в местах естественного обитания (Tsitsin, 1976; Abramova et al., 2004).

Работа выполнена по теме «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» № 122033100041-9, в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00570-2401.

Список литературы

1. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. К биологии редкого вида Республики Башкортостан *Iris pseudacorus* L. в природе и интродукции // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Серия Естественные науки. Белгород, 2014. №17 (188). Вып. 28. С. 32–35.
2. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. К биологии редкого вида Республики Башкортостан *Iris scariosa* Willd. ex Link. // Известия Уфимского научного центра РАН. 2015. Вып. 3. С. 49–52.
3. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. К биологии редкого вида *Iris humilis* Georgi в Башкортостане // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2016. № 2(18). С. 58–63.
4. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. Охрана редких видов рода *Iris* L. на Южном Урале // Природное наследие России. Сб. научных статей Междунар. научной конференции, посв. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. 2017. С. 300–302.

5. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. Влияние экологических факторов на изменчивость морфометрических параметров редкого вида *Iris pumila* L. // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2018. Т. 18, №2. С. 232–236.
6. Абрамова, Л.М., Широких, П.С., Голованов, Я.М., Мустафина, А.Н., Крюкова, А.В., 2019. К экологии редких степных ирисов на Южном Урале. Вестник Томского университета. Вып. 48. С. 56–72.
7. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д.б.н. Мартыненко В.Б. 3-е изд., доп. и переработ. 2021. 392 с.
8. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Тр. Центрально-черноземного заповедника им. В.В. Алехина. 1962. Вып. 7. 602 с.
9. Зайцев, Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / М.: Наука. 1990. 296 с.
10. Халафян А.А. Статистический анализ данных. 3-е изд. 2008. 512 с.

УДК 635.92:581.522.4

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РОДА SYRINGA L. В КОЛЛЕКЦИИ IN VITRO ГБС РАН

**© МОЛКАНОВА О.И.*, МИШАНОВА Е.В.,
КОРОЛЕВА О.В., КРАХМАЛЕВА И.Л.**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской
академии наук, г. Москва, Россия
*molkanova@mail.ru

В ГБС РАН сформирована коллекция *in vitro* рода *Syringa* L., насчитывающая около 250 наименований (видов, подвидов, сортов и отборных форм). В процессе исследования усовершенствованы методики культивирования и сохранения *in vitro* представителей рода *Syringa*. Выявлено, что использование питательной среды Murashige-Skoog с добавлением мета-

Тополина в концентрации 0,5 и 1,0 мг/л является наиболее эффективным на этапе собственно микроразмножения. Применение мета-Тополина в составе питательной среды способствовало образованию адвентивных побегов и пробуждению пазушных почек. Установлено, что совместное использование пониженной освещенности (0,7 Клк) и температуры (5-7°C) и добавление в состав питательной среды ретарданта хлорхолинхлорида (4 мг/л) значительно увеличивало период субкультивирования (до 2 лет) и способствовало сохранению жизнеспособности эксплантов (в среднем 81%).

Ключевые слова: *Syringa*, клональное микроразмножение, морфогенез, коллекция in vitro

PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF THE GENUS *SYRINGA* L. IN THE *IN VITRO* COLLECTION OF MBG RAS

**© MOLKANOVA O.I.*, MISHANOVA E.V.,
KOROLEVA O.V., KRAKHMALEVA I.L.**

Tsytsin Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia
*molkanova@mail.ru

Tsitsin Main Botanical Garden's in vitro collection of the genus *Syringa* L. includes about 250 accessions (species, subspecies, cultivars and selected plants). During the research, methods of in vitro cultivation and preservation were improved for the genus representatives. Murashige-Skoog medium supplemented with meta-topolin at the concentrations of 0.5 mg/L and 1.0 mg/L was found effective lilac for micropropagation. Use of meta-topolin in a medium induced adventitious shoot formation and activation of axillary buds on microshoots. Cultivation under low light intensity (0.7 Klux) and temperature (5-7°C) on a medium added with retardant (4 mg/L of chlorcholine chloride) significantly enlarged subcultivation duration (up to 2.0 years) and contributed to preserve the viability of explants (81% on average).

Keywords: *Syringa*, micropropagation, morphogenesis, in vitro collection

Введение

Сохранение биоразнообразия растений *ex situ* в настоящее время является самым эффективным и распространенным методом благодаря деятельности ботанических садов [1].

Число биотехнологических коллекций в настоящее время постоянно увеличивается. Согласно Е.Е. Бенсон, биотехнологические методы сохранения гермоплазмы должны быть интегрированы как дополнительная опция в существующие программы по сохранению биоразнообразия [5].

Род *Syringa* L. (сем. Oleaceae Hoffmanns. & Link) включает в себя по разным классификациям от 12 (WFO Plant List) до 36 видов [3]. К настоящему времени в международном реестре зарегистрировано около 3000 сортов сирени, большинство из которых относятся к *Syringa vulgaris* L (International Lilac Society).

Многие сорта и отборные формы сирени в коллекциях ботанических учреждений представлены в единичных экземплярах. Поэтому биотехнологические методы являются основой для их устойчивого воспроизводства и сохранения.

Цель исследования – оптимизация методов клонального микроразмножения и длительного сохранения представителей рода *Syringa*.

Материалы и методы

Объектами исследования были виды и сорта сирени из *in vitro* коллекции ГБС РАН. Применяли общепринятые [2] и разработанные в лаборатории биотехнологии растений ГБС РАН [4] приемы работы с культурами изолированных тканей и органов растений.

На этапе собственно микроразмножения использовали питательные среды Murashige-Skoog (MS, 1962), дополненные 30 г/л сахарозы и регуляторами роста 6-бензиламинопурином (БАП), мета-Тополлин (мТ) и тидиазурон (ТДЗ) в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л. Условия культивирования: температура $23 \pm 2^\circ\text{C}$, освещенность 2 Клк и 16-ч фотопериод (световая комната). Через 45 дней учитывали высоту и число микропобегов, вычисляли коэффициент размножения.

Для сохранения коллекции *Syringa in vitro* использовали питательные среды $\frac{1}{2}$ MS с добавлением 40 г/л сахарозы и ретарданта - хлорхолинхлорида (ССС) в концентрациях 2 и 4

мг/л. Для сохранения эксплантов сирени использовали разные условия: стандартные – световая комната и климокамера (5-7°C, освещение 0,7 Клк).

Эксперименты проведены в трех повторностях по 10 эксплантов в каждой. Математическую и статистическую обработку данных проводили стандартными методами с использованием программ Microsoft Office 2019, PAST v.4.11. и SPSS Statistics 23. Достоверные различия между вариантами опыта устанавливали с помощью множественного рангового критерия Дункана при $P \leq 0,05$. Данные в таблицах приведены в виде средних арифметических со стандартной ошибкой ($M \pm SE$).

Результаты и обсуждение

В ГБС РАН сформирована наиболее репрезентативная в России коллекция *in vitro* представителей рода *Syringa*, насчитывающая около 250 наименований, которая ежегодно пополняется не только известными и редкими сортами сирени, но и отборными формами собственной селекции.

Основной целью при формировании коллекции было наиболее репрезентативное представление достижений отечественной селекции. К их числу можно отнести сорта сирени (около 60) селекции Л.А. Колесникова, Н.Л. Михайлова, Н.К. Вехова. Селекция ГБС РАН представлена 7 сортами и 15 перспективными отборными формами.

Важная составляющая коллекции *in vitro* – оригинальные сорта с такими ценными морфологическими признаками, как, например, окаймление по краю лепестков ('Sensation', 'Lila Wonder'), пестролистность ('Aucubafolia'), многолепестность ('Rochester', 'Pat Pesata', 'Porcelain Blue', 'Акварель', '75 лет ГБС') и другие. Коллекционный фонд сирени ГБС РАН включает разнообразные по окраске, форме и строению цветка сорта, а также гибриды всех цветовых групп.

Современные биотехнологические методы открывают принципиально новые возможности для сохранения и воспроизводства генофонда растений. В ходе многолетних исследований в лаборатории биотехнологии растений ГБС была использована оптимальная модель размножения представителей рода *Syringa*, предусматривающая регенерацию растений посредством прямого органогенеза (минуя стадию

калусообразования), минимизирующая риск соматических вариаций [2, 4].

У представителей рода *Syringa* способность к реализации морфогенетического потенциала в большей степени определяется генотипом и варьирует в пределах нормы под воздействием других факторов. По величине коэффициента размножения сорта сирени в коллекции *in vitro* были условно разделены на 3 группы: с низким (до 3,0), средним (3,0...7,0) и с высоким (больше 7,0) (рис.). Большая часть сортов (67%) отнесена к группе со средним коэффициентом размножения [6].

Эффективность клонального микро размножения в значительной степени определяется составом питательной среды: изменение содержание в ней отдельных компонентов в большинстве случаев оказывает значительное влияние на морфогенетический потенциал растений [4, 6].

При сравнении действия различных регуляторов роста в составе питательной среды выявлено, что культивирование на среде с добавлением мТ способствовало индукции адвентивного побегообразования (табл.) и активизации пазушных почек: у эксплантов с мТ – 79,8%, с БАП – 27,6% и ТДЗ – 33,2%. Таким образом, применение мТ увеличивало коэффициент размножения сортов сирени (в среднем на 60% в зависимости от сорта).

Табл. 1.

Влияние типа и концентрации цитокининов на показатели микро размножения сортов *Syringa vulgaris* (на примере модельного сорта 'Sensation')

Регуляторы роста	Высота микропобега, мм	Число побегов на экспланте, шт.	Коэффициент размножения
0,5 мг/л БАП (контроль)	26,4±1,5 с	1,1±0,1 b	9,2±0,6 d
1,0 мг/л БАП	33,0±1,6 с	1,2±0,1 b	8,1±0,3 d
0,5 мг/л мТ	63,8±3,0 a	2,3±0,2 a	30,7±1,3 a
1,0 мг/л мТ	50,0±4,7 b	2,1±0,1 a	23,3±2,4 b
0,5 мг/л ТДЗ	32,6±2,3 с	1,1±0,1 b	9,7±0,2 d
1,0 мг/л ТДЗ	53,2±6,8 b	2,0±0,3 a	14,2±2,2 c

Для крупных генетических банков *in vitro* актуальным является применение культивирование регенерантов в условиях

замедленного роста. Установлена эффективность применения 4 мг/л ССС для сохранения эксплантов сирени до 2 лет (при 5-7°C): при культивировании в данных условиях наблюдали уменьшение длины междоузлий и размера листовой пластинки. При сохранении в стандартных условиях на аналогичных средах происходило подавление роста побегов, но в меньшей степени, после 6 месяцев жизнеспособность эксплантов снизилась на 20%.

Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН № 122042700002-6.

Список литературы

1. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Роль ботанических садов России в сохранении биологического разнообразия растений // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. 3-й Междунар. науч. конф. СПб. 2003. С. 5–7.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М: ФБК-ПРЕСС. 1999. 160 с.
3. Лунева З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. М.: Агропромиздат. 1989. 256 с.
4. Молканова О.И., Коновалова Л.Н., Стахеева Т.С. Особенности размножения и сохранения коллекции ценных и редких видов растений в условиях *in vitro* // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2016. Вып. 120. С. 17–23.
5. Benson E.E. Plant Conservation Biotechnology. Taylor and Francis. 2002. 309 p.
6. Koroleva O.V., Molkanova, O.I., Mishanova, E.V. Biotechnological methods of reproduction and preservation of species and cultivars of the genus *Syringa* L. // Acta Horticulturae. 2022. Vol. 1339. P. 87-92.

**ПРЕГЕНЕРАТИВНОЕ РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РОДА ALLIUM L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ (ВОРОНЕЖСКАЯ
ОБЛАСТЬ)**

© МУСТАФА Ф., ОЛЕЙНИКОВА Е.М.

Воронежский государственный аграрный университет
им. императора Петра I, г. Воронеж, Россия
*faten.mustafa.33@gmail.com

Рассмотрены особенности начального периода онтогенеза видов рода *Allium* L. при интродукции в условиях ботанического сада Воронежского ГАУ. Показано, что отдельные виды луков при развитии имеют морфологическое и онтогенетическое сходство, которое проявляется как в размерных характеристиках, так и в фенологии. На основании сходства отдельных характеристик 10 видов луков были объединены в четыре группы, что позволяет разработать интродукционные мероприятия, оптимальные для каждой из указанных групп.

Ключевые слова: интродукция, род *Allium* L., онтогенез, прегенеративный период

**PREGENERATIVE DEVELOPMENT OF SOME SPECIES
OF THE GENUS ALLIUM L. DURING INTRODUCTION
(VORONEZH REGION)**

© MUSTAFA F., OLEYNIKOVA E.M.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
Voronezh, Russia
*faten.mustafa.33@gmail.com

The features of the initial period of ontogenesis of species of the genus *Allium* L. during introduction in the conditions of the botanical garden of the Voronezh State Agrarian University are considered. It has been shown that during development, certain types of onions have morphological and ontogenetic similarities, which are manifested both

in size characteristics and phenology. Based on the similarity of individual characteristics, 10 types of onions were combined into four groups. This allows us to develop introduction activities that are optimal for each of these groups.

Key words: introduction, genus *Allium* L., ontogeny, pregenerative period

Одним из путей рационального использования и сохранения природных ресурсов является интродукция (Гладышева, Олейникова, 2016; Мустафа, Олейникова, 2024). Применительно к растительным ресурсам в решении этой проблемы важную роль выполняют ботанические сады, основные исследования которых направлены на интродукцию растений природной и культурной флоры. Введение новых видов декоративных растений в условиях крупных промышленных мегаполисов поможет существенно обогатить ассортимент растений, используемых в городском озеленении. В связи с этим были проведены исследования по интродукции различных декоративных видов рода *Allium* L., так как представители рода отличаются разнообразием формы, размеров и окраски цветочных соцветий на фоне продолжительного цветения, что позволяет использовать эти растения в различных композициях в озеленении (Интродукция..., 2012; Исаенко, 2020).

Целью нашего исследования является изучение морфологических особенностей интродуцированных видов луков в первый и второй год жизни в условиях Воронежской области – крупнейшей из областей ЦЧР РФ. Исследование проводили в ботаническом саду имени Б. А. Келлера Воронежского ГАУ. Посев осуществлен в марте 2023 года, в субстрат с равными пропорциями дерновой земли, торфа и речного песка. Объектами исследования являются 10 видов рода *Allium* L., в том числе: *A. aflatanense* В. Fedtsch. (Л. афлатунский), *A. galanthum* Kar. & Kir. (Л. молочноцветный), *A. ledebourianum* Schult. & Schult. f. (Л. Ледебуря), *A. lusitanicum* Lam. (Л. луситанский), *A. nutans* L. (Л. поникающий), *A. oschaninii* О. Fedtsch. (Л. Ошанина), *A. pskemense* В. Fedtsch. (Л. пскемский), *A. ramosum* L. (Л. ветвистый), *A. schoenoprasum* L. (Л. скорода), *A. senescens* L. (Л. стареющий).

В первый год интродукции все виды находились в прегенеративном периоде онтогенеза и прошли две стадии вегетативного развития: проростки, которые представляют семядольную стадию (р), продолжавшуюся 7-10 дней после посева, и ювенильное возрастное состояние (j), завершившееся вступлением растения в стадию зимнего покоя. Второй вегетационный период начался в конце марта 2024 года. Виды вступили в новую стадию развития – имматурное возрастное состояние (im). В таблице 1 даны биометрические характеристики растений разных возрастных состояний прегенеративного периода онтогенеза. Длину семядолей у проростков (р) определяли через 10 дней после посева, что соответствует максимальной длине, достигнутой сеянцами. Из-за значительного увеличения в размере ювенильное возрастное состояние сочли возможным разделить на две стадии – j_1 и j_2 . Высоту растений на первой ювенильной стадии (j_1) измеряли через 2 месяца после всходов в конце мая 2023 г, когда прекратился рост семядолей, а у некоторых видов появились первые настоящие листья различной формы. Что касается длины растений во второй ювенильной стадии j_2 , то она была измерялась в середине августа 2023 г. после того, как растения достигли максимальной длины и прекратили вегетативный рост. Длину растений в имматурном возрастном состоянии измеряли в начале мая текущего года

По морфологическим признакам изученные виды можно разделить на 4 группы, схожие по общим характеристикам.

В **первую группу** входят *A. aflatunense*, *A. galanthum*, *A. oschaninii*, *A. pskemense*. В первый год интродукции, все виды группы характеризовались нитевидными семядолями и главным корнем. На стадии ювенильного растения проходят две разные стадии. На первой стадии растение образует нитевидные семядольные листья в количестве 1-3, которые продолжают расти в течение 2–2,5 месяцев. Корневая система на этой стадии слабая, состоит из 3–5 слабых корней (рис. 1). На втором этапе растение начинает формировать новую группу из 3-4 трубчатых листьев. Оболочка покрывает около 2 см его длины. Корневая система хорошо развита, что хорошо видно по образованию небольшой луковицы, диаметр которой не превышает 1 см. Этот этап продолжается до конца первого года вегетативного роста,

пока растение не вступит в стадию зимнего покоя, продолжающуюся до весны текущего года.

На втором году роста замечено, что *A. aflatunense*, *A. pskemense*, представляет собой луковицу, образующую одну группу из 3-4 трубчатых листьев, а *A. galanthum*, *A. oschaninii*, имеет 1-2 луковицы, которые прикрепляются к корневищу, и каждая луковица образует 3-4 трубчатых листа. Диаметр луковиц в середине апреля составляет 1 см (рис. 2).

Табл. 1.

Биометрические показатели особей луков
прегенерального периода онтогенеза

группы	Вид	Длина растения, см				Ширина/ диаметр 1-ого листа, см			
		р	j		im	р	j		im
			j ₁	j ₂			j	j ₂	
I	<i>A. aflatunense</i>	6,8	19,5	29,5	24,1	>0,1	0,1	0,5	0,7
	<i>A. galanthum</i>	7,5	16,7	26,2	25,6	>0,1	0,2	0,5	0,7
	<i>A. oschaninii</i>	8,4	17,8	23,7	22,4	>0,1	0,2	0,4	1
	<i>A. pskemense</i>	7,9	10,5	21,4	22,7	>0,1	0,1	0,5	1
II	<i>A. schoenoprasum</i>	6,5	16,4	24,7	19,2	>0,1	0,1	0,2	0,2
	<i>A. ledebourianum</i>	4,8	12,3	18,6	22,4	>0,1	0,1	0,2	0,2
III	<i>A. nutans</i>	6,9	9,1	11,5	10,5	>0,1	0,2	0,5	0,6
	<i>A. senescens</i>	7	8,7	10,6	12,2	>0,1	0,2	0,4	0,5
IV	<i>A. lusitanicum</i>	7,6	14,1	17,8	16,7	>0,1	0,1	0,2	0,3
	<i>A. ramosum</i>	5,5	15,8	22,5	23,4	>0,1	0,1	0,1	0,2

Следует отметить, что для всех видов этой группы характерны крупные размеры растений по сравнению с другими интродуцированными видами, явное сходство формы и окраски листьев и даже сходство длины растений в начале второго сезона, из-за чего их сложно различить. Однако с формированием цветочной стрелки, а именно в начале мая текущего года, морфологические различия между этими видами становятся более заметными.

Ко **второй** группе относятся *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum*. В первый год интродукции оба вида образуют нитевидную семядолю и главный корень, как растений у первой

группы. Но уже через неделю с момента появления семядолей растение вступит в ювенильное возрастное состояние, образуя 2-3 дудчатых длинных листа диаметром не более 0,1 см. Корневая система также слабая, состоящая в начале стадии из нескольких тонких корней. Растения продолжают активный рост, образуя пучок дудчатых листьев, их количество составляет 7-9 у *A. schoenoprasum*, сгруппированных и окруженных влагилицем у основания, и 4-5 листьев у *A. ledebourianum*. Летом наблюдалось образование мелких луковиц, которые к осени не превышают 0,2 см в диаметре.

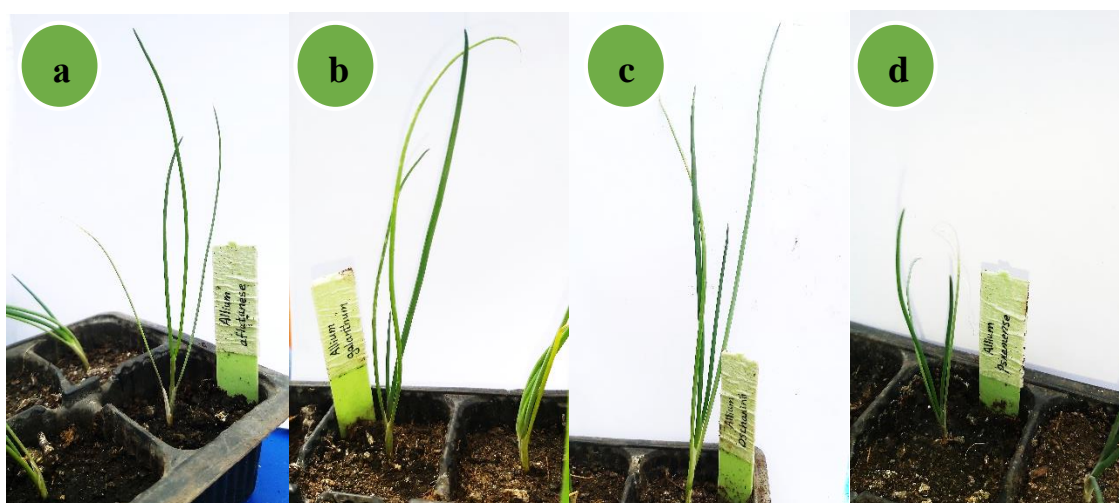


Рис. 1. Виды луков группы «I» в первой год интродукции:
a – *A. aflatunense*, b – *A. galanthum*, c – *A. oschaninii*, d – *A. pskemense*.



Рис. 2. Виды луков группы «I» во второй год интродукции:
a – *A. aflatunense*, b – *A. galanthum*, c – *A. oschaninii*, d – *A. pskemense*.

С началом весны 2024 года и переходом растений в имматурное возрастное состояние, между этими двумя видами

появились различия по структуре видоизмененных побегов. *A. schoenoprasum* образует плотную группу из 4-6 луковиц, прикрепленных к корневищу. Каждая луковица содержит 2-3 длинных дудчатых листа. *A. ledebourianum* образует 2-3 луковицы, прикрепленных к корневищу, и каждая луковица дает 1-2 дудчатых листа.

К третьей группе относятся *A. lusitanicum* и *A. ramosum*. Семядоли также нитевидные, имеется главный корень. Ювенильные растения образуют 2-3 длинных трубчатых листа. На более поздних стадиях развития *A. ramosum* образуют группу узких полосатых листьев с заостренным концом, а листья *A. lusitanicum* имеют треугольное сечение у основания и становятся полосатыми на концах. Растения продолжают расти до осени. В этот период корневая система развивается за счет увеличения числа придаточных корней. Имматурные растения на второй год образует 2-3 луковицы, прикрепляющиеся к корневищу. Каждая луковица образует 2-4 листа у *A. ramosum* и 3-6 листьев у *A. lusitanicum*. Листья у *A. ramosum* очень узкие, полосатые и немного шире. Листья *A. lusitanicum* отличаются наличием заметной центральной жилки листьев.

A. nutans и *A. senescens* относятся к **последней, четвертой, группе**. Эта группа включает довольно короткие растения по сравнению с другими изучаемыми видами. В первый год у них, как и у других видов, образуются нитевидные семядоли и главный корень. На ювенильной стадии растения образуют небольшой пучок из 2-3 плоских листьев с выпуклым концом и мочковатую корневую систему, состоящую из нескольких тонких корней. Затем растения образует новую плотную группу листьев численностью 6-9, плоских, шире, чем листья первой группы, ярко-зеленого цвета. В конце первого вегетационного сезона корневая система хорошо развита. Весной текущего года растения перешли в имматурное возрастное состояние. Образуется 2-3 луковиц у *A. nutans* и 3-5 луковиц у *A. senescens*, тесно прикрепленных к корневищу. Каждая луковица формирует плотную группу листьев, 6-8 штук у *A. nutans* и 3-5 штук у *A. senescens*. Листья плоские, линейные, тупые, сизые, гладкие у обоих видов, а окраска у *A. nutans* более ярко-зеленая, чем у *A. senescens*.

В заключение отметим, что морфологические различия между изучаемыми видами луков во втором вегетационном периоде были более выражены, чем в первом. Полагаем, что по мере продолжения исследований в ближайшие вегетационные периоды нам удастся описать полный онтогенез каждого вида, что в дальнейшем позволит сделать вывод об успешности интродукции отдельных видов рода *Allium* и расширении ассортимента декоративных культур для городского озеленения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Гладышева О.В., Олейникова Е.М. Онтогенез и феноритмотипы пряно-ароматических интродуцентов в ЦЧР [Эл. ресурс] / Воронеж: ВГАУ, 2016. 198 с.
2. Интродукция растений в Ставропольском ботаническом саду. Ставрополь: Агрис, 2012. 124 с.
3. Исаенко Т.Н. Декоративные луки и их использование в озеленении // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2020. №1 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dekorativnye-luki-i-ih-ispolzovanie-v-ozelenenii> (дата обращения: 05.06.2024).
4. Олейникова Е.М., Мустафа Ф. Изучение возможности семенного размножения декоративных видов рода *Allium* L. при интродукции в Воронежской области // Современные достижения и перспективы развития агрономической науки: матер. междунар. научно-практ. конф., посвящ. Десятилетию науки и технологий в РФ. Воронеж: ВГАУ, 2023. с. 59-67.
5. Черемушкина В.А., Днепровский Ю.М., Гранкина В.П., Судобина В.П. Корневищные Луки Северной Азии: биология, экология, интродукция. Новосибирск: Наука, 1992. 156 с.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ПИОНА В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ- ИНСТИТУТЕ УФИЦ РАН

© РЕУТ А.А.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – структурное
подразделение Федерального государственного бюджетного
научного учреждения УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия
cvetok.79@mail.ru

В статье обсуждаются результаты изучения биологии 2 редких видов пиона (*Paeonia anomala* L., *P. hybrida* Pall.) на базе Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН. Описаны жизненные формы, экотипы и феноритмотипы видов. Приведены фенологические данные и стадии генеративного развития растений. Представлены морфометрические описания видов и их показатели семенной продуктивности. Дана оценка декоративности и хозяйственно-ценных признаков. Согласно шкале адаптации перспективным для интродукции видом является *P. anomala* (56 баллов): он проходит полный годичный цикл развития побегов, характеризуется стабильностью ритмический процессов и приспособленностью к почвенно-климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья; жизненное состояние высокое; продуктивность и размеры соответствует природным; жизненная форма сохраняется, темпы онтогенеза природного характера; растения интенсивно размножаются, образуют самосев и способны к самовозобновлению.

Ключевые слова: редкие виды пиона; география; фенология; адаптация

PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF RARE SPECIES OF PAEONIA IN THE SOUTH-URAL BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE UFRS RAS

© REUT A.A.

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia
cvetok.79@mail.ru

The article discusses the results of studying the biology of 2 rare species of Paeonia (*P. anomala* L., *P. hybrida* Pall.) on the basis of the South-Ural Botanical Garden-Institute UFRS RAS. Life forms, ecotypes and phenorhythmic types of species are described. Phenological data and stages of generative development of plants are presented. Morphometric descriptions of species and their indicators of seed productivity are presented. An assessment of decorative and economically valuable characteristics is given. According to the adaptation scale, *P. anomala* (56 points) is a promising species for introduction: it goes through a full annual cycle of shoot development, is characterized by stability of rhythmic processes and adaptability to the soil and climatic conditions of the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Ural; high state of life; productivity and size correspond to natural ones; the life form is preserved, the rate of ontogenesis is of a natural nature; plants reproduce intensively, form self-seeding and are capable of self-renewal.

Keywords: rare species of peony; geography; phenology; adaptation

Введение

Проблема обогащения, сохранения и рационального использования видového разнообразия цветочно-декоративных растений путем акклиматизации остается весьма актуальной. Однако, с усилением антропогенных изменений природной флоры, становится очевидным, что осуществлять необходимые охранные мероприятия для каждого вида невозможно. Растения, обреченные на уничтожение, в таких случаях должны быть сохранены вне естественных мест обитания. Одним из путей решения данной проблемы является культивирование растений

на коллекционных участках. Благодаря накопленному опыту культуры растений, ботанические сады являются наиболее подходящими учреждениями для сохранения редких и исчезающих видов [1].

В задачи наших исследований, входило изучение биологических особенностей, декоративных и хозяйственно-ценных признаков, а также оценка адаптации интродуцированных в Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) двух представителей рода *Paeonia* L., отнесенных к категории редких и исчезающих и определение перспектив введения их в культуру.

Материалы и методы

В качестве объектов исследований были использованы виды пиона из коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН:

P. anomala L. – произрастает в Восточной Европе, Китае, Монголии, Восточной и Западной Сибири, Алтае, Средней Азии. В культуре с 1788 года. Охраняемый вид, включен в Красные книги многих областей и республик РФ, в том числе в Красную книгу РБ под статусом «2 - вид, сокращающийся в численности» [2]. В Башкирии распространен в негустых хвойных и смешанных лесах, на опушках и лесных полянах в Татышлинском, Бурзянском и Зианчуринском районах [3]. Получен семенами из Томска в 1957 г. Из флоры Башкирии несколько особей *P. anomala* были завезены в ЮУБСИ в 1996-1997 гг., повторно – в 2003 г. Эпикотильный гемикриптофит, гелиофил, мезофит, мезоэутроф, весеннелетнезеленый.

P. hybrida Pall. – охраняемый вид, включен в Красную книгу Российской Федерации [4], а также РБ под статусом «1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения» [2]. В Башкирии распространен в луговых степях, зарослях степных кустарников на черноземовидных почвах в Хайбуллинском районе [5]. Семена *P. hybrida* были собраны в естественных популяциях РБ в 2003 г. Короткокорневищный геофит, гелиофил, мезоксерофит, олиготроф, гемизфемероид.

Изучение декоративных и хозяйственно-биологических признаков пионов проводили в условиях открытого грунта по методике государственного сортоиспытания декоративных культур на базе ЮУБСИ [6]. Семенную продуктивность видов

подсчитывали по общепринятым методическим разработкам [7]. При оценке устойчивости к болезням и вредителям, засухоустойчивости, морозоустойчивости и зимостойкости руководствовались рекомендациями В.Н. Былова и Р.А. Карпионовой [8]. Оценку адаптации видов определяли по шкале, разработанной Центральным сибирским ботаническим садом СО РАН [9].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что в лесостепной зоне Башкирского Предуралья *P. hybrida* цветет в третьей декаде мая (22.05 ± 2). На одном растении насчитывается 4–5 цветков, из которых одновременно цветут 2–4 шт. Продолжительность цветения – 7–8 суток. Цветки открытые, небольшие, диаметром до 6 см, с сильным ароматом. Лепестки овальные, ровные, пурпурные, в количестве 8 шт. Пестиков 3 шт., густо опушенные белыми волосками. Рыльца розовые. Тычинки длиной до 0,8 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Один цветок цветет 3–5 дней. Декоративность оценена 81 баллом. Только 2–3 цветка завязывают плоды. Семена созревают на 47 день после цветения (15.07 ± 3). Плодолистиков до 3 штук. Они опушенные буро-коричневые. В каждом плоде закладывается 9 ± 2 семян, из них завязывается не более 3 ± 1 семян. Семенная продуктивность самая низкая из изученных видов – $12,1 \pm 0,4$ семян на одну особь, при потенциальной продуктивности – $45,1 \pm 1,4$. Грунтовая всхожесть семян составляет 47%. Наблюдается единичный самосев. В культуре можно размножить семенами и вегетативно. Устойчив к болезням и вредителям. Засухо- и морозоустойчив.

Через один-два дня после *P. hybrida* зацветает *P. anomala* (24.05 ± 2). На взрослом кусте можно насчитать 14–16 цветоносов. Каждый из них несет по поникающему, чашевидному, пурпурно-розовому цветку со специфическим ароматом. Продолжительность цветения составляет 10–12 суток. Одновременно цветут 3–5 цветков. Диаметр их 8–10 см, лепестки на концах ущербленные, обратнойцевидные, в количестве 8–9 шт. Пестиков 5 шт., густо опушенные белыми волосками. Рыльца розовые. Тычинки длиной до 1,5 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Продолжительность цветения одного цветка

около 3 дней. Декоративные качества оценены 81 баллом. Процент плодообразования – 85%. Семена созревают на 40 день после цветения (15.07 ± 3). Количество плодолистиков варьирует от 3 до 6 штук. Они голые зелено-желтые. В каждом плоде закладывается 14 ± 2 семечек, из которых завязывается 9 ± 2 семян. Семенная продуктивность средняя – $100,4 \pm 3,2$ семян на одну особь, в то время как потенциальная – $200,2 \pm 6,1$. Грунтовая всхожесть семян составляет 53%. Наблюдается единичный самосев. В культуре можно размножить семенами и вегетативно. Устойчив к болезням и вредителям. Засухо- и морозостойчив.

При оценке по 100-балльной шкале декоративности изученные пионы получили более 80 баллов. Наибольшее количество высших оценок изучаемые виды набрали по следующим признакам: окраска, величина и форма цветка, обилие и длительность цветения, устойчивость цветка к неблагоприятным условиям и состояние растения. В результате проведенной оценки хозяйственно-полезных признаков, рассмотренные виды получили более 40 баллов, что характеризует их как перспективные, т.е. они обладают длительным цветением; являются высокопродуктивными, многостебельными, не поражаются болезнями и вредителями.

Табл. 1.

Оценка адаптации редких видов рода *Paeonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Башкирского Предуралья

Критерии	<i>P. anomala</i>	<i>P. hybrida</i>
Цветение	2	2
Диссеминация	3	3
Устойчивость	3	3
Процент семинафикации	3	1
Процент плодоцветения	3	2
Грунтовая всхожесть, %	3	2
Лабораторная всхожесть, %	2	2
Самосев или вегетативное размножение	2	2
Интенсивность отпада особей в прегенеративном периоде, %	3	3
Жизнеспособность семян при длительном хранении	2	1
Продолжительность жизни особи	3	3

Способность к натурализации	2	2	
Внедрение в естественные сообщества	1	1	
Способ размножения в коллекции	3	3	
Устойчивость к болезням и вредителям	3	3	
Засухоустойчивость	3	3	
Морозоустойчивость, зимостойкость	3	3	
Устойчивость к уплотнению почвы	3	3	
Сравнительная характеристика с природными популяциями	вегетативная сфера	3	2
	генеративная сфера	3	2
Продолжительность жизни популяции в коллекции	3	3	
Итого:	56	49	

Результатом балловой оценки адаптации изученных видов является их распределение по перспективности (табл. 1). Согласно данной шкале перспективным для интродукции видом является *P. anomala* (56 баллов). Данный вид проходит полный годичный цикл развития побегов, характеризуется стабильностью ритмический процессов и приспособленностью к почвенно-климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья; жизненное состояние высокое; продуктивность и размеры соответствуют природным, а чаще существенно превышают их; жизненная форма сохраняется, темпы онтогенеза природного характера или близки к ним; растения интенсивно размножаются, образуют самосев и способны к самовозобновлению.

Оставшийся вид (*P. hybrida*) относится к категории «среднеперспективный» (44-49 баллов). Данный вид отличается высокой декоративностью, обилием и продолжительностью цветения, устойчивостью к болезням и климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Все виды рекомендованы для пополнения зонального ассортимента культивируемых растений Республики Башкортостан.

Таким образом, местные виды пионов (*P. anomala*, *P. hybrida*) являются высокопластичными, адаптированными к климатическим условиям и могут успешно произрастать в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. Перспективные и среднеперспективные интродуценты рекомендованы для пополнения зонального ассортимента культивируемых растений РБ.

Исследование выполнено в рамках государственного задания № 122033100041-9 по программе «Биоразнообразии природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования».

Список литературы

1. Мамонтова Е. Н., Васильева Е.И., Рузаева И.В. Сохранение редких растений в Ботаническом саду Самарского государственного университета // Бюллетень Самарская Лука. Самара: АНО «Изд-во СИЦ РАН», 2007. Т.16. № 1–2(19–20). С. 58–75.
2. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В.Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. М.: Студия онлайн, 2021. С. 183–184.
3. Реут А.А., Миронова Л.Н. Сохранение *Paeonia hybrida* Pall. в культуре // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № SI. С. 157.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. М., 2008. 855 с.
5. Мулдашев А. А. Флористические находки в Башкортостане (Россия) // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 1. С. 120–129.
6. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: МСХ РСФСР, 1960. 182 с.
7. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
8. Былов В.Н., Карпизонова Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. ГБС. 1978. Вып. 107. С. 77–82.
9. Елисафенко Т.В. Оценка результатов интродукционной работы на примере редких видов сибирской флоры // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 2 (4). С. 89–95.

**ЖУЖЕЛИЦЫ РОДА CARABUS L., 1758 (COLEOPTERA,
CARABIDAE) ОКРЕСТНОСТЕЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИНСТИТУТА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
КРИОЛИТОЗОНЫ СО РАН**

**© СУХОДОЛЬСКАЯ Р.А.^{1,2}, ГОРБУНОВ Р.П.³,
ШАДРИНА Е.Г.⁴, ОДНОКУРЦЕВ В.А.⁴**

¹Институт проблем экологии и недропользования АН Республики
Татарстан, г. Казань, Россия

² Казанский государственный медицинский университет

³ ФГБУ «Заповедник «Белогорье», Россия

⁴ Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск, Россия

sukhodolskayaraisa@gmail.com

Жужелицы и их видовые комплексы часто используются в качестве индикаторов окружающей среды, а также имеют индикаторное значение при изучении климатических изменений. В результате сбора герпетобионтов с помощью ловушек Барбера в окрестностях Ботсада ИБПК СО РАН (Якутия) было обнаружено 8 видов жужелиц рода *Carabus*. Наиболее обильны азиатские виды *C. aeruginosus* (143 экз.) и *C. canaliculatus* (54 экз.). Больше видовое разнообразие в разнотравных березняках и толокнянковом сосняке. На сельскохозяйственной залежи жужелиц р. *Carabus* не обнаружено.

Ключевые слова: жужелицы, видовое разнообразие, *Carabus*

**GROUND BEETLES OF THE GENUS CARABUS L., 1758
(COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE VICINITY
OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE INSTITUTE FOR
BIOLOGICAL PROBLEMS OF CRYOLITHOZONE SB RAS**

© SUKHODOLSKAYA R. A.^{1,2}, GORBUNOV R. P.³,
SHADRINA E. G.⁴, ODNOKURTSEV V.A.⁴

¹Institute of Ecology and Subsoil Use, Academy of Sciences of the
Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

²Kazan State Medical University

³Federal State Budgetary Institution “Belogorye Nature Reserve”,
Russia

⁴Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk,
Russia

sukhodolskayaraisa@gmail.com

Ground beetles and their species complexes are often used as environmental indicators, and also have indicator value in the study of climate change. We sampled Carabids using Barber traps in the vicinity of the Botanical Garden of the IBPK SB RAS (Yakutia). We have found 8 species of ground beetles from genus *Carabus*. The most abundant beetles were Asian species *C. aeruginosus* (143 specimens) and *C. canaliculatus* (54 specimens). The richest biotopes were forb birch forests and bearberry pine forest. There were no *Carabus* beetles on abandoned agricultural fields.

Key words: Ground beetles, species diversity, *Carabus*, Yakutia

Introduction

Genus *Carabus* L. belongs to the large family Carabidae of Coleoptera and it is represented by many species in almost all terrestrial biocenoses. Most of them live in soil and ground substrates, and few representatives are found under the bark of trees and on herbaceous plants [1]. Although studies on Coleoptera group are rich amongst other invertebrate groups, their regional fauna in Asian Russia has not yet been fully identified. Ground beetle communities show measurable responses to various anthropogenic factors and considered as suitable bioindicators of habitat changes [2]. Human activity such as agricultural, road construction, new building etc.

causes lowering the number and size of natural and semi-natural habitats. Species of large, flightless carabids (*Carabus*) usually have poor dispersal abilities, so they are vulnerable to the effects of habitat loss and fragmentation [3, 4]. Populations of these species have become more and more isolated and recolonization becomes hindered [5]. Thus, studies on *Carabus* species distribution can reveal current state and patterns of dispersion under anthropogenic pressure and subanthropogenic conditions.

Material and Methods

We sampled ground beetles in 2021 with Barber pitfall traps using conventional methods [6]. We set 1 trap line on each biotope, 10 traps per line. Investigated areas:

1. In the vicinity of the Botanical Garden of the IBPC SB RAS and suburban area, 2-nd - floodplain terrace of the Lena river. Trap lines were set in 4 biotopes: bearberry pine forest, forb birch forest, rosehip-willow bushes and meadow on the abandoned arable land, 4 times per season: 10.07-15.07, 26.07-31.07, 10.08-15.08, 25.08-30.08 (dd.mm).

2. In the vicinity of the Magan Road, suburban and agricultural areas near the Magan village, 3d floodplain terrace of the Lena river. Trap lines were set in 3 biotopes: abandoned agricultural fields, mixed forest near the abandoned fields and forb birch forest, 4 times per season: 26.06-02.07, 17.07-22.07, 01.08-07.08, 17.08-24.08 (dd.mm).

We put sampled beetles in 70% alcohol, and then lay out on cotton sheets for definition and measuring purposes. For identification the beetles we used definition keys [7, 8].

Results and conclusions

In our studies we discovered 8 species (235 ind.) from genus *Carabus* (table 1.) The widest dispersed species is *C. canaliculatus* M.Adams, 1812, it was found in 5 trap lines out of 7. Considering that 1 line had no ground beetles from genus *Carabus*, *C. aeruginosus* Fischer von Waldheim, 1820 *C. hummelii* Fischer von Waldheim, 1823 also showed wide distribution: 4 lines out of 7.

The most abundant species was *C. aeruginosus*: 143 beetles, 101 of them were found in forb birch forest in the vicinity of Botanical Garden, 35 – in bearberry pine forest. *C. canaliculatus* shows high quantity as well: 54 ind., 21 and 26 out of them were found in forb

birch forests of both investigated areas. (Botanical Garden and Magan Road). Mentioned forb birch forest and bearberry pine forest have the highest quantity of *Carabus* beetles overall, while abandoned agricultural fields show absence of them.

The most abundant species *C. aeruginosus* showed 3:2 female/male ratio (Table 2.), however, further research is required for precise and definitive conclusions.

Tabl.1.

Quantity share of the beetles of genus *Carabus* in the studied biotopes, sampled by Barber traps in 2021

Species	Botanical Garden				Magan Road		
	Pine forest	Willow bushes	Birch forest	Meadow	Abandoned fields	Mixed forest	Birch forest
<i>Carabus canaliculatus</i> M.Adams, 1812	-	0,5	0,15	0,375	-	1	0,68
<i>Carabus aeruginosus</i> Fischer von Waldheim, 1820	0,88	0,17	0,7	-	-	-	0,16
<i>Carabus kruberi</i> Fischer von Waldheim, 1820	-	0,17	0,01	0,125	-	-	-
<i>Carabus sibiricus</i> Fischer von Waldheim, 1820 (<i>latreillei</i> ?)	-	-	0,01	0,125	-	-	-
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	-	-	-	0,125	-	-	-
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	0,25	-	-	0,03
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	-	-	-	-	-	-	0,03
<i>Carabus hummelii</i> Fischer von Waldheim, 1823	0,12	0,16	0,13	-	-	-	0,1
Total (ind.)	40	6	142	8	0	1	38

Tabl. 2.

female/male ratio for the *Carabus* species, sampled with the Barber pitfall traps in the studied biotopes in 2021.

Species	female/male
<i>Carabus canaliculatus</i> M.Adams, 1812	0,44/0,56
<i>Carabus aeruginosus</i> Fischer von Waldheim, 1820	0,61/0,39
<i>Carabus kruberi</i> Fischer von Waldheim, 1820	0,67/0,33
<i>Carabus sibiricus</i> Fischer von Waldheim, 1820 (<i>latreillei</i> ?)	1/0
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	1/0
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	0,67/0,33
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	1/0
<i>Carabus hummelii</i> Fischer von Waldheim, 1823	0,46/0,54

Amongst discovered species, *C. granulatus* Linnaeus, 1758 and *C. arcensis* Herbst, 1784 represent widely distributed palearctic species. Our single specimen of European species *C. cancellatus* Illiger, 1798 needs further identification, although Shilenkov (1996) [9] mentions that this species can reach river Lena. Other species belongs to oriental area and were previously recorded for Russian Far East and Siberia [10,11,12].

Thus, according to our research, the oriental species *C. aeruginosus* and *C. canaliculatus* are most represented in the studied areas, preferring birch forests (both species) and pine forests (*C. aeruginosus*).

References

1. Gordienko, T.A.; Vavilov, D.N.; Lukyanova, Y.A. Structural organization of the community of land and soil invertebrates in natural and disturbed areas of Tanayev meadows of the Nizhnaya Kama National Park // Proc. Mordovia State Nat. Reserve. 2021, Vol. 29. Pp. 38–50.
2. Rainio J., Niemela J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators // Biodiversity & Conservation. 2003. Vol. 12. Pp. 487–506
3. Keller, I., Excoffier, L. & Largiader, C.R. (2005) Estimation of effective population size and detection of a recent population decline coinciding with habitat fragmentation in a ground beetle. *Journal of Evolutionary Biology*, 18(1), 90–100. DOI: 10.1111/j.1420-9101.2004.00794.x

4. Völler, E., Boutaud, E., Assmann T. (2018) The pace of range expansion: a long-term study on the flightless ground beetle *Carabus hortensis* (Coleoptera: Carabidae) // *Journal of Insect Conservation*. 2018. Vol. 22(1). Pp. 163–169. DOI: 10.1007/s10841-017-0043-7
5. Mader H.J. Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. [Formation of islands in landscape and aspects of animal ecology]. // *Natur und Landschaft*. 1980. Vol. 55(3). Pp. 91-96 [in German]
6. Babenko A.S., Bulatova U.A., Nuzhnykh S.A. *Metody ucheta pochvennykh bespozvonochnykh: uchebno-metodicheskoe posobie* [Methods for counting soil invertebrates: educational and methodological manual]. Tomsk. 2010. 55 p. [in Russian]
7. Ler P.A. (Ed.) *Opredelitel nasekomykh Dalnego Vostoka SSSR. T. III. Zhestkokrylye, ili zhuki. Chast 1.* [Key to insects of the Far East of the USSR. T.III. Coleoptera, or beetles. Part 1]. Leningrad, 1989. 572 p. [in Russian]
8. Guryeva E.L. Kryzhanovskiy O.L. *Opredelitel nasekomykh evropeiskoi chaste SSSR. Tom 2. Zhestkokrylye I Veerokrylye.* [Key to insects of the European part of the USSR. Volume 2. Coleoptera and Strepsiptera]. Moscow-Leningrad. 1965. 668 p. [in Russian]
9. Shilenkov V.G. *Zhuzhelitsy roda Carabus (Coleoptera, Carabidae) yuzhnoi sibiri* [Ground beetles of the genus *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) of Southern Siberia]. Irkutsk, 1996. 75 p. [in Russian]
10. Bagachanova A.K. Vinokurov N.N. Evdokarova T.G. Ermakova Yu.V. Nogovitsyna S.N. Popov A.A. *Taksonomicheskoe raznoobrazie nasekomykh reliktovykh stepei doliny Sredney Leny (centralnaya Yakutia)* [Taxonomic diversity of insects of relict steppes of the Middle Lena valley (central Yakutia)] // *Arid ecosystems*. 2011. Vol.1 (46). Pp. 26-36. [in Russian]
11. Solodovnikov I.A. Contribution to knowledge of the *Carabus* (*Morphocarabus*) *odoratus* Motschulsky, 1844 species complex from Siberian (Coleoptera: Carabidae: Carabini) // *Eversmannia. Entomological researches in Russia and the neighboring regions*. – 2017, Vol. 49. Pp. 3-11.
12. Rapuzzi I. Preliminary notice on the genus *Carabus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Carabidae) of the islands of Peter the Great Gulf in the Far East of Russia, Primorski province, Vladivostok area with description of a new subspecies // *Biodiversity Journal*. 2012. Vol. 3. – Pp. 479-486.

РЕДКИЕ РЕСУРСНЫЕ ДИКОРАСТУЩИЕ ЛУКИ ФЛОРЫ БАШКОРТОСТАНА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

© ТУХВАТУЛЛИНА Л.А. *, АБРАМОВА Л.М.

Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия
*lenvera1@yandex.ru

Интродукционное испытание семи редких луков флоры Республики Башкортостан – *Allium delicatulum*, *A. flavescens*, *A. hymenorhizum*, *A. microdictyon*, *A. nutans*, *A. obliquum*, *A. praescissum* показало, что шесть из них рекомендованы для выращивания в регионе Южного Урала в качестве пищевых, витаминоносных и декоративных растений. Введение в культуру редких луков может рассматриваться как один из способов сохранения этой группы видов.

Ключевые слова: *Allium* L.; редкий вид; интродукция; семенная продуктивность; оценка успешности

RARE RESOURCE WILD ONIONS OF THE FLORA OF BASHKORTOSTAN UNDER CONDITIONS OF INTRODUCTION

© TUKHVATULLINA L.A.*, ABRAMOVA L.M.

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Scientific
Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa
*lenvera1@yandex.ru

An introduction test of seven rare onions of the flora of Bashkortostan Republic – *Allium delicatulum*, *A. flavescens*, *A. hymenorhizum*, *A. microdictyon*, *A. nutans*, *A. obliquum*, *A. praescissum* showed that six of them are recommended for cultivation in South Urals region in as food, vitamin-rich and ornamental plants. The introduction of rare onions into culture can be considered as one of the ways to preserve this group of species.

Keywords: *Allium* L.; rare species; introduction; seed productivity; success assessment

Во флоре Башкортостана встречается 16 видов лука [1], из них 7 видов – *Allium delicatulum*, *A. flavescens*, *A. hymenorhizum*, *A. microdictyon*, *A. nutans*, *A. obliquum*, *A. praescissum* – включены в «Красную книгу Республики Башкортостан» (РБ) [2]. Интродукционные исследования проводились стандартными методами [3, 4].

Allium delicatulum (лук привлекательный) – является редким видом флоры РБ (2 – вид, сокращающийся в численности) [2]. Распространение в природной флоре РБ – Предуралье: Куюргазинский район; Зауралье: Баймакский, Хайбуллинский районы. Феноритмотип – длительновегетирующий, зимнезелёный с летним покоем. Вегетация начинается осенью. Весной отрастание продолжается в 1–2-й декаде апреля. Цветение начинается в 1-й декаде июля и заканчивается в 3-й декаде июля. Вегетация вида заканчивается в середине июля. Созревание семян происходит в конце июля–начале августа. Период от начала отрастания до созревания семян составляет 108–116 дней. В начале сентября отрастают молодые листья, в зиму уходит с зелёными листьями. В одном соцветии насчитывается от 24 до 72 цветков (в среднем 46,6 шт.), плодов – от 20 до 68 (в среднем 42,6 шт.), плодообразование зонти составляет 91%. Реальная семенная продуктивность на один генеративный побег в среднем 117,3 шт. семян, потенциальная семенная продуктивность цветков 280 шт., коэффициент продуктивности зонти составляет всего 42%. Число семян в плоде – 2,75 шт., сенификация плода при этом равна 46%. Абсолютный вес семян – 1,2 г. Размножение семенное и вегетативное. Вид интересен как декоративное растение.

Allium flavescens (лук желтеющий) – в РБ произрастает в Предуралье (Альшеевский, Куюргазинский, Чекмагушевский районы); Зауралье (Баймакский и Хайбуллинский районы). Встречается в степях и степных лугах, поймах степных рек. Включен в Красную книгу РБ (3 – редкий вид) [2]. Феноритмотип – длительновегетирующий летнезелёный с вынужденным зимним покоем, среднелетнецветущий. По многолетним фенологическим наблюдениям вид ежегодно проходит полный цикл развития

побегов. Средние показатели семенной продуктивности: в одном соцветии насчитывается от 29 до 61 (в среднем 48,2 шт.) цветков, плодов – от 20 до 59 (в среднем 41 шт.), коэффициент плодообразования составляет 84,4%. Число семян в коробочке – 1,3–3,1 (в среднем 2,1 шт.), семенификация плода составляет 35,1%. Реальная семенная продуктивность на 1 генеративный побег в среднем – 86,4 шт. семян, потенциальная семенная продуктивность – 289 шт., коэффициент продуктивности зонта составляет 30,2%. Абсолютный вес семян – 1,45–1,60 г. Вид размножается вегетативно и семенами. При интродукции хорошо перезимовывает, цветет и завязывает полноценные семена, из которых развиваются жизнеспособные растения. Перспективный для культуры вид, как один из самых ценных по биохимическому составу [5]. Интересен он также как редкое, декоративное и медоносное растение.

Allium humenorrhizum (лук плевокорневищный) – реликт горно-азиатского происхождения, занесенный в Красную книгу РБ (1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения) [2]. Распространение в РБ: Зауралье: Баймакский и Хайбуллинский районы. Произрастает на пойменных засоленных лугах. Феноритмотип – длительновегетирующий, летнезелёный, летнецветущий. Вегетация начинается во 2-й декаде апреля, генеративный побег появляется в 3-й декаде мая. Фаза цветения начинается в конце 2-й декады июня и заканчивается в 1-й декаде июля. Семена созревают во 2–3-й декаде июля. Вид – быстроцветущий и быстросозревающий. Период от начала отрастания до созревания семян по годам составляет 106–131 день. У этого вида одна генерация листьев, после созревания семян листья постепенно желтеют, вегетация заканчивается в конце августа или в 1–2-й декаде сентября. В одном соцветии насчитывается от 109 до 174 цветков (в среднем 138,5 шт.), плодов – от 99 до 138 (в среднем 117,7 шт.), плодообразование зонта составляет 85%. Реальная семенная продуктивность на один генеративный побег составляет 420,5 шт. семян, потенциальная семенная продуктивность – 831 шт., коэффициент продуктивности зонта – 50,6%. Число семян в плоде – 3,6 шт., семенификация плода – 59,5%. Семена по форме трехгранные, продолговатые с округлой спинкой, длиной 3,37–3,64 мм, шириной 1,57–1,62 мм. Абсолютный вес семян – 1,4–1,7 г.

Размножается семенами и вегетативно. Коэффициент вегетативного размножения 1,5. Перспективный вид, рекомендуется как пищевое и декоративное растение.

Allium microdictyon (лук мелкосетчатый, черемша) – встречается в Башкирском Предуралье и горной части Урала: в Белокатайском и Белорецком районах. Произрастает в лесах, на лесных опушках, лугах. Внесен в Красную книгу РБ (2 – вид, сокращающийся в численности) [2]. Феноритмотип – коротковегетирующий гемизфемероид, летнецветущий. Отрастает во второй декаде апреля, во 2-й декаде мая появляется цветонос. Фаза отрастания его длится 13–15 дней. Фаза цветения наступает уже в начале 3-й декады мая и продолжается примерно 15 дней, конец цветения наблюдается в начале июня. Семена созревают в конце июня–начале июля. Вегетационный период у *A. microdictyon* короткий, в период созревания плодов листья начинают отмирать и в начале июля вегетация заканчивается. Период от начала отрастания до созревания семян составляет 68–76 дней. Подвергается массовым заготовкам местным населением в качестве пищевого растения. Популяция этого вида в Белокатайском районе РБ предложена для выделения в статусе памятника природы [2]. Вид интересен как редкое, пищевое и декоративное растение.

Allium nutans (лук поникающий или слизун) – редкий вид, включен в Красную книгу РБ (2 – вид, сокращающийся в численности) [2]. Распространение в РБ: Зауралье и Южный Урал – Абзелиловский и Баймакский районы, в основном в восточных предгорьях хр. Крыкты. Произрастает в каменистых степях, на остепненных лугах. Феноритмотип – длительновегетирующий, летнезелёный с вынужденным зимним покоем, средне-позднецветущий. Вегетация начинается в 1–2-й декаде апреля. Фаза цветения начинается во 2–3-й декаде июля и заканчивается в конце 3-й декады августа (иногда в начале сентября). Вид по продолжительности цветения – длительно цветущий. Цветение ежегодное, обильное. По срокам цветения является средне-позднецветущим растением. Созревание семян происходит в конце августа и продолжается почти до конца сентября. Период от начала отрастания до созревания семян по годам составляет 140–177 дней. Вегетация заканчивается с наступлением заморозков. В соцветии насчитывается от 203 до

392 цветков (в среднем 302,8 шт.), плодов – от 190 до 312 (в среднем 264,8 шт.), плодообразование зонти составляет 87,5%. Реальная семенная продуктивность на один генеративный побег – 835,6 шт. семян, потенциальная семенная продуктивность – 1816,8 шт., коэффициент продуктивности зонти составляет 46%. Число семян в плоде – 3,15 шт., семенификация плода – 52,5%. Абсолютный вес семян – 1,6–1,9 г. Вид хорошо размножается вегетативно и семенами. Коэффициент вегетативного размножения равен 2. Лук поникающий ценится как пищевое, лекарственное, декоративное и медоносное растение. Перспективный вид. Рекомендуются как пищевое и декоративное растение [6].

Allium obliquum (лук косой) – редкий вид, включенный в Красную книгу РБ (3 – редкий вид) [2], реликт горно-азиатского происхождения. Произрастает в зарослях степных кустарников, на лесных опушках, лугах, реже в поймах. Распространен в РБ: Аургазинский, Иглинский, Караидельский, Мелеузовский, Мишкинский и Салаватский районы; на Южном Урале: Абзелиловский, Баймакский, Белорецкий, Бурзянский, Кугарчинский и Хайбуллинский районы. Исчезает в результате массовых и повсеместных заготовок местным населением в качестве ранневесеннего пищевого растения. Феноритмотип – коротковегетирующий гемиэфемероид, раннелетнецветущий. Отрастает в 1-2-й декаде апреля, во 2-й декаде мая появляется генеративный побег. Фаза цветения начинается в начале 2-й декады июня и заканчивается в 3-й декаде июня. Семена созревают во 2-3-й декаде июля. Быстро созревающий вид. Период от отрастания до созревания семян в среднем по годам составляет 94-104 дня. В одном соцветии лука косого насчитывается от 168 до 313 цветков (в среднем 230,2 шт.), плодов – от 136 до 254 (в среднем 196,1 шт.), плодообразование зонти составляет 85,1%. Число семян в плоде – 3,41 шт. Реальная семенная продуктивность на 1 генеративный побег составляет 670 шт. семян, потенциальная семенная продуктивность – 1381,2 шт., коэффициент продуктивности зонти – 48,5%. Абсолютный вес семян – 2,4–2,5 г. Размножается преимущественно семенами, так как коэффициент вегетативного размножения низкий, всего 1,3. Листья и луковицы этого вида имеют острый чесночный

вкус. Является хорошим медоносом и декоративным растением. Перспективный для культивирования вид.

Allium praescissum (лук предвиденный) - в РБ встречается редко (Баймакский, Хайбуллинский районы). Включен в Красную книгу РБ (2 – вид, сокращающийся в численности) [2]. Феноритмотип – длительновегетирующий, летнезелёный, среднелетнецветущий. Вегетация начинается во 2-й декаде апреля. Генеративный побег появляется в первой декаде июня, а цветение начинается только во 2-й декаде июля. В период массового цветения листья постепенно отмирают. Вегетация заканчивается после отцветания. Семена созревают во 2–3-й декаде августа. Масса 1000 г семян составляет 1,25–1,3 г. В одном соцветии насчитывается 48 цветков, из них плоды завязывают в среднем 44 шт., плодообразование зонтика составляет 91,6%. Реальная семенная продуктивность зонтика – 200 шт. семян, потенциальная продуктивность – 288 шт., коэффициент продуктивности зонтика – 69,4%. Число семян в плоде – 4,54 шт., семенификация плода составляет 75,6%. Размножается семенами. Вид очень декоративный, перспективен для выращивания в садовой культуре.

Оценка успешности интродукции дикорастущих луков проводилась по методике ГБС РАН в модификации Л.Н. Томиловой [4]. При этом использовали 3-х бальную шкалу для следующих семи показателей: регулярность и интенсивность плодоношения, всхожесть семян, способность к семенному размножению в культуре путем самосева, способность к вегетативному размножению, состояние растений в культуре и их габитус, устойчивость растений к болезням и вредителям, состояние растений после перезимовки. Успешность интродукции (и перспективность культивирования) вида определяли по сумме баллов, полученных по каждому показателю. К неперспективным (НП) в культуре относили виды, получившие сумму баллов меньше 10, к малоперспективным (МП) – 10–13, к перспективным (П) – 14–17, к очень перспективным (ОП) – 18–21 балл.

По результатам оценки успешности интродукции из 7 видов редких луков флоры РБ 4 вида оценены как очень перспективные, 2 вида – перспективные и 1 вид – *A. delicatulum* мало перспективен для культивирования на Южном Урале. Этот вид

имеет низкие показатели семенного и вегетативного размножения, а также низкий балл по состоянию растений после перезимовки, вид довольно быстро выпадают из культуры.

Таким образом, интродукционное испытание 7 редких луков башкирской флоры показало, что 6 из них могут быть рекомендованы для выращивания в регионе Южного Урала в качестве пищевых, витаминоносных и декоративных растений. Введение в культуру редких луков может рассматриваться как один из способов сохранения этой группы видов [7].

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Определитель высших растений Башкирской АССР. Т. 1. М.: Наука, 1988. С. 186–191.
2. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1. Растения и грибы. Москва: Студия онлайн, 2021. 392 с.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
4. Томилова Л.И. Эндемики Урала в ботаническом саду в Свердловске // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. 1982. Вып. 126. С. 25–31.
5. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Биохимический состав листьев у дикорастущих луков в Республике Башкортостан // Сельскохозяйственная биология, 2012. № 3. С. 109–113.
6. Тухватуллина Л.А., Маслова Н.В., Абрамова Л.М. Опыт выращивания *Allium nutans* (Alliaceae) в Ботаническом саду-институте Республики Башкортостан // Раст. Ресурсы. 2007. № 2. С. 30–38.
7. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М., Мустафина А.Н. Экология и биология *Allium flavescens* (Alliaceae) в природе и условиях культуры // Экосистемы. 2019. № 19. С. 71–77.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ CRATAEGUS PRUNIFOLIA В МЕДИЦИНЕ

**© ХАСАНОВА С.Р.*, ХИСМАТУЛЛИНА А.А.,
КУДАШКИНА Н.В.**

Башкирский государственный медицинский университет,
г. Уфа, Россия

В статье приведены исследования о возможности использования *Crataegus prunifolia* в качестве производящего растения для получения плодов боярышника. Исследованы макро- и микроскопические признаки, качественный анализ и числовые показатели. Согласно проведённым исследованиям установлено, что плоды *Crataegus prunifolia* соответствуют требованиям ФС «Плоды боярышника» и *Crataegus prunifolia* может быть использован в качестве производящего растения для получения плодов боярышника.

Ключевые слова: *Crataegus prunifolia*, плоды, морфология, тонкослойная хроматография, влажность, зола общая, содержание флавоноидов

POSSIBILITY OF USING THE FRUITS OF *CRATAEGUS PRUNIFOLIA* IN MEDICINE

**© KHASANOVA S.R., KHISMATULLINA A.A.,
KUDASHKINA N.V.**

Bashkir State Medical University, Ufa, Bashkortostan, Russia

The article presents studies on the possibility of using *Crataegus prunifolia* as a producing plant to obtain hawthorn fruits. Macro- and microscopic features, qualitative analysis and numerical indicators were investigated. According to the research, it has been established that the fruits of *Crataegus prunifolia* meet the requirements of the pharmacopeia article "Hawthorn fruits" and *Crataegus prunifolia* can be used as a producing plant to obtain hawthorn fruits.

Keywords: *Crataegus prunifolia*, fruits, morphology, thin-layer chromatography, humidity, total ash, flavonoid content

Введение

Поиск эффективных природных лекарственных средств при сердечно-сосудистой патологии является актуальной задачей современной фармации, потому что сердечно-сосудистые заболевания находятся на первом месте по смертности населения в мире [1]. Одним из наиболее известных лекарственных растений, используемым в данной области, является боярышник *Crataegus* L. В мире произрастает более 300 видов рода *Crataegus* L., из них в России в дикорастущем виде встречаются около 50 видов, а интродуцировано более 90 [2].

Материалы и методы

Объектом исследования стали высушенные плоды боярышника сливолистного *Crataegus prunifolia*, заготовленные в период плодоношения в 2022-2023 годах в Южно-Уральском ботаническом саду-институте - обособленном структурном подразделении ФГБНУ УФИЦ РАН. Использовались методики исследования числовых показателей: влажности, золы общей, содержания флавоноидов согласно Государственной фармакопеи Российской Федерации [3].

Результаты и обсуждение

Плоды представляли собой яблоко, около 1 см в диаметре в ширину 0,4-0,8 см и в длину 0,5-1,3 см, шаровидные или эллиптические, красные, голые, с сохраняющимися чашелистиками. Косточек 2-3. Микроскопические признаки соответствовали описанию в ФС «Боярышника плоды». ТСХ исследование показало наличие в плодах основного флавоноида гиперозида. Влажность составила в среднем 3.75% (3,55-3,95), зола общая - 0,81% (0,53-1,01), содержание флавоноидов - 0,053% (0,052-0,054). Согласно проведенным исследованиям установлено, что плоды *Crataegus prunifolia* соответствуют требованиям ФС «Боярышника плоды» и *Crataegus prunifolia* может быть использован в качестве производящего растения для получения плодов боярышника.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.who.int.ru>
2. Уфимов Р.А. Заметки о роде *Crataegus* L. (Rosaceae). Новости систематики высших растений. 2013. Т. 44. С. 113-125.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва, 2018. Т. 4. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2018/11/02/9441>.

СЕКЦИЯ 3
ФАКТОРЫ РАЗНООБРАЗИЯ ПОПУЛЯЦИЙ И
СООБЩЕСТВ

УДК 634.21 (575.21:581.45)

АДАПТИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИРОДНЫХ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *PRUNUS ARMENIACA* L. ПО
МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ ЛИСТА ВДОЛЬ
ВЫСОТНОГО ГРАДИЕНТА (ДАГЕСТАН)

© АНАТОВ Д.М.

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала, Россия
djalal@list.ru

Анализ адаптивности ценопопуляций (ЦП) *Prunus armeniaca* L. в условиях Дагестана показал значительную роль высотного фактора на изменчивость морфологических признаков листа. Установлено, что наибольшую зависимость от высотного градиента проявили признаки «ширина листовой пластинки» и «расстояние от основания до широкой части листа», а также индексные показатели, вычисленные на их основе. По итогам регрессионного анализа выявлено, что высотный уровень отрицательно влияет на размеры листовой пластинки природных ценопопуляций *P. armeniaca* приводящая к постепенному сужению ширины листа и укорочению длины до широкой части листа, что в конечном итоге выражается в формировании овально-яйцевидных листьев. Индекс виталитета ценопопуляций (IVC) показал ухудшение условий произрастания в направлении от низкогорных ценопопуляций к среднегорным.

Ключевые слова: *Prunus armeniaca* L., ценопопуляции, лист, высотный градиент, Дагестан

ADAPTIVE VARIABILITY OF *PRUNUS ARMENIACA* L. NATURAL CENOPOPULATIONS BY LEAF MORPHOLOGICAL TRAITS ALONG AN ALTITUDE GRADIENT (DAGESTAN)

© ANATOV D.M.

Mountain Botanical Garden of the Dagestan Federal Research Center
of the RAS, Makhachkala, Russia
djalal@list.ru

Analysis of the adaptability of *Prunus armeniaca* L. cenopopulations (CP) in the conditions of Dagestan showed a significant role of the altitude above sea level on the variability of leaf morphological traits. It was found that the greatest dependence on the altitude gradient have the traits “width of the leaf blade” and “length to the wide part of the leaf,” as well as index indicators calculated on their basis. Based on the results of regression analysis, it was revealed that the altitudinal level negatively effects on the leaf size of natural coenopopulations of *P. armeniaca* by narrowing of the leaf width and shortening of the length to the wide part of the leaf, which ultimately results in the formation of oval-ovate leaves. The index of vitality of coenopopulations (IVC) showed a deterioration in growing conditions in the direction from low-mountain coenopopulations to mid-mountain ones.

Keywords: *Prunus armeniaca* L., cenopopulations, leaf, altitude gradient, Dagestan

Введение

Изучение механизмов экологической пластичности природных и сортовых популяций растений представляет собой одну из важнейших задач генетики и экологии. Экологические условия играют важную формообразующую роль в выявлении пластичности видов, их приспособленности к колебаниям условий внешней среды, благодаря высокому полиморфизму внутривидовой структуры. Адаптивная изменчивость растений вдоль высотного градиента обеспечивают успешное их произрастание в различных условиях [1]. Оценка степени устойчивости морфологических признаков вдоль экологических

градиентов зарекомендовали себя как достаточно информативные [2, 3]. При этом градиентный анализ является одним из важнейших методов оценки эколого-ценотических воздействий на особи растений и их популяции [4].

Абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.) – типичный представитель аридных и субаридных территорий горных систем Центральной Азии, Северо-Восточного Китая и Кавказа [5]. Наиболее широкое распространение природных популяций *P. armeniaca* на Кавказе получило на территории Горного Дагестана, где они произрастают по горным склонам в бассейнах рек Аварское Койсу, Андийское Койсу, Казикумухское Койсу и Кара-Койсу на высотах 600–1500 м н.у.м., иногда по южным склонам – до 1900 м [6].

Анатомо-морфологические особенности листа абрикоса определяют его очень высокую пластичность и приспособляемость к самым контрастным условиям горных условий [7].

В этой связи оценка изменчивости морфологических признаков листа *P. armeniaca* на высотном градиенте позволит выделить основные механизмы морфологических преобразований вида вдоль высотного градиента.

Цель работы – оценка адаптивной изменчивости природных популяций *Prunus armeniaca* L. по количественным признакам листа вдоль высотного градиента (на примере Дагестана).

Материалы и методы

Для этой цели были выбраны три модельные ценопопуляции (ЦП) Внутригорного Дагестана по бассейну реки Аварское Койсу наиболее сильно различающихся вдоль высотного градиента (Унцукульский район, с. Майданское с усредненной высотой над уровнем моря – 600 м; Хунзахский район, с. Хариколо – 1050 м; Шамильский район, с. Ратлуб 1420 м). Оценка и анализ фенотипической изменчивости природных популяций проводилась для усредненных значений каждого дерева. Комплексная оценка изменчивости внешних признаков листа проводилась по 4 структурным (рис. 1) и 4 индексным признакам: L – длина листовой пластинки, см, P – длина черешка, см, W – ширина листа, см, L_w – расстояние от основания до широкой части, см, InW/L – индекс округлости листовой

пластинки = $W * 100\% / L$, InL_w / L – индекс яйцевидности листовой пластинки = $L_w * 100\% / L$, InP / L – индекс длины листа = P / L , SLA – удельная площадь листа = площадь листовой пластинки / масса (cm^2/g).

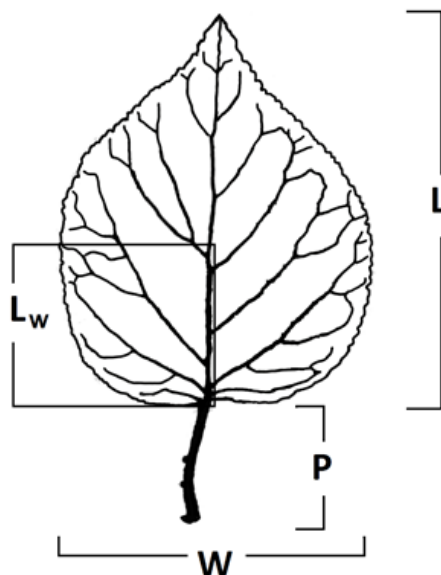


Рис. 1. Учетные морфологические параметры листа *P. armeniaca* L. Примечание: L – длина листовой пластинки, P – длина черешка, W – ширина листовой пластинки, L_w – расстояние до широкой части.

Оценка адаптивности ценопопуляций вдоль высотного градиента рассчитывалась по индексу виталитета ценопопуляций (IVC), а также по размерной пластичности вида (ISP) – отношение максимального значения индекса (IVC_{max}) к минимальному (IVC_{min}) его значению [8, 9]. Применялись методы описательной статистики, дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа. Статистическая обработка данных выполнена в программе STATISTICA v.13.3.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ по признакам листа вдоль высотного градиента показал, что по длине листовой пластинки ценопопуляции *P. armeniaca* мало различаются (табл. 1). Наибольшие морфологические изменения отмечены по ширине листа и длине листа до широкой части. Отсюда заметны различия по индексам листа связанных с этими признаками. Так, индекс округлости листовой пластинки уменьшается с 85,8% на нижних высотах (600 м) до 77,2% на предельном уровне (1420 м), а

индекс яйцевидности с 45,3% до 39,1% соответственно. Удельная площадь листа (SLA) также уменьшается с высотой над уровнем моря. Известно, что при адаптации растений к высоте над уровнем моря происходит утолщение листьев, которое может быть связано с уменьшением температуры, доступности питательных веществ и влаги в почве, а также с высокой солнечной радиацией [10].

Табл. 1.

Сравнительная характеристика природных популяций по количественным признакам листа

Признаки	600 м (n=18)		1050 м (n=30)		1420 м (n=23)	
	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %
L	5,9±0,07	16,1	5,8±0,05	14,2	5,9±0,05	12,6
P	2,8±0,04	21,1	2,9±0,03	17,2	3,0±0,04	20,9
W	5,0±0,07	19,8	5,2±0,04	14,6	4,5±0,04	15,2
Lw	2,6±0,03	15,1	2,4±0,02	14,8	2,3±0,02	10,4
InW/L	85,8±0,59	9,6	90,4±0,57	11,0	77,2±0,58	12,0
InLw/L	45,3±0,22	6,8	40,6±0,15	6,3	39,1±0,17	6,8
InP/L	48,4±0,55	15,9	50,7±0,50	17,1	50,8±0,63	19,8
SLA	112,3±1,41	17,8	101,2±1,03	17,6	97,0±1,01	16,4
IVC	1,04		1,01		0,96	
ISP	1,08					

По индексу виталитета ценопопуляций (IVC) наблюдается ухудшение условий обитания от низкогорных ценопопуляций к среднегорным (табл. 1). Однако низкое значение размерной пластичности (ISP=1,08) указывает на относительную стабильность признаков листа вдоль высотного градиента.

Анализ адаптивной изменчивости количественных признаков листа вдоль высотного градиента, проведенный по коэффициенту вариации (CV, %) показал, что вариабельность признаков уменьшается с высотой над уровнем моря, что может говорить о том, что популяционный оптимум постепенно снижается с высотой над уровнем моря.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали достоверные различия между ЦП по ширине и длине до широкой части листовой пластинки, а также по индексам округлости, яйцевидности и SLA (табл. 2).

Табл. 2.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа
межпопуляционных различий

Признаки	Межгрупповая (df=2)		Внутригрупповая (df=68)		F	p
	SS	MS	SS	MS		
L	0,1	0,04	32,8	0,48	0,09	0,9173
P	0,0	0,02	15,7	0,23	0,08	0,9219
W	7,5	3,76	35,8	0,53	7,15	0,0015
Lw	1,4	0,71	4,9	0,07	9,79	0,0002
InW/L	2500,1	1250,05	4247,6	62,47	20,01	0,0000
InLw/L	370,4	185,20	219,4	3,23	57,39	0,0000
InP/L	62,9	31,46	3716,2	54,65	0,58	0,5651
SLA	2794,5	1397,27	15107,7	222,17	6,29	0,0031

Проведенный однофакторный регрессионный анализ по фактору высота над уровнем моря показал заметную линейную связь между экологическими факторами обусловленные влиянием высоты над уровнем моря и вариабельностью признаков. Признаки «ширина листовой пластинки» ($r_{xy} = -0,29$) и «расстояние от основания до широкой части листа» ($r_{xy} = -0,43$) показали слабую отрицательную корреляцию с высотным фактором (рис. 2А). Сильная отрицательная связь с высотой индексов установлена для индекса яйцевидности ($r_{xy} = -0,76$), низкая для индекса округлости ($r_{xy} = -0,37$) и SLA ($r_{xy} = -0,38$).

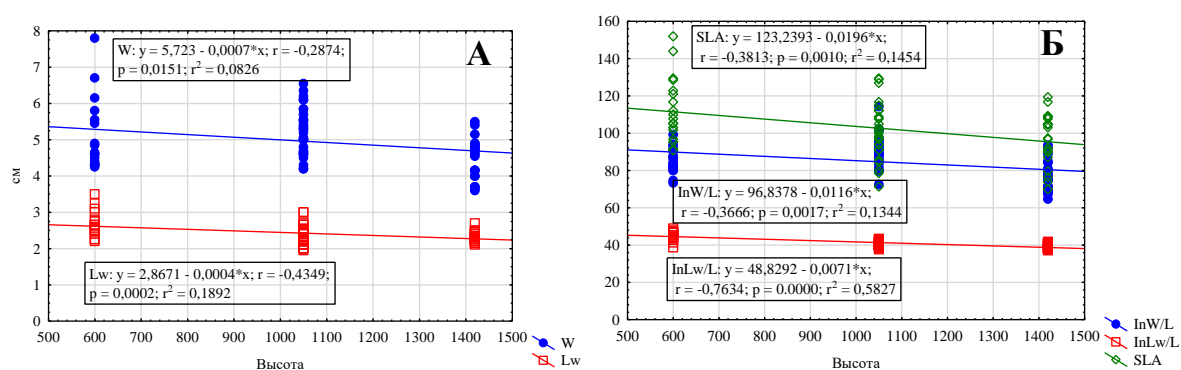


Рис. 2. Зависимость морфологических признаков (А) и индексов (Б) листа от высотного уровня.

Обратную картину дают зависимости морфологических признаков и индексов от виталитета ценопопуляций (IVC). В противоположность действию высоты произрастания

ценопопуляций сопряженность признаков от IVC слабая положительная (рис. 3).

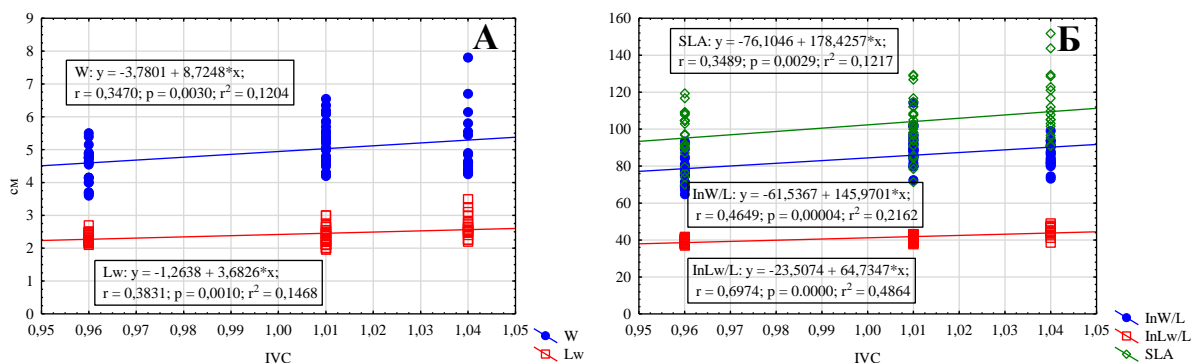


Рис. 3. Зависимость морфологических признаков (А) и индексов (Б) листа от виталитета ценопопуляций (IVC).

Заключение

Результаты анализа ЦП абрикоса по количественным признакам листа показали основные адаптационные изменения вдоль высотного градиента и эта зависимость в целом отрицательная. Наибольшую дифференцирующую роль в межпопуляционной изменчивости признаков на высотном градиенте определяют признаки «ширина листовой пластинки» и «расстояние от основания до широкой части листа», а также индексные показатели, вычисленные на их основе.

Таким образом, проведенное исследование показало, что с высотой над уровнем моря размеры листьев в ценопопуляциях *Prunus armeniaca* L. постепенно уменьшаются за счет сужения ширины листа и укорочения длины до широкой части листа, что в конечном итоге приводит к формированию овально-яйцевидных листьев. По индексу виталитета ценопопуляций (IVC) ухудшение условий произрастания идет в направлении от низкогорных ценопопуляций к среднегорным.

Список литературы

1. Анатов Д.М. Изменчивость морфологических признаков продуктивности зерновых злаков вдоль высотного градиента. Дисс. на соиск. канд. биол. наук. Астрахань, 2011. 139 с.
2. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iremelica* Boriss. по размерному

- спектру // Ученые записки НТГСПА. Н. Тагил, 2004а. С. 80-85.
3. Кулагин А.Ю., Ишбирдин А.Р., Тагирова О.В. Адаптационная изменчивость ивы белой (*Salix alba* L.) в условиях техногенного загрязнения окружающей среды (регион Южного Урала) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2020. Т. 20, № 1. С. 90-101.
 4. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Мельник Т.И. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений // Журнал общ. биологии. 1996. Т. 57. № 6. - С. 684-695.
 5. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос. 1964. 791 с.
 6. Asadulaev Z.M., Anatov D.M. and Gaziev M.A. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan // Acta Hort. 2014. Vol. 1032. Pp.183-190
 7. Anatov D.M., Asadulaev Z.M., Ramazanov Z.R., Osmanov R.M. Features of the anatomical structure of leaves depending on the high-altitude growth of apricot in Dagestan // Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2023. Vol. 184(2). Pp. 176-189.
 8. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяционного семинара (Сыктывкар, 16-21 февраля 2004 г.). Сыктывкар, 2004б. Ч. 2. С. 113-120.
 9. Ишмуратова М.М., Барлыбаева М.Ш., Ишбирдин А.Р., Суяндукоев И.В. и др. Методика изучения популяций редких и ресурсных видов растений на охраняемых природных территориях Республики Башкортостан. Уфа: государственное автономное учреждение науки Республики Башкортостан "Башкирская энциклопедия", 2020. 276 с.
 10. Новичонок А.О. Эколого-физиологические особенности древесных растений в биоценозе муссонного тропического леса южного Вьетнама. Дисс. на соиск. канд. биол. наук: Петрозаводск, 2014. 125 с.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ *BIDENS FRONDOSA* L.
В АНТРОПОГЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ
ГОРОДА КУРСКА**

© АРЕПЬЕВА Л.А.*, БЕРЕЗУЦКАЯ И.С.

Курский государственный университет, г. Курск, Россия

* ludmilla-m@mail.ru

Цель исследования – выявить распространение *Bidens frondosa* в антропогенных растительных сообществах г. Курска. Установлено, что данный вид встречается в сообществах семи классов антропогенной растительности. Низкая встречаемость череды характерна для растительных сообществ, развивающихся в условиях нормального и недостаточного увлажнения на почвах и субстратах с невысоким содержанием минерального азота. В местообитаниях с повышенным содержанием влаги и минерального азота её встречаемость возрастает. Богатство почвы способствует внедрению этого вида в разнообразные антропогенные растительные сообщества и позволяет удерживаться в них.

Ключевые слова: *Bidens frondosa*, распространение, антропогенная растительность, сообщества

**DISTRIBUTION OF *BIDENS FRONDOSA* L.
IN ANTHROPOGENIC PLANT COMMUNITIES IN THE CITY
OF KURSK**

© AREPYEVA L.A.*, BEREZUTSKAYA I.S.

Kursk State University, Kursk, Russia

* ludmilla-m@mail.ru

The purpose of the study is to identify the distribution of *Bidens frondosa* in anthropogenic plant communities in Kursk. It has been established that this species occurs in communities of seven classes of anthropogenic vegetation. The low occurrence of *Bidens frondosa* is

characteristic of plant communities developing under conditions of normal and insufficient moisture on soils and substrates with a low content of mineral nitrogen. In habitats with a high content of moisture and mineral nitrogen, its occurrence increases. The richness of the soil contributes to the introduction of this species into a variety of anthropogenic plant communities and allows it to stay in them.

Keywords: *Bidens frondosa*, distribution, anthropogenic vegetation, communities.

Bidens frondosa L. – неофит североамериканского происхождения, распространённый в Европе, Азии, Южной Америке и относящийся во многих регионах к инвазионным видам [3]. В России череда облиственная входит в ТОП-100 наиболее опасных инвазионных организмов, распространение которых нуждается в мониторинге и контроле [5].

Bidens frondosa встречается как в антропогенных, так и естественных местообитаниях. В естественных местообитаниях череда обычно присутствует не обильно, за исключением отмелей, где она является доминантом или содоминантом в фитоценозах. С невысоким проективным покрытием она изредка встречается в сообществах влажных лугов и прибрежно-водной растительности, для которых характерна высокая плотность травостоя, препятствующая внедрению чужеродных видов, а также в пойменных лесах, где под пологом деревьев и кустарников испытывает недостаток освещённости, сдерживающий её массовое распространение [2, 4].

Большинство находок *Bidens frondosa* приурочено к нарушенным местообитаниям, где этот вид быстро расселяется благодаря высокой семенной продуктивности. Особенно активно череда, как и многие инвазионные виды, распространяется в городах, чему способствует наличие широкого спектра рудеральных экотопов, в которых формируются растительные сообщества с ослабленной межвидовой конкуренцией.

Цель данного исследования – выявить распространение *Bidens frondosa* в антропогенных растительных сообществах города Курска.

Курск – административный центр Курской области (координаты центра 51°45' с.ш., 36°15' в.д.). Площадь города 230 км², население 450 тыс. чел., по территории протекает р. Сейм с

притоками Тускарь, Кривец и Кур, высота поверхности над уровнем моря 150–250 м, средняя годовая температура 5.4°C, среднегодовое количество осадков 615 мм. Почвы – темно-серые лесные и типичные среднемоштные среднегумусные черноземы.

Для данного исследования был проведен анализ 518 геоботанических описаний антропогенной растительности, выполненных на территории г. Курска [1]. Номенклатура высших синтаксонов приводится по «Vegetation of Europe...» [7]. Названия видов даны по сводке С.К. Черепанова [6].

Табл. 1.

Постоянство *Bidens frondosa* в сообществах антропогенной растительности г. Курска

Класс растительности	Число описаний		Постоянство <i>B. frondosa</i> , %
	всего	с <i>B. frondosa</i>	
<i>Sisymbrietea</i> Gutte et Hilbig 1975	70	7	10
<i>Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris</i> Mucina, Lososová et Šilc in Mucina et al. 2016	30	1	3,3
<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951	214	9	4,2
<i>Polygono–Poetea annuae</i> Rivas-Mart. 1975	46	5	10,9
<i>Epilobietea angustifolii</i> Tx. et Preising ex von Rochow 1951	83	21	25,3
<i>Bidentetea</i> Tx. et al. ex von Rochow 1951	38	33	86,8
<i>Robinietea</i> Jurco ex Hadač et Sofron 1980	37	4	10,8

В табл. 1 показано: 1) общее число включённых в анализ описаний фитоценозов из каждого класса, 2) число описаний, в которых присутствует *Bidens frondosa*, 3) постоянство *B. frondosa*. В результате проведения анализа получены следующие данные. Из проанализированных 518 описаний *B. frondosa* отмечена в 80, что составляет 15,4%. Однако встречаемость её в сообществах разных классов значительно отличается. С наибольшим постоянством (86,8%) *B. frondosa* присутствует в сообществах класса *Bidentetea*, формирующихся в нарушенных переувлажнённых местообитаниях. В фитоценозах этого класса

преобладают однолетние виды (*Bidens tripartita*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium glaucum* и др.), с которыми череда облиственная может конкурировать за ресурсы и вытеснять их в процессе своей экспансии. Благоприятные экологические условия позволяют ей доминировать в сообществах.

В фитоценозах класса *Epilobietea angustifolii* *B. frondosa* встречается с постоянством 25,3%. Для сообществ данного класса характерно высокое содержание минерального азота в почве, что благоприятно влияет на повышение конкурентной способности череды облиственной и позволяет ей внедряться в сообщества и удерживаться в них [8].

Богатство почв и субстратов питательными веществами способствует внедрению *B. frondosa* в сообщества классов *Sisymbrietea* (начальные сукцессионные стадии), *Polygono–Poetea annuae* (сообщества вытаптываемых местообитаний), *Robinietea* (спонтанная древесно-кустарниковая растительность), в которых этот вид встречается с постоянством около 10%. Однако доминировать в этих сообществах он не может, т.к. не выдерживает конкуренцию со стороны других видов, находящихся в условиях фитоценотического оптимума. Значительно сокращается участие череды в фитоценозах класса *Artemisietea vulgaris* – 4,2%, которые формируются в условиях нормального и недостаточного увлажнения и испытывают незначительную антропогенную нагрузку, что не способствует распространению в них *B. frondosa*. Реже всего череда встречается в сообществах класса *Digitalio sanguinalis–Eragrostietea minoris* (3,3%), т.к. они развиваются в ксеротермных условиях на песчаных и щебнистых субстратах, бедных питательными веществами.

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что инвазионный вид *B. frondosa* обнаружен в сообществах семи классов антропогенной растительности г. Курска. Низкая встречаемость череды характерна для растительных сообществ, развивающихся в условиях нормального и недостаточного увлажнения на почвах и субстратах с невысоким содержанием минерального азота. В местообитаниях с повышенным содержанием влаги и минерального азота её встречаемость возрастает. Богатство

почвы способствует внедрению этого вида в разнообразные антропогенные растительные сообщества и позволяет удерживаться в них.

Список литературы

1. Арепьева Л.А. Синантропная растительность города Курска. Курск, 2015. 203 с.
2. Арепьева Л.А., Полуянов А.В., Складар Е.А. Распространение и инвазионный статус *Bidens frondosa* L. в Курской области // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2018. № 1(13). С. 3–9. DOI 10.22281/2307-4353-2018-1-03-09.
3. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М., 2010. 494 с.
4. Панасенко Н.Н. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: дис. ... докт. биол. наук. Брянск, 2022. 326 с.
5. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А.М., 2018. 687 с.
6. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
7. Mucina et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. 19. Suppl. 1. P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257
8. Wei C.Q., Tang S.C., Pan Y.M., Li X.Q. Effects of nutrient on competition between invasive species *Bidens frondosa* and native congener *B. tripartita* // Journal of Tropical and Subtropical Botany. – 2016. Т. 24. №. 6. С. 609-616.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ *CORNUS MAS L.* В ПРЕДГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

© ГАБИБУЛЛАЕВА Л.А.

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского
Федерального Исследовательского Центра РАН,
г. Махачкала, Россия
leila.amirova@mail.ru

В статье приводятся результаты исследования параметров листа кизила обыкновенного на примере трех популяций Предгорного Дагестана. Наибольший вклад межпопуляционных различий выявлен для признака SLA (67,6 %) и массы листа (55,3 %). На долю высотного фактора приходится от 8 до 29 % от общей изменчивости признаков.

Установлены взаимосвязи SLA с экологическими условиями произрастания.

Ключевые слова: SLA, *Cornus mas L.*, изменчивость признаков листа

THE VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *CORNUS MAS L.* LEAVES IN FOOTHILL DAGESTAN

© GABIBULLAEVA L.A.

Caspian institute of biological resources of the Dagestan Federal
Research Center of the RAS, Makhachkala, Russia
leila.amirova@mail.ru

The results of study of the dogwood leaf characteristics in three populations of Foothill Dagestan are given in article. The greatest contribution of inter-population differences was revealed for the SLA (67.6%) and leaf mass (55.3%). The influence of the altitude factor accounts for from 8 to 29% of the total variability of signs. The

correlations of SLA with the ecological conditions of growth have been established.

Key words: SLA, *Cornus mas* L., variability of leaf characteristics

Введение

Исследования межвидовых связей и окружающей среды показывают, что виды растений связаны с условиями произрастания через свои функциональные признаки [1]. Листья выполняют главную роль в обмене энергией и питательными веществами между растениями и окружающей средой, однако вопросы изменчивости признаков листьев внутри вида рассматриваются менее подробно, чем межвидовые отличия [2, 3].

Целью данного исследования было оценить внутривидовую изменчивость морфологических и двух функциональных признаков листьев кизила обыкновенного *Cornus mas* L.

Материал и методы

Анализ изменчивости морфометрических показателей листьев на примере трех ценопопуляций.

1. Буйнакский перевал, 470 м. над уровнем моря;
2. окр. с. Эрпели, Буйнакский район, 680 м. над уровнем моря;
3. с. Губден, Карабудахкентский район, 750 м. над уровнем моря.

Камеральная обработка проведена у 30 случайных особей, находящихся в зрелой генеративной стадии. Для описания на каждом дереве учитывали 10 типичных неповрежденных и нормально развитых листьев.

Для обработки материала использовались статистические методы. Для каждого признака находили: среднее арифметическое (\bar{X}), ошибка среднего (S_x). Оценка степени варьирования признаков производилась с помощью коэффициента вариации (CV , %). Для оценки достоверности различий между особями был проведен статистический анализ с использованием методов дисперсионного (h^2 , %), корреляционного и регрессионного анализов с применением системы обработки данных Statistica v.13.3.

Результаты и обсуждение

Средние значения длины (L) листьев изменялись от 68 до 76 мм, и от 37 до 40 мм по ширине (W), сухая масса (M) варьировала от 90 до 160 мг, коэффициент вариации признака составил 40,9 %, и оказался наиболее вариабельным (табл. 1).

Табл. 1.

Характеристика средних значений листьев *Cornus mas* L.

Признаки	Ценопопуляции							
	Буйн. пер. (n=300)		Губден (n=300)		Эрпели (n=300)		∑ (n=900)	
	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %
Pl	8.1±0.10	22.2	9.2±0.12	22.5	7.9±0.11	23.8	8.4±0.07	23.9
Pd	0.8±0.00	13.4	0.8±0.00	17.1	0.7±0.00	11.7	0.8±0.00	15.0
L	68.3±0.47	12.0	75.7±0.06	13.7	74.2±0.48	11.2	72.7±0.32	13.0
W	36.8±0.34	15.9	40.3±0.36	15.6	38.0±0.29	13.1	38.3±0.20	15.4
MW	32.1±0.26	13.9	34.3±0.35	17.7	32.5±0.25	13.3	33.0±0.17	15.5
La	7.2±0.14	33.1	7.1±0.12	29.3	7.7±0.14	30.8	7.3±0.08	31.3
Lb	8.9±0.07	14.2	7.6±0.11	24.7	8.1±0.07	15.4	8.2±0.05	19.2
NJ	9.5±0.07	12.4	10.0±0.06	10.8	9.8±0.06	10.3	9.8±0.04	10.9
M	106.9±2.01	32.6	160.5±3.02	32.6	89.8±1.41	27.3	119.0±1.62	40.9
Ao	98.8±0.96	16.9	102.6±1.13	19.0	91.6±0.72	13.7	97.7±0.57	17.4
Av	54.9±0.67	21.0	50.9±0.60	20.4	47.7±0.54	19.4	51.1±0.36	21.0
Ag	54.0±0.68	21.9	64.5±0.61	16.3	58.1±0.61	18.1	58.9±0.39	20.0
S	17.2±0.26	26.4	20.7±0.32	27.0	19.0±0.26	23.4	19.0±0.17	27.0
SLA	165.2±1.29	13.5	134.9±1.89	24.3	215.7±1.99	15.0	172.0±1.48	25.9

Примечание: Pl – длина черешка листа, Pd – диаметр черешка; L- длина листовой пластинки; W- максимальная ширина пластинки; MW- длина от основания листовой пластинки до самой широкой ее части; La- длина кончика верхушки листа; Lb- ширина кончика; NJ-число главных жилок пластинки; M-сухая масса листа (с черешком); Ao- угол отхождения края основания листа; Av- угол отхождения края верхушки листа; Ag –

угол отхождения боковой жилки; SLA-удельная листовая поверхность. \bar{X} и S_x – среднее значение признака и его стандартная ошибка; CV, % – коэффициент вариации.

Сравнительно высокие средние показатели длины, ширины, массы листа, а также площади листа выявлены у губденской ценопоуляции, в то время как значения SLA были сравнительно низкими (134,9 см²). Высокие средние значения SLA выявлены у листьев из эрпелинской ценопоуляции (215,7 см²). Предел варьирования значений SLA, установленный на примере 3-х ценопопуляций, произрастающих в Дагестане сопоставим с пределами описываемыми другими авторами для данного вида [4]. Увеличение средних показателей листа мы связываем с почвенно-климатическими условиями произрастания. Так, губденская популяция расположена в нижних частях склона, с хорошим освещением, где преобладают древовидные формы кизила, входящего в первый ярус. В буйнакской и эрпелинской ценопопуляциях растения кизила расположены во втором ярусе. Известно, что растения, из влажных местообитаний обычно имеют более высокую относительную скорость роста, связанную с высокой интенсивностью фотосинтеза и/или высокой удельной листовой поверхностью [5, 6].

Оценка вклада высотного градиента в межпопуляционные различия морфологических признаков листа была проведена по результатам дисперсионного анализа (табл. 2).

Табл. 2.
Результаты множественной регрессии признаков листьев *Cornus mas* L.

Признаки	однофакторный						
	высота			bio 10		bio 16	
	η^2	r^2	r_{xy}	r^2	r_{xy}	r^2	r_{xy}
Pl	19.0***	9.4**	0.31	10.5**	-0.32	-	-
Pd	29.3***	-	-	-	-	12.3***	-0.35
L	16.2***	15.7***	0.40	15.4***	-0.39	7.2*	0.27
W	10.6***	9.5**	0.31	9.8**	-0.31	-	-
MW	-	-	-	-	-	-	-
La	-	-	-	-	-	-	-
Lb	23.0***	22.9***	-0.48	23.0***	0.48	4.9*	-0.22
NJ	8.4***	7.9**	0.28	8.1**	-0.28	-	-

M	55.3**	19.7***	0.44	22.8***	-0.48	7.2*	-0.27
Ao	13.2***	-	-	-	-	7.2*	-0.27
Av	17.8***	8.5**	-0.29	7.4**	0.27	17.1***	-0.41
Ag	31.7***	29.0***	0.54	30.0***	-0.55	-	-
S	12.2***	11.9***	0.34	12.0***	-0.35	-	-
SLA	67.6**	-	-	4.6*	0.22	34.8***	0.59

Примечание: Pl – длина черешка листа, Pd – диаметр черешка; L- длина листовой пластинки; W- максимальная ширина пластинки; MW- длина от основания листовой пластинки до самой широкой ее части; La- длина кончика верхушки листа; Lb- ширина кончика; NJ-число главных жилок пластинки; M-сухая масса листа (с черешком); Ao- угол отхождения края основания листа; Av- угол отхождения края верхушки листа; Ag – угол отхождения боковой жилки; SLA-удельная листовая поверхность; $h^2, \%$ - компоненты дисперсии; уровни достоверности * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$. Прочерк означает отсутствие существенного влияния.

Выявлено, что сила влияния фактора (η^2) «место произрастания» оказалась высокой по SLA (67,6%) и массе листа (55,3%). Достоверное влияние на длину от основания до самой широкой части, длину кончика верхушки листа не выявлено или является слабым.

Результаты корреляционного анализа выявили, что при повышении среднемесячной температуры наиболее теплого месяца достоверно уменьшаются показатели большинства признаков. Установлено, что длина листа, угол отхождения главной жилки, площадь имеют достоверные положительные корреляционные связи с годовым количеством осадков, что в целом приводит к увеличению площади и SLA.

Регрессионный анализ показал, что из установленной доли изменчивости массы листа (55,3%) в пределах трех популяций, только 14,2% связано с воздействием данного фактора, а разница между этими показателями определяется неучтенными различиями внутри общей выборки растений. Межпопуляционные различия вносят вклад в изменчивость угла отхождения боковой жилки (26,8%) и ширины кончика листа (22,2%), при этом доля высотного уровня составляет 2,1 и 1,9% соответственно. По мере возрастания высоты над уровнем моря большинство признаков листа увеличиваются, за исключением ширины кончика листа (-0,47), угла отхождения края верхушки

листа (-0,32), что возможно опосредованно свидетельствует об изменении формы листа в целом.

Таким образом, межпопуляционные различия *C. mas* обусловлены изменчивостью признаков листа в разной степени. Наибольший вклад выявлен для признака SLA (67,6%) и массы листа (55,3%). На долю высотного фактора приходится от 8 до 29% от общей изменчивости признаков. Сравнительно высокий относительный вклад выявлен для признака угол отхождения боковой жилки (29%), ширины кончика листа (22, 9%). Сравнительно высокие показатели SLA в эрпелинской популяции свидетельствует об изменении физиологических процессов, связанных с фотосинтетической активностью листьев, находящихся в сравнительно более затененных условиях.

Список литературы

1. Poorter H. Poorter H., Niinemets U., Poorter L., Wright I.J., Villar R. Causes and consequences of variation in leaf mass per area (LMA): a meta-analysis // *New Phytologist*. 2009. Vol. 182. Pp. 565-588.
2. Garnier E., Shipley B., Roumet C., Laurent G. A standardized protocol for the determination of specific leaf area and leaf dry matter content // *Functional ecology*. 2001. Pp. 688-695.
3. Woodward F.I. The differential temperature responses of the growth of certain plant species from different altitudes. I. Growth analysis of *Phleum alpinum* L., *P. bertolonii* D.C., *Sesleria albicans* Kit., and *Dactylis glomerata* L. // *Ibid*. 1979. Vol. 82. N. 2. Pp. 385-396.
4. Уткин А.И, Ермолова Л.С., Уткина И.А. Площадь поверхности лесных растений. М.: Наука, 2008. 289 с.
5. Shipley B. Trade-offs between net assimilation rate and specific leaf area in determining relative growth rate: relationship with daily irradiance // *Functional Ecology*. 2002. Vol. 16. N 5. Pp. 682-689.
6. Wright I.J., Reich P.B., Cornelissen J.H.C., Falster D.S., Groom P.K., ... Westoby M. Modulation of leaf economic traits and trait relationships by climate // *Global ecology and biogeography*. 2005. Vol. 14. Pp. 411-421.

О ИНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

© ГОРИЧЕВ Ю.П.

Южно-Уральский государственный природный заповедник,
с. Реветь, Россия

Инверсия растительности, отмечена в ряде районов страны. На западном склоне Ю. Урала её описали в разное время И. М. Крашенинников, С. Ф. Курнаев и др. Исследования, проведенные автором в районе широколиственно-темнохвойных лесов, также выявили инверсионного высотное распределение лесных формаций. Результаты проведенных мезоклиматических исследований указывают на решающую роль термического фактора в высотной дифференциации лесных формаций и воздействия инверсии температур.

Ключевые слова: инверсия растительности; Южный Урал

ON THE INVERSION OF VEGETATION ON THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTHERN URALS

© GORICHEV YU.P.

South Ural State Nature Reserve, Russia

Vegetation inversion has been noted in a number of regions of the country. On the western slope of Yu. It was described in the Urals at different times by I. M. Krasheninnikov, S. F. Kurnaev and others. The research conducted by the author in the area of broad-leaved dark coniferous forests also revealed an inversion high-altitude distribution of forest formations. The results of the mesoclimatic studies indicate the decisive role of the thermal factor in the altitude differentiation of forest formations and the effects of temperature inversion.

Keywords: inversion of vegetation; Southern Urals

Под инверсией растительности понимается такое высотное распределение растительных сообществ, при котором, фитоценозы, образованные более теплолюбивыми видами, располагаются на более высоких гипсометрических уровнях, чем фитоценозы, образованные видами, менее термофильными [11]. Понятие инверсии растительности возникло в 30-е годы XX столетия. Большинство исследователей инверсии растительности рассматривались как следствие инверсий температур [3]. В.Б. Сочава назвал 3 причины, вызывающие инверсии растительности: 1) аномальное распределение температур с высотой; 2) особенности увлажнения на разных высотах; 3) особенности грунтов, определяемой литологией местности и характером рельефа [11]. Основной причиной инверсии растительности является характер распределения по склону температуры воздуха, сопряженное с изменением влажности воздуха и температуры почвы. В основном наблюдаются термические инверсии растительности, проявляющиеся в пределах мезорельефа [11]. Случаи инверсии растительности отмечены в ряде горных районов страны. Наиболее детально они изучены на Дальнем Востоке [7]. На западном склоне Ю. Урала инверсии растительности описаны И. М. Крашенинниковым, С.Ф. Курнаевым и др.

Впервые инверсии растительности на Ю. Урале отмечены И.М. Крашенинниковым. На западном склоне Ю. Урала, в лесостепной части, им наблюдалось следующее высотное распределение лесных формаций: сосново-березовый лес на дне долины, дубняк в нижней части склона, липняк с примесью клена и ильма в верхней части склона [8]. И.М. Крашенинниковым определены общие закономерности высотного распределения лесных формаций на западном склоне Ю. Урала в пределах лесостепной зоны. В низких предгорьях им выделены 2 высотные полосы растительности. Нижнюю полосу, охватывающую днища долин и нижние части склонов с более суровым континентальным климатом, занимают сосново-березовые леса и березняки, а верхнюю полосу (вершины и верхние части склонов с более мягким европейским климатом) - широколиственные леса с доминированием липы и дуба. В районе с мягкоувалистым рельефом все высотное пространство, в т.ч. и днища долин занимают липовые леса [8]. И.М. Крашенинников объяснял

подобное высотное распределение лесных формаций воздействием инверсии температур. Будучи географом, он был знаком с явлением инверсии температур, а также со статьей В.О. Аскинази (1905 г.) о инверсии температур на Ю. Урале [1]. В основу статьи был положен сравнительный анализ данных двух метеостанций - Златоуст и Ивановский рудник, расположенных на разной высоте, за 1903-1904 гг. [1, 2]. И.М. Крашенинников отмечал; «отчетливо выраженная инверсия температуры в горных долинах западного склона, усиливая климатическую континентальность по днищам их, вызывает развитие лесов из сосны и березы вместо широколиственных пород, насаждения которых покрывают более высокие части долин, где размах термических колебаний менее значителен» [9].

Л.С. Берг, ссылаясь на статью И.М. Крашенинникова, констатировал: «инверсии представляют в Южном Урале явление настолько обыкновенное, что сплошь и рядом они вызывают нарушение («обращение») нормальной вертикальной зональности в растительном покрове: более теплолюбивая растительность располагается над ассоциациями, переносящими более суровый климат» [3].

С.Ф. Курнаевым описано высотное распределение 3 формаций широколиственных лесов (с доминированием липы, клёна и дуба), на западном склоне Ю. Урала. Он писал: «в предгорном районе липовые леса, покрывают склоны увалов и их широкие вершины; кленовые леса распространены по узким вершинам наиболее высоких увалов, а дубовые леса образуют нижнюю опушку лесного пояса. В горном районе липовые леса занимают нижние и средние части склонов хребтов, кленовики – верхние, а вершины занимают дубняки субальпийского типа. Нижние части склонов горных долин занимают осиновые, березовые или березово-сосновые леса» [10]. В низкогорьях западного склона С.Ф. Курнаев выделил 3 высотных пояса растительности: субальпийский пояс с высокогорными дубняками и 2 лесных пояса - нижний, образованный липовыми лесами и верхний образованный кленово-ильмово-липовыми и кленовыми лесами.

С.Ф. Курнаев объяснял происхождение подобного высотного спектра лесных формаций следствием инверсии температур, в результате чего абсолютные минимумы в горных

долинах и в нижней части склонов намного ниже, чем в верхней части склонов. По его мнению, критические зимние температуры ограничивают распространение более термофильных пород - клёна и ильма в нижней части склонов горных долин [10].

Инверсия растительности в районе широколиственных лесов также отмечена Б.И. Федорако и Е.В. Кучеровым [12]. В долине р. Инзер на трансекте, проложенном от поймы до вершины невысокой горы, наблюдался следующее высотный спектр лесных формаций: уремы с серой ольхой и вязом в пойме сменяются в нижней части склона долины полосой широколиственных лесов с доминированием сначала липы (с повышающей с высотой доли участия дуба, клёна и ильма), затем доминированием дуба. Б.И. Федорако и Е.В. Кучеров данный высотный спектр формаций также объясняли следствием инверсии температур.

Исследования, проведенные в районе широколиственно-темнохвойных лесов [5, 6], также выявили инверсионное высотное распределение лесных формаций. На склонах высоких хребтов наблюдается следующий высотный спектр лесных формаций, снизу-вверх: темнохвойные пихтово-еловые – широколиственно-темнохвойные – широколиственные - широколиственно-темнохвойные - темнохвойные леса [4]. Результаты проведенных мезоклиматических исследований указывают на связь высотного распределения лесных формаций с термическими условиями экотопов и подводят к выводу о решающей роли термического фактора в высотной дифференциации лесных формаций. Его действие связано с лимитом тепла для более теплолюбивых широколиственных пород, что предопределяет их приуроченность к наиболее теплым экотопам, где они выступают в роли эдификаторов фитоценозов. Вследствие происходящих орографических инверсий, теплые экотопы формируются в определенной части высотного профиля в пределах т.н. «теплого пояса», охватывающего вершины увалов и невысоких гор, а также протягивающегося полосой по склонам высоких хребтов на определенной высоте. Темнохвойные леса занимают экотопы, характеризующиеся низкими параметрами теплообеспеченности (вершины высоких хребтов) и контрастным термическим режимом (днища долин), неблагоприятные для

широколиственных пород, ограничивающие или исключают их участие в лесообразовательном процессе.

Список литературы

1. Аскинази В. Инверсия температуры на Уралъ во время барометрических максимумов // Известия Императорской Академии Наук, 1905, том XXII, выпуск 2. С.75–84.
2. Аскинази В.О. Об одной температурной особенности климата гор // Записки императорского Русского геогр. общества по общей географии. Сб. статей по метеорологии. С.-Петербург: тип. Акад. наук, 1911. С. 192-204.
3. Берг Л.С. Основы климатологии. Л., 1938. 455 с.
4. Горичев Ю.П. Высотная дифференциация лесных формаций на западном склоне Южного Урала (район широколиственно-темнохвойных лесов) // Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, Гуманитарный институт, 2018. С. 194-198.
5. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Алибаев Ф.Х., Кулагин А.Ю. Широколиственно-темнохвойные леса Южного Урала: пространственная дифференциация, фитоценотические особенности и естественное возобновление. Уфа: Гилем, 2012. 176 с.
6. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Микроклиматы лесных фитоценозов в районе широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала // Естественные и технические науки, 2020, 1 (139). С. 37-39.
7. Грушвицкий И.В. Явления инверсии растительности в Уссурийском крае // Ботанич. журнал, 1940, т. 25, № 1. С. 52-67.
8. Крашенинников И.М. Ботанико-географические группировки и геоморфология Южного Урала в их взаимной связи // Географические работы. М.: Географгиз, 1951. С.110-131.
9. Крашенинников И.М. Физико-географические районы Южного Урала // Там же. С. 260-417.
10. Курнаев С.Ф. Теневые широколиственные леса Русской равнины и Урала. М.: Наука, 1980. 312 с.

11. Сочава В.Б. Некоторые данные об инверсии растительных ассоциаций в связи с вопросом об инверсиях растительности вообще // Проблемы физической географии и геоботаники. Новосибирск: Наука, 1986. С.269-286.
12. Федорако Б.И., Кучеров Е.В. Леса западных предгорий Южного Урала и некоторые вопросы их рационального использования // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Вып. 2. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. С. 178-205.

УДК 58.01/.07

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТРЕТИЧНОГО ОСТАНЦА АЛТЫН- ШОКЫСУ В СЕВЕРНОМ ПРИАРАЛЬЕ

**© ДИМЕЕВА Л.А.*, УСЕН К., ПЕРМИТИНА В.Н.,
САЛМУХАНБЕТОВА Ж.К.**

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции»,
г. Алматы, Республика Казахстан
*l.dimeyeva@mail.ru

Выявлены закономерности пространственного распределения растительности третичного останца Алтын-Шокысу, связанные с экологическими условиями, обусловленными положением в рельефе и морфогенетическими свойствами почв.

Ключевые слова: Северное Приаралье, останцовые горы, растительность

SPATIAL PATTERNS OF VEGETATION OF THE ALTYN-SHOKYSU TERTIARY REMNANT MOUNTAIN IN THE NORTHERN ARAL REGION

© DIMEYEVA L.A. *, USSEN K., PERMITINA V.N.,
SALMUKHANBETOVA ZH.K.

"Institute of Botany and Phytointroduction", Almaty,
Republic of Kazakhstan
*l.dimeyeva@mail.ru

The patterns of spatial distribution of vegetation of the Altyn-Shokysu tertiary remnant associated with ecological conditions due to the position in the relief and morphogenetic properties of soils have been revealed.

Keywords: Northern Aral region, remnant mountains, vegetation

Исследования проводились в Шалкарском районе Актюбинской области. По физико-географическому районированию территория располагается в пределах геоморфологического района Тургайское плато [1]. Плато представляет обширную слабоволнистую, местами увалисто-волнистую равнину от 100 до 350 м над ур. м. Южная часть плато характеризуется столово-останцовым рельефом. Склоны останцов (чинки) обрывистые, высотой 40–60 м, в них обнажаются соленосные третичные глины. Пластовое аридно-денудационное плато Северного Приаралья расчленено на останцовые столовые возвышенности, чередующиеся с глубокими бессточными солончаковыми впадинами. Развевание третичного материала способствовало образованию под чинками конусов выноса. По ботанико-географическому районированию территория относится к Северотуранской провинции Западно-Северотуранской подпровинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области, в пределах северных пустынь [2].

Для выявления пространственных закономерностей мы условно провели профиль от вершины плато, по склону чинка к пологому шлейфу и конусу выноса (232-132 м над ур. м).

Самые высокие позиции занимают чернобоялычники (*Salsola arbusculiformis*). Они встречаются по верхним частям склонов чинка Алтын-Шокысу на бурых пустынных эродированных почвах на высоте от 229 до 232 м над ур. м. В составе сообществ встречается от 18 до 26 видов (всего 41). Общее проективное покрытие (ОПП) варьирует от 20 до 40%. Нами описаны чернобоялычники кейреуково-лишайниковый (*Salsola arbusculiformis*, *Circinaria affinis*, *Salsola orientalis*), кейреуково-белоземельнопопынный (*S. arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, *Salsola orientalis*) и без со-доминантов. В составе сообществ отмечены полукустарники и полукустарнички (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Artemisia aralensis*, *A. pauciflora*, *Bassia prostrata*, *Anabasis salsa*), многолетние травы (*Achnatherum caragana*, *Allium decipiens*, *A. schubertii*, *A. inderiense*, *Epilasia hemilasia*, *Ferula canescens*, *F. lehmannii*, *F. nuda*, *Iris songarica*, *Poa bulbosa*, *Rhinopetalum karelinii*, *Zygophyllum pinnatum*, *Prangos odontalgica* и др.) и однолетники (*Arnebia decumbens*, *Ceratocarpus arenarius*, *Eremopyrum orientale*, *Koelpinia linearis*, *Trigonella arcuata*). Проективное покрытие кочующего лишайника – манны (*Circinaria affinis*) может составлять 30%. Константными в сообществах являются кейреук и мятлик луковичный.

Сообщества с доминированием биюргуна (*Anabasis salsa*) приурочены к бессточным плоским понижениям плато с развитием солонцов пустынных и шлейфам чинков. Лишайниково-биюргуновое (*Anabasis salsa*, *Circinaria affinis*) сообщество расположено в понижении столового плато на высоте 208 м над ур. м. ОПП 60-70%. Проективное покрытие лишайниковой манны 30%. Численность биюргуна на площади 100 кв. м составляет 558 экз. Флористический состав сообщества насчитывает 27 видов высших растений. Кроме биюргуна выявлены полукустарнички (*Bassia prostrata*, *Limonium suffruticosum*), травянистые многолетники (*Allium schubertii*, *Asparagus breslerianus*, *Astragalus testiculatus*, *Prangos odontalgica* и др.), однолетники (*Pyankovia brachiata*, *Descurainia sophia*, *Eremopyrum orientale* и др.). По склонам чинка биюргун сообществ не образует.

На пологом шлейфе чинка (132 м над ур. м.) отмечено биюргуновое сообщество с участием черной полыни (*Artemisia pauciflora*). ОПП 20-35%. Численность биюргуна – 225 экз./100

кв. м. В составе сообщества 22 вида: полукустарнички (*Artemisia terrae-albae*, *A. aralensis*, *Salsola orientalis*), травянистые многолетники (*Rheum tataricum*, *Catabrosella humilis*, *Ferula caspica* и др.), однолетники (*Ziziphora tenuior*, *Sedobassia sedoides*). Постоянны в сообществе: *Asparagus breslerianus*, *Prangos odontalgica*, *Carex pachystylis*, *Eremopyrum orientale*.

Популяции эндемика Приаралья саксаульчика подушковидного (*Arthrophytum pulvinatum*) приурочены к средней и нижней части склона чинка (184-198 м над ур. м.) на бурых пустынных эродированных почвах в составе биюргуново-саксаульчиковых, многолетнесолянково-белоземельнополынных, разреженных саксаульчиковых, разреженных саксауловых сообществ и группировок. ОПП от 5 до 25–35%. В растительных сообществах отмечено от 3 до 13 видов (всего 32 вида). Численность саксаульчика в среднем 44 экз./100 кв. м, проективное покрытие не более 5% [3]. В составе сообществ отмечены: *Stipa sareptana*, *Psathyrostachys lanuginosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Salsola orientalis* и др. Это виды зональных растительных сообществ, их встречаемость и обилие низкие. В местообитаниях саксаульчика легкорастворимые соли в количестве более 1% обнаружены с 30–35 см. Тип засоления смешанный: хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный, степень засоления слабая и средняя. Преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности [4].

Местообитания другого эндемика Приаралья полыни аральской (*Artemisia aralensis*) также приурочены к чинку. Аральскополынные формируются на склонах и равнинной подсопочной части останца Алтын-Шокысу (112-189 м над ур. м.). Они занимают русла временных водотоков и широкие ложбины с формированием лугово-бурых промытых почв, отличающихся низким содержанием гумуса, слабой степенью солонцеватости и рассолением полуметровой толщи профиля [5]. Видовое разнообразие аральскополынных сообществ слагают 53 вида сосудистых растений. На пробных площадках зарегистрировано от 8 до 30 видов растений. ОПП 60-70 %. Наиболее флористически насыщены широкие ложбины у подножья чинка. Характерными видами являются *Poa bulbosa*, *Tanacetum achilleifolium*. С постоянством 40 % встречаются: *Anabasis salsa*, *Leymus angustus*, *Tulipa biflora*. Полынь аральская

отмечена в житняково-гультемиевых (*Rosa persica*, *Agropyron desertorum*) сообществах в верхней части склона останца и в однолетнесолянковых (*Petrosimonia brachiata*, *Climacoptera aralensis*) – по водотокам в нижней части чинка. На предчинковой равнине аральскополынники образуют комплексы с бюргунниками [6].

В верхней части чинка распространены кокпековые (*Atriplex cana*), вострецовые (*Leymus ramosus*) сообщества по склону южной экспозиции. С западной стороны произрастают сообщества галимокнемиса (*Halimocnemis sclerosperma*) с лишайниковой манной, житняково- и эфемероидно-гультемиевые (*Rosa persica*, *Agropyron desertorum*, *Rindera tetraspis*, *Poa bulbosa*) сообщества с ОПП 60-95 % и богатым видовым составом (*Caragana balchaschensis*, *Silene media*, *Tragopogon ruber*, *Ferula caspica*, *Galium verum*, *Tulipa biflora*, *Ixiolirion tataricum*).

К нижней части склона приурочены однолетнесолянковые (*Bienertia cycloptera*, *Climacoptera aralensis*, *Salsola foliosa*, *Petrosimonia squarrosa*, *Halimocnemis sclerosperma*) сообщества (ОПП 60 %) на солончаках остаточных и эфемероидные (*Rochelia retorta*, *Allium inderiense*, *A. decipiens*, *Poa bulbosa*, *Eremurus inderiensis*) и разнотравно-злаковые (*Agropyron fragile*, *Achnatherum caragana*, *Psathyrostachys lanuginosa*) сообщества на лугово-бурых промытых почвах ложбин стока. По временным водотокам сосредоточено богатое разнообразие видов, которые не встречаются в зональных сообществах (*Turaniphytum eranthemum*, *Matthiola robusta*, *Dianthus leptopetalus*, *Lomelosia isetensis*, *Chartolepis intermedia*, *Allium decipiens*, *A. inderiense*, *Rhammatophyllum pachyrhizum*).

Следует отметить, что растительные сообщества третичного останца Алтын-Шокысу занимают небольшие площади, это обусловлено быстрой сменой почвенно-грунтовых условий от вершины к подножью чинка, формированием ложбин стока и «бедлендами» с солончаками остаточными, отличающимися признаками поверхностного сульфатного засоления и наличием кристаллов гипса без растительности с единичными однолетними солянками или открытыми растительными группировками.

Таким образом, фитоценотическое разнообразие растительности останцов связано с экологическими условиями,

обусловленными положением в рельефе и морфогенетическими свойствами почв.

Исследования проводились по программе BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии».

Список литературы

1. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Казахстан. М.: Наука, 1969. 482 с.
2. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). СПб., 2003. 424 с.
3. Димеева Л.А., Усен К., Лысенко В.В., Султанова Б.М., Пермитина В.Н., Садвокасов Р.Е. Реликтовые сообщества саксаульчика подушковидного (*Arthrophytum pulvinatum* Litv.) в Северном Приаралье // Изв. НАН РК. Серия биол. и мед. 2016. №2. С. 80-88.
4. Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья / Под редакцией Б.А. Быкова. Алма-Ата: Наука, 1968. 135 с.
5. Пермитина В. Н. Особенности формирования почвенного покрова Северного Приаралья, его структура и антропогенная трансформация // Почвоведение и агрохимия. 2019. № 1. С. 26-38.
6. Салмуханбетова Ж.К., Димеева Л.А., Султанова Б.М. Фитоценотическая характеристика сообществ полыни аральской (*Artemisia aralensis* Krash.) в Северном Приаралье // Вестник КазНУ, сер. биол. 2017. № 2. С. 13-20.

**ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ *HIPPORHAE
RHAMNOIDES L.* В ЗАРАФШАНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ
ПРИРОДНОМ ПАРКЕ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)**

**© ИШМУРАТОВА М.М.*¹, КАБУЛОВА Ф.Д.², ГУЛБОВЕВ Д.Т.³,
ИШБИРДИН А.Р.¹, ГАРИФУЛЛИНА Г.Г.¹,
НАСРЕТДИНОВА Р.Н.¹**

¹Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

²Самаркандский государственный университет им.Ш.Рашидова,
г. Самарканд, Узбекистан

³Узбекско-финский педагогический институт, г. Самарканд,
Узбекистан

*ishmuratova@mail.ru

В статье представлены результаты оценки современного состояния популяций, морфологического, биохимического и формового разнообразия *Hipporhae rhamnoides L.* на территории Зарафшанского национального природного парка (Республика Узбекистан). На фоне усиления антропогенного воздействия установлено снижение численности особей, неполночленность возрастных спектров, смещение половой структуры ценопопуляций. Показано снижение разнообразия форм *H. rhamnoides* по сочетанию учитываемых качественных и количественных морфологических признаков, органолептическим свойствам и антиоксидантной активности.

Ключевые слова: *Hipporhae rhamnoides L.*, Зарафшанский национальный природный парк, популяции, антиоксиданты

**POPULATION CHARACTERISTICS AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY OF *HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.
IN ZARAFSHAN NATIONAL NATURE PARK
(REPUBLIC OF UZBEKISTAN)**

© ISHMURATOVA M.M.*¹, KABULOVA F.D.², GULBOEV
D.T.³, ISHBIRDIN A.R.¹, GARIFULLINA G.G.¹,
NASRETDINOVA R.N.¹

¹Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

²Samarkand State University named after Sh.Rashidov, Samarkand,
Uzbekistan

³Uzbek-Finnish Pedagogical Institute, Samarkand, Uzbekistan

*ishmuratova@mail.ru

The article presents the results of the assessment of the current state of populations, morphological, biochemical and form diversity of *Hippophae rhamnoides* L. in the territory of the Zarafshan National Nature Park (Republic of Uzbekistan). Against the background of increasing anthropogenic impact, a decrease in the number of individuals, incomplete age spectra, and a shift in the sexual structure of cenopopulations were established. A decrease in the diversity of *H. rhamnoides* forms is shown by a combination of the considered qualitative and quantitative morphological features, organoleptic properties and antioxidant activity.

Keywords: *Hippophae rhamnoides* L., Zarafshan National Nature Park, populations, antioxidants

Введение

Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), сем. Лоховых (Elaeagnaceae Lineal.) является ценным пищевым и лекарственным растением, содержащим широкий спектр биологически активных веществ, в т.ч. витаминов, ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая) и фосфолипидов [1, 2]. *Hippophae rhamnoides* богата природными антиоксидантами, такими, как токоферолы, флавоноиды, каротиноиды, аскорбиновая кислота и др. Использование многокомпонентных антиоксидантных систем растительного происхождения, позволяющих сохранять

окислительную стабильность продукта, к настоящему времени является актуальным и перспективным в фармацевтической, пищевой и косметической промышленности.

В Республике Узбекистан долина реки Зарафшан в пределах Самаркандской области является центром распространения и формового разнообразия естественных зарослей *H. rhamnoides*. На протяжении более 30 лет на территории Зарафшанского заповедника (ныне Зарафшанский национальный природный парк) изучались популяции *H. rhamnoides* и было выделено 17 морфологических форм [3].

Зарафшанский национальный природный парк, где сосредоточены основные заросли *H. rhamnoides*, расположен в юго-восточной части Самаркандской области вдоль реки Зарафшан. В 2018 г. на основании Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 февраля за № 82 «Об организации деятельности Зарафшанского национального природного парка» ООПТ изменило свой статус, из категории заповедника перешло в категорию национального природного парка. В связи с этим в настоящее время отмечается усиление антропогенного воздействия на тугайные экосистемы в целом, и на сообщества с *H. rhamnoides*.

Материалы и методы

Исследования современного состояния популяций *H. rhamnoides* проведены в Зарафшанском национальном природном парке (координаты: 39.78004700 N, 67.04797300 E) (Республика Узбекистан) в 2023 г. На территории 3,5 га заложены 10 пробных площадок размером по 15 м². Счетной единицей являлся парциальный побег. Популяционные исследования проведены в соответствии с методиками популяционных исследований, проводимых на ООПТ [4]. Определяли возрастную и половую структуру популяций, численность и плотность парциальных побегов в клонах, степень и форму антропогенного воздействия.

Выделение форм *H. rhamnoides* проводили по 17 качественным и количественным морфологическим признакам вегетативных (высота растения (м), форма, густота и тип кроны, угол отхождения основных скелетных ветвей, околюченность, длина колючек (см), окраска листьев) и репродуктивных (степень

плодоношения, число плодов в узле (шт.), длина плодоножки (мм), окраска, форма, длина и ширина (мм), характер отрыва, масса 100 плодов (г)) органов; органолептическим (вкус) и биохимическим (антиоксидантная активность) признакам плодов. Отбирали растения женской формы, находящиеся в средневозрастном генеративном состоянии.

Плоды *H. rhamnoides* для определения антиоксидантной активности собраны с растений в местах их естественного произрастания в октябре 2023 г. Антиокислительные свойства сока плодов *H. rhamnoides* изучали на примере модельной реакции инициированного радикально-цепного окисления этилбензола (ЭБ) [5]. В качестве инициатора окислительного процесса использовали классический инициатор - азодиизобутиронитрил (АИБН).

Результаты исследования

Поддержание популяций *H. rhamnoides* осуществляется преимущественно за счет бесполого (вегетативного) размножения. Популяция представлена клоновыми группами. Общая численность парциальных побегов (счетных единиц) в клоне от 11 до 89 шт. Численность счетных единиц среди женских особей (16-34 шт.) ниже, чем среди мужских особей (11-89 шт.). Возрастные спектры клонов неполночленные, с отсутствием прегенеративных (проростки, ювенильные, имматурные), генеративных (молодые и старые генеративные) и сенильных фракций. Ранее [3] в популяциях доля женских особей составляла 20-70 шт. на пробных площадках в клоне, а мужских особей - 15-50 шт. К настоящему времени численность женских особей в этих же популяциях существенно снизилась (16-34 шт.), а доля мужских особей (11-89 шт.) возросла. Изменение половой структуры популяций *H. rhamnoides* в сторону преобладания мужских особей происходит на фоне интенсивного антропогенного воздействия, связанного с использованием недопустимых способов заготовки плодов: срезка и обламывание плодоносящих веток. Вытаптывание и интенсивный выпас приводят к снижению доли прегенеративных и молодых генеративных особей в популяциях, смещению соотношения полов в популяциях в сторону преобладания мужских особей.

Все образцы сока *H. rhamnoides* демонстрируют антиокислительные свойства, снижая скорость окисления модельного субстрата в 2-4 раза. Высокими антиокислительными свойствами обладают образцы 4, 5 и 6. Установлена зависимость эффекта снижения скорости окисления ЭБ от величины объемной доли в реакционной смеси: чем выше объемная доля, тем выше эффект торможения реакции окисления. Так, образец 4, снижает скорость окислительного процесса от $8,00 \cdot 10^{-6}$ моль/л до $2,164 \cdot 10^{-6}$ моль/л, т.е. почти в 4 раза.

Особо охраняемые природные территории являются генетическими резерватами и гарантом сохранения многообразия форм ресурсных и хозяйственно-ценных видов. Ранее на территории Зарафшанского государственного заповедника было выделено 17 форм *H. rhamnoides*. К настоящему времени, после изменения статуса ООПТ на национальный природный парк и, как следствие, усиления антропогенного воздействия, выделено всего 6 форм *H. rhamnoides* по сочетанию учитываемых качественных и количественных морфологических признаков вегетативных и репродуктивных органов, органолептическим свойствам и антиоксидантной активности.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Кошелев Ю.А., Агеева Л.Д.. Облепиха. Бийск, 2004. 320 с.
2. Тринеева О.В., Сафонова И. И., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И. Определение антиоксидантной активности извлечений из плодов облепихи крушиновидной // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2012. № 2. С. 266–268.
3. Кабулова Ф.Д., Турдыева М.К. Облепиха Зарафшана: теория, практика и перспективы. Bioversity International, Рим, Италия. 2014. 111 с.
4. Методика изучения популяций редких и ресурсных видов растений на охраняемых природных территориях Республики Башкортостан / [Ишмуратова М.М., Барлыбаева М.Ш., Ишбирдин А.Р. и др.]; под редакцией М.М. Ишмуратовой. Уфа: Башкирская энциклопедия, 2020. 275 с.
5. Эмануэль Н.М., Гал Д.Р. Окисление этилбензола. М.: Наука, 1984. 186 с.

УДК 581.55+519.24

РОЛЬ *ZYGOPHYLLUM PINNATUM* В РАСТИТЕЛЬНОМ СООБЩЕСТВЕ

© МАРТЫНОВА А.Л.^{1*}, АБРАМОВА Л.М.²

¹Московский государственный университет имени М.В.
Ломоносова, г. Москва, Россия

²Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия

*anle.martynova@gmail.com

Методами пространственной статистики была изучена роль *Zygophyllum pinnatum* в растительном сообществе. Доказана низкая конкурентная способность этого вида.

Ключевые слова: *Zygophyllum pinnatum*, растительное сообщество, локальная плотность, степень доминирования

THE ROLE OF *ZYGOPHYLLUM PINNATUM* IN PLANT COMMUNITY

© MARTYNOVA A.L.^{1*}, ABRAMOVA L.M.²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²South Ural Botanical Garden-Institute of the UFRC of RAS, Ufa,
Russia

*anle.martynova@gmail.com

Using the methods of spatial statistic, the role of *Zygophyllum pinnatum* in plant community is studied. Low competitiveness of this species is proved.

Keywords: *Zygophyllum pinnatum*, plant community, local density, degree of dominance

Введение

Zygophyllum pinnatum Cham. (Zygophyllaceae) – это многолетнее растение с мощным многоглавым деревенеющим каудексом. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе. Размножается семенами. Ксерофит, гипсофил, петрофит. Вид слабо изучен, занесен Красную книгу Республики Башкортостан [3], и других регионов РФ [7]. Результаты изучения онтогенетической структуры ценопопуляций *Z. pinnatum* в Башкортостане, Оренбургской обл. (РФ) и Актыбинской обл. (Казахстан) представлены в [2, 5]. Особенности пространственно-онтогенетической структуры популяций изучались в [4]. В указанных работах высказывались предположения о низкой конкурентной способности вида и о предпочтении сообществ с разреженной растительностью, что будет проверено методами пространственной статистики.

Материалы и методы

Исследование проводили в июне-июле 2021 года, в Куюргазинском р-не Респ. Башкортостан на холмах по правому берегу р. Тугустемир, напротив д. Разномойка. Растительное сообщество, включающее *Z. pinnatum*, приурочено к местам выхода гипсовых пород, основной грунт – элювий гипса (в граничной зоне с примесями глины).

Для исследования проведено картирование растительного сообщества на площадке 8×13 м – для каждого растения определены координаты и видовая принадлежность. Общепринятыми методами, определены следующие характеристики растительного сообщества: видовой состав, количество особей N , средняя плотность Λ . Для популяций каждого вида зафиксированы: количество особей N_i , средняя плотность популяции $\Lambda_i = N_i/S$, доля вида в растительном сообществе $P_i = N_i/N$ (здесь и далее $i = 1, \dots, m$, где m – количество видов в сообществе).

Локальные значения плотности растительного сообщества λ и каждой популяции λ_i вычисляли в центре каждого квадрата размером 5×5 см (далее – элементарные квадраты) методом сглаженной аппроксимации [9] на основе ядерной функции [13]. Границы популяции определены путем сравнения плотности в каждом элементарном квадрате с установленным нами

пороговым значением – если $\lambda_i < 0,01$ ос./м², то данный квадрат лежит за границей популяции. Площадь популяции S_i определена как сумма площадей элементарных квадратов (0,0025 м²), лежащих в пределах ее границы, экологическая плотность популяции $\hat{\Lambda}_i = N_i/S_i$. Доминирующий вид определяли как вид, доля P_i которого максимальна. Локальное доминирование определяли, используя значения локальной доли $p_i = \lambda_i/\lambda$ в каждом элементарном квадрате. Для локально доминирующих видов подсчитана площадь доминирования \tilde{S}_i – сумма площадей элементарных квадратов, на которых он доминирует. Степень доминирования определяли по шкале Любарского: 0-4% – малозначимый вид ("М"), 4-16% – второстепенный ("В"), 16-36% – субдоминирующий ("С"), 36-64% – доминирующий ("Д"), 64-100% – абсолютно доминирующий ("А") [1].

Для определения характера размещения особей ("agg" – агрегированный, "reg" – регулярный, "CSR" – случайный) были рассчитаны и проанализированы функции Рипли [11, 12], значимость отклонений которых от функций Рипли для однородного пуассоновского процесса (CSR) оценена методом симуляций Монте-Карло [10].

Характер взаимодействия особей *Z. pinnatum* с особями других видов оценивали на основе коэффициента корреляции Пирсона между значениями локальных плотностей [8]. Все расчеты и построения изображений проводили в статистическое среде R с использованием пакета spatstat [8].

Результаты и обсуждение

На учетной площадке зарегистрированы растения 10 видов, принадлежащие к 6 семействам (в скобках – сокращенное обозначение вида в таблицах и рисунках): сем. POACEAE – (Ag.p) *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., (St.c) *Stipa capillata* L.; сем. ASTERACEAE – (Ar.l) *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., (Ar.m) *A. marschalliana* Spreng, (Ps.c) *Psephellus carbonatus* (Klokov) Greuter.; сем. EUPHORBIACEAE – (Eu.s) *Euphorbia seguieriana* Neck.; сем. DIPSACACEAE – (Sc.i) *Scabiosa isetensis* L.; сем. CARYOPHYLLACEAE – (Gy.a) *Gypsophila altissima* L., (Gy.r) *G. rupestris* A.Kuprian.; сем. ZYGOPHYLLACEAE – (Zy.p) *Zygophyllum pinnatum* Cham.

И сообщество в целом, и входящие в него популяции характеризуются низкой плотностью. Для большинства видов средняя плотность не превышает 1 ос./м², кроме того многие виды местами выпадают из растительного сообщества (табл. 1, рис. 1, а-б). Экологическая плотность популяции также низкая для всех видов. Характер размещения особей в большинстве популяций агрегированный. Особи *G. rupestris* и *Z. pinnatum* размещены случайно, что характерно для растений моноцентрической биоморфы при оптимальных экологических условиях [6]. Популяция *Z. pinnatum* занимает 89,9% площади, средняя плотность составляет 0,32 ос./м², в местах скоплений повышается до 0,88 ос./м² (рис. 1, в).

Табл. 1.

Характеристики популяций

Вид	N_i , ос.	Λ_i , ос./м ²	λ_i , ос./м ²			Разме- щение	S_i		$\hat{\Lambda}_i$ ос./м ²
			min	max	mean		м ²	%	
Ag.p	23	0,22	0,00	1,20	0,22	agg	69,1	66,4	0,33
Ar.l	60	0,58	0,00	3,20	0,58	agg	83,0	79,8	0,72
Ar.m	289	2,78	0,07	6,43	2,78	agg	104	100	2,78
Eu.s	179	1,72	0,08	3,18	1,72	agg	104	100	1,72
Gy.a	15	0,14	0,00	0,78	0,14	agg	55,2	53,1	0,27
Gy.r	46	0,44	0,00	1,19	0,44	CSR	97,0	93,3	0,47
Ps.c	103	0,99	0,00	3,42	0,99	agg	103,8	99,8	0,99
Sc.i	79	0,76	0,00	1,89	0,76	agg	103,1	99,1	0,77
St.c	44	0,42	0,00	2,83	0,42	agg	94,6	91,0	0,46
Zy.p	33	0,32	0,00	0,88	0,32	CSR	93,5	89,9	0,35
Всего	871	8,38	0,63	15,28	8,37	agg			

Доминирующим видом является *A. marschalliana* (33,2%), но по степени доминирования – это вид-субдоминант, наряду с *E. seguieriana* (20,6%). На отдельных участках доминируют *P. carbonatus*, *A. lercheana*, *S. capillata* и *Z. pinnatum* (табл. 2). В целом *Z. pinnatum* представляется малозначимым видом, однако на отдельных участках он занимает доминирующее положение (доля 47,2%). Это происходит в местах выхода твердого гипса, где численность растений других видов снижается. Как отмечалось ранее [4], в таких местах увеличиваются размеры генеративных особей.

Коэффициент корреляции плотностей *Z. pinnatum* с другими видами хотя и не высокий, но почти всегда отрицателен (табл. 3), т.е. плотность вида падает в тех местах, где плотности других видов растут.

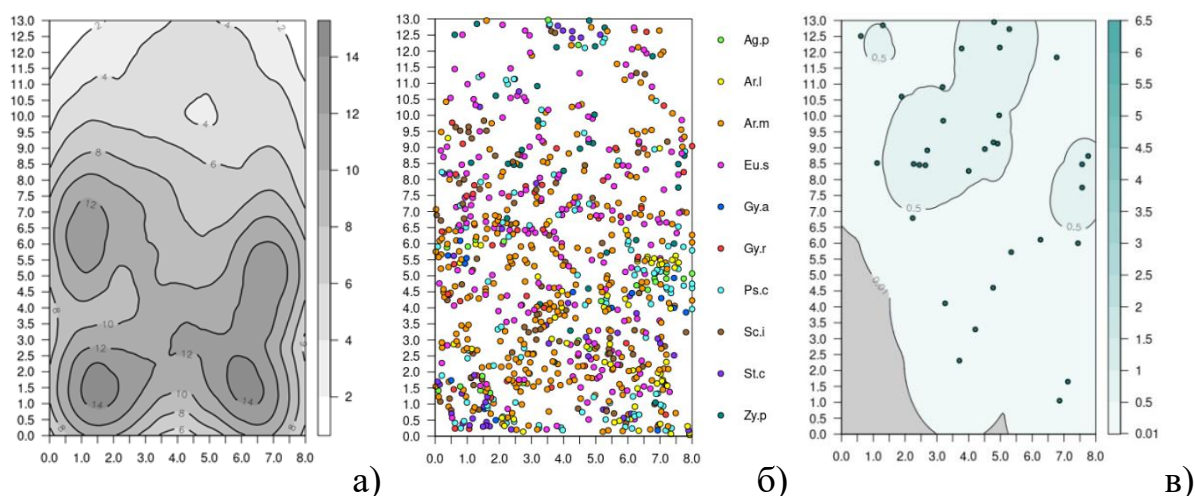


Рис. 1. Карты: а) плотность растительного сообщества; б) размещение особей в сообществе; в) плотность и размещение особей *Z. pinnatum*

Табл. 2.

Доли видов и локальное доминирование

Вид	N_i , ос.	P_i , %	p_i , %			\tilde{S}_i		степень домин-вания				
			min	max	mean	м ²	%	М	В	С	Д	А
Ag.p	23	2,6	0,0	11,1	2,3	—	—	●	●			
Ar.l	60	6,9	0,0	39,0	5,5	2,10	2,01	●	●	●	●	
Ar.m	289	33,2	9,1	64,2	31,5	71,11	68,37		●	●	●	●
Eu.s	179	20,6	2,9	51,5	23,3	25,38	24,4	●	●	●	●	
Gy.a	15	1,7	0,0	8,7	1,3	—	—	●	●			
Gy.r	46	5,3	0,0	15,3	5,4	—	—	●	●			
Ps.c	103	11,8	0,0	31,9	11,3	2,99	2,87	●	●	●		
Sc.i	79	9,1	0,0	23,0	9,0	—	—	●	●	●		
St.c	44	5,1	0,0	27,6	4,9	2,41	2,31	●	●	●		
Zy.p	33	3,8	0,0	47,2	5,6	0,03	0,03	●	●	●	●	
Всего	871	100	Примечание: ● – в целом по сообществу, ● – локально									

Табл. 3.

Корреляция плотностей *Z. pinnatum* и других видов

	Ag.p	Ar.l	Ar.m	Eu.s	Gy.a	Gy.r	Ps.c	Sc.i	St.c
Zy.p	-0.39	-0.29	-0.55	0.10	-0.53	-0.25	-0.36	-0.33	-0.34

Примечание: для все коэффициентов $r \ll 0,01$

Выводы

Одним из основных естественных экологических факторов, влияющих на формирование и структуру популяции *Z. pinnatum*, является конкурентное воздействие растений других видов. При этом, развиваясь на обнажениях гипсовых пород, особи вида способны осваивать самые неблагоприятные участки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах // Количественные методы экологии и гидробиологии (сборник научных трудов, посвященный памяти А.И. Баканова) / Отв. ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберг. Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. С. 37-67.
2. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы Троицкие меловые горы (Оренбургская обл.) // Аридные экосистемы. 2017. Т. 23, № 1 (70). С. 51-59.
3. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д. б. н. В. Б. Мартыненко. М.: Студия онлайн. 2021. 392 с.
4. Мартынова А.Л. Особенности пространственно-онтогенетической структуры популяций парнолистника перистого (*Zygophyllaceae*) // Экология: факты, гипотезы, модели. Материалы конф. молодых ученых, 12–15 апреля 2021 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: ООО Универсальная Типография «Альфа Принт». 2021. С. 107-111.
5. Мустафина А.Н. и др. Экология и структура ценопопуляций *Zygophyllum pinnatum* Cham. (*Zygophyllaceae*) в Предуралье и Западном Казахстане // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2021. Т. 126, № 4. С. 22-36.
6. Фардеева М.Б. Экологические и биоморфологические закономерности простран-ственно-онтогенетической структуры популяций растений, динамика и мониторинг: дис. ... док. биол. наук :03.02.01, 03.02.08. Казанский (Приволжский) фед. ун-т. Казань. 2014. 352 с.

7. *Zygophyllum pinnatum* Cham. [Электронный ресурс] // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. Режим доступа: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/41265.html> Дата: 08.06.2024.
8. Baddeley A., Rubak E., Turner R. *Spatial Point Patterns. Methodology and Applications with R*. Boca Raton-London-New York: Chapman and Hall/CRC. 2015. 828 p.
9. Bailey T.C., Gatrell A. *Interactive spatial data analysis*. Harlow, England: Longman Scientific & Technical. 1995. 413 p.
10. Besag J.E., Diggle P.J. Simple Monte Carlo tests for spatial pattern // *Applied Statistics*. 1977. Vol. 26. Pp. 327-333.
11. Ripley B.D. The second-order analysis of stationary point processes // *Journal of Applied Probability*. 1976. No 13. Pp. 255-266.
12. Ripley B.D. Modelling spatial patterns // *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*. 1977. Vol. 39. Pp. 172-212.
13. Scott D.W. *Multivariate density estimation. Theory, Practice and Visualization*. New York: John Wiley & Sons Ltd. 1992. 384 p.

УДК 574.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДОВ РОДА GAGEA SALISB. В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

© МОРОЗИЮК Ю.А.

Челябинский государственный университет, г. Челябинск, Россия
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия
yuliya_m1990@bk.ru

Выявлены экологические особенности местообитаний представителей рода *Gagea* Salisb. в лесной зоне Южного Урала. Рассчитаны потенциальная и реализованная экологические позиции, коэффициент экологической эффективности и индекс толерантности для *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. и *G. minima* (L.) Ker-Gawl.

Ключевые слова: *Gagea* Salisb., ценопопуляция, экологические шкалы, Южный Урал

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES OF THE GENUS *GAGEA* SALISB. IN THE FOREST ZONE OF THE SOUTHERN URALS

© MOROZYUK YU.A.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk; Ufa University of Science
and Technology, Ufa, Russia
yuliya_m1990@bk.ru

The ecological features of the habitats of representatives of the genus *Gagea* Salisb. have been revealed in the forest zone of the Southern Urals. The potential and realized ecological positions, the coefficient of ecological efficiency and the tolerance index for *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. and *G. minima* (L.) Ker-Gawl. are calculated.

Keywords: *Gagea* Salisb., cenopopulation, ecological scales, Southern Urals

Вследствие усиливающегося воздействия человека на природу, проблема сохранения биологического разнообразия растений становится наиболее острой и актуальной. В настоящее время для решения вопросов охраны особое значение приобретают исследования ценопопуляций растений, в том числе изучение экологических особенностей их местообитаний.

Gagea Salisb. (гусиный лук) – одна из весьма малоизученных и трудных в систематическом отношении групп в семействе Liliaceae [1]. Во флористических сводках приведены лишь некоторые сведения по распространению и местообитанию гусиных луков на Южном Урале. В связи с этим возникает необходимость в их комплексном исследовании на данной территории. В лесной зоне Южного Урала отмечено четыре вида: *G. granulosa* Turcz., *G. lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. minima* (L.) Ker-Gawl. и *G. samojedorum* Grossh., включенный в Красную книгу Челябинской (2017) и Оренбургской области (2018), и в приложение II к Красной книге Республики Башкортостан (2021).

Описания растительных сообществ с участием гусиных луков выполнены в 2020-2023 гг. в административных районах Челябинской области и Республики Башкортостан и проведены по стандартным методикам [5]. Оценка экологических условий местообитаний проведена с использованием экологических шкал Д.Н. Цыганова [6] в программе EcoScaleWin методом средневзвешенной середины интервала по 10-и амплитудным шкалам. По методике Л.А. Жуковой [2] были рассчитаны: потенциальная (PEV) и реализованная (REV) экологические валентности вида, коэффициент экологической эффективности ($K_{ec.eff.}$) и индекс толерантности (It).

В результате полевых исследований описано 11 растительных сообществ, в которых присутствуют гусиные луки (рис. 1.).

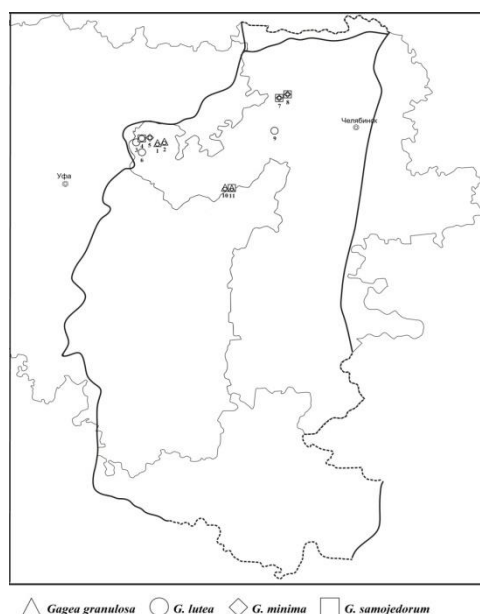


Рис. 1. Исследованные растительные сообщества с участием видов рода *Gagea* в лесной зоне Южного Урала (граница дана по В.А. Мусатову [4])

В результате обработки геоботанических описаний были изучены экологические амплитуды местообитаний двух видов: *G. lutea* и *G. minima*.

По отношению к комплексу климатических факторов *G. lutea* является мезовалентом ($It=0,55$), *G. minima* – гемистеновалентом ($It=0,43$). По термоклиматической шкале (Tm) все изученные ценопопуляции обитают в условиях суббореального, неморального типа режимов (7.00-7.98). По

фактору континентальности климата (*Kn*) находятся в зоне умеренно-континентального климата (8.00-9.22). По омброклиматической (*Om*) и криоклиматической (*Cr*) шкалам встречаются в условиях субаридного климата (7.55-8.00) в зоне довольно суровых/умеренных зим (6.00-7.31). По климатическим факторам выявлены низкие значения показателей реализованной экологической валентности и коэффициента экологической эффективности как у *G. lutea* (REV=0,03-0,09; Кэс.эф.=6,4-19,1%), так и у *G. minima* (REV=0,01-0,05; Кэс.эф.=3,0-10,6%), что указывает на то, что изученные ценопопуляции используют очень незначительную часть потенциальной экологической амплитуды климатических шкал при достаточно широкой их потенциальной амплитуде (*G. lutea* – REV=0,41-0,87, *G. minima* – REV=0,33-0,47).

По отношению к комплексу почвенных факторов *G. lutea* и *G. minima* являются мезовалентами (*It*=0,49 и 0,48, соответственно). По шкале увлажнения почвы (*Hd*) ценопопуляции находятся в пределах от свежелесолугового до влажно-лесолугового типов режима (12.21-14.00). По шкале солевого режима почв (*Tr*) все ценопопуляции встречаются в диапазоне между небогатыми и довольно богатыми почвами (6.30-7.00). При этом по шкалам *Hd* и *Tr* *G. lutea* и *G. minima* являются стеновалентными видами, что свидетельствует об их ограниченном спектре возможных местообитаний по данным факторам. По фактору богатства почв азотом (*Nt*) диапазон составляет от 5.00 (бедных азотом) до 6.96 баллов (обеспеченных азотом почв). По шкале кислотности почв (*Rc*) от слабокислых (6.00) до нейтральных почв (7.71). По шкале переменности увлажнения (*fH*) от относительно устойчивого (4.80) до слабо переменного увлажнения (6.00). Значения реализованной экологической валентности и коэффициента экологической эффективности по почвенным факторам у *G. minima* (REV=0,01-0,05; Кэс.эф.=4,7-13,6%) ниже, чем у *G. lutea* (REV=0,04-0,18; Кэс.эф.=19,0-36,4%).

По шкале освещенности-затенения значение потенциальной экологической валентности у *G. lutea* и *G. minima* составляет по 0,56 – оба вида мезоваленты. Реализованный диапазон варьирует от 3.00 до 4.69, что свидетельствует о нахождении ценопопуляций в условиях полуоткрытых пространств – светлых

лесов. Реализованная экологическая валентность по данному фактору составляет у *G. lutea* – 33,9%, у *G. minima* – 1,8%.

Таким образом, виды рода *Gagea* на территории лесной зоны Южного Урала приурочены к разнообразным фитоценозам: опушечным, лесным, луговым, антропогенно нарушенным и др. При этом изученные экологические позиции местообитаний ценопопуляций *G. lutea* и *G. minima* свидетельствуют о том, что видами охвачены не все предоставленные и возможные для использования экологические ниши.

Список литературы

1. Баранова, М.В. Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание) / М.В. Баранова. – СПб.: Наука, 1999. – 229 с.
2. Жукова, Л.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухаметова и др.; под общ. ред. проф. Л.А. Жуковой. – Йошкар-Ола : Мар. гос. ун-т, 2010. – 368 с.
3. Куликов, П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П.В. Куликов. – Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005. – 537 с.
4. Мусатов, В.А. К вопросу о географической границе Южного Урала / В.А. Мусатов, Ю.А. Морозюк // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 6. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2022. – С. 28-31.
5. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. – М.: Наука, 1976. – 216 с.
6. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 197 с.

**ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ
ALLIUM OBLIQUUM L. И *ALLIUM MICRODICTYON* PROKH
НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА**

**© ТУХБАТШИНА А.З.¹, БАРЛЫБАЕВА М.Ш.²,
ИШМУРАТОВА М.М.^{1,2}**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», г. Уфа, Россия.

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Южно-Уральский государственный природный заповедник», с. Реветь, Россия.

*tukhbatshinaa@mail.ru

В работе представлены результаты исследования возрастной структуры популяций двух редких видов растений рода *Allium* (*Allium obliquum* L. и *Allium microdictyon* Prokh) на территории Южно-Уральского государственного природного заповедника. Установлено, что онтогенетические спектры ценопопуляций *Allium obliquum* в 2023-2024 годах демонстрируют неполночленность с преобладанием генеративных и отсутствием ювенильных и имматурных особей. В ценопопуляции *Allium microdictyon* в 2024 году наблюдается смещение спектров в сторону преобладания имматурных особей, при этом доля ювенильных, виргинильных и генеративных особей в сумме не превышают 23,44% от общего числа особей.

Ключевые слова: популяция, *Allium obliquum* L., *Allium microdictyon* Prokh, онтогенетические спектры

AGE STRUCTURE OF POPULATIONS OF *ALLIUM OBLIQUUM* L. AND *ALLIUM MICRODICTYON* PROKH IN THE TERRITORY OF THE SOUTH URAL NATURAL RESERVE

© TUKHBATSHINA A.Z.¹, BARLYBAEVA M.SH.²,
ISHMURATOVA M.M.^{1,2}

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Ufa University of Science and Technology”, Ufa, Russia.

²South Ural State Nature Reserve, Russia

*tukhbatshinaa@mail.ru

The paper presents the results of a study of the age structure of populations of two rare species of plants of the genus *Allium* (*Allium obliquum* L. and *Allium microdictyon* Prokh) on the territory of the South Ural State Nature Reserve. It was found that the ontogenetic spectra of *Allium obliquum* cenopopulations in 2023-2024 demonstrate incompleteness with a predominance of generative individuals and the absence of juvenile and immature ones. In the coenopopulations of *Allium microdictyon* in 2024, there is a shift in the spectra towards the predominance of immature individuals, while the shares of juvenile, virginal and generative individuals do not exceed 23.44% of the total number of individuals.

Key words: population, *Allium obliquum* L., *Allium microdictyon* Prokh, ontogenetic spectra

Введение

Во флоре Республики Башкортостан - 16 видов рода *Allium* L. [3], из них 7 видов занесены в Красную книгу Республики Башкортостан [2].

На территории Южно-Уральского государственного природного заповедника охраняется 2 вида - *Allium obliquum* L. (две ценопопуляции) (далее ЦП) [4], и *Allium microdictyon* Prokh. (одна ЦП). *Allium obliquum* – многолетнее корневищно-луковичное растение, включенное в Красную книгу Республики Башкортостан 2021 г. и имеющее 3 категорию редкости (редкий вид). *Allium microdictyon* – многолетнее корневищно-луковичное растение, включенное в Красную книгу Республики

Башкортостан 2021 г. и имеющее 2 категорию редкости (вид, сокращающийся в численности).

Редкие виды, внесенные в Красные книги, нуждаются в поддержании численности и проведении мониторинговых исследований, в том числе с изучением возрастных спектров популяций.

Материалы и методы исследования

Исследования популяций видов – *Allium obliquum* L. и *Allium microdictyon* Prokh в Южно - Уральском заповеднике проводились в мае-июне 2023-2024 гг. В этот период растения находились в фазе цветения.

Изученные виды поликарпики, жизненная форма - рыхлодерновинная корневищно-луковичная моноцентрическая [5], коротковегетирующие, цветение приходится на ранние летние месяцы, плодоношение в июле – августе. По способу размножения виды различаются, у *A. microdictyon* наличие полового и бесполого (вегетативного) размножения, у *A. obliquum* – лишь половое.

ЦП *A. obliquum* выявлена в редколесье выше лесного пояса на хр. Юша, на высоте 977 м. над ур. м., Координаты ш. 54.6.50.200 д. 57.56.20.929. Разнотравный луг, с преобладанием горца альпийского, лабазника обыкновенного, кровохлебки лекарственной, сныть обыкновенной, чемерица Лобеля, овсяницы луговой, манжетки. Высота травостоя от 20 до 90 см. ОПП 60-70 %.

ЦП *A. microdictyon* впервые описана на территории Бердагуловского лесничества кв. 35, выдел 14. Смешанный лес. (Пихта, береза, сосна, черемуха). Сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота травостоя от 20-40 см. ОПП 60-80%.

При определении структуры популяций учитывали следующие онтогенетические состояния: ювенильное (*j*), имматурное (*im*), виргинильное (*v*), молодое генеративное (*g*) [5, 6].

Результаты и обсуждение

Показатели плотности, численности и возрастные спектры ЦП представлены в табл. 1.

Численность и плотность популяции, является одним из важнейших параметров характеризующих её состояние. Численность *A. obliquum* в заповеднике не высокая. На 2023 год учтено всего 98 растений, плотность составляла 10 особей на 1 м². Данные на 2024 год: всего растений 45 особей (генеративных – 33 шт.; виргинильных – 12 шт.). Плотность на 1 м² составила 14 особей.

Табл. 1.

Онтогенетическая структура популяций видов *Allium obliquum* L. и *Allium microdictyon* Prokh в Южно-Уральском заповеднике

Популяция, год наблюдения	Возрастной состав, %				Общая численность, шт.	Плотность особей на 1 м ²
	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>		
<i>Allium obliquum</i> (2023г.)	0	0	40,0	60,0	98	10
<i>Allium obliquum</i> (2024г.)	0	0	31.25	68.75	45	14
<i>Allium microdictyon</i> (2024г.)*	3,45	76,56	19,31	0,675	1186	73

Примечание: Возрастной состав *Allium microdictyon* (2024г.) учитывался в совокупности двух локальных групп. Плотность особей на 1 м² этого же вида описан с первой локальной группы.

По литературным данным, для ЦП данного вида характерен первый тип онтогенеза (по терминологии В.А. Черемушкиной), что значит явное и устойчивое преобладание прегенеративной фракции, из-за длительности нахождения в молодом состоянии. В нашем случае популяция неполночленная, в ней отсутствуют ювенильные и имматурные особи, что может быть обусловлено большой элиминацией данных возрастных состояний, за счет того, что у вида низкая контракильная способность придаточных корней, не позволяющая особям пережить неблагоприятный сезон в почве [5].

Известна всего 1 ЦП *A. microdictyon*, произрастающая локально, группами, численность особей высокая. Локальное

произрастание возникло из-за расширения территории, занятой популяцией. Однако со временем наблюдалось изреживание ЦП. Особи, находившиеся в центре, элиминировали, что привело к разрыву между двумя группами одной ЦП [4].

В обеих группах (2024 г.) были обнаружены растения различных возрастных состояний: имматурные, ювенильные, виргинильные, генеративные особи.

Данные на 2024 год:

Площадь первой локальной группы не превышает 2 м². Общее число - 328 особей. Из них 7 шт. – генеративных, 69 шт. – виргинильных, 229 шт. – имматурных, и 23 шт. – ювенильных особей. Плотность растений на 1 м² составила 73 особи (1 – генеративная, 29 шт. – виргинильных, 41 шт. – имматурных, и 2 шт. – ювенильных). Площадь второй локальной группы 35 м². Общее количество - 858 особей. Из них 1 шт. – генеративных, 160 шт. – виргинильных, 679 шт. – имматурных, и 18 шт. – ювенильных особей.

Абсолютный максимум растений в обеих группах приходится на имматурную онтогенетическую группу. Одновершинный возрастной спектр со значительным числом имматурных возрастных состояний свидетельствует о том, что популяция находится в состоянии, когда большинство особей находятся на ранних стадиях своего жизненного цикла.

Указанную популяцию можно отнести к прогрессивному типу, в возрастном спектре отмечается левосторонняя симметрия.

По литературным данным [5], вид *A. microdictyon* относится к видам с третьим типом онтогенеза, на что и указывают показатели ЦП в исследовании.

Третий тип онтогенеза (по терминологии В.А. Черемушкиной) характеризуется левосторонним онтогенетическим спектром, с абсолютным максимумом на одной из прегенеративных групп. Обильное семенное возобновление способствует устойчивому преобладанию молодых особей в ЦП.

Выводы

Онтогенетические спектры ЦП *A. obliquum* 2023-2024 гг. характеризуются явным преобладанием генеративных особей и полным отсутствием ювенильных и имматурных особей, что

является показателем неполночленной популяции, неспособной к дальнейшему поддержанию численности. В связи с этим увеличивается риск исчезновения данной популяции в заповеднике. Отсутствие молодых особей в популяции является серьезной проблемой, требующей внимания и возможных мер по восстановлению численности. По-видимому, это связано с высокими температурами в летний период и низкой влажностью.

В ЦП *A. microdictyon* 2024 г. онтогенетические спектры напротив смещены в сторону преобладания имматурных особей. Доли ювенильных, виргинильных и генеративных особей в сумме не превышают 23,44 % от общего количества особей. Данная ЦП для предотвращения возможных рисков также нуждается в наблюдении и контроле.

Список литературы

1. Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р., Тухбатшина А.З. Опыт ведения Красной книги (Растения) Республики Башкортостан/ М.М. Ишмуратова, А.Р. Ишбирдин, А.З. Тухбатшина // Научные чтения памяти профессора Б.М. Козо-Полянского. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – 2024. С.43-48
2. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / кол. авт.; под ред. д-ра биол. наук В. Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. Москва: Студия онлайн, 2021. 392 с.
3. Определитель высших растений Башкирской АССР. М. Наука. 1988.
4. Барлыбаева М.Ш., Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р., Тухбатшина А.З. Виды рода *Allium* в Республике Башкортостан: распространение, популяционные характеристики, вопросы охраны, ресурсное значение/ М.Ш. Барлыбаева, М.М. Ишмуратова, А.Р. Ишбирдин, А.З. Тухбатшина // Продовольственная безопасность: глобальные и национальные проблемы. Сборник научных трудов V Международная научно-практическая конференция. – Самарканд. – 2023. С.316-317.
5. Черёмушкина В.А. Биология луков Евразии. Новосибирск: Наука, 2004. 279 с.

6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 179–196.

УДК 574.38

СОВРЕМЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОГО ПОКРОВА И ФАКТОРЫ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

**© ЧЕРНЕНЬКОВА Т.В.¹, БЕЛЯЕВА Н.Г.¹, НОВИКОВ А.С.¹,
КОТЛОВ И.П.²**

¹Институт географии РАН, г. Москва, Россия

²Национальный исследовательский университет Высшая школа
экономики, г. Москва, Россия

*chernenkova50@mail.ru

Состав и пространственное распределение лесных сообществ определяется сочетанием факторов среды, проявляющихся неодинаково на разных пространственных уровнях. Целью исследования является оценка вклада природных и антропогенных факторов в формирование современного разнообразия лесного покрова на примере Московского региона. В результате классификации 1038 полевых описаний выделено 8 типов формаций по признакам доминирования лесообразующих древесных пород с учетом условий увлажнения. Показано, что наиболее значимыми в детерминации типов сообществ на локальном уровне являлись кислотность и богатство почвы, а также световой режим. На верхнем пространственном уровне вариабельность лесного покрова в большей мере подчинена климатическим факторам. Рельеф, оцениваемый по высоте и крутизне склонов, также значимо влиял на состав групп сообществ. Удаление от г. Москвы имело меньшее значение по сравнению с природными факторами.

Ключевые слова: лесной покров, природные и антропогенные факторы, типологическое разнообразие

DIVERSITY OF FOREST COVER AND FACTORS OF ITS FORMATION

© CHERNENKOVA T.V.¹, BELYAEVA N.G.¹, NOVIKOV A.S.¹,
KOTLOV I.P.²

¹Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

²HSE University, Moscow, Russia

*chernenkova50@mail.ru

The composition and spatial distribution of forest communities is determined by a combination of environmental factors that manifest themselves differently at different spatial levels. The purpose of the study is to assess the contribution of natural and anthropogenic factors to the formation of modern diversity of forest cover using the example of the Moscow region. As a result of the classification of 1038 field descriptions, 11 types of communities were identified based on the dominance of forest-forming tree species and moisture conditions. It was shown that the acidity and richness of the soil, as well as the light regime, were the most significant in determining the types of communities at the local level. At the upper spatial level, forest cover variability is more dependent on climatic factors. Relief, assessed by the height and steepness of slopes, also significantly influenced the composition of community groups. Distance from Moscow was less important compared to natural factors.

Keywords: forest cover, natural and anthropogenic factors, typological diversity

Введение

Развитие и внедрение количественных методов совместного анализа полевых и глобальных пространственных баз данных - Global environmental databases (GED) является общей тенденцией в методологии эколого-географических исследований [1, 2]. Наличие разнонаправленных векторов воздействия факторов разного происхождения особенно ярко проявляется при формировании растительного покрова в староосвоенных регионах. Актуальность изучения локально-региональных особенностей антропогенных модификаций

природных сообществ на основе GED еще более усиливается в окрестностях крупных мегаполисов [3].

Для Московского региона значение лесного покрова исключительно важна как источника поддержания экосистемных услуг, сохранения видового и типологического разнообразия. Целью исследования является оценка вклада разных факторов в формирование состава и структуры лесного покрова Московского региона. Работа основана на количественном анализе связи разнообразия лесных сообществ с локальными факторами (ЛФ) в точках описаний и внешними факторами среды (ВФ) надценотического уровня на основе использования наземных и глобальных пространственных баз данных.

Материалы и методы

Московская область расположена в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины – $35^{\circ}10'–40^{\circ}15'$ в.д., $54^{\circ}12'–56^{\circ}55'$ с.ш. – и занимает площадь 4,69 млн га (в т.ч. Москва – 0,26 млн га). Среднегодовая температура воздуха составляет $2.7^{\circ}–3.8^{\circ}\text{C}$, а осадки – 560–640 мм [4]. Рельеф территории в целом – пологохолмистый, высоты варьируют от 90 до 320, в среднем 174 м н.у.м., средний уклон составляет 2.06° ($0–30.9^{\circ}$). В соответствии со схемой геоботанического районирования регион находится в зоне хвойно-широколиственных лесов, на юго-востоке переходя в широколиственную и далее в лесостепную зону, где сельхозугодья занимают большую часть территории [5].

В исследовании выполнялась интеграция полевых данных и GED. В качестве наземных данных использованы геоботанические описания (всего 1038), выполненных по стандартной методике на пробных площадях 20×20 м в пределах растительных сообществ, однородных по общему флористическому составу, составу доминантов каждого яруса, структуре сообществ и условиям местообитания [6]. Выявлен полный видовой состав древесного, кустарникового, травяно-кустарничкового и мохового ярусов с оценкой проективного покрытия (ПП) в процентах. Классификация типов сообществ осуществлялась по признакам доминирования лесообразующих древесных пород с детализацией по признакам увлажнения и почвенного богатства. Проверка отнесения совокупности

описаний к определенной группе сообществ выполнена также с помощью установления межгрупповых различий типологических единиц на основе статистических методов. Выделенные классы сообществ охарактеризованы с помощью индикаторных видов, которые были выявлены с использованием IndVal метода [7]. Этот индекс максимален, когда все особи вида встречаются с высоким обилием только в одной группе лесов. Виды, со значением IndVal > 30 % считались индикаторными.

Локальные биотопические факторы (ЛФ) рассчитаны для каждого описания на основе экологических шкал Элленберга [8] в программе Juice 7.0 [9] с учетом покрытия каждого вида (*weighted by species cover*) в каждом ярусе: температура (Т), кислотность почв (R), увлажнение почв (M), богатство почв азотом (N) и освещенность (L). ЛФ нацелены на выявление факторов среды, характеризующих свойства местообитаний конкретных сообществ.

Для оценки влияния внешних факторов (ВФ) среды выполнен анализ связи распределения типов леса с *биоклиматическими характеристиками* на основе базы данных WorldClim (пространственное разрешение 1x1 км) [10]. Глобальные *почвенные данные* взяты из информационной системы растровых слоев ряда физических и химических параметров почв SoilGrids на глубине 10 см (<https://soilgrids.org/>) [11]. Использовались две морфометрические переменные (*elevation* и *slope*, рассчитанный на его основе) из набора данных SRTM 90 m [12]. Фактор антропогенного воздействия оценивался с помощью географического положения точек и дистанционной информации о ночной светимости земной поверхности по данным спутника VIIRS [13]. Ночная светимость имеет высокую корреляцию с потреблением первичных энергетических ресурсов на региональном уровне [14] и маркирует ряд параметров антропогенной нагрузки – плотность населения, рекреационную нагрузку, загрязнение атмосферы.

При обработке данных использованы алгоритм неметрического многомерного шкалирования, ANOVA post-hoc test, иерархической кластеризации, а также дискриминантный и множественный регрессионный анализ (Pcord, среда статистического программирования R, Statistica, ERDAS, SPSS).

Результаты и обсуждение

Выделено 8 типологических единиц на основе основных лесообразующих видов с учетом разных условиях увлажнения и почвенного богатства: 1 – Ельники, 2 – Сосняки, 3 – Сосняки заболоченные, 4 – Широколиственные леса, 5 – Мелколиственные леса, 6 – Мелколиственные заболоченные леса, 7 – Сероольшатники, 8 – Черноольшатники.

В соответствии с тестом Дункана показано, что большая часть пар выделенных групп формаций достоверно различаются ($p < 0.05$) по всем ЛФ. Исключение составляют следующие пары, не отделяющиеся достоверно друг от друга: березняки (#5) от сосняков (#2) и сероольшатников (#7) по L, от сероольшатников и черноольшатников (#7,8) по T; от черноольшатников (#8) по pH, от ельников (#1) по N. Ельники (#1) – от сосняков (#2) по T, широколиственные (#4) по L, от черноольшатников (#8) по N. Заболоченные сосняки (#3) от переувлажненных березняков (#6) по pH и M. Широколиственные (#4) от переувлажненных березняков (#6) и сосняков (#3) по M.

Выделенные группы достаточно наглядно распределены в ординационном пространстве. С осью NMDS1 связаны изменение богатства (N) и кислотности почв (R) (идет смена от богатых широколиственных лесов до бедных сосновых сообществ и олиготрофных болот с кислой реакцией почв), а с NMDS2 – увлажненность почв (M) (от ельников и плакорных сосняков до черно- и сероольшатников лесов) и освещенность (L). Все факторы связаны достоверно с распределением описаний в ординационном пространстве, но максимальные значения квадратов коэффициентов корреляции наблюдаются с R ($r^2=0.83$), N ($r^2=0.69$) и L ($r^2=0.64$), меньше с T ($r^2=0.52$) и M ($r^2=0.51$). Таким образом, мы можем характеризовать 8 групп формаций в количественном выражении свойствами, присущих им экологических ниш.

Анализ состава групп на индикаторные виды продемонстрировал их неоднородность. Наличие флористического ядра с высоким значением IndVal видов из разных ярусов характеризует тип сообществ как однородный и устойчивый (#3,4,7,8). Присутствие в #3 группе заболоченных сосняков флористического ядра с большим числом характерных видов олиготрофных местообитаний, в – #4 группе характерного

неморального набора древесных и травянистых видов, в #7 и 8 группах – видов нитрофилов в разных ярусах, предпочитающих достаточно увлажненные и богатые почвы (склоны ручьев, поймы и т.д.), свидетельствует о надежно выделяемых типах сообществ с устойчивым набором видов. Напротив, небольшое число видов в группе может говорить о случайности набора видов и свидетельствует о неполночленности сообщества или/и его производном статусе (#1,2,5,6).

На верхнем пространственном уровне вариабельность лесного покрова изучена в отношении внешних факторов среды на основе GED. При рассмотрении дифференциации большинства групп сообществ в отношении климатических переменных температурный фактор оказался максимально значимым. Наиболее ярко пространственное распределение большинства групп сообществ проявилось по переменной ср. значений годовых температур (T_{ann}). В наибольшей степени значимые различия в результате попарного сравнения проявились у широколиственных сообществ по переменной среднегодовых осадков (P_{ann}). Полученные результаты вполне закономерны. Изучаемый регион располагается в экотонной зоне, где мы наблюдаем переход хвойно-широколиственной в широколиственную зону лесов с разницей среднегодовой температуры в субширотном направлении в среднем около $1^{\circ}C$ и суммы годовых осадков около 40 мм [5]. Разработанная нами картографическая модель ценотического разнообразия лесов региона на основе наземных и RS данных полностью подтверждает полученные закономерности пространственного распределения типов леса [15].

Влияние ведущих факторов на вариабельность лесных формаций выполнено на основе множественного регрессионного анализа. Совокупность ЛФ, характеризующих свойства экологической ниши определенных типов сообществ, последовательно оценивалась по отношению ко всему комплексу внешних природных и антропогенных факторов (ВФ) (рис. 1).

Значимая связь практически всех LF наблюдалась со всеми климатическими переменными, а также рельефом, особенно elevation, слабее с почвенными переменными - долей глинистых частиц почвы (Soil clay) и содержанием углерода (b10_carb). Влияние антропогенного фактора заметнее всего по переменной

расстояния до Москвы (dist_center), - она положительно связана с увлажненностью (M), освещенностью подчиненных ярусов (L) и температурой (T). Направление от центра (direction_center) также положительно связано с температурой (T). Остальные факторы связаны с ЛФ гораздо слабее (рис. 1). В целом в большинстве случаев наблюдаются значимые, но относительно низкие квадраты коэффициента корреляции (r^2).

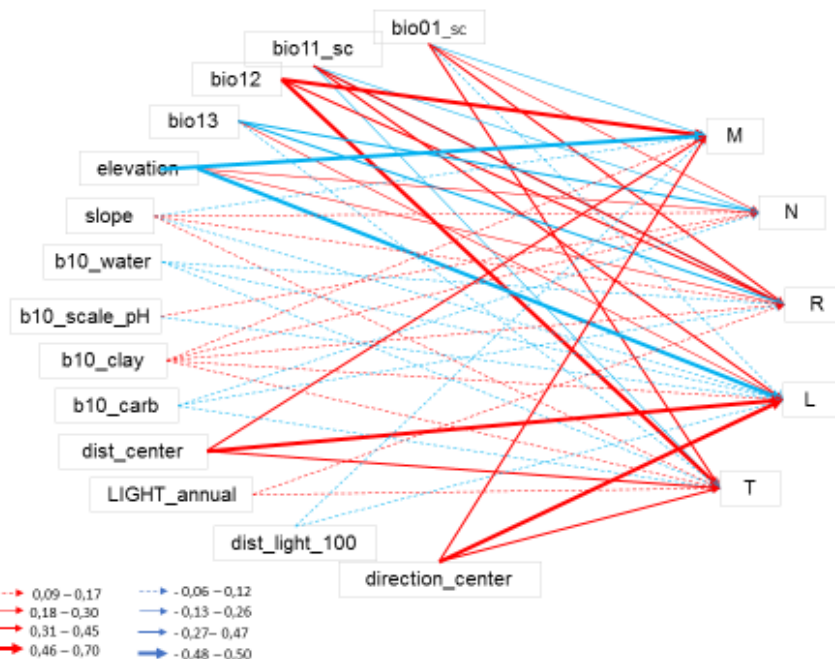


Рис. 1. Множественный регрессионный анализ связи ЛФ с ВФ. Стрелками обозначена величина положительной (красный цвет) и отрицательной (синий цвет) связи.

Выводы

1. Типологический состав лесов в рамках выделенных 8 групп формаций на локальном уровне тесно связан с условиями экотопов (ЛФ). Характеристики экотопов (экологических ниш) можно представить посредством количественных показателей видового состава сообществ через шкалы Элленберга.

2. Совокупность ЛФ, характеризующих свойства экологических ниш исследуемых типов формаций, последовательно оценивалась по отношению ко всему комплексу внешних природных и антропогенных факторов (ВФ). Это позволило выявить роль ведущих факторов на вариабельность лесных формаций.

3. Установлена также значимая связь вариабельности лесных сообществ с внешними пространственными

переменными. Показано, что на верхнем пространственном уровне вариабельность лесного покрова в большей мере подчинена климатическим факторам. Рельеф, оцениваемый по высоте и крутизне склонов, также значимо влиял на состав групп сообществ. Удаление от г. Москвы, а также показатели ночной светимости, имели меньшее значение по сравнению с природными факторами.

4. Для дальнейшего исследования причинно-следственных связей между факторами среды и разнообразием растительных сообществ предполагается уточнение списка переменных внешних видов воздействия, а также объема и состава классификационных единиц.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-17-00120

Список литературы

1. Rocchini, D., Lenoir, J., 2021. Remote sensing at the interface between ecology and climate sciences. *Meteorological Applications* 28. <https://doi.org/10.1002/met.2022>
2. Mcbratney, A., Mendonça Santos, M., Minasny, B., 2003. On Digital Soil Mapping. *Geoderma* 117, 3–52. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(03\)00223-4](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(03)00223-4)
3. Potere, D., Schneider, A., Angel, S., Civco, D., 2009. Mapping urban areas on a global scale: Which of the eight maps now available is more accurate? *International Journal of Remote Sensing - INT J REMOTE SENS* 30, 6531–6558. <https://doi.org/10.1080/01431160903121134>
4. Литвиненко, Л.Н., Калинина, А.А., 2018. Распределение осадков на территории Московской области при наличии и отсутствии крупного антропогенного образования. *Экология урбанизированных территорий* 66–71.
5. Анненская Г.Н., Жучкова В.К., Калинина В.Р. и др. *Ландшафты Московской области и их современное состояние*. Смоленск: Изд-во СГУ. 1997. 296 с.
6. Chernen'kova T.V., Morozova O.V. Classification and Mapping of Coenotic Diversity of Forests // *Contemporary Problems of Ecology*. 2017. Vol. 10, No. 7, pp. 738–747.

7. Dufrene M., Legendre P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach // *Ecological Monographs*. 1997. Vol. 67. P. 345–366.
8. Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa – Scripta Geobotanika*, 1991, Bd. 18. – Göttingen: Goltze. – 248 s.
9. Tichý, L. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation science* 2002, 13, 451–453.
10. Fick, S.E., Hijmans, R.J., 2017. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37, 4302–4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
11. Batjes, N.H., Ribeiro, E., van Oostrum, A., 2020. Standardised soil profile data to support global mapping and modelling (WoSIS snapshot 2019). *Earth System Science Data* 12, 299–320. <https://doi.org/10.5194/essd-12-299-2020>
12. SRTM 90m Digital Elevation Database - CGIAR Platform for Big Data in Agriculture [WWW Document], n.d. URL <https://bigdata.cgiar.org/srtm-90m-digital-elevation-database/> (accessed 8.15.23).
13. Wang, Z., Shrestha, R., Yao, T., Kalb, V., 2022. Black Marble User Guide (Version 1.2) [WWW Document].
14. Tronin, A.A., Gornyy, V.I., Kritsuk, S.G., Latypov, I.Sh., 2014. Nighttime lights as a quantitative indicator of anthropogenic load on ecosystems. *Current problems in remote sensing of the Earth from space* 11, 237–244.
15. Chernenkova, T.V.; Kotlov, I.P.; Belyaeva, N.G.; Suslova, E.G.; Morozova, O.V. Assessment and mapping of the cenotic diversity of the Moscow region's forest. *Russian Journal of Forest Science (Lesovedenie)* 2022, doi:10.31857/S0024114822060043.

ДУБРАВЫ ПОЙМЫ Р. ВЯТКИ: СТРУКТУРА И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

© ШАБАЛКИНА С.В.*, ПЕРЕСТОРОНИНА О.Н.

Вятский государственный университет, г. Киров, Россия

* Nasturtium2017@yandex.ru

Приведены результаты исследования вертикальной структуры и эколого-ценотическая характеристика флоры дубрав, произрастающих в Нолинском и Арбажском районах Кировской области. Выявлено, что дубовые леса в п. Медведок Нолинского района однопородные в древостое, видовое разнообразие их выше (72 вида), являются «олуговельными» на более богатых и относительно сухих (несмотря на преобладание влажнолуговой эколого-ценотической группы) почвах со слабым внедрением бореального элемента (8,3%). Дубравы на арендном участке ООО «Сорвижи-лес» в Арбажском районе многопородные, флора беднее (39 видов); лидируют по числу видов неморальная (38,5%), бореальная (23,1%), влажнолуговая (15,4%) и нитрофильная (12,8%) группы.

Ключевые слова: дубовый лес; видовое разнообразие; флора; эколого-ценотическая группа

OAK FORESTS OF THE RIVER FLOODPLAIN VYATKA: STRUCTURE AND ECOLOGICAL-COENOTIC DIVERSITY

© SHABALKINA S.V.*, PERESTORONINA O.N.

Vyatka State University, Kirov, Russia

* Nasturtium2017@yandex.ru

The results of a study of the vertical structure and ecological-coenotic characteristics of the flora of oak forests growing in the Nolinsky and Arbazhsky districts of the Kirov region are presented. It was revealed that oak forests in the village of Medvedok, Nolinsky district, are of the same species in the tree stand, their species diversity

is higher (72 species). They are “meadow forests” on richer and relatively dry (despite the predominance of the moist-meadow ecological-coenotic group) soils with a weak introduction of the boreal element (8.3%). The oak forests on the lease area of LLC “Sorvizhi-les” in the Arbazhsky district are multi-species, the flora is poorer (39 species). The leaders in the number of species are nemoral (38.5%), boreal (23.1%), moist-meadow (15.4%) and nitrophilic (12.8%) groups.

Keywords: oak forest; species diversity; flora; ecological-coenotic group

Широколиственные леса – наиболее древний и флористически богатый лесной тип на территории России, который плохо сохранился к настоящему времени и нуждается в охране во многих регионах. Как правило, доминантами широколиственных лесов являются *Quercus robur* L. и *Tilia cordata* Mill., примесь других пород незначительна. На протяжении длительного времени отмечается сокращение площади дубрав, особенно в Поволжье, в результате деградации. Основными действующими факторами ухудшения лесов являются засухи, сильные морозы, насекомые, грибковые болезни, нерациональное ведение лесного хозяйства, климатические факторы [1].

В Кировской области дубовые леса являются исторически старыми типами сообществ и произрастают на северной границе ареала, которая проходит по поймам рек и совпадает с широтой городов Кострома и Киров [2]. В регионе эти насаждения занимают незначительную площадь: 2,8 тыс. га высокоствольных и 8,9 тыс. га низкоствольных дубов.

В связи с краеареальным положением дубрав, интерес к ним, их типологии, эколого-биологическим и лесоводственным особенностям *Quercus robur* существует на протяжении многих лет [3–5 и др.]. В этой работе охарактеризована эколого-ценотическая структура флоры дубрав, встречающихся в двух административных районах Кировской области.

Материалы и методы

Растительные сообщества исследовали в 2019–2023 гг. в пойме левого берега среднего течения р. Вятки по традиционным

методикам путем закладки временных пробных площадей [6] в двух пунктах: окрестности п. Медведок Нолинского района Кировской области и выше по течению реки (арендный участок ООО «Сорвижи-лес», с. Сорвижи Арбажского района). При распределении растений по эколого-ценотическим группам использовали разработки О. В. Смирновой с соавт. [7].

Результаты и обсуждение

Дубравы в окрестностях п. Медведок имеют куртинное расположение, приурочены к грядам ежегодно затапливаемых пойменных участков. Они однопородные в древостое из *Quercus robur*, средний диаметр ствола которых составляет 49,3 см, средняя высота – 20 м. Многие деревья ослабленные, что выражается в наличии морозобойных трещин, дупел, нарушенности коры, усыхающих ветвей в кроне, загнившей сердцевины и др. Сомкнутость крон 0,4–0,5.

Подрост также образован преимущественно дубом черешчатым мелким и средним по высоте, здоровым и сомнительным по степени жизнеспособности. Единично встречаются *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pall. и *Populus tremula* L. По всей видимости, успешному плодоношению, появлению всходов и развитию подроста благоприятствуют почвенно-грунтовые условия, отсутствие сенокосения и пастьбы скота, низкая рекреация.

Подлесок густой, с сомкнутостью полога от 20 до 60% (среднее – 38%), разнообразен по видам (11) и спектру эколого-ценотических групп (ЭЦГ). Основную долю в нем составляет *Rosa majalis* Herrm. (до 50%), относящаяся к неморально-опушечной группе. Значительно реже встречаются растения других ЭЦГ: неморальная – *Corylus avellana* L., *Lonicera xylosteum* L., *Malus sylvestris* Mill.; нитрофильная – *Prunus padus* L., *Viburnum opulus* L.; бореальная – *Frangula alnus* Mill., *Rosa acicularis* Lindl.; бореально-опушечная – *Rubus idaeus* L.; адвентивная – *Amelanchier ovalis* Medik., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.

Травостой густой, проективное покрытие его варьирует от 70 до 90% (среднее – 85%), сложен 57 видами из 9 ЭЦГ. По проективному покрытию преобладают в нем *Trifolium medium* L., *Convallaria majalis* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Galium*

boreale L., *Rubus saxatilis* L., *Melampyrum pratense* L. В спектре ЭЦГ чуть более половины составляют виды влажнолуговой группы (50,9% от всех видов травостоя): *Galium mollugo* L., *Glechoma hederacea* L., *Iris sibirica* L., *Lathyrus pratensis* L., *Ranunculus acris* L., *Trifolium medium* и др. В 4,8 раза меньше растений нитрофилов (*Filipendula ulmaria*, *Lysimachia nummularia* L., *Galium aparine* L. и др.) и сухолуговой (*Agrostis tenuis* Sibth., *Hypericum perforatum* L., *Inula salicina* L. и др.) групп – по 10,5%. Четвертую позицию занимают виды неморально-опушечной группы (5 видов, или 8,8% от всех видов трав) – *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC., *Galium boreale*, *Hieracium umbellatum* L. и др. Представителей остальных ЭЦГ (неморальной, бореальной, боровой, опушечно-степной и водно-болотной) меньше: 1–4 вида, что составляет от 1,8 до 7,0%.

Дубравы арендного участка ООО «Сорвижи-лес» расположены на территории сравнительно выровненной центральной поймы. Во время половодья воды затапливают их практически ежегодно на довольно длительный срок: в отдельные годы до четырех недель. В отличие от описанных ранее сообществ, эти дубравы являются многопородными: в состав древостоя, кроме *Quercus robur*, входят *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth и *Populus tremula*. Дубы возрастом от 130 до 160 лет, высотой 23 м, с диаметром ствола от 36 до 40 см. Насаждение полнотой 0,5–0,6; состав его неоднородный, расположение пород куртинно-групповое. Неморальные виды в древостое составляют 57,1% от всех деревьев.

Подрост многочисленный, образован в основном липой и дубом; мелкий по высоте; относится к категории благонадежного и сомнительного из-за наличия перевершинивания и повреждений. Реже в возобновлении участвует *Ulmus laevis* с идентичными характеристиками. В целом, в дубравах арендного участка *Quercus robur* хуже возобновляется и растет, по сравнению с предыдущими. Это, вероятно, обусловлено старением деревьев, долгим стоянием воды и высокой сомкнутостью крон.

Сомкнутость полога кустарникового яруса 15–25%. В отличие от ранее описанной дубравы, менее разнообразен (7

видов), преобладают в нем бореальные виды – 42,9% от растений подлеска; на неморальные виды приходится 28,6%.

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 30–40%; отмечено 27 видов из 9 ЭЦГ. Преобладают в нем неморальные (25,9%) – *Aegopodium podagraria* L., *Convallaria majalis* и др. – и влажнолуговые (22,2%) – *Prunella vulgaris* L., *Glechoma hederacea* и др. – виды от всех травянистых растений. На третьем месте по численности находятся нитрофилы (14,8%): *Angelica sylvestris* L., *Urtica dioica* L. и др. Бореальные виды, в отличие от подлеска, потеряли свои позиции, представлены тремя видами (11,1%): *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea* L. и др. Также отмечены водно-болотные (например, *Galium palustre* L.) и бореально-опушечные виды (*Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy) – по 7,4%. Единичны представители опушечно-степной (*Vincetoxicum hirundinaria* Medik.) и низинно-болотной (*Calamagrostis canescens* (Weber) Roth) ЭЦГ – по 3,7%.

Сопоставляя спектр ЭЦГ (рис.) всей флоры обследованных растительных сообществ, заметно, что дубравы в п. Медведок являются «олуговелыми» на более богатых и относительно сухих (несмотря на преобладание влажнолуговой фракции в спектре) почвах со слабым внедрением бореального элемента (8,3%).

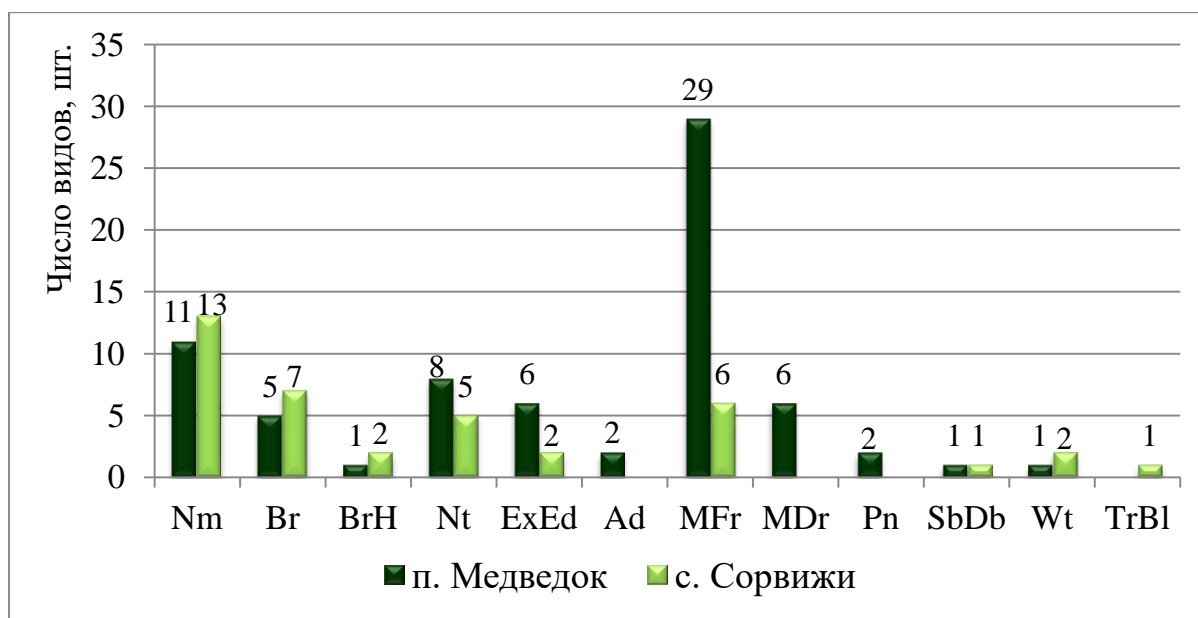


Рис. Спектр эколого-ценотических групп выявленной флоры пойменных дубрав: группы: Nm – неморальная; Br – бореальная; BrH – бореально-опушечная; Nt – нитрофильная; ExEd – неморально-опушечная; Ad – адвентивная; MFr – влажнолуговая; MDr – сухолуговая; Pn – боровая; SbDb – опушечно-степная; Wt – водно-болотная; TrBl – низинно-болотная.

В с. Сорвижи роль бореальных видов увеличивается, особенно в древостое и подлеске.

Режим поемности и сложный рельеф пойм определяют значительную пестроту состава пойменных лесов. Флора таких сообществ содержит только половину и даже меньше собственно лесных видов. В центральных частях пойм дубравы занимают участки с луговыми почвами и краткопоемными условиями, что обеспечивает существование здесь влажно-луговых, опушечных и даже водно-болотных видов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Пуряев А.С. Зарипов И.Н., Петров В.А. Дубравы Среднего Поволжья: состояние, воспроизводство и сохранение // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. 2019. № 3. С. 190–198.
2. Денисов А.К. Послеледниковая динамика северной границы ареала дуба черешчатого в СССР и филоценогенез дубрав Севера // Лесоведение. 1980. № 1. С. 3–11.
3. Шабалина И.А. Дуб в долине реки Вятки и его использование в зеленом строительстве: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Киров, 1953. 19 с.
4. Леса Кировской области. Киров: ОАО «Кировская обл. типограф.», 2008. 400 с.
5. Махнев А.К., Видякин А.И., Махнева Н.Е. Состояние и перспективы сохранения дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на северо-восточном пределе – в пойме реки Вятки // Лесной вестник. 2013. № 6. С. 144–148.
6. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
7. Смирнова О.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э. Эколого-ценотические группы в растительном покрове лесного пояса Восточной Европы // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1. М.: Наука, 2004. С. 165–175.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ БРИЕВЫХ МХОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

© ШАФИГУЛЛИНА Н.Р.^{1*}, КАРЖАВКИНА Е.Н.¹

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия

* nadiashafigullina@gmail.com

Исследованы годовые приросты 2389 побегов девяти видов бриевых мхов за период 2018-2023 гг. Для большинства видов наиболее продуктивным оказался 2019 год, а наименее благоприятным - 2023 год. По-видимому, это связано с метеорологическими факторами. Отмечена положительная корреляция между осадками января, июня и августа и приростом биомассы. Осадки ноября и декабря, наоборот, оказывают негативное влияние на прирост биомассы. По отношению к температуре наблюдается обратная корреляция со значениями температуры апреля, июля, августа и сентября. Повышение температуры в декабре, январе и октябре, напротив, оказывает положительное влияние на прирост биомассы.

Ключевые слова: моховой покров, продуктивность, влияние экологических факторов

THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE GROWTH OF BRYIDAE MOSSES IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN (RUSSIA)

© SHAFIGULLINA N.R.^{1*}, KARZHAVKINA E.N.¹

¹Kazan (Volga Region) Federal University , Kazan, Russia

* nadiashafigullina@gmail.com

The annual growth of 2389 shoots of nine species of Bryidae mosses for the period 2018-2023 was studied. For most species, 2019

was the most productive year, and 2023 was the least favorable. Apparently, this is due to meteorological factors. A positive correlation was noted between precipitation in January, June and August and biomass growth. Precipitation in November and December has a negative impact on biomass growth. There is an inverse correlation between biomass growth and temperature values in April, July, August and September. Increasing temperatures in December, January and October have a positive effect on biomass growth.

Keywords: moss cover, productivity, influence of environmental factors.

Введение

Хвойно-широколиственные леса являются основным элементом лесов умеренного пояса. Данные лесные массивы осуществляют множество функций в биосфере, являются средой обитания для многих видов и имеют глобальный уровень значимости. Часто в лесах бриофиты играют роль связующего звена, обеспечивающего взаимодействие наземных и подземных экосистем. Они принимают участие в круговороте веществ, в процессе образования наземной биомассы [1], способны регулировать абиотические условия среды, например, почвенную влажность и температуру. Однако, работы по продуктивности лесных экосистем не всегда включают в себя исследования мохового покрова. Проблема продуктивности растений по сей день остается актуальным направлением исследований в связи с глобальным изменением климата и необходимостью прогноза отклика растительности [2].

Таким образом, целью нашей работы было изучение изменчивости годичного прироста (линейного и по массе) некоторых видов бриевых мхов и степень его зависимости от экологических факторов.

Материалы и методы

Материалом для исследования стали измерения годичных приростов некоторых видов мхов, образцы которых были отобраны на территории Раифского участка Волжско-Камского заповедника в 2018, 2019, 2021, 2022 и 2023 гг. Для исследования были выбраны девять видов бриевых мхов (*Dicranum polysetum* Sw.; *Dicranum scoparium* Hedw.; *Pleurozium shreberi* (Willd. ex

Brid.); *Polytrichum commune* Hedw.; *Polytrichum juniperinum* Hedw.; *Polytrichum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L.Sm.; *Polytrichum pallidisetum* (Funck) G.L.Sm.; *Polytrichum strictum* Brid.; *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.).

Пробные площадки закладывались в сосново-еловом лесу с дубом и березой, вблизи просек, где деревья росли разреженно, а моховой покров был наиболее обилен. Часть площадок была заложена на окраинах сфагновых болот. На пробных площадках в мае выбиралось несколько модельных дерновинок мхов и маркировалось по 15-30 побегов. Применялся метод перевязок [3]. В октябре маркированные побеги изымались, высушивались, взвешивались (годовой прирост биомассы) и измерялись (годовой прирост длины). Так же измерялись длина и масса нижней части побега, выросшая в предыдущие годы и не успевшая разложиться.

Статистическая обработка данных велась с использованием среды статистического анализа R (<https://www.r-project.org>). Критерий Вилкоксона использовали для попарного сравнения выборок — непараметрический статистический тест, используемый для проверки различий между двумя выборками парных или независимых измерений [4, 5].

Метеорологические данные были получены на метеостанции Раифского участка Волжско-Камского заповедника.

Результаты и обсуждение

В ходе работы был изучен годичный прирост 2389 побегов 9 видов бриевых мхов за 2018-2019 и 2021-2023 гг.

Для сравнения приростов различных видов был использован критерий Вилкоксона. Прирост биомассы имеет значимое отличие у большинства видов. Прирост биомассы таких видов, как *Polytrichum commune*, *Polytrichum pallidisetum* и *Rhytidiadelphus triquetrus* является наиболее видоспецифичным. Линейный прирост видоспецифичен практически у всех видов, кроме близкородственных (например, *Dicranum polysetum* и *Dicranum scoparium*).

Наибольший медианный годичный прирост (линейный и по массе) наблюдается у самых крупных видов, таких как *Polytrichum commune* (33 мм, 23,8 мг) и *Rhytidiadelphus triquetrus*

(25 мм, 21,8 мг). Наименьший годичный прирост у *Polytrichum pallidisetum* (9,5 мм, 3,35 мг).

Был подсчитан медианный годичный прирост по каждому году исследования. Для *Dicranum polysetum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus* наиболее продуктивным оказался 2019 год. Для большинства видов наименее благоприятным стал 2023 год. По-видимому, низкие значения приростов в 2023 году связаны с метеорологическими факторами. В данный год наблюдались высокие значения температуры и низкое количество осадков по сравнению с остальными годами наблюдения.

Для выяснения связи между приростом и месячными значениями температуры и осадков был подсчитан коэффициент корреляции Пирсона.

Так как побеги срезались в октябре, то значения метеорологических условий ноября и декабря сравнивали с приростами следующего года.

Отмечена положительная связь между осадками января, июня и августа и приростом биомассы. Осадки ноября и декабря, наоборот, оказывают негативное влияние на прирост биомассы. Влажное лето благоприятствует приросту биомассы.

По отношению к температуре наблюдается обратная корреляция со значениями температуры апреля, июля, августа и сентября. Высокая температура в эти месяцы негативно сказывается на приросте биомассы мхов.

Повышение температуры в декабре, январе и октябре, напротив, оказывает положительное влияние на прирост биомассы.

Кроме непосредственно годичного прироста были измерены нижние части побегов, сохранившиеся за предыдущие годы. Мхи постоянно нарастают верхушками побегов, а нижняя часть их постоянно разлагается, причем скорость разложения зависит от климатических условий. Таким образом, дерновинка мха может существовать сотни лет, и выяснить ее возраст бывает затруднительно. По соотношению размеров нижней части побега к верхней, выросшей в текущем году, можно предположить возраст сохранившейся части побега. Так как в 2023 году наблюдались засушливая погода, то приросты оказались аномально маленькими. При этом приросты прошлых годов

плохо разлагались из-за тех же засушливых условий. В итоге мы наблюдаем значительное превышение нижней части побега над текущим приростом.

У болотных видов *Polytrichum commune* и *Polytrichum strictum* соотношение длины и массы самое низкое, несмотря на относительно высокий годичный прирост. Видимо, на болотах сохранялась влага в отличие от лесных местообитаний, что способствовало процессам роста и разложения. Соотношение нижней части к приростам составило от 2,5 до 4,1 для этой группы видов. Максимальные соотношения наблюдались у лесных видов: *Polytrichum longisetum*, *Polytrichum juniperinum* и *Pleurozium schreberi*. Их значения варьируются от 6,7 до 8,3. Это означает, что побеги этих видов при сходных условиях могут сохраниться от 6,7 до 8,3 лет.

В 2018-2019 гг. соотношение длины и массы было значительно ниже, чем в 2023 году. Климатические условия 2018-2019 гг. были более влажными. Соответственно, годичный прирост был больше, а нижняя часть побегов разлагалась намного быстрее.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Cornelissen J.H.C. Comparative Cryptogam Ecology: A Review of Bryophyte and Lichen Traits that Drive Biogeochemistry / J. H.C. Cornelissen, S.I. Lang, N.A. Soudzilovskaia, H.J. During // *Annals of Botany*. 2007. Vol. 99, Is. 5. P. 987–1001.
2. Longton R.E. The role of bryophytes and lichens in terrestrial ecosystems // *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment* / J.W. Bates, A.M. Farmer (eds.). Oxford: Clarendon Press, 1992. P. 32–76.
3. Костина М.В., Сафронова Г.А., Агапов П.А. О росте *Pleurozium schreberi* (Bryophyta) в Московской области // *Arctoa*. – 2013. – Т. 22. – С. 15–22.
4. Bauer D.F. Constructing confidence sets using rank statistics / D. F. Bauer // *Journal of the American Statistical Association*. – 1972. – Vol. 67. – P. 687–690.
5. Hollander M. Nonparametric Statistical Methods. / M. Hollander, D.A. Wolfe // New York: John Wiley & Sons. – 1973. – P. 27–33 (one-sample), 68–75 (two-sample).

**СЕКЦИЯ 4
ВЕДЕНИЕ КРАСНЫХ КНИГ**

УДК 502.75(571.54)

**РЕГИОНАЛЬНАЯ КРАСНАЯ КНИГА: НАУЧНЫЕ И
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ
КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ)**

© АНЕНХОНОВ О.А.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
г. Улан-Удэ, Россия
anen@yandex.ru

Обсуждаются существующие проблемы при подготовке региональных Красных книг, включая флористические, таксономические, популяционно-биологические аспекты, а также недостатки законодательного регулирования их подготовки.

Ключевые слова: редкие растения, список охраняемых видов, природоохранный статус видов, проблемы природоохранного законодательства, сохранение биоразнообразия

**THE REGIONAL RED DATA BOOK: SCIENTIFIC AND
ORGANIZATIONAL PROBLEMS (CASE OF THE RED DATA
BOOK OF THE REPUBLIC OF BURYATIA)**

© ANENKHONOV O.A.

Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude,
Russia
anen@yandex.ru

Current problems in the preparation of regional Red Data Books, including floristic, taxonomic, population-biological aspects, as well as shortcomings of legislative regulation of their preparation.

Key words: rare plants, list of protected species, conservation status of species, legislative shortcomings in nature protection, biodiversity conservation

Введение

Сохранение биологического разнообразия является мировой проблемой, решение которой должно осуществляться на различных уровнях – локальном, региональном, государственном, международном. Одним из наиболее известных официальных «инструментов» для принятия мер по охране биоразнообразия является создание списков биологических видов, подлежащих охране. Эти списки становятся основой для Красных книг.

В России сформировалась практика издания федеральной Красной книги, и отдельно, на нижестоящем уровне, – Красных книг субъектов Российской Федерации. Эта практика на закреплена на законодательном уровне и регламентируется соответствующими нормативно-правовыми документами. Однако существует целый ряд проблем, которые такими документами не разрешены и, соответственно, создают ряд неопределенностей при подготовке региональной Красной книги.

Цель настоящей работы – определить существующие научные и организационные проблемы при подготовке региональной Красной книги и предложить пути их решения.

Материалы и методы

Использован опыт работы по подготовке Красной книги Республики Бурятия, 3-е и 4-е издания – 2013 и 2023 гг. [1, 2]. В качестве нормативной основы рассматриваются Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 23 мая 2016 г. № 306 "Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации"), Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (Приказ Минприроды России от 23.05.2023 г.), Постановление № 72 Правительства Республики Бурятия (от 02.04.2004 г.), и другие.

Результаты и обсуждение

В Республике Бурятия Красная книга издавалась 4 раза: в 1988, 2002 и 2005 (2 тома), 2013, 2023 (2 тома) годы. В последнее издание [2] включено 298 таксонов растительного мира: 29 видов грибов, 43 – лишайников, 6 – водорослей, 22 – маршанциевых (печеночников), 34 – бриевых (листочестебельных) мхов, 164 – сосудистых растений (в том числе, 4 – плауновых, 15 – многоножковых папоротников, 145 – покрытосеменных растений). В составе флоры сосудистых растений Бурятии к настоящему времени известно около 2300 видов. Таким образом, около 7 % видов сосудистых растений этой флоры в настоящее время подлежат охране на территории Бурятии.

При подготовке региональной Красной книги возникает целый спектр вопросов, которые требуют как научной основы для их разрешения, так и нормативных документов, регламентирующих принимаемые решения. Большинство научных вопросов связаны с составом таксонов, включаемых в Красную книгу, и определением категорий их охранного статуса. Эти вопросы могут иметь флористический и таксономический характер. Кроме них, весьма сложными могут являться популяционно-биологические свойства краснокнижных видов.

Флористические аспекты.

– Выявление в регионе местонахождений видов, занесенных в федеральную Красную книгу: требует включения таких видов в региональную Красную книгу (*Asplenium sajanense* и др.).

– Выявление в регионе местонахождений видов, подпадающих под категории охранного статуса видов, подлежащих охране в регионе: требует включения таких видов в региональную Красную книгу (*Diarthron linifolium* и др.).

– Обнаружение в регионе новых местонахождений видов, занесенных в региональную Красную книгу: (а) небольшое число новых местонахождений, не приводящее к изменению статуса в региональной Красной книге (*Oxytropis triphylla* и др.); (б) число и местоположение новых местонахождений, обуславливающее изменение статуса в региональной Красной книге (*Allium vodopjanovae* и др.); (в) достаточное число и благополучное местоположение (и/или состояние популяций) новых местонахождений, являющееся основанием для исключения вида из Красной книги.

– Установление ошибочности указаний местонахождений (по разным причинам), приводящее к разного рода изменениям в списках и статусах видов (например, *Viola incisa* и др.).

Таксономические аспекты.

– Открытие новых для науки видов, характеризующихся узколокальным распространением и/или малочисленными местонахождениями, низкой численностью популяций, и/или положением в угрожаемом состоянии, что требует внесения таких видов в списки охраняемых.

– Пересмотр таксономии вида, занесенного в Красную книгу, приводящий к его объединению с другим более широко распространенным видом, не находящимся в угрожаемом состоянии; требует исключения данного вида из Красной книги, либо применения «популяционного подхода» к его охране с выделением тех популяций, которые подлежат охране.

– Пересмотр таксономии вида, занесенного в Красную книгу, приводящий к разделению его на два или более видов: требует принятия решений о включении вновь установленных видов в Красную книгу (в случае, если исходный таксон на данной территории оказывается не представлен, (например, *Saussurea dorogostaiskii* – *S. krasnoborovii*), либо включения одного из вновь установленных видов в Красную книгу, если из исходного таксона был выделен еще один вид, например, *Eranthis sibirica* – *E. tanchoensis*, при этом необходимо рассмотрение категорий статуса всех таксонов, установленных в результате ревизии.

На современном этапе влияние таксономических аспектов на решение вопросов сохранения видов связано, в основном, с молекулярно-генетическими исследованиями.

Популяционно-биологические аспекты.

Часть видов, подлежащих охране, нуждаются в тех или иных нарушениях местообитаний, которые благоприятствуют их успеху в конкурентных отношениях с другими видами. Некоторые из видов, подлежащих охране, обладают определенным потенциалом синантропизации, расселяясь по антропогенным местообитаниям.

Взаимоотношения с федеральной Красной книгой.

Представляется недостаточным взаимодействие специалистов, проводящих анализ флоры страны для оценки и отбора видов, подлежащих охране на федеральном уровне, со специалистами в регионах. В качестве примера можно привести включенные в Красную книгу РФ виды *Leptogium burnetiae* и *Ponerorchis cucullata* (*Neottianthe cucullata*) – редкие в ряде регионов, но достаточно обычные на значительной части территории Бурятии.

Проблемы законодательного и нормативного регулирования.

– Отсутствие единых федеральных требований к порядку ведения региональных Красных книг;

– Несовершенство законодательства в части хозяйственной деятельности, вызывающей те или иные нарушения местообитаний краснокнижных видов растений, ухудшение состояния их популяций.

– Отсутствие регламентирования мониторинга популяций краснокнижных видов растений и, соответственно, отсутствие стабильного финансового обеспечения такого мониторинга.

– Принципиальной проблемой является отбор организаций для подготовки региональных Красных книг путем объявления аукционов, что приводит к существенной дезорганизации работ и, как следствие, снижает, либо создает риск снижения качества содержания Красных книг. Считаю, что наиболее адекватным является применение отбора путем заключения контрактов «с единственным поставщиком», и это должно быть всесторонне проработано с юридической точки зрения, включая антимонопольное законодательство.

Указанные вопросы не исчерпывают всего многообразия проблем подготовки региональных Красных книг. В сложившихся нормативно-законодательных условиях, предопределяющих в значительной мере «инициативность» исследований и мониторинга состояния популяций краснокнижных видов, наблюдается повсеместный дефицит научной информации о подлежащих охране растениях. В результате, для принятия большинства решений по включению/исключению видов, изменениям их статуса в Красных книгах весьма высока роль экспертных оценок.

Несмотря на то, что в современном мире значение таких оценок становится общепризнанным [3], такое положение в сфере сохранения биоразнообразия не может быть признано удовлетворительным, поскольку может приводить к неточным оценкам состояния популяций видов и, как следствие, несет риски их ухудшения, вплоть до утери.

Благодарности

*Работа выполнена в рамках гос. задания № 121030900138-8
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН.*

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Изд. 3-е, перераб. и доп. / Отв. ред. Н.М. Пронин. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. 688 с.
2. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 4-е изд., перераб. и доп. / Отв. ред. О.А. Аненхонов. Белгород: КОНСТАНТА, 2023. 342 с.
3. Expert Knowledge and Its Application in Landscape Ecology /Ed. by A.H. Perera, C.A. Drew, C.J. Johnson. NY, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer, 2012. 307 p.

УДК 598.2

РЕДКИЕ ВИДЫ ПТИЦ КАРМАСКАЛИНСКОГО РАЙОНА

© ГАЙСИНА Г.А.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия
gaisinaga@mail.ru

Речь пойдет о наиболее интересных встречах с редкими видами птиц в окрестностях с. Утяганово Кармаскалинского района в период с 2009 по 2024 гг.

Ключевые слова: редкие виды птиц, Красная книга Республики Башкортостан

RARE BIRDS OF KARMASKALINSKY DISTRICT

© GAISINA G.A.

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia
gaisinaga@mail.ru

We will talk about the most interesting finds of rare bird species in the Karmaskalinsky District in the period from 2009 to 2024.

Ключевые слова: rare bird species, Red Book of the Republic of Bashkortostan

Большой крохаль *Mergus merganser* регистрировался нами 26 сентября 2015 г. (6 особей) и 9 апреля 2022 г. (2 особи).

Серая куропатка *Perdix perdix* наблюдалась местными жителями с. Утяганово в зимний период 2021 г.: стая примерно в 10 особей кормилась на территории деревни. Нами серые куропатки (7 особей) были встречены 5 и 8 января 2024 г.

Серый журавль *Grus grus* ежегодно отмечается весной и осенью стаями от нескольких до 20 – 40 особей.

Сизая чайка *Larus canus* была зарегистрирована 11 апреля 2021 г. Нами было встречено 4 особи данного вида.

Речная крачка *Sterna hirundo* регистрируется ежегодно, пара крачек гнездится выше с. Утяганово по течению р. Белая.

Обыкновенный зимородок *Alcedo atthis* наблюдается нами каждый год в гнездовой период.

Золотистая щурка *Merops apiaster* с 2011 г. ежегодно отмечается в летний период (1 – 3 пары), в конце августа – сентябре встречаются стаи щурок до нескольких десятков особей.

Трехпалый дятел *Picoides tridactylus* отмечен нами в смешанном лесу 3 декабря 2023 г. (1 особь).

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* был встречен 30 мая и 4 июня 2012 г. (1 особь).

Гоголь *Vincerphala clangula* был зафиксирован на полынье р. Белой в декабре 2009 г. (1 особь), 31 октября 2018 г. (2 особи) и 25 апреля 2021 г. (3 особи).

Обыкновенный осоед *Pernis apivorus* был отмечен нами 30 июля 2023 г. (1 особь).

Большой подорлик *Clanga clanga* был встречен 30 сентября 2018 г. (1 особь).

Могильник *Aquila heliaca* наблюдался в разные годы (23 июля 2013 г., 30 апреля 2017, 15 сентября 2018, 25 апреля 2021 г., 27 марта и 17 сентября 2023 г.) в течение весенне-осеннего периода.

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* ежегодно встречался нам преимущественно весной или осенью.

Кобчик *Falco vespertinus* отмечался нами в окрестностях с. Утяганово в летний период 2012 – 2014 гг. В 2012 г. наблюдались и самка, и самец, в следующие два года – самка и молодые особи.

Ходулочник *Himantopus himantopus* был встречен 3 мая 2021 г.: несколько особей кормились на луже талой воды внутри населенного пункта.

Кулик-сорока *Haematopus ostralegus* ежегодно наблюдается нами в течение всего летнего периода. В 2008 – 2012 гг. этот вид гнезвился на галечной отмели на правом берегу р. Белая, однако в данный момент этого утверждать нельзя, поскольку отмели в последние годы в окрестностях с. Утяганово зарастают травой, кустарниками и деревьями.

Большой кроншнеп *Numenius arquata* зафиксирован нами 11 мая 2013 г., 14 и 25 июля 2016 г. В каждом из трех случаев мы наблюдали одиночную особь.

Степная тиркушка *Glareola nordmanni* отмечалась на весеннем пролете один раз 5 июня 2010 г. Мы обнаружили стайку из 4 особей на песчаной отмели р. Белая.

Белокрылая крачка *Chlidonias leucopterus* была зарегистрирована в июне 2009 г. (1 особь).

Удод *Uria eryops* был зафиксирован 2 мая 2015 г. (1 особь).

Серый сорокопут *Lanius excubitor* регулярно отмечается в зимний период около деревни и на близлежащих полях с 2019 г.

Дополнительные сведения о наблюдении большого крохалея, кобчика и золотистой щурки приводятся нами в заметках [1], [2]

и [3], данные о находках **серого гуся** *Anser anser* и **малой крачки** *Sternula albifrons* – в [2] и [4] соответственно.

Список литературы

1. Гайсина Г.А. Большой крохаль в Предуралье Башкортостана // Башкирский орнитологический вестник. 2010. № 8. С. 47.
2. Гайсина Г.А. Встречи редких видов птиц в Предуралье Башкортостана // Башкирский орнитологический вестник. 2012. № 10. С. 18 – 19.
3. Гайсина Г.А. К редким птицам Башкирии // Башкирский орнитологический вестник. 2011. № 9. С. 24.
4. Гайсина Г.А. О наблюдении малой крачки в Башкортостане // Актуальный вопросы экологии и природопользования: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти член-корреспондента АН РБ, доктора биологических наук, профессора Миркина Бориса Михайловича. Ч. I. С. 232.

УДК 59

РЕДКИЕ ВИДЫ ПТИЦ ШАРАНСКОГО И НУРИМАНОВСКОГО РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В 2020-2024 ГГ.

© ДАНИЛОВ К.В.

ООО «А2Б», г. Уфа, Россия

* danilov@a2b.su

Автором составлен список редких видов Шаранского и Нуримановского районов Республики Башкортостан, исходя из результатов собственных исследований. Отмечены 39 видов из 8 отрядов, занесенные в Красные книги Российской Федерации (2021) и Республики Башкортостан (2014). В том числе внесены сведения о видах из Приложения II Республики Башкортостан (2014) - Аннотированный перечень видов животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде. Также указаны встреченные нами виды, которые

Комиссией по редким и находящимся под угрозой исчезновения животным при Минприроды РБ предполагается внести в грядущее издание Красной книги Республики Башкортостан (включая Приложение II).

Ключевые слова: орнитофауна; видовое разнообразие; редкие виды; Шаранский район, Нуримановский район

RARE BIRD SPECIES OF THE SHARAN AND NURIMANOV DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN IN 2020-2024

© **DANILOV K.V.**

LLC "A2B", Ufa, Russia
* danilov@a2b.su

The author has compiled a list of rare species of the Sharan and Nurimanov regions of the Republic of Bashkortostan, based on the results of his own research. 42 species from 8 orders are noted, listed in the Red Books of the Russian Federation (2021) and the Republic of Bashkortostan (2014). This includes information about species from Appendix II of the Republic of Bashkortostan (2014) - An annotated list of animal species that require special attention to their condition in the natural environment. Also indicated are the species we encountered, which the Commission on Rare and Endangered Animals under the Ministry of Natural Resources of the Republic of Belarus intends to include in the upcoming edition of the Red Book of the Republic of Bashkortostan (including Appendix II).

Key words: avifauna; species diversity; rare species; Sharansky district, Nurimanovsky district

Введение

Хозяйственная деятельность человека путем прямого или косвенного влияния имеет определенный характер воздействия на состав и структуру животного мира, в том числе и птиц. В период активных ландшафтных, погодно-климатических и иных трансформаций необходимо вести четкий мониторинг за состоянием живых объектов окружающей среды, поскольку

видовое разнообразие является одним из важнейших условий устойчивого развития экосистемы.

Материалы и методы

Выезды на территорию районов совершались во все сезоны с марта 2020 г. по май 2024 г. в Шаранском районе и с июня 2022 г. по май 2024 г. в Нуримановском районе для регистрации оседлых, зимующих, гнездящихся, пролетных, кочующих и залетных видов. Использовали маршрутный метод учета птиц, фотофиксацию. Виды регистрировались как визуально, так и по голосам. Правильность определения спорных видов подтверждалась на платформе «Inaturalist» (<https://www.inaturalist.org/projects/ptitsy-bashkirii>). Наблюдения за птицами велись во всех биотопах районов (водная поверхность озер, рек, околоводные и лесные станции, опушки, луг, с/х поля, частный сектор).

Систематический порядок и названия видов даны по Л.С. Степаняну (2003)[4], кроме барабинской чайки, название которой приводится по В.К. Рябицеву (2008)[3].

Результаты и обсуждение

В результате работы над составлением списка редких видов птиц Шаранского и Нуримановского районов, встреченных за указанные периоды изучения орнитофауны, отмечены 31 вид из 8 отрядов в Шаранском и 13 видов из 4 отрядов в Нуримановском районах, занесённых в Красные книги Российской Федерации (2021)[1] и Республики Башкортостан (2014)[2].

В таблицах 1 и 2 дана информация о встречах со всеми редкими видами птиц за указанные периоды.

Табл. 1.

Список редких видов птиц, отмеченных на территории Шаранского района Республики Башкортостан.

п/п	Отряд/название вида (русс.)	Отряд/название вида (лат.)	Место встречи	Дата встречи
Поганкообразные <i>Podicipediformes</i>				
1	Красношейная поганка	<i>Podiceps auritus</i>	Шаранское вдхр., пруд около д. Улик-Елга, Шаранское вдхр.	11.05.2020 12.06.2021 08.05.2023

2	Серощекая поганка	<i>Podiceps grisegena</i>	Шаранское вдхр.	04.05.2021
Пеликановые <i>Pelecaniformes</i>				
3	Большой баклан	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Шаранское вдхр.	11.05.2024
Аистообразные <i>Ciconiiformes</i>				
4	Большая выпь	<i>Botaurus stellaris</i>	Шаранское вдхр.	01.05.2022 21.04.2023 03.04.2024
Гусеобразные <i>Anseriformes</i>				
5	Серый гусь	<i>Anser anser</i>	Поле около Шаранского вдхр.	04.05.2021
6	Лебедь-кликун	<i>Cygnus cygnus</i>	Шаранское вдхр.	21.04.2023 07.05.2023
7	Огарь	<i>Tadorna ferruginea</i>	Шаранское вдхр. Пруд около д. Шаранбаш-Князево	10.04.2021 29.05.2021 21.04.2023 07.05.2023 02.05.2022
8	Гоголь	<i>Vicperhala clangula</i>	Шаранское вдхр.	26.09.2020 11.10.2021 30.04.2022 29.10.2022 21.04.2023 07.05.2023
9	Обыкновенный турпан	<i>Melanitta fusca</i>	Шаранское вдхр.	17.10.2020
10	Луток	<i>Mergus albellus</i>	Пруд около д. Улик- Елга Шаранское вдхр.	07.04.2022 06.04.2024 07.04.2024
Соколообразные <i>Falconiformes</i>				
11	Степной лунь	<i>Circus macrourus</i>	Поле около д. Чалмалы Поле около Шаранского вдхр	28.08.2021 06.04.2024
12	Орёл-карлик	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Поле около д. Наратасты	11.05.2024
13	Могильник	<i>Aquila heliaca</i>	Гнездо около Шаранского вдхр.	С 2020 г. регулярно. Выводок 2- 3 птенца в год.

			р. Челмал около д.Наратасты р. Челмал около д.Наратасты д. Сарсаз	23.07.2022 08.08.2021 10.10.2021
14	Беркут	<i>Aquila chrysaetos</i>	с.Шаран, пролёт	22.08.2022
15	Орлан-белохвост	<i>Haliaeetus albicilla</i>	д.Базгиево	01.07.2023
16	Кобчик	<i>Falco vespertinus</i>	Поле около Шаранского вдхр. д.Улик-Елга Поле около д.Исаметово д.Базгиево Поле около д.Тархан	04.05.2021 28.08.2022 28.08.2022 10.05.2020 11.05.2024
Курообразные <i>Galliformes</i>				
17	Серая куропатка	<i>Perdix perdix</i>	Поле около Шаранского вдхр. Поле около д. Алмаш	10.05.2020 06.08.2021 21.08.2022 04.01.2023
Журавлеобразные <i>Gruiformes</i>				
18	Серый журавль	<i>Grus grus</i>	Поле около Шаранского вдхр. Поле около д. Исаметово	10.04.2021 13.08.2022
19	Камышница	<i>Gallinula chloropus</i>	р. Сюнь около д. Тархан Пруд около д. Улик- Елга р. Сюнь около Шаранского вдхр. Шаранское вдхр.	30.05.2021 13.08.2022 13.08.2022 20.08.2022 27.05.2023
Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>				
20	Чёрная крачка	<i>Chlidonias niger</i>	Шаранское вдхр.	11.05.2024 27.05.2023 05.06.2022 03.05.2022 04.07.2020
21	Белокрылая крачка	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Шаранское вдхр.	29.05.2021 06.05.2020
22	Малая крачка	<i>Sterna</i>	Шаранское вдхр.	13.06.2021

		<i>albifrons</i>		
Голубеобразные <i>Columbiformes</i>				
23	Обыкновенная горлица	<i>Streptopelia turtur</i>	Посадка около д.Наратасты	08.08.2021
Ракшеобразные <i>Coraciiformes</i>				
24	Золотистая щурка	<i>Merops apiaster</i>	Колония около с.Шаран Колония в карьере около д.Тархан	Ежегодно занимается с 2021 г. Ежегодно занимается с 2020 г.
Удодообразные <i>Upuriformes</i>				
25	Удод	<i>Upupa epops</i>	Поле около Шаранского вдхр.	09.05.2020
Воробьинообразные <i>Passeriformes</i>				
26	Серый сорокопут	<i>Lanius excubitor</i>	Поле около Шаранского вдхр. Поле около д.Базгиево Поле около Шаранского вдхр.	17.10.2020 01.05.2022 06.04.2024 07.04.2024
27	Соловьиный сверчок	<i>Locustella luscinioides</i>	Камыши около Шаранского вдхр.	04.07.2020
28	Ястребиная славка	<i>Sylvia nisoria</i>	Лес около Шаранского вдхр.	30.05.2021
29	Пеночка-трещотка	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Лес около с.Шаран	30.04.2024 11.05.2024 12.05.2024
30	Мухоловка-белошейка	<i>Ficedula albicollis</i>	Посадка около д.Натарасты	30.04.2022
31	Обыкновенный ремез	<i>Remiz pendulinus</i>	Камыши около Шаранского вдхр.	02.07.2020 29.05.2021 07.08.2021 31.10.2021 27.05.2023

Табл. 2.

Список редких видов птиц, отмеченных на территории Нуримановского района Республики Башкортостан.

п/п	Отряд/название вида (русс.)	Отряд/название вида (лат.)	Место встречи	Дата встречи
<i>Соколообразные Falconiformes</i>				
1	Скопа	<i>Pandion haliaetus</i>	д.Чандар р.Шароварка в 5 км от д.Чандар	16.07.2023 11.06.2023 03.06.2023
2	Обыкновенный осоед	<i>Pernis apivorus</i>	р.Шароварка около д.Чандар р.Саваказка ур.Владимировка р.Саваказка около д.Чандар р.Шароварка около д.Чандар	17.07.2022 03.07.2023 09.07.2023 09.07.2023 10.05.2024 25.05.2024
3	Орёл-карлик	<i>Hieraaetus pennatus</i>	р.Шароварка около д.Чандар с. Красный Ключ	26.06.2022 22.08.2021
4	Орлан-белохвост	<i>Haliaeetus albicilla</i>	д.Чандар р.Шароварка в 5 км от д.Чандар	31.05.2020 12.06.2022 24.12.2023 24.03.2024
<i>Ржанкообразные Charadriiformes</i>				
5	Кулик-сорока	<i>Haematopus ostralegus</i>	р.Уфа около д.Чандар	29.05.2022 26.06.2022 11.06.2023
6	Чёрная крачка	<i>Chlidonias niger</i>	с.Красный Ключ	28.05.2022
<i>Дятлообразные Piciformes</i>				
7	Трёхпалый дятел	<i>Picoides tridactylus</i>	Лес около д.Чандар	11.12.2022 19.03.2023 17.03.2024
<i>Воробьинообразные Passeriformes</i>				
8	Кедровка	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Лес около д.Чандар	26.06.2022 17.07.2022 01.10.2022 25.12.2022 25.12.2022 29.01.2023 12.03.2023

				19.03.2023 30.04.2023 25.06.2023 09.07.2023 19.11.2023 28.01.2024 20.02.2024 24.03.2024 29.04.2024 05.05.2024 25.05.2024
9	Оляпка	<i>Cinclus cinclus</i>	р.Шароварка около д.Чандар	29.01.2023
10	Лесная завирушка	<i>Prunella modularis</i>	Лес около д.Чандар	26.06.2022 07.08.2022 06.05.2023 29.04.2024 05.05.2024 25.05.2024
11	Пеночка-трещотка	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Лес около д.Чандар	03.06.2023
12	Малая мухоловка	<i>Ficedula parva</i>	Лес около д.Чандар	12.06.2022 06.05.2023 25.26.2023 05.05.2024 25.05.2024
13	Пестрый дрозд	<i>Zoothera dauma</i>	Лес около д.Чандар	12.06.2022 25.06.2022

Автор заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 162 от 24.03.2020 г. «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации».
3. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. /В.К. Рябицев. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2008. – 633 с.
4. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., Академкнига, 2003. 808 с.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ
РЕДКОГО ВИДА *CAREX DIOICA* L. НА БОЛОТАХ
БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ**

**© ИШБУЛАТОВ М.К.*, МУЛДАШЕВ А.А.,
БАИШЕВА Э.З.**

Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

* murat.ishbulatov.98@bk.ru

Обсуждаются находки редкого вида *Carex dioica* L. на болотах Башкирского Зауралья. Приводится информация о новых находках вида на 7 болотах в Учалинском районе Республики Башкортостан.

Ключевые слова: *Carex dioica*; редкие виды; болота; Башкирское Зауралье

**DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL FEATURES OF RARE
SPECIES *CAREX DIOICA* L. IN THE MIRES OF THE
BASHKIR TRANS-URALS**

© ISHBULATOV M.K.*, MULDASHEV A.A., BAISHEVA E.Z.

Ufa Institute of Biology of the UFRC RAS, Ufa, Russia

* murat.ishbulatov.98@bk.ru

The findings of rare species *Carex dioica* L. in the mires of the Bashkir Trans-Urals are discussed. New records of this species in the 7 mires of the Uchalinsky district of the Republic of Bashkortostan are provided.

Keywords: *Carex dioica*, rare species; mires; Bashkir Trans-Urals

Введение

Carex dioica L. – евросибирский, преимущественно бореальный вид, распространенный в равнинных и горных районах Европы, на Урале и в Сибири. В западной и центральной

Европе южная граница распространения вида проходит в центральной Испании, северной Италии, Словении и центральной Румынии. В европейском секторе вид доходит до арктических широт, достигая острова Шпицберген). В Сибири восточная граница распространения вида в целом ограничена течением р. Лена [7].

Carex dioica нередко встречается в Западной Сибири [6], а во многих районах центральной части Европейской части России и юго-восточной Европы является редким и занесен в региональные Красные книги Республик Татарстан, Мордовия, Брянской, Калужской, Костромской, Московской и других областей, а также Украины [3, 5].

Ранее этот вид был включен в предыдущее издание Красной книги Республики Башкортостан (РБ) [5], но в 2021 г. перенесен в Приложение II «Список объектов растительного мира и грибов, которые нуждаются в особом внимании к их состоянию в природной среде и мониторинге» [4] на основании того, что его популяции охраняются на территории многочисленных ООПТ (природные парки «Иремель», «Кандры-Куль», памятники природы «Черношарское болото», «Озерское болото», «Аркауловское болото» и др.) и представлены в более чем 24 локалитетах на территории Абзелиловского, Белокатайского, Белорецкого, Бураевского, Дуванского, Краснокамского, Мишкинского, Салаватского, Туймазинского и Учалинского районов РБ [5].

В связи с тем, что болотные экосистемы Республики Башкортостан являются уязвимыми к изменению климата, контроль за распространением и состоянием стенотопных болотных видов растений представляет собой актуальную задачу. Особенно важно проводить мониторинга за состоянием флоры болот лесостепной зоны, которые, как правило, имеют небольшие размеры и высокую степень антропогенной нарушенности.

Целью исследования является обобщение и анализ данных о распространении и особенностях экологии *Carex dioica* на болотах Башкирского Зауралья.

Материалы и методы

В основу работы положены фондовые материалы Лаборатории геоботаники и растительных ресурсов и данные

Гербария сосудистых растений УИБ УФИЦ РАН (UFA), литературные источники, а также неопубликованные данные полевых обследований растительности болотных экосистем Республики Башкортостан за 2022–2023 гг. Район исследования (Башкирское Зауралье) включает восточную часть Республики Башкортостан: низкогорья и предгорья восточного склона Южного Урала (хребты Куркак-Крыкты-Ирендык), а также Сакмаро-Таналыкскую и Кизило-Уртазымскую равнины [1].

Результаты и обсуждение

На всем протяжении ареала вид *Carex dioica* связан с открытыми и залесенными сфагновыми, реже – осоковыми и гипновыми болотами, болотистыми берегами рек [2, 7].

В настоящее время для Башкирского Зауралья вид известен из перечисленных ниже локалитетов. Для гербарных образцов указаны номер, дата сбора, сведения о коллекторах.

Абзелиловский район:

Болото Нурок, 1 км на северо-восток от д. Муракаево: осоково-гипновое болотное сообщество, № 558, коллекторы Мулдашев А.А. и Елизарьева О.А., 20 VIII 2023, 53.7888 с.ш., 58.7506 в.д., 450 м над ур. м; осоково-березовое болотное сообщество, № 597, коллектор Мулдашев А.А., 17 VIII 2015, 53.7826 с.ш., 58.7420 в.д., 445 м над ур. м; березняк заочкаренный заболоченный, № 564, коллекторы Мулдашев А.А. и Елизарьева О.А., 20 VIII 2023, 53.7863 с.ш., 58.7513 в.д., 447 м над ур. м.; осоково-гипновое болотное сообщество, геоб. оп. 27, автор Мулдашев А.А., 20 VI 1997, 53.7751 с.ш., 58.7333 в.д., 442 м над ур. м.; осоково-моховое болотное сообщество, № 147, коллекторы Мулдашев А.А. и Галеева А.Х., 22 VI 1997, 53.7846 с.ш., 58.7477 в.д., 440 м над ур. м.; пойма р. Бизгинды, № образца 209; Болото Большое (Харасаз), от д. Новобалапаново на ЮЗ в 4 км, автор наблюдения Мулдашев А.А., 58.6848 с.ш., 53.7311 в.д., 430 м над ур. м.

Учалинский р-н:

Болото Кажаяевское, от д. Кажаяево на северо-запад в 1,5 км, геоб. оп. 223, автор Широких П.С., 13 VIII 2016, 54.7358 с.ш., 59.5381 в.д., 518 м над ур. м. Болото Островное, 2,5 км к северо-востоку от д. Рысаево, березово-ивовое осоковое болотное сообщество, геоб. оп. 47, автор Мулдашев А.А., 11 VIII 2016,

54.5041 с.ш., 59.3930 в.д., 521 м над ур. м.; березово-осоковое болотное сообщество, № 547, коллектор Мулдашев А.А., 11 VIII 2016, 54.5124 с.ш., 59.4089 в.д., 516 м над ур. м.; березняк осоково-вахтовый, геоб. оп. 46, автор Мулдашев А.А., 11 VIII 2016, 54.5126 с.ш., 59.4080 в.д., 516 м над ур. м.; березняк осоково-вахтовый, геоб. оп. 1305, автор Мартыненко В.Б., 11 VIII 2016, 54.5114 с.ш., 59.4086 в.д., 519 м над ур. м. Болото Сумактыкульское, 1.3 км к северу от д. Ялчигулово, березово-ивовое осоково-гипновое болотное сообщество, геоб. оп. 54, автор Мулдашев А.А., 13 VIII 2016, 54.7488 с.ш., 59.6602 в.д., 444 м над ур. м.; осоково-гипновое болотное сообщество, № 543а, коллектор Мулдашев А.А., 13 VIII 2016, 54.7467 с.ш., 59.6589 в.д., 518 м над ур. м. Болото Сэрэкэй, 5 км к северо-западу от д. Рысаево, зарастающее березой осоково-гипновое болотное сообщество, геоб. оп. 1306, автор Мартыненко В.Б., 11 VIII 2016, 54.5161 с.ш., 59.3403 в.д., 534 м над ур. м.; березово-ивовое осоково-лабазниковое болотное сообщество, № 513а, коллектор Мулдашев А.А., 11 VIII 2016, 54.5162 с.ш., 59.3396 в.д., 533 м над ур. м. Болото Шартымское 2-е, 2 км на юг от с. Старомуйнаково, устье реки Шартымка, тростниково-березовое болото, № 555, коллектор Мулдашев А.А., 14 VIII 2015, 54.5499 с.ш., 59.73394 в.д., 347 м над ур. м. Болото Юмадинское в 7 км на северо-запад от д. Азнашево, осоково-гипновое сообщество с *Betula humilis*, геоб. оп. 223, автор Широких П.С., 13 VIII 2016, 54.7358 с.ш., 59.5381 в.д., 518 м над ур. м. Болото Казинское, 2,5 км на север от д. Рысаево, березово-ивовое осоковое болотное сообщество, геоб. оп. 47, автор Мулдашев А.А., 11 VIII 2016, 54.5041 с.ш., 59.3930 в.д., 521 м над ур. м.

Carex dioica в РБ встречается преимущественно в горной северной части Южного Урала, а в лесной и лесостепной зонах этот вид более редок. Местообитания вида в РБ – осоково-гипновые, сфагновые открытые болота, низкотравные заболоченные луга, болотистые берега рек, сфагновые березняки [5]. Ранее в Башкирском Зауралье местонахождения *Carex dioica* были указаны только для болот Муракаевское (Нурок) и Харасаз в Абзелиловском районе РБ [5]. Для Учалинского района вид ранее был указан для 3 болот, которые находятся в центрально-возвышенной части Южного Урала. Таким образом, в настоящей

работе впервые приводятся сведения о находках вида на 7 болотах в Учалинском районе РБ.

Carex dioica входит в диагностический блок порядка *Sphagno warnstorffii-Tomentypnetalia* Lapshina 2010 (класс *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Тх. 1937), объединяющего осоково-гипновые и гипново-сфагновые сообщества богатого грунтового питания бореальной и гемибореальной зон Восточной Европы и юга Западной и Средней Сибири [6]. В Европе эти сообщества являются редким типом растительности, на Южном Урале они также встречаются довольно редко. Популяционные исследования данного вида в РБ не проводились, хотя отмечалось, что, по-видимому, популяции довольно многочисленны [5]. Необходимо продолжать мониторинговые исследования за состоянием местообитаний и структуры сообществ с *Carex dioica*, так как сообщества карбонатных болот, помимо антропогенного влияния, в будущем будут особенно уязвимы к изменению климата.

Авторы выражают искреннюю признательность В.Б. Мартыненко и П.С. Широких.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №22-14-00003, <https://rscf.ru/project/22-14-00003/>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Атлас Республики Башкортостан / Р.Ф. Абдрахманов, Р.М. Абзалов, А.З. Асфандияров [и др.]. Уфа: Китап, 2005. 419 с.
2. Егорова Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., Сент-Луис: Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, Миссурийский ботанический сад. 1999. 772 с.
3. Красная книга Московской области / отв. ред. Т.И. Варлыгина, В.А. Зубакин, Н.Б. Никитский, А.В. Свиридов. Московская обл.: Верховье, 2018. 810 с.
4. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В.Б. Мартыненко. Москва: Студия онлайн, 2021. 392 с.

5. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т.: Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук Б.М. Миркина. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
6. Лапшина Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири. Новосибирск, 2010. 186 с.
7. Kaplan Z. et al. Distributions of vascular plants in the Czech Republic // Preslia. 2015. Vol. 87. Pp. 417–500.

УДК 581.55

РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО РЕЗЕРВАТА «АКЖАЙЫК» (АТЫРАУСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© КУРМАНТАЕВА А.А.^{1*}, МАХМЕТОВА Н.Т.²

¹Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан

²Государственный природный резерват «Акжайык»

* kurmanalfia@mail.ru

В данной статье для территории государственного природного резервата «Акжайык» приводится 9 редких видов растений, среди них 4 вида являются реликтовыми, 2 вида включены в Красную книгу Казахстана. Для редких видов: *Glycyrrhiza echinata*, *Euphorbia palustris*, *Artemisia santonicum* территория дельты реки Жайык и побережье Каспийского моря является восточной границей ареала.

Ключевые слова: Атырау, резерват, вид, редкий, реликтовый

RARE PLANT SPECIES OF THE STATE NATURAL RESERVE "AKZHAIYK" (ATYRAU REGION)

© KURMANTAYEVA A.A.^{1*}, MAKHMETOVA N.T.²

¹Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

²Akzhaik State Nature Reserve

* kurmanalfia@mail.ru

In this article for the territory of the state natural reserve "Akzhaiyk" there are 9 rare plant species, among them 4 species are relict, 2 species are included in the Red Book of Kazakhstan. For rare species: *Glycyrrhiza echinata*, *Euphorbia palustris*, *Artemisia santonicum*, the territory of the delta of the Zhaiyk River and the coast of the Caspian Sea is the eastern border of the range.

Key words: Atyrau, reserve, species, rare, relict

Введение

Государственный природный резерват (ГПР) «Акжайык» расположен в Махамбетском районе Атырауской области и занимает земли города Атырау. Это территория Урало-Каспийского бассейна, дельты реки Жайык и побережье Каспийского моря.

Атырауской область по ботанико-географическому делению относится к Сахаро - Гобийской области, Ирано - Туранской подобласти, Северотуранской провинции, Западно - Северотуранской подпровинции, Североприкаспийскому округу [1]. Подзона северных пустынь. Рельеф территории – равнинный, характеризуется слабой расчленённостью поверхности.

Флора высших растений в ГПР с«Акжайык» составляет 227 видов [2,3,5], из них 9 видов являются редкими.

Материалы и методы

В процессе полевых исследований в весенне-летний период (2024 г.) использовался маршрутно-рекогностировочный метод.

При составлении конспекта редких видов растений территории использовался гербарный материал, собранный в процессе экспедиционного выезда совместно с сотрудниками ГПР «Акжайык», а также гербарий, хранящийся в резервате и

литературные данные [4,6]. Латинские названия редких растений даны, ссылаясь на Пово Plant of the World Online [7], кроме видов, включенных в Красную книгу Казахстана [8].

Результаты и обсуждение

В результате научно-исследовательской работы проведенные совместно с научными сотрудниками ГПР «Акжайык» позволили нам выделить виды растений различной категорий редкости, из них 2 вида включены в Красную книгу Казахстана.

Редкие реликтовые виды:

Salvinia natans (L.) All. (семейство *Salviniaceae*) – Сальвиния плавающая. Однолетник, 5-10 см дл. Водяной свободно плавающий папоротник обитает в старицах и заводях рек, по берегам стоячих водоёмов и затопляемых камышах. Иногда образует заросли вместе с водяным орехом. Споры август-сентябрь. Канал Перетаска: N47°01'47", E 51°54'12".

Marsilea quadrifolia L. (семейство *Marsileaceae*) – Марсилия четырёхлистная. Многолетник, 8-20 см выс. Водный или болотный папоротник с ползучим корневищем и длинночерешковыми листьями, пластинки листьев разделены на 4 сегмента. Встречается по берегам стоячих водоёмов, в воде и на обсыхающих местах. Споры июль-август.

Vallisneria spiralis L. (семейство *Hydrocharitaceae*) – Валлиснерия спиральная. Многолетняя двудомная трава. Его длинные лентовидные ярко-зеленые листья штопорообразно закручены и образуют густые заросли. Растёт на мелководье в пресной и солоноватой воде. Кормовое растение для водоплавающей птицы и рыб. Цветёт июль-сентябрь.

Nitraria schoberi L. (семейство *Nitrariaceae*) – Селитрянка Шобера. Пустынный кустарник, 1-2 м выс. Листья продолговатолопатчатые или обратно-яйцевидные, костянка 6-7 мм дл., 3-4 мм шир., яйцевидная, заостренная. Растёт на глинистых солонцеватых почвах, в долине. Цветёт май, плодоносит июль-август. Пешной: N46°54'272", E 51°40'305".

Редкие виды, находящиеся на восточной границе ареала:

Euphorbia palustris L. (семейство *Euphorbiaceae*) – Молочай болотный. Многолетник, стебли голые, 60-100 см выс, 7-14 толщ., плоды с бугорчатыми выростами. Растёт на заливных

лугах, в сырых лощинах и на травяных болотах. Цветёт май-июль, плодоносит июль-август.

Glycyrrhiza echinata L. (семейство *Fabaceae*) – Солодка щетинистая. Многолетник, 50-100 см. выс. Цветочные кисти густые, короткие, многоцветковые; цветки 9-10 мм дл., бобы прямые, в верхней части густо покрытые щетинками, у основания голые. Соцветия плотные, шаровидные. Растёт в долинах реки Урал. Цветёт май-июль, плодоносит июль-август.

Artemisia santonicum L. (семейство *Asteraceae*) – Полынь сантонинная. Многолетник. Нижние стеблевые листья 2-5 см дл., конечные листовые дольки до 6 мм дл. и 1,5 мм шир., корзинки на ножках, узкодольчатые, поникающие, в развесистой метёлке. Растёт на солончаковатых и солонцеватых почвах, по речным террасам, в понижениях, саях. Отмечается только в Прикаспийской низменности. На территории в значительном обилии, доминант пустынных сообществ. Цветёт июль-август.

Виды включенные в красную книгу Казахстана:

Tulipa shrenkii Regel (семейство *Liliaceae*) – Тюльпан Шренка. Сокращающийся в численности вид. Многолетник, 15-30 см выс. Оболочки луковиц тонкокожистые, чёрно-бурые, с внутренней стороны по всей поверхности волосистые, околоцветник красный, розовый, желтый или белый. Растёт в пустынных и полупустынных местах территории. Цветёт: май.

В настоящее время на территории вид редко встречается. Факторы, вызывающие сокращение ареала – сбор цветов на букеты и выкапывание луковиц, нарушение травяного покрова животными, выпас. Меры, необходимые для сохранения вида на территории – запрет на сбор цветов, контроль за состоянием популяций, регулирование выпаса скота.

Trapa natans L. (Семейство *Trapaceae*) – Водяной орех плавающий, Рогульник плавающий, Чилим плавающий. Очень редкий вид, сокращающийся в численности вид. Реликт третичного времени. Водное однолетнее растение, с длинным стеблем. Подводные листья редуцированы, плавающие – собраны в розетку, черешки пузыревидно-вздутые, пластинки ромбические. Встречается на слабопроточных или стоячих водоёмах, хорошо прогреваемые солнцем, в пойменных озерах и старицах, куда ежегодно поступает свежая вода. Образует заросли или растёт вместе и нимфейником, рдестом гребенчатым,

кубышкой жёлтой, сальвинией. Цветёт июль, плодоносит август. В пределах ареала встречается спорадически. Из ряда водоёмов исчез. Канал Перетаска: N47°01'47", E 051°54'12".

Факторы, вызывающие сокращение ареала – вытеснение чилима более жизнеспособными видами. Сбор плодов и зелёной массы. Усыхание водоёмов и их загрязнение. Меры, необходимые для сохранения вида на территории – запретить сбор плодов, установить регулярный контроль за состоянием популяций.

Таким образом, на территории государственного природного резервата «Акжайык» отмечены 9 редких видов растений, среди них 4 вида являются реликтовыми на исследуемой территории и 2 вида включены в красную книгу Казахстана. Редкие виды: *Tulipa shrenkii*, *Trapa natans*, *Salvinia natans*, *Marsilea quadrifolia*, *Vallisneria spiralis*, *Euphorbia palustris*, *Glycyrrhiza echinata*, *Nitraria schoberi*, *Artemisia santonicum*. Реликтовые виды: *Trapa natans*, *Salvinia natans*, *Marsilea quadrifolia*, *Nitraria schoberi*.

Для редких видов: *Glycyrrhiza echinata*, *Euphorbia palustris*, *Artemisia santonicum* территория дельты реки Жайык и побережье Каспийского моря является восточной границей ареала. Виды *Tulipa shrenkii*, *Trapa natans* включены в Красную книгу Казахстана. Мы рекомендуем внести эти редкие виды в региональную Красную книгу. Список охраняемых растений в дальнейшем может быть пополнен, так как исследования будут продолжены. Кроме того, требуют особого учёта эндемики и растения, находящиеся на границе своего географического распространения.

Исследования проведены в рамках научно-технической программы BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии» (2023-2025гг.)

Список литературы

1. Рачковская Е.И. Сафронова И.Н. Новая карта ботанико-географического районирования Казахстана и Средней Азии в пределах пустынной области // Геоботаническое картографирование. СПб., 1994. С. 33-49.
2. Димеева Л.А. Султанова Б.М., Усен К., Пермитина В.Н. и др. Трансформация пустынной растительности Казахстана в регионах нефтегазодобычи и возможности её реабилитации. Алматы, 2014. 136 с.
3. Иващенко А.А., Казенас О.Д. Растительный мир // глобально-значимые водно-болотные угодья казахстана. Изд-во:Комплекс. _астана, 2007. С. 97-117.
4. Иллюстрированный определитель растений Казахстана: в 2-х т. Алма-Ата, 1969. Т.1. 644 с.; 1972. Т2. 571 с.
5. Агелеуов Е.А. Флора поймы реки Урал. Алма-Ата, 1987. 104с.
6. Флора Казахстана /под ред Н.В. Павлова. Т.1-9, Алма-Ата: Наука, 1956-1966.
7. Plants of the World Online (POWO). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.plants of the world online.org/> (дата обращения 20.06.2024)
8. Красная книга Казахстана. Изд. 2-е. Т. 2. Ч. 1. Растения / Гл. ред. И.О. Байтулин. – Астана: ArtPrintXXI, 2014. – 452 с.

УДК 59

ВИДЫ ОТРЯДА СОКОЛООБРАЗНЫЕ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВСТРЕЧЕННЫЕ В РАМКАХ АКЦИИ «ВЕСЕННЯЯ ПЕРЕКЛИЧКА» В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН В 2018-2024 ГГ.

© МОКЕЕВ Д.Ю.

ООО «Карта охотника», г. Уфа, Россия
kotr@huntmap.ru

Автором приводятся сведения о встречах на территории Республики Башкортостан с федеральными "краснокнижными" видами птиц отряда Соколообразные, полученные в рамках акции «Весенняя переключка» от наблюдателей.

Ключевые слова: орнитофауна; птицы; Красная книга; Россия; Российская Федерация; Республика Башкортостан

**SPECIES OF THE FALCON-LIKE ORDER LISTED
IN THE RED BOOK OF THE RUSSIAN FEDERATION WERE
ENCOUNTERED AS PART OF THE SPRING ROLL CALL
CAMPAIGN IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN
BETWEEN 2018 AND 2024**

© **МОКЕЕВ Д.У.**

ООО «Hunter's Map», Ufa, Russia
admin@huntmap.ru

The author provides information about meetings on the territory of the Republic of Bashkortostan with species of birds from the Red Book of Russia belonging to the Falconiformes order, received from observers as part of the Spring Roll Call campaign.

Keywords: avifauna; birds; Red Book; Russia; Russian Federation; Republic of Bashkortostan

Введение

Республиканская экологическая акция «Весенняя переключка» проводится в Республике Башкортостан с 2017 г. Организаторами ежегодно являются Региональное отделение Русского географического общества в Республике Башкортостан и Башкирское отделение Союза охраны птиц России; в 2017-2019 гг. соорганизатором акции также выступало Башкирское спутниковое телевидение, в 2019 г. – геопарк «Янган-Тау», в 2024 г. – АНО «Тамга».

Материалы и методы

Первый год проведения акции, 2017, был пробным; сведения принимались журналистом БСТ Хамитовой Г.Ч. О точном числе участников акции, числе отмеченных видов и количестве редких видов птиц по итогам акции 2017 г. сказать сложно. С 2018 г. координатором акции является Полежанкина П.Г.; ведётся база данных, сохраняются сведения в редких видах птиц (Красная книга Республики Башкортостан, [1], в т.ч. виды из

Приложения II, и Красная книга Российской Федерации [2], а также в целом редкие виды птиц республики). В 2018-2022 гг. сведения о перелётных птицах республики включены в обзоры всероссийской акции «Весна: день за днём», и размещены на сайте Союза охраны птиц России <http://www.rbcu.ru>; на сайте Атласа птиц г.Уфы <http://ufabirds.ru/> в 2018-2021 гг. размещались повидовые очерки, с 2022 г. – подекадные обзоры.

В 2018 г. число участников акции составило 45 человек, в 2019 г. – 108, в 2020 г. – 118, в 2021 г. – 119, в 2022 г. – 162, в 2023 г. – 183, в 2024 г. – 175.

Большинство полученных от участников акции данных подтверждено фотографиями (часть которых, в частности, размещена на сайте INaturalist <https://www.inaturalist.org/>); в противном случае сведения включались в обзоры только если человек знаком координатору акции лично как специалист, способный отличить один вид птицы от другого.

Систематический порядок и названия видов даны по Л.С. Степаняну [3]. В том случае, если встречена одна особь, количество не указано.

Принятые сокращения: бол. – болото, быв. – бывшая, взр. – взрослый, вдхр. – водохранилище, вод. – водопад, г. – город, год или гора, д. – деревня, мин. – минуты, мол. – молодой, обл. – область, окр-ти – окрестности, оз. – озеро, ос. – особь, пещ. – пещера, п. – посёлок, р-н – район, р. – река, ск. – скала, с. – село, ур. – урочище, х. – хутор.

Результаты и обсуждение

В данной статье публикуются сведения о 12-ти видах птиц, относящихся к отряду Соколообразные *Falconiformes*, занесённых в Красную книгу Российской Федерации [2], встреченных в рамках республиканской акции «Весенняя переключка» в Республике Башкортостан в 2018-2024 гг.

Скопа *Pandion haliaetus*. 29.04.2023, окр-ти п. Чишмы, Чишминский р-н (Мустафин А.); 30.04.2024, окр-ти д. Бедеева Поляна, Благовещенский р-н (Дойников П.)

Степной лунь *Circus macrourus*. 15.04.2019, окр-ти д. Вотикеево, Уфимский р-н (Губина Т.); 25.04.2021, окр-ти оз. Чебаркуль, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 1.05.2021, окр-ти с. Нугуш, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 5.05.2022, окр-ти

оз. Карагайлы, Учалинский р-н (Габбасова Э., Полежанкина П.); 14.04.2023 и 11.04.2024, окр-ти аэропорта, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 28.04.2023, 2 ос., Акъярское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 29.04.2023, 3 ос., памятник природы "Пойма р. Таналык", 3 ос., памятник природы "Пойма р. Макан", 3 ос. (2 самца и самка, в т.ч. 30.04. и 1.05.), Маканское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2023, окр-ти д. Бакал. Фермы, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2023, 4 ос., окр-ти д. Подольск и д. Воздвиженка, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2024, 4 ос., окр-ти д. Целинное и д. Исянгильдино, д. 1-е Мурзино, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1 и 2.05.2023, 4 ос., окр-ти д. Богачёво, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2023, между д. Сосновка и д. Культубанское, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2023, окр-ти д. Туяляс, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 29.05.2023, окр-ти д. Селивановский, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 6.04.2024, окр-ти Шаранского вдхр., Шаранский р-н (Данилов К.); 1.05.2024, 2 ос. (пара), Маканское вдхр., вдоль р.3-й Макан, самец, окр-ти д. Мамбетово, самец, окр-ти с. Акъяр, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2024, самец, вдхр. на р. Кизяташ у д. Новоукраинка, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 5.05.2024, 2 ос. (пара), окр-ти оз. Лебяжье, 2 ос. (пара), окр-ти оз. Сухое у д. Северный, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 9.05.2024, самка, окр-ти д. Бишаул-Унгарово, Кармаскалинский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.)

Курганник *Buteo rufinus*. 11.05.2022, окр-ти Маканского вдхр., Хайбуллинский р-н (Габбасова Э.)

Змеяд *Circaetus gallicus*. 22.04.2021, окр-ти д. Верхнебиккузино, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.)

Степной орёл *Aquila rapax*. 8.04.2022, у шихана Торатау, Ишимбайский р-н (Габбасова Э.)

Большой подорлик *Aquila clanga*. 17.04.2020, 1 ос. и 17.04.2024, 2 ос., квадрат 31 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э.); 27.04.2020, 1 ос., 8.04.2023, 2 ос., 18.04.2024, 1 ос., ур. Енгальш и окр-ти, Кушнаренковский р-н (Едрёнкин В.), 25.04.2021, 2 ос. и 4.05.2022, там же (Наумова В.); 5.05.2020, 2 ос. (Габбасова Э., Муртазин Ш., Фролов И.) и 31.05.2020 (Поленов Т.), квадрат 32

Атласа птиц г.Уфы; 9.05.2022, оз. Аракуль, окр-ти д. Первушино, Кушнаренковский р-н (Губина Т.); 25.05.2022, окр-ти д. Саклово, Краснокамский р-н (Подмарёв А.); 21.04. и 5.05.2023 (Габбасова Э.), 12 и 14.04.2024 (Исмагилова Р., Снегирёв М.), окр-ти д. Алексеевка, Уфимский р-н.

Могильник *Aquila heliaca*. 18.04.2019, окр-ти д. Алексеевка, Уфимский р-н (Фроловы И. и Е.), 13.05.2021, там же (Исмагилова Р.); 2.05.2019, 2 ос., окр-ти д. Новокулево, Нуримановский р-н (Нафикова И.); 3.05.2019, у гнезда, окр-ти д. Язги-Юрт, Салаватский р-н (Ситдилов З.) и далее с 6.05.2019 2 ос. в течение гнездового периода (Полежанкина П.), 16.04.2020, недалеко от гнезда, там же (Полежанкина П., Мокеев Д.), 20.05.2021, там же (Ситдилов З.), 15.04.2022 и далее в гнездовой период, у гнезда, там же (Полежанкина П., Мокеев Д.), 31.03.2024, рядом с гнездом, там же (Полежанкина П., Мокеев Д.); 6.05.2019, окр-ти д. Ельгильдино, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 11.05.2019, между д. Алексеевка и д. Чубайтал, Аургазинский р-н (Габбасова Э.); 12.05.2019, 2 ос., гнездо на ЛЭП, квадрат Д1 Атласа птиц г.Уфы (Фроловы И. и Е.), 13.05.2021, 2 ос., гнездо на ЛЭП (2 яйца), там же (Мокеев Д., Габбасова Э.); 19.03.2020, 2 ос., у гнезда, и далее в течение гнездового периода, окр-ти д. Ябуляково, Салаватский р-н (Полежанкина П.), 7.04.2021 и далее, 2 ос., у гнезда, там же (Полежанкина П.), 26.03.2023, у гнезда (трансляция; прилетел сразу с веткой; далее в течение пары недель 2 ос.), там же (Полежанкина П.), 1.04.2024, у гнезда, там же (Полежанкина П., Мокеев Д.); 11.05.2020, ранен, Миякинский р-н (Егоров Г.); 10.04.2021 и далее в гнездовой период, 2 ос., у гнезда, 2.04.2022 и далее в гнездовой период, 2 ос., у гнезда, 21.04.2023 и далее в гнездовой период, 2 ос., у гнезда, 6.04.2024 и далее в гнездовой период, 2 ос., у гнезда, окр-ти с. Шаран, Шаранский р-н (Данилов К.); 14.04.2021, 2 ос., у гнезда, окр-ти д. Ахуново, Учалинский р-н (Митюшина Р.); 16.04.2021, у гнезда, окр-ти х. Айгырбаткан, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 12.05.2021, квадрат Р8 Атласа птиц г.Уфы (Поленов Т.); 26.03.2022, окр-ти д. Юматово, Уфимский р-н (Габбасова Э.); 30.03.2022, с. Толбазы, Аургазинский р-н (Галиев Р.); 3.04.2022, окр-ти оз. Бурсунсы, Абзелиловский р-н (Рахимова В.), 8.05.2022, там же (Габбасова Э., Мокеев Д.); 3.04.2022, 2 ос., окр-ти с. Бугульчан, Куюргазинский р-н (Латыпов Ф.); 7.04.2022,

2 ос., окр-ти д. Устюмово, Бакалинский р-н (Хамитова Г.); 8.04.2022, 3 ос., геопарк "Торатау", Ишимбайский р-н (Габбасова Э.); 8.04.2022, окр-ти д. Веялочная, Дюртюлинский р-н (Хазиахметов Р.); 11.04.2022, над с. Кармаскалы, Кармаскалинский р-н (Хасанов В.); 12.04.2022, окр-ти д. Кусепеево, Салаватский р-н (Файзуллин А.); 22.04.2022, квадрат 31 Атласа птиц г.Уфы (Губина Т.); 5.05.2022, оз. Узункуль, окр-ти д. Озёрный и оз. Ускуль, окр-ти д. Аслаево, Учалинский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.); 8.05.2022, оз. Атавды, Абзелиловский р-н (Габбасова Э., Полежанкина П.); 9.05.2022, 2 ос., у гнезда, окр-ти оз. Уляндыкуль, окр-ти д. Альмухаметово, 2 ос., у гнезда, на ЛЭП, окр-ти д. Верх. Абдряшево, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 10.05.2022, 2 ос., оз. Култубан, Баймакский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 11.05.2022, 2 ос., у гнезда, (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.), 28.04.2023, на гнезде, (Полежанкина П., Мокеев Д.), 29.04.2024, 2 ос., на гнезде, окр-ти д. Степной, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 24.05.2022, 4 ос., окр-ти д. Исаметово, Илишевский р-н (Мухамедова И.); 20.03.2023, 2 ос., окр-ти д. Мутаево, Мелеузовский р-н (Султангулов А.), 2.04.2023, 2 ос., там же (Муллагулова Э.), 14.03.2024, 2 ос., там же (Шаяхметова Р.); 23.03.2023, г. Мелеуз, у химзавода, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 25.03.2023, у с.Уршак, Уфимский р-н (Габбасова Э.); 27.03.2023, окр-ти д. Утяганово, Кармаскалинский р-н (Гайсина Г.); 28.03.2023, окр-ти Юмагузинского вдхр., Кугарчинский р-н (Султангареева Л.); 30.03.2023, 2 ос., с. Семёно-Петровское, Кугарчинский р-н (Нурмухаметова Д.); 30.03.2023, 2 ос., заповедник "Шульган-Таш", Бурзянский р-н (из СМИ); 31.03.2023, у гнезда, 7.04.2024, 2 ос., у гнезда, окр-ти с. Толбазы, Аургазинский р-н (Галиев Р.); 31.03.2023, окр-ти д. Верхнебиккузино, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 2.04.2023, окр-ти д. Абуляисово, Зианчуринский р-н (Тукумбетов А.); 5.04.2023, окр-ти д. Иштуганово, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 8.04.2023, у оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Данилов К., Гайсина Г., Рахимова В.); 13.04.2023, окр-ти с. Зирган, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 19.04.2023, у гнезда, окр-ти д. Шарипово, Кушнаренковский р-н (Фролов И.); 20.04.2023, у гнезда, окр-ти д. Камышлы и с. Булгаково, Уфимский р-н (Фролов И.); 24.04.2023,

на гнезде, окр-ти ГО г.Салават (Полежанкина П., Мокеев Д.); 24.04.2023, на гнезде, окр-ти д. Якутово, Куюргазинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 29.04.2023, у гнезда, окр-ти х. Айгырбаткан, Абелиловский р-н (Рахимова В.); 30.04.2023, 2 ос., Моканское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2023, на гнезде (2 яйца), 1.05.2024, на гнезде, памятник природы "Таштугаевские горы", Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2023, окр-ти д. Подольск, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2023, окр-ти д. Богачёво, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2023, 3 ос., окр-ти д. Янгазино, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.03.2023, 3 ос., окр-ти д. Культубанское, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 28.03.2024, окр-ти с. Толбазы, Аургазинский р-н (Галиев Р.); 30.03.2024, квадрат Ж1 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э., Данилов К.); 30.03.2024, у гнезда, окр-ти д. Абитово, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 30.03.2024, окр-ти д. Кутаново, Бурзянский р-н (Нурмухаметов И.); 1.04.2024, у гнезда, окр-ти с. Турналы, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 5.04.2024, окр-ти д. Забельский, Уфимский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 6.04.2024, по 1 ос., окр-ти оз. Атавды и окр-ти д. Альмухаметово, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 9.04.2024, окр-ти п. Чишмы, Чишминский р-н (Мустафин А.); 12.04.2024, 2 ос., дорога от моста до д. Нижнебиккузино, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 13.04.2024, квадрат 31 Атласа птиц г.Уфы (Данилов К.); 16.04.2024, 2 ос., окр-ти д. Нижнебиккузино, Мелеузовский р-н (Латыпов Ф. и Султангареева Л., отдельно друг от друга); 17.04.2024, 2 ос., окр-ти д. Карламан, Кармаскалинский р-н (Хасанов В.); 22.04.2024, окр-ти д. Юлдашево, Мелеузовский р-н (Латыпов Ф.); 27.04.2024, раненный, окр-ти д. Столяровка, Мелеузовский р-н (Хасанов В.); 28.04.2024, между д. Сидоровка и д. Бузавлык, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2024, найдено неизвестное ранее многолетнее гнездо (рядом на сухой берёзе ещё одно, старое) и 1 ос. рядом, окр-ти д.Алибаевское, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 4.05.2024, (вероятно, из той пары, что гнездится в нескольких км), окр-ти д. Туяляс, на гнезде (известно с весны 2022 г.), окр-ти оз. Уляндыкуль, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 5.05.2024, оз. Сухое у

д. Северный, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 6.05.2024, окр-ти с. Давлетово, Абзелиловский р-н (Деревсков И.); 10.05.2024, 3 ос., у поворота на д. Базаргулово у р. Кандыбулак, Учалинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.06.2024, окр-ти д. Кулукасово, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 2.06.2024, квадрат Т4 Атласа птиц г. Уфы (Гильманов А.)

Беркут *Aquila chrysaetos*. 20.05.2019, (мол.), окр-ти д. Новоукраинка, Хайбуллинский р-н (Архипов В.)

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*. 18.03.2018, 30.03.2023, 2 ос., 16.03.2024, 6.04.2024, 2 ос., окр-ти с. Янгантау, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 4.05.2018, оз. Тёплое, квадраты Л11 и К9 Атласа птиц г. Уфы (Полежанкина П.); 6.04.2018, 22.03.2020 (мол.), р.Белая, квадрат И5 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э.); 9.04.2018 (мол.) (Полежанкина П.), 28.03.2021 (Галеев Р.), квадрат К7 Атласа птиц г.Уфы; 13.03.2019, 14.04.2022, (мол.), квадрат Н7 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э.); 16.03.2019, окр-ти д. Кузьминовка, Давлекановский р-н (Губина Т.); 21.04.2019, окр-ти д. Возрождение, Учалинский р-н (Кокшаров Д.); 2.03.2020, нац. парк "Башкирия" (Нурмухаметов И.); 11.03.2020, 2 ос., 25.03.2020, 7 ос. (с интервалом по 5-10 мин.), 19.03.2023, 24.03.2023, 5 ос., 18.03.2024, 4.04.2024, 2 ос., окр-ти с. Толбазы, Аургазинский р-н (Галиев Р.); 12.03.2020, 9.03.2021, 10.04.2022, 27.03.2023, 8 и 18.04.2024 (Подмарёв А.), 6.04.2024 (Сафаргалиев Р.), р. Кама, окр-ти с. Николо-Берёзовка, Краснокамский р-н; 15.03.2020 (мол.), окр-ти с. Охлебинино, Иглинский р-н (Григорьев А.); 28.03.2020, квадрат П8 Атласа птиц г.Уфы (Гайсина Г.); 30.03.2020, (мол.), р. Юрюзань, окр-ти д. Ташаулово, Салаватский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 5.05.2020, квадрат З2 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э., Муртазин Ш., Фролов И.); 11.03.2021, окр-ти с. Лагерево, Салаватский р-н (Ситдииков З.); 27.03.2021, 12.04.2024, 2 ос. (Гайсина Г.), 11.03.2023 (Габбасова Э., Черво Е., Руденко К.), квадрат З3 Атласа птиц г. Уфы; 27.03.2021, окр-ти д. Подымалово, Уфимский р-н (Руденко И.); 29.03.2021, 30.04.2021, квадрат Л7 Атласа птиц г.Уфы (Абдуллин Ф.); 29.03.2021, 18.03.2023 (Адиев М.), 3.04.2021, 10.04.2021, 4 ос. (Руденко К.), 25.03.2024 (Данилов К.), квадрат Л10 Атласа птиц г. Уфы; 3.04.2021, окр-ти д. Курасково, Уфимский р-н (Данилов К.); 10.04.2021, 104 кв. Башгосзаповедника, Бурзянский р-н

(Набиуллин М.); 27.05.2021 (Абдурашитов Т.), 31.03.2023, 14 и 16.03.2024 (Данилов К.), 2.04.2023 (Муртазин Ш.), квадрат 31 Атласа птиц г.Уфы; 12.03.2022, 18.03.2023, 2 ос., квадрат Е8 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э., Данилов К.); 17.03.2022, окр-ти д. Нов. Карашиды, Уфимский р-н (Губина Т.); 19.03.2022, на выезде из г.Ишимбай, Ишимбайский р-н (Сабанова Л.); 8.04.2022, геопарк "Торатау", Ишимбайский р-н (Габбасова Э.); 9.04.2022, (мол.), окр-ти д. Утяганово, Кармаскалинский р-н (Гайсина Г.); 1.06.2022, окр-ти оз. Бол. Толпак, Кармаскалинский р-н (Данилов К.); 4.03.2023, 2 ос., у гнезда, окр-ти д. Вотикеево, Уфимский р-н (Габбасова Э., Данилов К.); 8.03.2023, окр-ти с. Красноусольский, Гафурийский р-н (Муртазина Р.); 11.03.2023, окр-ти д.Кашкарово, Чекмагушевский р-н (Адиев М.); 12.03.2023, окр-ти д. Карташевка, Архангельский р-н (Рубцова А.); 13.03.2023, 3 ос., окр-ти кордона им. Т.С. Макарова Башгосзаповедника, Бурзянский р-н (Никифоров В.); 14.03.2023, окр-ти д. Иргизлы, Бурзянский р-н (Галин И.); 17.03.2023, над пропастью Сумган, Мелеузовский р-н (Муталлапов М.); 18.03.2023, квадраты И5 и 32 Атласа птиц г. Уфы (Черво Е.); 18.03.2023, окр-ти д. Кашали, Мелеузовский р-н (Костин Д.); 19, 22 и 29.03.2023 (в т.ч. 29.03. - мол.), 29.04.2023 и далее в гнездовой сезон (2 взр. и 1 птенец к 3.05.), 5.03.2024, 2 ос., у гнезда, 4, 9 и 15.04.2024, 13.05.2024, окр-ти пос. Чишмы, Чишминский р-н (Мустафин А.); 20.03.2023, 3 ос., на границе квадратов П8 и О7 Атласа птиц г.Уфы (Гайсина Г.); 21.03.2023, с. Нугуш, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 24.03.2023, квадрат О5 Атласа птиц г.Уфы (Гайсина Г.); 26.03.2023, трасса между с. Зирган и г. Мелеуз, Мелеузовский р-н (Наумова В.); 26.03.2023, с. Павловка, Нуримановский р-н (Габбасова Э.); 27.03.2023, 2 ос., окр-ти д. Утяганово, Кармаскалинский р-н (Гайсина Г.); 28.03.2023, 2.04.2024, 2 ос., окр-ти д. Верхнебиккузино, Кугарчинский р-н (Султангареева Л.); 31.03.2023 (мол.), шихан Юрактау, Стерлитамакский р-н (Исмагилова А.); 7.04.2023, окр-ти д. Идяш, Зианчуринский р-н (Тукумбетов А.); 30.04.2023, 2 ос., у гнезда, 18.03.2024, 2 ос., у гнезда, р. Белая, окр-ти д. Вейлочная, Дюртюлинский р-н (Хазиахметов Р.); 30.04.2023, 23.03.2024, окр-ти д. Чандар, Нуримановский р-н (Данилов К.); 3.05.2023, окр-ти д. Блохино, Иглинский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 7.05.2023, окр-ти д. Кармасан, Уфимский р-н (Адиев М.); 14.05.2023, квадрат И6

Атласа птиц г. Уфы (Черво Е.); 23.05.2023, окр-ти д. Васильевка, Мелеузовский р-н (Латыпов Ф.); 6.03.2024, окр-ти г. Благовещенск, Благовещенский р-н (Буров Е.); 16.03.2024, Нугушское вдхр., Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 17.03.2024, окр-ти д. Якшиваново, Уфимский р-н (Степанова Н.); 1.04.2024, квадрат М10 Атласа птиц г. Уфы (Адиев М.); 2 и 4.04.2024, 5.05.2024, окр-ти д. Алексеевка, Уфимский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 4.04.2024, 14.04.2024 (мол.), 23.05.2024 (Исмагилова Р., Снегирёв М.), 22.05.2024 (Данилов К., Габбасова Э.), окр-ти д. Волково, Уфимский р-н; 4.04.2024, 2 ос., 5.04.2024, 2 ос., шихан Куштау, Ишимбайский р-н (Исмагилова А.); 15.04.2024, квадрат М8 Атласа птиц г. Уфы (Гайсина Г.); 18.04.2024, гнездо, окр-ти д. Идельбаково, Зианчуринский р-н (Тукумбетов А.); 28.04.2024, окр-ти оз. Чебаркуль, Абзелиловский р-н (Данилов К., Габбасова Э.); 13.05.2024, окр-ти д. Акбердино, Уфимский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.).

Сапсан *Falco peregrinus*. 18.03.2018, 15.03.2019, 2 ос., 1.03.2020, 13.03.2021 (к 14.03. - 2 ос.), 27.02.2022, 2 ос. (Габбасова Э.), 19.03.2023 (Руденко К.), 10.04.2024, 2 ос. (Гайсина Г.), квадрат К7 Атласа птиц г. Уфы; 20.03.2018 (Габбасова Э.), 1.05.2020, 2 ос. (Бочкарёва Ю.), 28.03.2021, 2 ос. (Габбасова Э.), 30.03.2021 они же (Шилина Г.), 25.03.2022 и далее в гнездовой период (Шкуратовы И. и В.), квадрат Л8 Атласа птиц г. Уфы; 30.04.2018, р. Юрюзань, г. Куткантау, окр-ти д. Махмутово, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 1.05.2018, р. Ай, ск. Касыташ, окр-ти с. Лаклы, Салаватский р-н (Адиев М.); 2.05.2018, 2 ос. (Полежанкина П., Мокеев Д.), 28.04.2023 (Ситдииков А.), р. Ай, ск. Ласынташ, окр-ти с. Лаклы, Салаватский р-н; 19.05.2018, р. Юрюзань, ск. Баганташ, окр-ти д. Усть-Атавка, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 21.05.2018, р. Юрюзань, 2 ос., Ельцовский гребень, окр-ти быв. д. Ельцовский, окр-ти пещ. Т. Бояджиева, ниже д. Идрисово, Салаватский р-н по границе с Челябинской обл. (Полежанкина П.); 21.05.2018, 29.05.2019, р. Юрюзань, Малый Лимоновский гребень, окр-ти быв. д. Бурановка, Салаватский р-н по границе с Челябинской обл. (Полежанкина П.); 21.05.2018 (Полежанкина П.), 22.03.2021 (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.), р. Юрюзань, ск. Киссяташ, окр-ти д. Идрисово, Салаватский р-н; 21.05.2018, р. Юрюзань, 2 ос., 30.05.2019, Монахов гребень, ниже д. Идрисово, Салаватский р-н

по границе с Челябинской обл. (Полежанкина П.); 10.03.2019, 1.04.2023, окр-ти пещ. Аскынская, Архангельский р-н (Хамитова Г.); 2.03.2020, ТЭЦ-2, квадрат К10 Атласа птиц г.Уфы (Буров Е.); 12.03.2020 и далее в гнездовой период, 2 ос. (первое яйцо 1.04., второе - 2.04., третье - 6.04., четвертое - 8.04.), 15.03.2021 и далее в гнездовой период (первое яйцо 8.04., третье - 13.04., четвертое - 14.04., к 16.05. осталось 2 яйца, к 17.05. - 1 яйцо, 21.05. - погиб последний птенец); 22.03.2022 (к 25.03. - 2 ос.) и далее в гнездовой период (11.04. - первое яйцо, 12.04. - 2 яйца; 19.05. - первый птенец, к 27.05. - 4 птенца), 13.03.2023 (к 15.03. - 2 ос.) и далее в гнездовой период (11.04. - первое яйцо, 16.04. - третье яйцо, 17.05. - первый птенец, 23.05 - три птенца) (Хузин Р., Габбасова Э.), 23.03.2024 и далее в гнездовой период, 2 ос. (15.04. - первое яйцо, 19.05. - первый птенец, 20.05. - второй птенец, но не выжил), банк "Уралсиб", квадрат Н5 Атласа птиц г. Уфы (Габбасова Э., Степанова Н.); 30.03.2020, 2 ос., р. Юрюзань, окр-ти д. Ташаулово, Салаватский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 3.04.2020, 2 ос. (Габбасова Э.), 24.03.2021 (Бочкарёва Ю.), 4.04.2022, 2 ос. (Наумова В.), 8.04.2022 и далее в гнездовой период, 2 ос. (Габитова Л., Хамитова Г.), 16.03.2023 (к 17.03. - 2 ос.) (Габитова Л., Любченко Е.), 3.04.2024, 2 ос. (Любченко Е.), квадрат О5 Атласа птиц г. Уфы; 21.03.2021, р. Юрюзань, окр-ти д. Яхъя, Смирнов гребень, Салаватский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 1.04.2021, квадрат П8 Атласа птиц г.Уфы (Гайсина Г.); 9.04.2021 и 23.05.2021, 2 ос., 31.03.2022, 30.05.2023, р. Юрюзань, Идрисовский гребень, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 15.04.2021, квадрат Р7 Атласа птиц г.Уфы (Поленов Т.); 21.05.2021, 2 ос., р.Юрюзань, Пороховые скалы, ниже г. Усть-Катав, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 22.05.2021, р. Юрюзань, окр-ти Навесного гребня, Салаватский р-н по границе с Челябинской обл. (Полежанкина П.); 22.05.2021, 2 ос., 25.05.2023 (Полежанкина П.), 16 и 17.04.2022, 2 ос. (Полежанкина П., Мокеев Д.), Большой Лимоновский гребень, Салаватский р-н; 22.05.2021, 2 ос., квадрат Ж3 Атласа птиц г.Уфы (Балыкова Н.); 23.05.2021, р. Юрюзань, окр-ти ур. Жеребчик, окр-ти быв. д. Жеребчик, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 23.05.2021, квадрат З1 Атласа птиц г.Уфы (Буров Е.); 24.05.2021, р. Юрюзань, окр-ти Салаватова гребня, Салаватский р-н на границе с Челябинской обл. (Полежанкина

П.); 30.03.2022, с. Толбазы, Аургазинский р-н (Галиев Р.); 8.04.2022, 2 ос., геопарк "Торатау", Ишимбайский р-н (Габбасова Э.); 9.04.2022 (Шангареев М.), 21.03.2023 (Стрельников Д.), 24.04.2023 (Ахиярtdинов А.), квадрат О7 Атласа птиц г.Уфы; 30.04.2022, 2 ос., у пещ. Куэшта, Иглинский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э., Мокеев Д.); 11.05.2022, у вод. Гадельша, Баймакский р-н (Попов Е.); 15.05.2022, "Зубово Лайф", окр-ти квадрата Т2 Атласа птиц г. Уфы (Полежанкина П.); 19.05.2022, окр-ти д. Заря, Архангельский р-н (Хамитова Г.); 28.05.2022, скальное обнажение на правом берегу р. Скимка, Гафурийский р-н (Ванин Г.); 1.06.2022, окр-ти оз. Бол. Толпак, Кармаскалинский р-н (Данилов К.); 17.03.2023, 2 ос., квадрат К6 Атласа птиц г. Уфы (Адиев М.); 28.03.2023, окр-ти Юмагузинского вдхр., Кугарчинский р-н (Султангареева Л.); 2.04.2023, квадрат Л7 Атласа птиц г.Уфы (Ермоленко А.); 9.04.2023, между д. Султанмуратово и д. Дюртюли, Аургазинский р-н (Рубцова А.); 24.04.2023, 2 ос., окр-ти с. Аскино, Архангельский р-н (Хамитова Г.); 22.05.2023, завод Уфанефтехим, квадрат Б2 Атласа птиц г.Уфы (Юдин А.); 17.03.2024, квадрат К6 Атласа птиц г.Уфы (Ермоленко А.); 30.03.2024, 2 ос., квадрат Л8 Атласа птиц г. Уфы (Шилина Г.); 28.04.2024, окр-ти д. Алексеевка, Уфимский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 6.05.2024, окр-ти с.Давлетово, Абзелиловский р-н (Деревсков И.); 11.05.2024, р. Юрюзань, Ступенчатый гребень, окр-ти д. Нов. Каратавлы, Салаватский район (Степанищева А.); 22.05.2024 (Данилов К., Габбасова Э.), 23.05.2024 (Исмагилова Р., Снегирёв М.), окр-ти д. Волково, Уфимский р-н; 27.05.2024, пруды-отстойники Чишминского сахарного завода, Чишминский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.)

Кобчик *Falco vespertinus*. 10.05.2020, 2 самца и 4 самки, окр-ти д. Базгиево, Шаранский р-н (Данилов К.); 4.05.2021, самец, окр-ти Шаранского вдхр., Шаранский р-н (Данилов К.); 27.04.2023, с. Аскароро, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 9.05.2024, окр-ти с. Нугуш, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 2.05.2024, самец и самка, окр-ти д. Савалеево, Кармаскалинский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 4.05.2024, самец и самка, окр-ти с. Балтика, Иглинский р-н (Гильманов А.); 9.05.2024, самец, окр-ти Нугушского вдхр., Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 11.05.2024, самка, окр-ти с. Шаран, Шаранский р-н (Данилов К.)

Степная пустельга *Falco naumanni*. 1.05.2022, окр-ти д. Халилово, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 11.05.2022, окр-ти Маканского вдхр., Хайбуллинский р-н (Габбасова Э.); 15.05.2022, окр-ти д. Абдулгазы, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 2.05.2023, между д. Богачёво и д. Ишмухаметово, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.)

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Том «Животные». М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
3. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., Академкнига, 2003. 808 с.
4. <http://www.rbcu.ru>
5. <http://ufabirds.ru/>
6. <https://www.inaturalist.org/>

УДК 502.7 (470.51)

КРАСНАЯ КНИГА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (РАСТЕНИЯ): ИСТОРИЯ ВЕДЕНИЯ

© МУЛДАШЕВ А.А.

Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия
muldashev_ural@mail.ru

Первая неофициальная Красная книга Башкортостана была опубликована в 1984 г., которая с небольшими изменениями была переиздана в 1987 г. Они сыграли огромную роль в привлечении внимания к вопросам охраны редких видов в республике. Официальные издания Красных книг были выполнены в 2001, 2011 и 2021 гг.

Ключевые слова: Красная книга, редкие виды растений

TO THE HISTORY OF THE RED DATA BOOK OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN (PLANTS)

© MULDASHEV A.A.

Ufa Institute of Biology of the UFRC RAS, Ufa, Russia
muldashev_ural@mail.ru

The first unofficial Red Data Book of Bashkortostan was published in 1984, which was reprinted with minor changes in 1987. They played a huge role in drawing attention to the issues of rare species protection in the republic. Official editions of the Red Data Books were published in 2001, 2011 and 2021.

Keywords: Red Data Book, rare plants species

Первое неофициальное издание «Красной книги Башкирской АССР» увидело свет в 1984 г. [1], то есть уже через 6 лет после выхода первой Красной книги СССР [2].

По свидетельству доктора биологических наук, профессора Е.В. Кучерова, инициатора издания, изначально планировалось представить в одной книге научно-популярный обзор наиболее редких животных и растений, встречающихся на территории республики. Однако, в процессе подготовки к печати, данная книга по инициативе руководства республики и авторов была названа «Красная книга Башкирской АССР: Редкие растения и животные. Проблемы их охраны» [1].

В этом издании виды не имели оценки категорий статусов, не были снабжены картами распространения, не было также выделено большинство других рубрик, обязательных для красных книг, а самое главное отсутствовали правовые документы, которые бы защищали рассматриваемые редкие виды.

В эту Красную книгу [1] вошли 170 видов высших сосудистых растений и 154 вида животных. Видовой список по растениям был составлен Е.В. Кучеровым. Растения были приведены по четырем основным группам: растения, включенные в Красную книгу СССР [2], эндемики, реликты и различные группы полезных, в том числе ресурсных растений. Полезные растения в свою очередь делились на лекарственные, декоративные, медоносные и другие группы. В частности, в этом

издании оказались, такие не редкие лекарственные растения, которые в РБ заготавливались в промышленных масштабах.

Тем ни менее, эта книга вызвала огромный интерес среди специалистов – ученых-биологов, специалистов по охране природы, учителей, студентов, школьников и любителей природы, и, не смотря на 20-ти тысячный тираж, стала бестселлером. В 1987 г. Красная книга [3] была переиздана тиражом уже в 30 тыс. экземпляров. Это издание было почти полностью репринтом (использовалась верстка 1984 г.), и в нее удалось внести минимальное количество исправлений и дополнений. Из нее были удалены 3 вида растений и включены 15 новых.

Следует отметить, что к этому времени уже существовали различные списки видов растений (более 400 видов), рекомендуемых к охране в нашем регионе [4, 5, 6 и др.], что облегчало формирование видового состава Красной книги [3].

Оба этих издания [1, 2], не смотря на отсутствие какого-либо юридического статуса, сыграли огромную роль в привлечении внимания ученых, специалистов по охране природы и общественности к проблемам изучения и сохранения редких видов растений в нашей республике [7].

Выход этих «красных книг» значительно стимулировал целенаправленное изучение распространения и современного состояния раритетных видов. Были выполнены многочисленные экспедиции в места их произрастания, где гербарные сборы выполнялись в 20-30 гг. прошлого века. Были просмотрены фонды ряда центральных гербариев страны, где были выявлены многочисленные гербарные материалы по редким видам. Также большое значение в уточнении таксономического состава новых изданий Красной книги имел выход «Определителя высших растений Башкирской АССР» [8, 9]. Много пунктов редких видов было выявлено также при критическом переопределении фондов Гербария УИБ УФИЦ РАН.

Первое официальное издание Красной книги по разделу «Растения и грибы» увидело свет в 2-х томах: в 2001 г. – том I. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений [10] и в 2002 г. – том II. Мохообразные, водоросли, лишайники и грибы [11]. Третий том, посвященный редким и исчезающим видам животных, вышел только в 2004 г. [12]. В 2007 г. эти 3 тома были

объединены во внеочередном репринтном варианте в подарочном исполнении в одном объединенном томе [13].

Первое официальное издание Красной книги республики [10, 11, 12] имело стандартную структуру, принятую в официальных красных книгах, а также юридически утвержденный список редких видов, подлежащих охране. От Красных книг других регионов она отличалась только тем, что семейства располагались в систематическом порядке, а не в алфавитном.

В новом издании в значительной мере был пересмотрен списочный состав редких видов растений: были исключены около 70 видов, не нуждающихся на данный момент в специальных мерах охраны, и включено около 100 новых видов.

К сожалению, придерживаясь принципа единства Красной книги Российской Федерации [14] и регионов, был включен ряд видов, которые в целом были редкие для России, но обычные в республике, например, *Stipa pennata* L., *Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Lathyrus litwinowii* Iljin и др.

В 2011 [15] и 2021 [16] гг. вышли соответственно 2-е и 3-е издания Красных книг Республики Башкортостан (РБ). Так же как в предыдущем издании был критически пересмотрен списочный состав. Среди исключенных видов преобладали виды, у которых большинство или все известные в настоящее время местонахождения оказались на новых особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Был включен ряд видов, которые были обнаружены на территории РБ только в последние 15-20 лет. [7].

Все Красные книги, неофициальные и официальные, сыграли огромную роль в охране биоразнообразия республики. Они стимулировали широкомасштабные и всесторонние изучения редких видов растений во многих исследовательских центрах РБ: в Уфимском федеральном исследовательском центре РАН, в ряде учебных заведений, в заповедниках и пр. При этом они изучались как в местах естественного обитания, так и при интродукции в условиях Ботанического сада (г. Уфа). Исследованиями были охвачены или изучаются на сегодня более 80 видов, т. е. 30 % от общего числа «краснокнижных» видов РБ [15]. Изучаются самые различные аспекты: хорология, экология, фитоценология,

популяционная биология, возможности культивирования и размножения и пр.

Было создано более 10 памятников природы по охране тех или иных «краснокнижных» видов, они также были использованы для обоснования организации и учреждения более 60 комплексных памятников природы.

Важным этапом в организации охраны природных комплексов и экологического каркаса РБ явилась разработка и утверждение Правительством РБ в 2004 г. картосхемы «Системы охраняемых природных территорий Республики Башкортостан» – перспективного плана развития ОПТ в республике на ближайшие десятилетия. В этом документе при обосновании перспективных ООПТ также широко использовались сведения о местонахождениях «краснокнижных» видов.

В рамках ведения Красных книги РБ все новые данные по редким видам растений обобщаются в виде ежегодной сводки «Ведение Кадастра редких и исчезающих видов высших сосудистых растений РБ», материалы которого используются для публикации очередного издания региональной Красной книги.

Список литературы

1. Красная книга Башкирской АССР: Редкие растения и животные. Проблемы их охраны. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1984. 200 с.
2. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с.
3. Красная книга Башкирской АССР. Редкие растения и животные. Проблемы их охраны. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1987. 212 с.
4. Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под. ред. А.Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1981. 264 с.
5. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья, М.: Наука, 1982. 208 с.
6. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 206 с.
7. Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Маслова Н.В., Миркин Б.М. Красная книга Республики Башкортостан: опыт формирования списка редких видов растений // Вестник АН РБ. 2008. Т. 13, № 3. С. 5-13.

8. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, А.Х. Галеева, И.А. Губанов и др. М.: Наука, 1989. 375 с.
9. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов и др. М.: Наука, 1988. 316 с.
10. Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Т. I. Уфа, «Китап», 2001. 274 с.
11. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 2. Мохообразные, водоросли, лишайники и грибы. Уфа: Табигат, 2002. 104 с.
12. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 3. Редкие и исчезающие виды животных. Уфа: Башкортостан, 2004. 180 с.
13. Красная книга Республики Башкортостан (объединенный том) / Под ред. А.А. Фаухутдинова. Уфа: Полипак, 2007. 528 с.
14. Красная книга Российской Федерации (растения, грибы) / гл. ред. Ю.П. Трутнев [и др.]. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
15. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б.М. Миркина. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Медиа-Принт, 2011. 384 с.
16. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В.Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Студия онлайн, 2021. 392 с.

**ВИДЫ ПТИЦ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ВСТРЕЧЕННЫЕ В РАМКАХ АКЦИИ «ВЕСЕННЯЯ ПЕРЕКЛИЧКА»
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН В 2018-2024 ГГ. –
ПОГАНКООБРАЗНЫЕ, АИСТООБРАЗНЫЕ, ГУСЕОБРАЗНЫЕ,
КУРООБРАЗНЫЕ, ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ, РЖАНКООБРАЗНЫЕ,
ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ**

© ПОЛЕЖАНКИНА П.Г.

АО Санаторий «Янган-Тау», структурное подразделение Центр
науки, образования и туризма Геопарк «Янган-Тау»,
с. Янгантау, Россия
polina.muzei@mail.ru

Автором приводятся сведения о встречах с федеральными "краснокнижными" видами птиц на территории Республики Башкортостан, полученные им как координатором акции «Весенняя перекличка» от наблюдателей.

Ключевые слова: орнитофауна; птицы; Красная книга; Россия; Российская Федерация; Республика Башкортостан

**BIRD SPECIES FROM THE RED BOOK OF THE RUSSIAN
FEDERATION WERE ENCOUNTERED AS PART
OF THE SPRING ROLL CALL CAMPAIGN
IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN BETWEEN
2018 AND 2024 –*PODICIPEDIFORMES, CICONIIFORMES,
ANSERIFORMES, GALLIFORMES, GRUIFORMES,
CHARADRIIFORMES, PASSERIFORMES***

© POLEZHANKINA P.G.

Sanatorium "Yangan-Tau", structural subdivision of the Center for
Science, Education and Tourism "Yangan-Tau" Geopark, Yangantau
village, Russia
polina.muzei@mail.ru

The author provides information about meetings with rare bird species listed in the Red Book of Russia on the territory of the Republic of Bashkortostan, which he received as the coordinator of the Spring Roll Call campaign from observers.

Keywords: avifauna; birds; Red Book; Russia; Russian Federation; Republic of Bashkortostan

Введение

Республиканская экологическая акция «Весенняя перекличка» проводится в Республике Башкортостан с 2017 г. Организаторами ежегодно являются Региональное отделение Русского географического общества в Республике Башкортостан и Башкирское отделение Союза охраны птиц России; в 2017-2019 гг. соорганизатором акции также выступало Башкирское спутниковое телевидение, в 2019 г. – геопарк «Янган-Тау», в 2024 г. – АНО «Тамга».

Материалы и методы

Первый год проведения акции, 2017, был пробным; сведения принимались журналистом БСТ Хамитовой Г.Ч. О точном числе участников акции, числе отмеченных видов и количестве редких видов птиц по итогам акции 2017 г. сказать сложно. С 2018 г. координатором акции является Полежанкина П.Г.; ведётся база данных, сохраняются сведения в редких видах птиц (Красная книга Республики Башкортостан, [1], в т.ч. виды из Приложения II, и Красная книга Российской Федерации [2], а также в целом редкие виды птиц республики). В 2018-2022 гг. сведения о перелётных птицах республики включены в обзоры всероссийской акции «Весна: день за днём», и размещены на сайте Союза охраны птиц России <http://www.rbcu.ru>; на сайте Атласа птиц г.Уфы <http://ufabirds.ru/> в 2018-2021 гг. размещались повидовые очерки, с 2022 г. – подекадные обзоры.

В 2018 г. число участников акции составило 45 человек, в 2019 г. – 108, в 2020 г. – 118, в 2021 г. – 119, в 2022 г. – 162, в 2023 г. – 183, в 2024 г. – 175.

Большинство полученных от участников акции данных подтверждено фотографиями (часть которых, в частности, размещена на сайте INaturalist <https://www.inaturalist.org/>); в противном случае сведения включались в обзоры только если человек знаком нам лично как специалист, способный отличить один вид птицы от другого.

Систематический порядок и названия видов даны по Л.С. Степаняну [3].

В том случае, если встречена одна особь, количество не указано.

Принятые сокращения: бол. – болото, быв. – бывшая, вдхр. – водохранилище, г. – город или год, д. – деревня, окр-ти – окрестности, оз. – озеро, ос. – особь, п. – посёлок, р-н – район, р. – река, с. – село.

Результаты и обсуждение

В данной статье публикуются сведения о 12-ти видах птиц, занесённых в Красную книгу Российской Федерации [2], относящихся к отрядам Поганкообразные *Podicipediformes*, Аистообразные *Ciconiiformes*, Гусеобразные *Anseriformes*, Курообразные *Galliformes*, Журавлеобразные *Gruiformes*, Ржанкообразные *Charadriiformes* и Воробьинообразные *Passeriformes*, встреченных в рамках республиканской акции «Весенняя перекличка» в Республике Башкортостан в 2018–2024 гг.

Красношейная поганка *Podiceps auritus*. 11.05.2020, 13 ос., 8.05.2023, 2 ос., Шаранское вдхр., Шаранский р-н (Данилов К.); 6.05.2022, оз. Мал. Улянды, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.); 8.05.2022, 2 ос., оз. Атавды, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.); 8.05.2022, оз. Бурсунсы, Абзелиловский р-н (Габбасова Э., Мокеев Д.); 30.04.2023, 8 ос., Маканское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П.); 2.05.2023, вдхр. у д. Исянгильдино, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 4.05.2023, 14 ос., оз. Сухое у д. Авняш, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 5.05.2023, 7 ос., оз. Якты-Куль (Банное), Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 28.04.2024, 5 ос., оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Данилов К., Габбасова Э.); 20.05.2024, оз. Юзейкуль, окр-ти с. Давлетово, Абзелиловский р-н (Рахимова В.)

Каравайка *Plegadis falcinellus*. 11.05.2020, окр-ти д. Покровка, Стерлитамакский р-н (Быков К.) (первая регистрация вида в республике)

Краснозобая казарка *Rufibrenta ruficollis*. 1.05.2023, Маканское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П.)

Большая белая куропатка *Lagopus lagopus major*. 31.05.2022, у подножия шихана Юрактау, Стерлитамакский р-н (Мокеев Д., Богдан Е.)

Красавка *Anthropoides virgo*. 9.05.2022, 2 ос., оз. Сухое у д. Северный, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.); 9 и 10.05.2022, оз. Култубан, Баймакский р-н (Габбасова Э., Полежанкина П.); 29.04.2023, 3 ос., 30.04.2023, 4 ос., окр-ти Моканского вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 1.05.2023, 3 ос., окр-ти д. Подольск и д. Воздвиженка, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 25.04.2024, р. Туяляс около ГО г. Сибай (Платонов Д.); 2.05.2024, 2 ос., окр-ти д. Таштугай, в сторону д. Новоукраинка, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 3.05.2024, 2 и 5 ос., Таналыкское вдхр. в окр-тях д. Хворостянское, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 3.05.2024, 2 ос., между д. Баишево и д. Сосновка, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.)

Стрепет *Otis tetrax*. 5.05.2020, 2 ос., в верховьях р. Казанбулак, окр-ти д. Казанка, Зианчуринский р-н (Полежанкина П.); 6 и 8.05.2024, самец, окр-ти с. Давлетово, Абзелиловский р-н (Деревсков И.)

Шилоклювка *Recurvirostra avosetta*. 5.05.2023, 4 ос., оз. Якты-Куль (Банное), Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.)

Кулик-сорока *Naematopus ostralegus*. 17.04.2018, р. Белая, с. Чесноковка, Уфимский р-н (Первушин А.); 28.04.2018, р. Юрюзань, 2 ос., окр-ти д. Ахуново, 4 ос., окр-ти с. Мечетлино, 2 ос., окр-ти д. Кусепеево, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 30.04.2018, р. Юрюзань, 6 ос. (2 пары и одиночные), окр-ти д. Куселярово и с. Аркаулово, 4 ос. (пары), окр-ти д. Махмутово, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 1.05.2018, 10.05.2021, 12.04.2023, 14.04.2024, 2 ос., 28.04.2024, 27.05.2024, р. Кама, окр-ти с. Николо-Берёзовка, Краснокамский р-н (Подмарёв А.), 13.04.2024, там же (Сафаргалиев Р.); 1.05.2018, р. Юрюзань, 2 ос., окр-ти с. Мечетлино, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 6.05.2018, квадрат Р8 Атласа птиц г. Уфы (Гайсина Г.); 6.05.2018, 9 и 10.05.2021, р. Уфа, квадрат И11 Атласа птиц г. Уфы (Губина Т.), 27.05.2020 там же (Данилов К.); 19.05.2018, р. Юрюзань, окр-ти д. 1-е Идельбаево, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 19.04.2019, р. Юрюзань, окр-ти д. Комсомол, Салаватский р-н (Муфтахова Р.), 22.04.2019, 16.04.2021, 2 ос., там же, 6.04.2023, там же (Полежанкина П.); 24.04.2019, р. Белая, 2 ос., квадрат Л7 Атласа птиц г. Уфы (Адиев М); 27.04.2019, 4.05.2019, 27.03.2023,

30.04.2024, 4 ос., р. Белая, окр-ти д. Утяганово, Кармаскалинский р-н (Гайсина Г.); 27.04.2019, 2 ос., р. Ай, окр-ти д. Ибраево, Салаватский р-н (Мокеев Д.); 3.05.2019, 6.05.2019, 25.04.2020, по 1 ос., 6.05.2020, 3 ос., оз. Юкаликуль и р. Ай, окр-ти д. Юкаликулево, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 29.05.2019, р. Юрюзань, окр-ти быв. д. Ельцовский, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 10.04.2020, р. Белая, 3 ос., квадрат Л7 Атласа птиц г.Уфы (Адиев М.); 16.04.2020, р. Ай, 2 ос. (одиночные), окр-ти д. Ибраево, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 18.04.2020, р. Уфа, квадрат М10 Атласа птиц г.Уфы (Адиев М.); 18.04.2020, р. Ай, 4 ос. (2 пары), окр-ти с.Еланьш, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 27.04.2020, р. Ай, окр-ти д. Мещегарово, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 15.04.2021 и 22.04.2022, 2 ос., р. Уфа, квадраты М10 и М11 Атласа птиц г.Уфы (Адиев М.); 19.04.2021, 5 ос., р. Инзер, окр-ти д. Ассы, Белорецкий р-н (Черво Е.); 15.05.2021, 2 ос., р. Инзер, окр-ти д. Тавакачево, Архангельский р-н (Данилов К.); 24.05.2021, р. Юрюзань, 10 ос. (пары), окр-ти д. Калмакларово и с.Малояз, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 27.05.2021, р. Юрюзань, 10 ос. (3 пары, в т.ч. пара с птенцом и 3 одиночные), окр-ти с.Малояз, окр-ти д. Кызырбак, 2 ос., окр-ти д. Мусатово, 5 ос. (2 пары и одиночная), окр-ти д. Ильтаево, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 28.05.2021, р. Юрюзань, 4 ос. (одиночные), окр-ти д. Комсомол, окр-ти с.Янгантау, 3 ос. (пара и одиночная), окр-ти д. Чулпан, окр-ти д. Ахуново, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 12.04.2022, окр-ти д. Верхнебиккузино, Мелеузовский р-н (Султангареева Л.); 13.04.2022, квадрат Т3 Атласа птиц г.Уфы (Муртазин Ш.); 15.04.2022, 2 ос., окр-ти с.Аркаулово, Салаватский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 17.04.2022, р. Ай, окр-ти с.Лаклы, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 17.04.2022, р. Юрюзань, у с.Малояз, Салаватский р-н (Хажиева К.); 22-23.04.2022, 3-5 ос., р. Белая, д. Утяганово - д. Новые Киешки, Кармаскалинский р-н (Гайсина Г.); 23.04.2022, р. Белая, 2 ос., квадраты С6 и С7 Атласа птиц г.Уфы (Данилов К.); 28.04.2022, 2 ос., окр-ти д. Махмутово, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 3 и 4.05.2022, 3 ос., Верхне-Иремельское вдхр. , Учалинский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.); 4.05.2022, окр-ти д. Кабаково, Уфимский р-н (Григорьев А.); 7 и 11.05.2022, 2 ос., р. Инзер,

окр-ти д. Тавакачево, Архангельский р-н (Данилов К.); 21.05.2022, р. Белая, окр-ти д. Старые Киешки, Уфимский р-н (Данилов К.); 23.05.2022, р. Белая, квадрат Х1 Атласа птиц г.Уфы (Данилов К.); 29.05.2022, р. Уфа, окр-ти с.Красный Ключ, Нуримановский р-н (Данилов К.); 22.03.2023, 10 ос., перекрёсток в д. Шарипово, Мелеузовский р-н (Ларионова О.); 19.04.2023, р. Уфа, 2 ос., квадрат Л12 Атласа птиц г.Уфы (Николаенко Н.); 28.04.2023, 2 ос., у д. Кумурлы, Архангельский р-н (Черво Е.); 27.04.2023, 2 ос., р. Белая, у западной стороны шихана Куштау, Ишимбайский р-н (Исмагилова А.); 1.05.2023, у д. Блохино, Иглинский р-н (Исмагилова Р.); 4.05.2023, 8 ос., оз. Суртанды, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 9 и 16.05.2023, окр-ти п.Чишмы, Чишминский р-н (Мустафин А.); 21.05.2023, окр-ти д. Васильевка, Мелеузовский р-н (Лапышов Ф.); 4.04.2024, р. Белая, 2 ос., г.Мелеуз, Мелеузовский р-н (наблюдатель Торгашов О.); 7.04.2024, северная сторона шихана Куштау, Ишимбайский р-н (Исмагилова А.); 12.04.2024, 2 ос., 29 и 30.04.2024, 9 и 24.05.2024, 2 ос., окр-ти д. Асы, Архангельский р-н (Черво Е.); 13.04.2024, квадрат 31 Атласа птиц г.Уфы (Данилов К.); 13.04.2024, окр-ти д. Алексеевка, Уфимский р-н (Исмагилова Р. и Снегирёв М.); 13.04.2024, р. Уфа, 2 ос., квадрат К13 Атласа птиц г.Уфы (Гильманов А.); 13.04.2024, р. Белая, окр-ти д. Сабашево, Мелеузовский р-н (Салават Финпо); 14.04.2024, р. Юрюзань, окр-ти с.Янгантау, Салаватский р-н (Полежанкина П.); 19.04.2024, 2 ос., окр-ти д. Шарипово, Мелеузовский р-н (Нурмухаметов И.); 23.04.2024, окр-ти д. Разномойка, Куюргазинский р-н (Исмагилова Р., Снегирёв М.); 24.04.2024, Юшатырское вдхр., Куюргазинский р-н (Исмагилова Р. Снегирёв М.); 24.04.2024, 2 ос., оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 30.04.2024, 2.05.2024, 2 ос., окр-ти д. Шипово, Иглинский р-н (Снегирёв М., Исмагилова Р.); 18.05.2024, 2 ос., оз. Кандры-куль со стороны баз отдыха, 2 и 8 ос. у д. Канлы-Кутуй, Туймазинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 19.05.2024, р. Уфа, 2 ос., окр-ти д. Чандар, Благовещенский р-н (Данилов К.); 23.05.2024, р. Ай, 2 ос. и гнездо (3 яйца), окр-ти с. Лагерево, Салаватский р-н (Ситдииков А.); 25.05.2024, р. Уфа, квадрат К9 Атласа птиц г. Уфа (Гайсина Г.); 29.05.2024, пруды Чишминского сахарного завода, Чишминский р-н (Данилов К., Габбасова Э., Гайсина Г.); 31.05.2024, 3 ос., оз. Кандры-куль,

Туймазинский р-н (Данилов К.); 1.06.2024, р. Юрюзань, окр-ти д. Чулпан, Салаватский р-н (Полежанкина П.)

Большой кроншнеп *Numenius arquata*. 13.05.2018, р. Кама, окр-ти д. Саклово, Краснокамский р-н (Подмарёв А.); 15.04.2021, у трассы, Кармаскалинский р-н (Кривошеев М.); 13.05.2021, 29 ос., окр-ти д. Новоникольское, Бирский р-н (Гиндуллина А.); 29.04.2022, у оз. Графское, Баймакский р-н (virfolk); 13.04.2024, квадрат 31 Атласа птиц г.Уфы (Данилов К.); 1.05.2024, у бол. Берказан-камыш, Давлекановский р-н (Данилов К.); 11.05.2024, 61 ос., оз. Ургун, Учалинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.)

Черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*. 29.05.2020, оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 6.05.2022, 4 ос., оз. Мулдаккуль, окр-ти д. Озёрное, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Габбасова Э.), 4.05.2023, 16 ос., 7.05.2024, 4 ос., там же (Полежанкина П., Мокеев Д.), 28.04.2024, 10 ос., там же (Данилов К., Габбасова Э.); 22.05.2022, 2 ос., окр-ти с.Николо-Берёзовка, Краснокамский р-н (Подмарёв А.); 12.04.2023, 2 ос., окр-ти д. Саклово, Краснокамский р-н (Подмарёв А.); 28.04.2023, минимум 5 ос., 29.04.2024, около 8 ос., Акъярское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 29 и 30.04.2023, 4 ос., 30.04.2024, Маканское вдхр., Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 2.05.2023, минимум 15 ос., 3.05.2024, минимум 7 ос., оз. Култубан, Баймакский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 4.05.2023, оз. Сухое у д. Авняш, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.); 13 и 20.05.2023, оз. Сев. Улянды, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 1.05.2024, минимум 3 ос., пруд в окр-тях д. Мамбетово, Хайбуллинский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.)

Чеграва *Hydroprogne caspia*. 4.05.2023, оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Полежанкина П., Мокеев Д.) (первая регистрация вида в республике)

Князёк *Parus cyanus cyanus*. 2.05.2019, окр-ти д. Волково, Уфимский р-н (Губина Т.); 12.03.2020, у оз. Якты-Куль (Банное), Абзелиловский р-н (Гайсина Г.); 19.03.2022, окр-ти х. Салават-Совхоз, Абзелиловский р-н (Рахимова В.); 15.04.2023, окр-ти оз. Аушкуль, Учалинский р-н (Магазов Я.); 16.04.2023, д. Кадырово, Дуванский р-н (Гибадуллин И.); 8.03.2024, оз. Мулдаккуль, Абзелиловский р-н (Габбасова Э., Гайсина Г., Данилов К.)

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Том «Животные». М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
3. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., Академкнига, 2003. 808 с.
4. <http://www.rbcu.ru>
5. <http://ufabirds.ru/>
6. <https://www.inaturalist.org/>

УДК 59

РЕДКИЕ ВИДЫ ПТИЦ АБЗЕЛИЛОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В 2020-2024 ГГ.

© РАХИМОВА В.Н.

с. Аскарново, Абзелиловский район, РБ, Россия
vika-nix@mail.ru

Автором приводятся сведения о встречах с редкими видами птиц Абзелиловского района Республики Башкортостан, исходя из результатов собственных исследований. Отмечен 21 вид, занесённый в Красные книги Российской Федерации (2021; 10 видов) и Республики Башкортостан (2014; 20 видов).

Ключевые слова: орнитофауна; видовое разнообразие; редкие виды; Абзелиловский район, Республика Башкортостан

RARE BIRD SPECIES OF THE ABZELILOVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN IN 2020-2024.

© RAKHIMOVA V.N.

Askarovo village, Abzelilovsky district, Republic of Bashkortostan,
Russia
vira-nix@mail.ru

The author provides information about encounters with rare bird species of the Abzelilovsky district of the Republic of Bashkortostan,

based on the results of his own research. There are 21 species listed in the Red Books of the Russian Federation (2021; 10 species) and the Republic of Bashkortostan (2014; 20 species).

Keywords: avifauna; species diversity; rare species; Abzelilovsky district, Republic of Bashkortostan

Введение

Важнейшая задача мониторинга находящихся под угрозой исчезновения животных и растений – вовремя отследить тревожные тенденции в изменении численности "краснокнижников" и выявить причины этих изменений. Данные, полученные от натуралистов, и подтверждённые фотографиями или аудиозаписями, могут послужить при проведении такого мониторинга.

Материалы и методы

Выезды по территории района совершались нами во все сезоны с марта 2020 г. по июнь 2024 г. Виды регистрировались как визуально, так и по голосам. Правильность определения спорных видов подтверждалась на платформе «Inaturalist» (<https://www.inaturalist.org/projects/ptitsy-bashkirii>). Наблюдения за птицами велись во всех биотопах районов (водная поверхность озёр, рек, околородные и лесные станции, опушки, луг, с/х поля, частный сектор).

Систематический порядок и названия видов даны по Л.С. Степаняну (2003)[3].

Результаты и обсуждение

В результате работы над составлением списка редких видов птиц Абзелиловского района, встреченных за указанные периоды изучения орнитофауны, отмечен 21 вид, занесённый в Красные книги Российской Федерации (2021; 10 видов) [2] и Республики Башкортостан (2014; 20 видов)[1]. В том числе в статью внесены сведения о видах из Приложения II Республики Башкортостан (2014) - Аннотированный перечень видов животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (12 видов). Также указаны встреченные нами виды, которые Комиссией по редким и находящимся под угрозой исчезновения животным при Минприроды РБ предполагается

внести в грядущее издание Красной книги Республики Башкортостан (включая Приложение II) (5 видов).

В таблице 1 дана информация о встречах со всеми редкими видами птиц за указанные периоды.

Табл.1.

п/п	Отряд/название вида (русс.)	Отряд/название вида (лат.)	Место встречи	Дата встречи
Поганкообразные <i>Podicipediformes</i>				
1	Красношейная поганка	<i>Podiceps auritus</i>	Оз.Юзейкуль	20.05.2024
2	Серощёкая поганка	<i>Podiceps grisegena</i>	Оз.Юзейкуль, оз.Якты-Куль	21.08.2021 24.04.2022 08.05.2022 15.05.2022
Аистообразные <i>Ciconiiformes</i>				
3	Большая белая цапля	<i>Casmerodius albus</i>	Оз.Чебаркуль, оз.Юзейкуль, вдоль р. Янгелька, оз.Атавды	05.05.2019 10.04.2021 28.08.2021 10.04.2022 12.09.2022 04.04.2023 июнь 2023 19.05.2024
4	Большая выпь	<i>Botaurus stellaris</i>	Оз. Чебаркуль, оз.Атавды	02.10.2022 11.05.2022 09.05.2024
Гусеобразные <i>Anseriformes</i>				
5	Лебедь-кликун	<i>Cygnus cygnus</i>	Оз. Атавды, оз. Чебаркуль, оз. Юзейкуль	10.04.2021 01.10.2021 03.10.2021 13.04.2022 01.10.2022 03.08.2023 24.08.2023 09.09.2023 01.05.2024
6	Серый гусь	<i>Anser anser</i>	Оз. Атавды, оз. Юзейкуль, оз. Чебаркуль, оз. Бурсунсы	13.05.2021 03.10.2021 02.04.2022 15.10.2023 04.05.2024

7	Огарь	<i>Tadorna ferruginea</i>	Оз. Сухое (возле д. Авняш), возле с. Аскароро, около д. Кужаново, оз. Чебаркуль, оз. Атавды, оз. Мулдаккуль, озе.Суртанды, возле р. Могак, у р. Янгелька	02.04.2021 04.08.2021 13.05.2022 21.08.2022 01.05.2023 21.08.2023 19.05.2024 19.05.2024
8	Пеганка	<i>Tadorna tadorna</i>	Оз. Мулдаккуль	09.07.2021 21.08.2022 01.04.2023 24.04.2024
9	Красноносый нырок	<i>Netta rufina</i>	Оз. Атавды, оз. Юзейкуль, оз. Чебаркуль	13.04.2022- 28.08.2022 09.09.2023 25.05.2024
10	Гоголь	<i>Vicephala clangula</i>	Оз. Чебаркуль, оз. Юзейкуль	10.08.2021 13.04.2022- 12.11.2022 24.04.2024
11	Луток	<i>Mergus albellus</i>	Оз.Чебаркуль, оз. Юзейкуль	25.04.2021- 18.09.2021 13.04.2022 24.04.2024- 20.05.2024
Соколообразные <i>Falconiformes</i>				
12	Обыкновенный осоед	<i>Pernis apivorus</i>	Вдоль дороги от д. Даутово до д. Кужаново	02.07.2022
13	Степной лунь	<i>Circus macrourus</i>	Оз. Чебаркуль, возле Магнитогорского оаэропорта, возле д. Таштуй	18.08.2021, 25.04.2021, апрель – май 2023, весна 2024
14	Могильник	<i>Aquila heliaca</i>	Возле х. Айгырбаткан (гнездо), с. Аскароро, возле с. Амангильдино, возле д.	16.04.2021- 14.09.2021 03.04.2022 17.09.2022 21.08.2023- 16.09.2023 06.04.2024

			Абдулмамбетово, с. Халилово, с. Целинный, с. Янгельский, д. Старобалапаново (гнездо)	
15	Орлан- белохвост	<i>Haliaeetus albi cilla</i>	д. Ярлыкапово	13.11.2022
16	Кобчик	<i>Falco vespertinus</i>	Возле д. Утяганово, окр. с. Амангильдино, окр. с. Аскароро, окр. с. Давлетово	01.06.2021 14.08.2021 19.08.2023 12.09.2023 Весна 2022
17	Степная пустельга	<i>Falco naumanni</i>	Окр. д. Даутово, окр. с. Халилово	01.08.2021 02.08.2021 09.09.2021 01.05.2022
Курообразные <i>Galliformes</i>				
18	Серая куропатка	<i>Perdix perdix</i>	Возле с. Целинный, с. Халилово, с. Давлетово, возле д. Янгельский, с. Целинный, аэропорт	21.11.2020 17.02.2021 29.11.2021 09.01.2022 28.11.2022 07.01.2023 19.03.2023 12.01.2024 17.02.2024
Журавлеобразные <i>Gruiformes</i>				
19	Серый журавль	<i>Grus grus</i>	Возле с. Аскароро, оз. Чебаркуль, оз. Юзейкуль, д. Казмашево, с. Халилово, д. Елембетово	Каждый год, с конца марта по октябрь
20	Камышница	<i>Gallinula chloropus</i>	Оз. Чебаркуль	10.08.2021
Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>				
21	Ходулочник	<i>Himantopus himantopus</i>	Оз. Атавды, оз. Мулдаккуль, оз. Юзейкуль	01.05.2021- 10.08.2021 Май 2022 Июль –

				август 2023
22	Кулик-сорока	<i>Haematopus ostralegus</i>	Оз. Мулдаккуль	24.04.2024
23	Большой кроншнеп	<i>Numenius arquata</i>	Оз. Юзейкуль, оз. Мулдаккуль	10.08.2021 24.07.2023
24	Черноголовый хохотун	<i>Larus ichthyaetus</i>	Оз. Мулдаккуль	09.07.2021- 01.10.2021 16.07.2022 13.10.2022 25.08.2022 05.07.2023 12.11.2023
25	Чёрная крачка	<i>Chlidonias niger</i>	Оз. Чебаркуль, оз. Юзейкуль	13.05.2021 30.05.2021 20.05.2024
26	Малая крачка	<i>Sterna albifrons</i>	Оз. Чебаркуль	01.10.2022
Совообразные <i>Strigiformes</i>				
27	Бородая неясыть	<i>Strix nebulosa</i>	с. Аскароро	13.01.2024
28	Ястребиная сова	<i>Surnia ulula</i>	Возле д. Кирдасово	24.03.2024
Ракшеобразные <i>Coraciiformes</i>				
29	Золотистая щурка	<i>Merops apiaster</i>	Карьер в окр. с. Целинный, с. Красная Башкирия	2020, 2023 (в т.ч. пустые гнезда в карьере возле с. Целинный)
30	Сизоворонка	<i>Coracias garrulus</i>	Возле д. Кужаново	01.06.2021
Удодообразные <i>Uridiformes</i>				
31	Удод	<i>Uria eops</i>	Возле д. Авняш, с. Аскароро, с. Давлетово	26.05.2021 16.07.2022 09.05.2023 05.05.2024
Дятлообразные <i>Piciformes</i>				
32	Трёхпалый дятел	<i>Picoides tridactylus</i>	Лес между д. Амангильдино и д. Абдулгазино, парк с. Аскароро	22.01.2022 05.11.2023 05.02.2024
Воробьинообразные <i>Passeriformes</i>				
33	Лесной	<i>Lullula</i>	Лес возле	30.09.2022

	жаворонок	<i>arborea</i>	с. Аскароро, Лес возле д. Кулукасово	20.04.2023 01.05.2023 Начало мая 2024
34	Серый сорокопут	<i>Lanius excubitor</i>	Вдоль дороги с. Янгельское – д. Юлдашево, оз. Чебаркуль, окр. д. Идяш – Кускарово, с. Аскароро, д. Даутово, д. Салаватово	Каждую зиму и весну 08.01.2021 13.01.2021 10.01.2022 12.10.2022 06.01.2023 19.10.2023 11.02.2024 24.03.2024
35	Кедровка	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Возле д. Ишкильдино, в окр. с. Аскароро	27.09.2023 15.09.2020
36	Оляпка	<i>Cinclus cinclus</i>	Около д. Хамитово	11.12.2022
37	Пеночка- трещотка	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Возле с. Аскароро	30.04.2023
38	Обыкновенный ремез	<i>Remiz pendulinus</i>	Оз. Чебаркуль	10.08.2021
39	Князёк	<i>Parus cyanus cyanus</i>	Оз. Чебаркуль, оз. Мулдаккуль, с. Аскароро, около д. Кирдасово вдоль р. Большой Кизил, х. Салават- совхоз	03.12.2020 08.01.2021 19.03.2022 23.01.2023 03.11.2023 12.11.2023 12.01.2024

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Том «Животные». М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
3. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., Академкнига, 2003. 808 с.
4. <https://www.inaturalist.org/>

***CRANIOSPERMUM SUBVILLOSUM* – В КРАСНУЮ КНИГУ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ!**

© СТЕПАНЦОВА Н.В.

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия
*nadia@irk.ru

Craniospermum subvillosum – один из древнейших представителей рода – является уязвимым видом вследствие узколокального эндемичного ареала, узости экологической амплитуды, реликтового характера местонахождений. Популяции вида испытывают возрастающую из года в год антропогенную нагрузку. Интродукция данного вида не дала положительных результатов. Несмотря на включение вида в региональные Красные книги, реальных действенных мер по стабилизации численности почти не проводится. Поэтому назрела необходимость повышения статуса охраны *Craniospermum subvillosum* – включения его в Красную книгу Российской Федерации.

Ключевые слова: *Craniospermum subvillosum*; уязвимый вид; повышение статуса охраны

***CRANIOSPERMUM SUBVILLOSUM* SHOULD BE INCLUDED
IN THE RED BOOK OF THE RUSSIAN FEDERATION!**

© STEPANTSOVA N.V.

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation
*nadia@irk.ru

Craniospermum subvillosum, one of the oldest representatives of the genus, is a vulnerable species due to its narrowly localized endemic range, narrow ecological amplitude, and relict nature of locations. The populations of the species are experiencing an increasing anthropogenic load from year to year. The introduction of

this species has not yielded positive results. Despite the inclusion of the species in the regional Red Books, there are almost no real effective measures to stabilize the number. Therefore, there is a need to increase the protection status of *Craniospermum subvillosum* – to include it in the Red Book of the Russian Federation.

Keywords: *Craniospermum subvillosum*; vulnerable species; increased protection status

Олиготипный род *Craniospermum* Lehm. включает 12 видов, распространенных в полупустынно-степной полосе Центрального Казахстана, юга Сибири, Монголии и Северного Китая (Овчинникова, 2020). Как показали палиноморфологические исследования, род *Craniospermum* можно отнести к наиболее ранним представителям семейства Boraginaceae – реликтам древнесредиземноморской флоры. Дивергенция видов рода произошла в неогене, а в некоторых случаях и в палеогене, так как среди черепоплодников отсутствуют замещающие виды, которые могли бы составить видовые ряды, как это наблюдается у относительно недавно обособившихся таксонов (Попов, 1953; Овчинникова, 2001; 2020).

Среди видов рода *Craniospermum* одним из наиболее древних является черепоплодник почтишерстистый – *Craniospermum subvillosum* Lehm. (Овчинникова, 2001). Данный вид, как и в целом род *Craniospermum*, были описаны J. Lehmann в 1818 году по сборам П.С. Палласа с берегов оз. Байкал. Таким образом, берега Байкала являются *locus classicus* не только для вида *C. subvillosum*, но и для всего рода *Craniospermum*. На побережьях Байкала проходит крайняя северная граница ареала рода, представленная местонахождениями *C. subvillosum* (Овчинникова, 2000).

C. subvillosum является стенотопным эндемиком побережий Байкала (Овчинникова, 1997; 2000; Степанцова, 2017). Этот реликтовый вид имеет очень узкую экологическую амплитуду: произрастает только на песчаных пляжах в полосе интенсивного увлажняющего влияния Байкала. На песчаных массивах, удаленных от воды, данный вид не встречается или отмечается крайне редко (Степанцова, Барицкая, 2020; Санданов, Кривенко, 2023).

В Иркутской области *C. subvillosum* распространен только на западном побережье острова Ольхон: берега заливов Семисосенный, Тодакский, Сарайский, Хужирский, Ханхойской косы и Нюргонской губы (Степанцова, Барицкая, 2020). В пределах Республики Бурятия *C. subvillosum* встречается чаще вследствие более широкого распространения песчаных массивов: на песчаных и песчано-галечных берегах Байкала в пределах Северо-Байкальского, Баргузинского, Прибайкальского и Кабанского районов. Однако подходящие для обитания вида типы местообитаний встречаются лишь sporadически (Санданов, Кривенко, 2023).

Были предприняты попытки интродукции *C. subvillosum* в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г. Новосибирск) и в Ботаническом саду Иркутского государственного университета (г. Иркутск), но вид был признан неперспективным для интродукции (Семенова, 2007). В условиях культуры (Центральный сибирский ботанический сад, г. Новосибирск) при размножении рассадным способом продолжительность жизни особей составляет всего один вегетационный сезон, так как после зимнего периода растения погибают от выпревания (Елисафенко и др., 2013).

Вследствие узости экологической амплитуды, реликтового характера местообитаний и эндемичности ареала *C. subvillosum* является уязвимым видом по естественным причинам. Но это положение значительно усугубляется высокой степенью антропогенной нагрузки на его популяции. Все местонахождения *C. subvillosum* располагаются в полосе наиболее интенсивного рекреационного воздействия, так как в летний период побережья Байкала посещают миллионы туристов, здесь строятся туристические объекты, выделяются особые экономические зоны туристско-рекреационного типа. Ряд исследований показал губительное влияние рекреационной нагрузки на популяции *C. subvillosum* (Будаева, 2005; Елисафенко и др., 2013; Степанцова, 2017). Несмотря на то, что вид включен в региональные Красные книги: Иркутской области (2020) и Республики Бурятия (2023), а также произрастает на территориях ООПТ (Баргузинский заповедник, Прибайкальский и Забайкальский национальные парки), в реальности предпринимается очень мало мер для его действенного сохранения.

Назрела безотлагательная необходимость повысить статус охраны *C. subvillosum*, включив его в Красную книгу Российской Федерации! Это позволит снизить темпы уменьшения численности популяций данного вида путем возможности применения более суровых мер, наложения более высоких штрафов за повреждение и уничтожение экземпляров и местообитаний *C. subvillosum*. Без повышения природоохранного статуса, на фоне привлечения на Байкал возрастающего из года в год потока отдыхающих, выживание уникального вида *C. subvillosum* представляется проблематичным.

Список литературы

1. Будаева С.Б. *Craniospermum subvillosum* Lehm. в Баргузинском заповеднике // Природная и антропогенная динамика наземных экосистем: Мат-лы всерос. конф. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. тех. ун-та, 2005. С. 80-82.
2. Елисафенко Т.В. Жмудь Е.В., Кривенко Д.А. Эндемик Прибайкалья *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae): состояние популяций и перспективы охраны // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 1. С. 69–83.
3. Красная книга Иркутской области. Улан-Удэ: Республиканская типография, 2020. 550 с.
4. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Белгород: КОНСТАНТА. 2023. 342 с.
5. Овчинникова С.В. Род *Craniospermum* Lehm. – Черепоплодик // Флора Сибири. Новосибирск, 1997. Т. 11. С. 154–155.
6. Овчинникова С.В. Палиноморфология рода *Craniospermum* (Boraginaceae) // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 12. С. 44–50.
7. Овчинникова С.В. Система рода *Craniospermum* (Boraginaceae) // Бот. журн., 2000. Т. 85, № 12. С. 77–87.
8. Овчинникова С.В. Три новых вида *Craniospermum* (Boraginaceae) из Монголии // *Turczaninowia*. 2020. Т. 23, № 2. С. 108–119.
9. Попов М.Г. О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири // Бюл. МОИП, отд. биол., 1953. Т. 58. Вып. 6. С. 81–95.

10. Санданов Д.В., Кривенко Д.А. Черепоплодник почтишерстистый // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Белгород: КОНСТАНТА. 2023. С. 213–214.
11. Семенова Г.П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана. Новосибирск : Наука, 2007. 408 с.
12. Степанцова Н.В. Данные по состоянию популяций *Craniospermum subvillosum* острова Ольхон в связи с интенсивным рекреационным использованием побережий озера Байкал // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2017, Т. 20. С. 26-36.
13. Степанцова Н.В., Барицкая В.А. Черепоплодник щетинистоватый // Красная книга Иркутской области. Улан-Удэ, 2020. С. 305–306.

СЕКЦИЯ 5
КЛИМАТИЧЕСКАЯ И АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА
ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

УДК 58.01/07

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
ФИТОРЕМЕДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В УРБОСИСТЕМАХ

© **ВАСИЛЬЕВА М.П.¹, ВАСИЛЬЕВА Т.Н.^{1*},**
РЯБИНИНА З.Н.¹

¹ Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, г. Оренбург, Россия.

* vtn1972@mail.ru

Интенсификация многих отраслей промышленности привела к антропогенному загрязнению и накоплению поллютантов в почве. В окрестностях г. Оренбурга проводили отбор образцов растений и почв и растений на выбранных участках, для обнаружения следующих элементов: Co, Cu, Cr, Mn, Ni, Cd, Pb и Zn. Растения и почву исследовали на подвижные формы тяжёлых металлов атомно-абсорбционным спектрофотометром. В результате полученных экспериментальных данных при исследовании почв не выявили превалирование какого – либо тяжелого металла. Единичные случаи обнаружения поллютанта (в том числе превышающих ПДК), в районах исследования больше сопряжено с хозяйственным использованием земель. Была выявлена взаимосвязь содержания поллютантов в почвах и растениях. Концентрации наиболее опасных среди токсичных металлов Pb, Cd в почве и растениях наилучшим образом выражены для таких потенциальных ремедиаторов как (в порядке убывания): *Arctium lappa* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L.

Ключевые слова: концентрация, почва, растения, тяжелые металлы

MATERIALS FOR THE DEVELOPMENT OF PHYTOREMEDIATION TECHNOLOGIES IN URBAN SYSTEMS

© **VASILIEVA M.P.¹, VASILYEVA T.N.^{1*}, RYABININA Z.N.¹**

¹ Federal Scientific Center for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia.

* vtn1972@mail.ru

The intensification of many industries has led to anthropogenic pollution and the accumulation of pollutants in the soil. In the vicinity of orenburg, samples of plants and soils and plants were taken in selected areas to detect the following elements: co, cu, cr, mn, ni, cd, pb and zn. Plants and soil were examined for mobile forms of heavy metals using an atomic absorption spectrophotometer. As a result of the experimental data obtained, the study of soils did not reveal the prevalence of any heavy metal. The relationship between the content of pollutants in soils and plants was revealed. The concentrations of the most dangerous among toxic metals Pb, Cd in soil and plants are best expressed for such potential remediators as (in descending order): *Arctium lappa* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L.

Key words: concentration, soil, plants, heavy metals

Введение

В эпоху индустриализации огромное количество необработанных промышленных отходов (пластмасса, тяжелые металлы) представляет серьезную угрозу экологическому благополучию. Проблема загрязнения, вызываемого тяжелыми металлами, относится к числу этих рисков, поэтому ее необходимо решать в приоритетном порядке [1- 3]. Химические отходы– «бомба замедленного действия». В год образуется 500 млн. тонн опасных отходов, из них 50 % приходится на США, Россия, Индия [2]. Вредные отходы содержат тяжелые металлы:

Pb, Cd, Hg, которые накапливаясь в организме человека (печень, почки), вызывают отравления, болезни, снижение репродуктивной функции [2-5]. Ввиду большой многофакторности и многовариантности условий формирования экологической обстановки в комплексе «почва-растение» в настоящее время особо значимы исследования, характерные для фитоценозов Оренбуржья. Актуальными являются процессы трансформации тяжелых металлов из почв в растения в пределах урбосистем [1-7].

Целью работы является обоснование аспектов и разработка моделей для последующего создания способов оценки биогеохимического состояния нарушенных территорий.

Материалы и методы

В основу методов определения степени химического загрязнения почв положен принцип определения уровня содержания в них химических соединений над аналогичными эталонными оценка степени загрязнения почв и растений устанавливается по кратности превышения содержания химических элементов в сравнении с Кларками веществ или с их предельно-допустимыми концентрациями. Дополнительно проводили исследования почвы на подвижные формы спектрофотометрическим методом.

На основе сопоставления концентраций химических элементов в почвах-эталонах с аналогичными характеристиками в анализируемых загрязнённых почвах установлены корреляционные связи. Достоверную информацию о загрязнении почв несут подвижные формы тяжёлых металлов способные адекватно отражать реакцию растений и микрофлоры почвы на избыток химических элементов в среде обитания [5]. Анализ экологического состояния почв урбанизированной территории определялся по 15 реперным участкам в пределах санитарно-защитных зон предприятий в соответствии с ГОСТ 17.4.1.02-83 [8] и оценена в соответствии МУ [9]. Параллельно с полевым обследованием почв в местах заложения основных почвенных разрезов произведен сбор наземных частей доминантных видов растений на предмет определения в них тяжелых металлов и оценена в соответствии с Государственной фармакопеей [10]. Растения выступали, как индикаторы тяжелых металлов.

Результаты исследований почвы и растений были обработаны статистически программой Statistica 10.

Результаты

В почвах окрестностей г. Оренбурга велика концентрация тяжелых металлов. Оживленное движение автотранспорта, а также выбросы котельных оказывают неблагоприятное воздействие на наземные части растений. Насыщенность воздуха токсичными компонентами отрицательно влияет на скорость ассимиляционных процессов, снижая прирост фитомассы. Аккумулируясь в почве, тяжелые металлы нарушают нормальное функционирование ризосферы [6]. Формирование городских растительных сообществ - частный случай одного из процессов современного изменения растительного мира под влиянием антропогенных факторов, который назван ботаниками процессом «синантропизации» растений [7]. На примере городских сообществ хорошо заметны такие проявления синантропизации, как замещение узко распространенных видов космополитами; замена видов, приуроченных к определенному сочетанию экологических условий – стенотопных, видами, более выносливыми к самым разным условиям – эвритопными; растений влаголюбивых — более ксерофильными. Если взглянуть на процесс синантропизации в глобальном масштабе, то можно сказать, что в целом она ведет к уменьшению разнообразия флоры, выравниванию географических, экологических и исторически сложившихся различий [2, 3, 4, 5]. В результате анализа растительной флоры с позиции интенсивности накопления наибольшей биомассы и поллютантов проанализированы девять видов растений: *Polygonum aviculare* L., *Arctium lappa* L., *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Plantago media* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Achillea millefolium* L.

Закономерности распределения и накопления изучаемых поллютантов в образцах почв и растений, собранных на реперных участках, отражают мозаичность загрязнения этих объектов. С другой стороны, подобные наблюдения неизбежно ставят на повестку дня вопрос о наличии корреляционных связей между загрязнением почв и накоплением этих металлов в растениях в

естественных условиях. Подобный подход позволяет с одной стороны, проанализировать общие закономерности утилизации растениями тех или иных металлов, с другой – сравнить сами растения, представляющие типичную флору региона, по степени накопления в них металлов. Проведение такого анализа, по мнению специалистов в области фиторемедиации, является необходимым этапом при разработке фиторемедиационных технологий, адаптированных к тому или иному региону. Регрессионные модели взаимосвязи концентраций тяжелых металлов в почвах и растениях позволили определить эффективность их биоадсорбции (табл. 1).

Табл. 1.

Средние концентрации (мг/кг) металлов в почвах и обобщенные параметры взаимосвязи содержания металлов в почве и в надземных частях растений

Металл	ПДК	На глубине 0-10 см			На глубине 30-40 см		
		M±m	R	k	M±m	R	k
Cd	0,390	0,110±0,04	0,590*	0,284	0,132±0,06	-0,002	-0,000
Co	5,000	0,418±0,11	-0,036	-0,324	0,800±0,31	-0,034	-0,808
Cr	6,000	0,920±0,17	0,174*	0,317	0,912±0,17	-0,084	-0,167
Cu	3,00	3,41±0,94	0,086	0,064	4,14±1,48	0,068	0,031
Mn	140,0	119,6±6,4	0,076	0,060	110,9±5,8	0,063	0,068
Ni	4,00	1,90±0,17	0,328*	0,314	1,69±0,14	0,081	0,105
Pb	6,00	8,38±1,66	0,527*	0,114	10,63±3,42	0,308*	0,035
Zn	23,0	42,5±9,3	0,401*	0,590	49,3±13,6	0,182*	0,040

Обозначения: R - коэффициент корреляции, k - коэффициент линейной регрессии. * - P<0,05.

Концентрации изучаемых металлов в образцах почв и растений, собранных на исследуемых участках характеризовались выраженной вариабельностью и отсутствием четкой динамики по годам наблюдения и значимыми различиями

по слоям почвы. Исключением явился свинец, определявшийся в больших концентрациях в глубоких слоях почвы (30-40 см).

Анализ коэффициента корреляции между концентрациями металлов в почве и растениях указывает на ряд общих закономерностей (таблица 2). Во-первых, для пяти из восьми изучаемых металлов-поллютантов отмечены достоверные положительные корреляционные связи между уровнями накопления в почве и надземных частях растений Cd, Cr, Ni, Pb, Zn. Для свинца и цинка эти связи были достоверны для горизонтов А и АВ, в то время как для кадмия, хрома и никеля - только для горизонта А почвы. В целом для поверхностных (0-10 см) слоев почвы по сравнению с глубокими (30-40 см) были показаны более высокие показатели статистической связи, что связано с непромывным водным режимом и аккумуляцией поллютантов в верхнем корнеобитаемом слое почв.

Табл. 2.

Коэффициент корреляции между содержанием подвижной формы элемента в почве и в надземных органах растений.

Элемент	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Arctium lappa</i>	<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Plantago media</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
Cd	0,67	0,56	0,65	0,56	0,34	0,98	0,45	0,74	0,39
Co	-0,13	0,004	-0,42	0,08	-0,041	0,46	-0,0051	-0,25	-0,021
Cr	0,117	0,255	0,027	0,265	0,029	0,365	0,24	0,23	0,08
Cu	0,04	0,22	0,09	0,023	0,032	0,236	0,064	0,0153	0,056
Mn	0,009	0,042	0,07	0,0413	0,0023	0,45	0,028	0,014	0,023
Ni	0,324	0,37	0,32	0,46	0,15	0,42	0,018	0,36	0,49
Pb	0,47	0,58	0,56	0,64	0,32	0,74	0,24	0,66	0,55
Zn	0,24	0,71	0,32	0,45	0,159	0,75	0,11	0,53	0,34

Вычисленные методом наименьших квадратов соответствующие коэффициенты линейной регрессии указывают на усредненное увеличение содержания того или иного металла в растениях (в мг/кг) при увеличении его концентрации в почве на 1 мг/кг. Соотнесение коэффициентов регрессии с ПДК металлов

позволило оценить усредненную эффективность биоадсорбции поллютантов. Так соответствующий коэффициент регрессии для кадмия указывает на высокую эффективность утилизации из поверхностных слоев почв ($k=0,28$, что составляет около 70% от ПДК кадмия в почвах) и неэффективную биоаккумуляцию из глубоких (30-40 см) слоев. В отношении свинца аналогичные параметры указывают на сравнительно невысокие темпы всасывания растениями этого металла ($k=0,12$ для поверхностного слоя, что составило 1,9% от ПДК).

Подтверждаются положительные корреляционные связи, а также преобладание достоверных корреляций для поверхностных слоев почвы по сравнению с глубокими. Анализируемые связи, по нашему мнению, отражающие фитоаккумуляционные процессы, для верхних горизонтов почв убывали в ряду: Cd, Pb, Zn, Ni, Cr, Cu, Co. Для глубоких слоев почв указанные связи убывали в ряду: Pb, Zn, Ni, Cu, Mn, Cr, Co, Cd.

При анализе отдельных видов растений наилучшими потенциальными аккумулялирующими способностями обладают (в порядке убывания): *Taraxacum officinale* Wigg., *Arctium lappa* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia vulgaris* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Plantago media* L.

Концентрации наиболее опасных среди токсичных металлов Pb, Cd в почве и растениях наилучшим образом выражены для таких потенциальных ремедиаторов как (в порядке убывания): *Arctium lappa* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L.

Заключение

Анализ взаимосвязи концентраций элементов в почве и надземной части растений выявил достоверную положительную корреляционную связь между этими параметрами. Проведенное сопоставление без учета таксономической принадлежности изученных растений позволяет сделать наиболее общие выводы:

Во-первых, о более выраженной биодоступности металлов-поллютантов из поверхностных слоев почвы по сравнению с глубокими.

Во-вторых, о наибольшей эффективности аккумуляции кадмия, свинца и цинка и относительно невысокой эффективности утилизации кобальта.

Полученные результаты экспериментов использованы, в качестве информационной базы для комплексных экологических наблюдений, построения принципов экологического мониторинга, предотвращения негативного техногенного воздействия и при планирования необходимых природоохранных мероприятий на территории нарушенных экосистем. Кроме того, соотношение коэффициентов линейной регрессии при таком анализе с ПДК соответствующего металла может быть полезным при предварительной оценке эффективности фиторемедиации почв, поскольку указывает на долю ПДК загрязнителя, утилизируемую растениями за один вегетационный период. Это обстоятельство авторы предполагают использовать при анализе межвидовых различий эффективности биоаккумуляции металлов растениями – типичными представителями синантропных растений региона. Такой анализ позволит реализовать разработки адаптированных к Оренбургской области фиторемедиационных технологий – выбор растений-ремедиаторов из числа представителей местной флоры, что в свою очередь откроет перспективу экспериментальной разработки фиторемедиационных технологий в агрофитоценозах и урбосистемах.

Информация о финансировании: Исследования проведены в соответствии с ГЗ FNWZ-2022-0015.

Список литературы

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. - М.: Изд-во АН СССР-1957. 13-110 с.
2. Kumar, A.; Kumar, A.; Lata, C., Kumar, S. Mangalassery, S.; Singh, J. P., Mishra, A. K. ; Dayal, D., 2018. Effect of salinity and alkalinity on responses of halophytic grasses *Sporobolus marginatus* and *Urochondra setulosa*. //Indian J. Agric. Sci. 88 (8). Pp. 149-157.
<http://krishi.icar.gov.in/jspui/handle/123456789/20063>
3. Ясовеева М.Г., Какарека Э.В., Шевцова Н.С., Шершнева О.В. Промышленная экология.–Москва:ИНФРА-М, 2024.– 292 с.

4. Глухов А.Т., Васильева А.Н., Гусева О.А. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов.– Санкт-Петербург: Лань, 2021.–324 с.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР-М.: Высшая школа.- 1988. 80-81с.
6. Ryabinina Z.N., Lyavdanskaya O.A., Bastaeva G.T., Lebedev S.V., Kalyakina R.G., Ryabuhina M.V Comparative analysis of species of the genus *rosa* l. On the territory of the eastern european plain. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. Pp. 012015.
7. Vasilieva T.N., Anilova L.V., Baisheva E.Z., Lebedev S.V. Phytoremediation potential of woody flora in urban areas// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 579. Pp. 012116.
8. ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почва. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: Госстандарт. – М. – 1983. 15 с.
9. МУ Определение тяжёлых металлов в почвах, сельхозугодий и продукции растениеводства под редакцией Державина Л.М. М.: 1989. 34 с.
10. Машковского М.Д. Государственная фармакопея СССР. – М.: Медицина, 1989. 400 с.

УДК 502.753:574.3

СООБЩЕСТВА КЛАССА *VIDENTETEA* НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© ГОЛОВАНОВ Я.М.^{1*}, ПЕТРОВ С.С.²

¹Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН, г. Уфа

²Стерлитамакский филиал УУНиТ, г. Стерлитамак

*jaro1986@mail.ru

Выявлено фитоценотическое разнообразие сообществ класса *Bidentetea* на Южном Урале, в пределах Республики Башкортостан, Оренбургской и Челябинской областей. В его состав входят 1 порядок, 2 союза и 8 ассоциаций. Два основных

союза класса дифференцируются по характеру увлажнения, а также степени антропогенной нарушенности. Для сообществ класса характерно доминирование в синтаксонах инвазионных видов растений, таких как: *Bidens frondosa*, *Xanthium albinum*, что говорит о важной роли антропогенно нарушенных прибрежно-водных сообществ в их расселении и натурализации.

Ключевые слова: Южный Урал; антропогенная растительность; класс *Bidentetea*; инвазионные виды

STATE OF NATURAL POPULATIONS AND INTRODUCTION OF A RARE SPECIES *ANTHEMIS TROTZKIANA* CLAUS

© GOLOVANOV YA.M.^{1*}, PETROV S.S.^{2*}

¹South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa

²Sterlitamak branch of Ufa University of Science and Technology

*jaro1986@mail.ru

The phytocenotic diversity of *Bidentetea* communities in the Southern Urals, within the Republic of Bashkortostan, Orenburg and Chelyabinsk oblasts was revealed. It includes 1 order, 2 unions and 8 associations. The two main unions of the class are differentiated by the character of moistening, as well as the degree of anthropogenic disturbance. The class communities are characterised by the dominance

in syntaxa of invasive plant species such as: *Bidens frondosa*, *Xanthium albinum*, which indicates the important role of anthropogenically disturbed coastal-water communities in their dispersal and naturalisation.

Keywords: Southern Urals; anthropogenic vegetation; class *Bidentetea*; invasive species

Введение

Антропогенные сообщества являются одним из наиболее характерных типов растительных сообществ, встречающихся в пределах населенных пунктов и их окрестностях. Одними из мало изученных на Южном Урале являются ценозы класса *Bidentetea*. К нему относят пионерные сообщества однолетних

гигрофитов на сезонно затопляемых, переувлажненных, часто заиленных почвах по берегам рек, ручьев, водосточных канав, прудов и озер, а также на антропогенных местообитаниях с богатыми почвами умеренной зоны Евразии и Северной Африки. Сообщества этого класса, как правило, характеризуются относительно высоким постоянством флористического состава, который, по-видимому, объясняется стабилизирующим влиянием водной среды. По экологии они соответствуют классу *Phragmito-Magno-Caricetea*, и приходят на смену сообществам этого класса при антропогенных нарушениях [1]. О рудеральной природе этого класса свидетельствует то, что при главенствующей роли в ценофлоре естественных видов, синантропные виды иногда могут достигать половины видового состава [2]. В настоящей статье был проведен анализ обширного геоботанического материала по данному классу, что позволило сформировать его современную синтаксономическую схему.

Материалы и методы

Анализ бета-разнообразия антропогенной растительности класса *Bidentetea* Южного Урала, на основании обработки многолетнего массива геоботанических описаний, выполненных автором с 2008 по 2023 гг. в ходе экспедиционных выездов в пределах Республики Башкортостан, а также Оренбургской и Челябинской областей. Также были привлечены архивные описания включенные в электронную базу данных: GIVD id 00-RU-008 [3]. Классификация проведена методом Браун-Бланке [4, 5].

Результаты и обсуждение

По результатам проведенного синтаксономического анализа выявлено, что на сегодняшний момент в состав класса входят 1 порядок, 2 союза и 8 ассоциаций. Некоторые ассоциации выделены в качестве провизорных единиц.

Продромус до уровня ассоциаций представлен ниже.

Класс *Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Порядок *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз *Bidention tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

Ассоциация *Bidentetum cernuae* Slavnić 1951

Ассоциация *Bidenti tripartitae*–*Polygonetum lapathifolii* Klika
1935

Ассоциация *Bidentetum tripartitae* Miljan 1933

Ассоциация *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965

Союз *Chenopodion rubri* (Тх. in Poli et J. Тх. 1960) Hilbig et Jage
1972

Ассоциация *Bidentetum frondosae* Bulokhov et al. 2020

Ассоциация *Bidenti tripartitae*–*Ambrosietum trifidae* ass. nov.
prov

Ассоциация *Bidenti frondosae*–*Atriplicetum prostratae* Poli et J.
Tüxen 1960 corr. Gutermann et Mucina 1993

Ассоциация *Agrostio stoloniferae*–*Xanthietum albni* Panasenکو et
al. 2015 corr. Bulokhov 2017

Краткая характеристика высших синтаксонов представлена
ниже.

Класс *Bidentetea*

Диагностические виды в регионах Южного Урала:
Alopecurus aequalis, *Atriplex prostrata*, *Bidens cernua*, *Bidens frondosa*, *Bidens radiata*, *Bidens tripartita*, *Catabrosa aquatica*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium rubrum*, *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria hydropiper*, *Persicaria lapathifolia*, *Persicaria minor*, *Pulicaria vulgaris*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*, *Rumex marschallianus*, *Rumex rossicus*, *Rumex ucranicus*, *Xanthium albinum*.

Пионерные сообщества однолетних гигрофитов на сезонно затопляемых, переувлажненных, часто заиленных почвах по берегам рек, ручьев, водосточных канав, прудов и озер, а также на антропогенных местообитаниях с богатыми почвами умеренной зоны Евразии и Северной Африки.

Порядок *Bidentetalia*

Синонимы: *Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. et Тх. 1943,
Chenopodietalia rubri Felzines et Loiseau 2006.

Диагностические виды порядка в регионах Южного Урала =
диагностические виды класса.

Пионерные сообщества однолетних гигрофитов на сезонно затопляемых, переувлажненных, часто заиленных почвах по берегам рек, ручьев, водосточных канав, прудов и озер, а также на

антропогенных местообитаниях с богатыми почвами умеренной зоны Евразии.

Союз *Bidention tripartitae*

Синонимы: *Polygono–Chenopodion polyspermi* Br.-Bl. 1931, *Polygono–Chenopodion polyspermi* Koch 1926 nom. ambig. rejic. propos., *Bidention tripartitae* Nordhagen 1940.

Диагностические виды союза в регионах Южного Урала: *Bidens cernua*, *B. tripartita*, *Persicaria hydropiper*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*.

Пионерные антропогенные и природные сообщества сформированные однолетними гигрофитами на сезонно затопляемых, переувлажненных, часто заиленных почвах по берегам рек, ручьев, водосточных канав, прудов и озер умеренной зоны Евразии. Ареал ценозов союза охватывает Республику Башкортостан, Оренбургскую и Челябинскую области. Характерна как для Предуралья, так и Зауралья региона.

Союз *Chenopodion rubri*

Синонимы: *Chenopodion fluviatile* Tx. in Poli et J. Tx. 1960 p., *Chenopodion rubri* Soó 1968, *Chenopodion rubri* Soó et al. 1969, *Chenopodion glauci* Hejný 1974, *Chenopodion rubro–polyspermi* Passarge 1978, *Xanthion italicum* Felzines et Loiseau 2006.

Диагностические виды союза в регионах Южного Урала: *Atriplex prostrata*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium album* s.l., *Xanthium albinum*.

Однолетняя пионерная растительность на богатых питательными веществами или солонцеватых нарушенных местообитаниях (навозные кучи, места выхода сточных вод и на аллювиальных отложениях рек) умеренной зоны Евразии. Для ценозов союза характерно присутствие ассоциаций где видами-ценозообразователями начинают выступать агрессивные инвазионные растения. Ареал ценозов союза охватывает Республику Башкортостан, Оренбургскую и Челябинскую области. Характерна как для Предуралья, так и Зауралья региона. Изредка отмечаются на несколько солоноватых субстратах (асс. *Bidenti frondosae–Atriplicetum prostratae*).

Заключение

Класс *Bidentetea* на Южном Урале обладает относительно небольшим фитоценоотическим разнообразием, по сравнению с

другими классами антропогенной растительности. В его состав входят 1 порядок, 2 союза и 8 ассоциаций. Выявлено, что сообщества союза *Chenopodion rubri* приурочены к менее континентальным условиям и менее увлажненным местообитаниям, также они характеризуются большей антропогенной нарушенностью. В частности, об этом свидетельствует высокая роль в сложении ценозов инвазионных видов растений: *Bidens frondosa*, *Xanthium albinum* и др. К более увлажненным, менее нарушенным местообитаниям тяготеют ценозы союза *Bidention tripartitae*.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Ишбирдин А.Р., Миркин Б.М., Соломещ А.И., Сахапов М.Т. Синтаксономия, экология и динамика рудеральных сообществ Башкирии. Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1988. 161 с.
2. Черосов М.М. Синантропная растительность Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. 575 с.
3. Golovanov Ya.M., Abramova L.M. Database of anthropogenic vegetation of the Urals and adjacent territories // BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 38. P. 00037. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213800037>
4. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach. Classification of plant communities / Ed. by R. H. Whittaker. The Hague. 1978. P. 287-399. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9.
5. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien; New York. 1964. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ АРЕАЛ КСЕРОФИТНЫХ ДУБНЯКОВ СОЮЗА *LATHYRO-QUERCION*

© ЖИГУНОВА С.Н.*, ФЕДОРОВ Н.И.

Уфимский институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия
* Zigusvet@yandex.ru

Проведено моделирование потенциального ареала ксерофитных дубовых лесов союза *Lathyro-Quercion* на основе климатических и эдафических факторов. Установлено, что большая часть местообитаний с высокопригодными условиями для остепненных дубовых лесов сосредоточена на Южном Урале и на Бугульмино-Белебеевской возвышенности (включая Башкирское Предуралье, Республику Татарстан, северную часть Оренбургской области и северо-восточную часть Самарской области). На Приволжской возвышенности высоко- и среднепригодные местообитания имеются на территории Самарской области в районе Жигулевского заповедника и Национального парка Самарская Лука и на севере Саратовской области на правобережье реки Волга.

Ключевые слова: ксерофитные дубовые леса; моделирование; МахEnt; Южный Урал

POTENTIAL RANGE OF XEROPHYTIC OAK FORESTS OF THE *LATHYRO-QUERCION* ALLIANCE

© ZHIGUNOVA S.N.*, FEDOROV N.I.

Ufa Institute of Biology, UFRC RAS, Ufa, Russia
* Zigusvet@yandex.ru

The potential range of xerophytic oak forests of the *Lathyro-Quercion* alliance was modelled on the basis of climatic and edaphic factors. It was found that most of the habitats with highly suitable conditions for steppe oak forests are located in the Southern Urals and the Bugulma-Belebey Upland (including the Bashkir Cis-Urals, the

Republic of Tatarstan, the northern part of the Orenburg Region and the north-eastern part of the Samara Region). In the Volga Uplands, highly and moderately suitable habitats are found in the Samara Region in the area of the Zhigulevsky Reserve and Samarskaya Luka National Park and in the north of the Saratov Region on the right bank of the Volga River.

Keywords: xerophytic oak forests; modelling; MaxEnt; Southern Urals

Введение

В настоящее время ареал *Quercus robur* охватывает большую часть Западной Европы и западную часть европейской России. На восточной границе ареала, *Quercus robur* образует остепненные дубравы союза *Lathyro-Quercion roboris*. Гемиксерофитные леса и редколесья, являющиеся связующим звеном между лесом и степью, в результате хозяйственной деятельности человека практически исчезли на большей части Русской равнины [1]. На Южном Урале эти леса также занимают относительно небольшие территории и в основном распространены по западной и южной периферии и на юге Зилаирского плато и на остепненных склонах долины реки Белая. Остепненные дубравы приурочены к вершинам и наиболее инсолируемым верхним частям склонов и граничат со степными сообществами. В травяном ярусе доминируют лугово-степные и опушечные виды. Так как остепненные дубравы представляют собой экотонные сообщества на границе леса и степи, они могут служить хорошими индикаторами при мониторинге динамики растительности в результате глобальных изменений климата [2]. Цель данной работы – моделирование потенциального ареала ксерофитных дубовых лесов союза *Lathyro-Quercion* на основе климатических и эдафических факторов.

Материалы и методы

Для моделирования потенциального ареала остепненных дубовых лесов союза *Lathyro-Quercion* была использована программа моделирования максимальной энтропии (MaxEnt v3.4.4) [3] и данные по 120 геопривязанным точкам (локалитетам геоботанических описаний, выполненные сотрудниками лаборатории геоботаники и растительных ресурсов в 2010–

2023 гг.). Использовались следующие настройки MaxEnt: максимальное количество итераций – 1000, повторов – 5, формат вывода – «cloglog».

В качестве предикторов при моделировании использовались набор климатических переменных Bioclim CHELSA [4] и цифровая модель рельефа GMTED2010 [5]. Разница высот использовалась в качестве грубой оценки крутизны склона. Для характеристики почв местообитаний остепненных дубовых лесов использовались почвенные растровые карты глобальной цифровой системы почвенного картирования SoilGrids [6]. Растровые слои экологических данных были ограничены Евразией. Мы составили корреляционную матрицу Пирсона экологических предикторов, и в случае, если коэффициент корреляции был больше или равен 0,8, одна из переменных исключалась для предотвращения мультиколлинеарности и избыточной подгонки модели [7].

Для статистической оценки модели использовался показатель AUC [8]. Стандартные тесты MaxEnt (jackknife, permutation importance и percent contribution) использовались для оценки достоверности вклада предикторов в модель. В качестве нижнего предела пригодности местообитаний использовался показатель «Maximum test sensitivity plus specificity» [9].

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлена модель современного потенциального ареала остепненных дубовых лесов союза *Lathyro-Quercion*. Наибольший вклад в модель имеют следующие переменные: количество осадков на наиболее сухой квартал (Bio17), температурная сезонность (стандартное отклонение среднемесячных температур) (Bio4), разница между максимальной и минимальной высотами в пределах пикселя ($h_{\max-\min}$), изотермальность (Bio3). Минимальная температура наиболее холодного месяца (Bio6) имеет невысокий процент вклада в модель, но высокое значение по тесту перестановок.

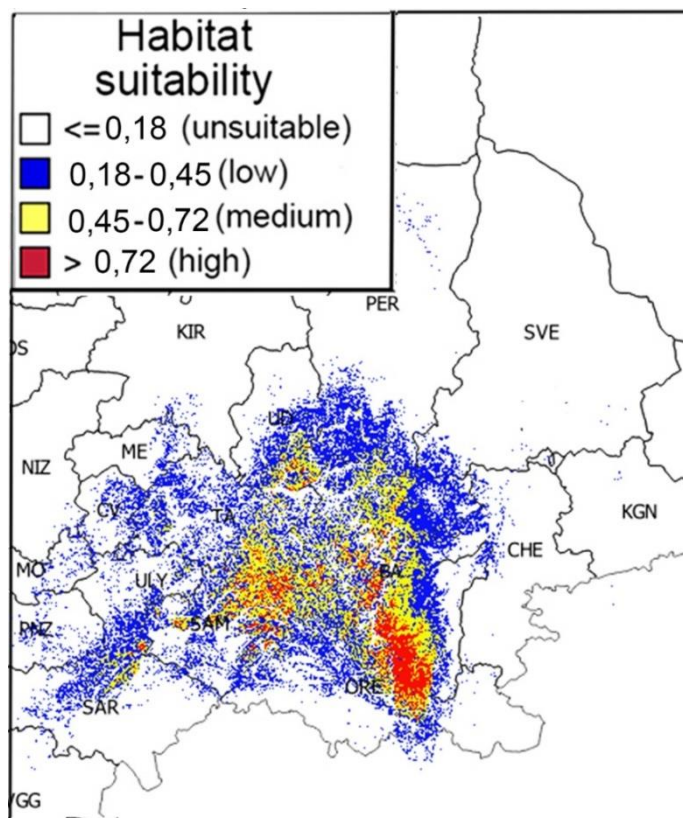


Рис. 1. Современный потенциальный ареал остепненных дубовых лесов союза *Lathyro-Quercion*. (KIR – Кировская область, ORE – Оренбургская область, CHE – Челябинская область, BA – Республика Башкортостан, PER – Пермский край, TA – Республика Татарстан, SAM – Самарская область, SAR – Саратовская область, PNZ – Пензенская область, SVE – Свердловская область).

Значение AUC для тестовой выборки составило 0,993, что соответствует очень хорошему качеству модели [8]. Пороговое значение пригодности условий местообитания составило 0,18. На карте потенциального ареала цветами выделены низко- (0,18-0,45), средне- (0,45-0,72) и высокопригодные (0,72-1,00) условия местообитания. Моделирование современного потенциального ареала остепненных дубовых лесов показало, что большая часть местообитаний с высокопригодными условиями для остепненных дубовых лесов сосредоточена на Южном Урале и на Бугульмино-Белебеевской возвышенности (включая Башкирское Предуралье, Республику Татарстан, северную часть Оренбургской области и северо-восточную часть Самарской области). На Приволжской возвышенности высоко- и среднепригодные местообитания имеются на территории Самарской области в районе Жигулевского заповедника и Национального парка Самарская

Лука и на севере Саратовской области на правом берегу реки Волга.

Работа выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда № 22-14-00003, <https://rscf.ru/project/22-14-00003>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Баишева Э.З. Флористические и фитоценотические особенности бриокомпонента остепненных лесов Южного Урала // Растительный мир Азиатской России. 2010. Т. 6, № 2. С. 73–79.
2. Мартыненко В.Б., Шириких П.С., Мулдашев А.А., Соломещ А. И. О новой ассоциации остепненных дубрав на Южном Урале // Растительность России. 2008. № 13. С. 49–60.
3. Phillips S.J. A Brief Tutorial on MaxEnt. URL: https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/Maxent_tutorial_2021.pdf (дата обращения 10.06.2024).
4. Booth T.H., Nix H.A., Busby J.R., Hutchinson, M.F. Bioclim: The first species distribution modelling package, its early applications and relevance to most current MaxEnt studies // Divers. Distrib. 2014, Vol. 20. Pp. 1–9.
5. Danielson J.J., Gesch D. B. Global Multi-Resolution Terrain Elevation Data 2010 (GMTED2010); U.S. Geological Survey: Washington, DC, USA. 2011; 26 p.
6. SoilGrids – Global Gridded Soil Information. URL: <https://www.isric.org/explore/soilgrids/faq-soilgrids> (дата обращения 10.06.2024).
7. Dormann C.F., Elith J., Bacher S., Buchmann C., Carl G., Carré G., Marquéz J.R.G., Gruber B., Lafourcade B., Leitão P.J. Collinearity: A review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance // Ecography. 2013. Vol. 36. Pp. 27–46.
8. Swets J.A. Measuring the accuracy of diagnostic systems // Science. 1998. Vol. 240. Pp. 1285–1293.
9. Hart J.L., Buchanan M.L., Clark S.L., Torreano S.J. Canopy accession strategies and climate-growth relationships in *Acer rubrum* // Forest Ecology and Management. 2012. Vol. 282. Pp. 124–132.

ДИНАМИКА ЦЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ

**© ЖУЙКОВА Т.В.*, МЕЛИНГ Э.В., СУХАРЕВА А.С.,
ГОЛОУШКИНА Е.В.**

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт,
филиал ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-
педагогический университет»,
г. Нижний Тагил, Россия
*hbfmt@rambler.ru

В период 2006–2023 гг. наблюдали восстановительные сукцессии на залежных территориях Притагильской зоны Среднего Урала. Исследования выполнены методом прямых наблюдений за сообществами. По комплексу признаков ценотической структуры (количество ценогрупп, их соотношение по доле участия в видовом богатстве, состав и количество ведущих и доминирующая ценогруппа) показано, что она динамична и отражает внутренние процессы развития сообществ в пределах отдельных сукцессионных стадий, выделяемых с учетом жизненной формы доминантов и особенностей видовой структуры.

Ключевые слова: ценотическая структура, восстановительная сукцессия, залежи

DYNAMICS OF THE COENOTIC STRUCTURE OF GRASS COMMUNITIES ON FALLOW LANDS

**© ZHUIKOVA T.V.*, MELING E.V., SUKHAREVA A.S., GOLOUSHKINA
E.V.**

Nizhny Tagil State Social Pedagogical Institute, branch of the Federal State
Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian State
Vocational Pedagogical University", Nizhny Tagil, Russia
*hbfmt@rambler.ru

During the period 2006–2023 observed restoration successions in the fallow areas of the Pritagil zone of the Middle Urals. The research was carried out using direct observations of communities.

Based on a set of characteristics of the coenotic structure (the number of coenogroups, their ratio in terms of participation in species richness, the composition and number of leaders and the dominant coenogroup), it is shown that it is dynamic and reflects the internal processes of development of communities within individual successional stages, identified taking into account the life form of the dominants and features of the species structure.

Введение

При изучении динамики и сукцессионного статуса растительности, как в естественных, так и нарушенных ландшафтах наряду с анализом видового состава [1–3] используют сведения о ценотической приуроченности видов [4–6]. Ранее нами была изучена динамика видовой структуры травяных сообществ залежей в ходе восстановительной сукцессии [7]. В данном сообщении речь идет об изменении ценотической структуры этих сообществ. В качестве рабочей гипотезы выдвинуто следующее предположение: изменения ценотической структуры сообществ совпадают с сукцессионными стадиями, выделенными по жизненной форме доминантов и видовой структуре сообществ.

Материалы и методы

Исследования выполнены на территории Притагильской зоны Среднего Урала (г. Нижний Тагил Свердловской области, 58°с.ш., 60°в.д.). В период с 2006 по 2023 гг. изучены травяные сообщества разных сукцессионных стадий, формирующиеся на разновозрастных залежах. Серийные сообщества, выявленные на данной территории по жизненным формам доминантов и видовой структуре, подробно описаны нами ранее [7]. Порядковый номер участка агроземов отражает увеличение возраста залежи и соответственно фитоценоза: А1 – залежь с 2008 г., А2 – с 1998 г., А3 – с 1994 г., А5 – с 1990 г.

Полевые исследования были проведены в период максимального развития травостоя (июль) методом прямого изучения сукцессии [8]. На типичном по составу и структуре участке залежи площадью 100 м² выявляли полный список видов. В пределах пробной площади размером 100 м² на 20 учетных площадках (0,25 м²) определяли проективное покрытие (ПП)

каждого вида и на этой основе рассчитывали суммарное проективное покрытие (СПП) каждой ценогруппы [8–9].

Соотношение ценотических групп по числу видов представлено в виде спектра ценотических групп. Сравнение фитоценотической структуры сообществ разных вегетационных периодов проведено методом кластерного анализа [10]. Статистический анализ выполнен с помощью стандартных пакетов программ Statistica v. 13.0 (StatSoft, Inc., 2012).

Результаты исследования

В составе изученных сообществ представлено 16 ценогрупп: 1) опушечно-луговая; 2) луговая; 3) опушечно-лесная; 4) болотно-луговая; 5) опушечная; 6) прибрежно-лесная; 7) сорно-опушечно-луговая; 8) сорно-луговая; 9) сорная; 10) опушечно-лугово-степная; 11) болотно-лесная; 12) рудеральная; 13) прибрежная; 14) прибрежно-луговая; 15) болотно-опушечная; 16) сорно-прибрежно-луговая. В отдельные годы в сообществах участков А1, А2, А3, А5 встречается от 11 до 14 групп.

Сравнение фитоценотических спектров сообществ разных лет в пределах одной исследуемой территории выполнено методом кластерного анализа. Получено два типа дендрограмм: 1) дендрограмма с кластерами, объединяющими сообщества разных лет в закономерные временные блоки, представляющие собой определенные временные периоды в сукцессионном ряду; 2) дендрограммы, характеризующиеся отсутствием закономерных временных блоков.

Рассматриваемые ценотические спектры, были соотнесены с системой, охарактеризованных нами ранее сукцессионных групп сообществ (злаковые, переходные злаковые, ранние луговые, зрелые луговые) данных территорий [7]. Подобный подход позволил сопоставить динамику ценотической структуры с выделенными в ходе восстановительной сукцессии на залежах серийными сообществами.

Участок А1. В ходе кластерного анализа в рассматриваемом сукцессионном ряду выделено два периода с высоким уровнем различий ценотической структуры. Первый с 2010 по 2012 гг. – характеризуется доминированием сорных видов. Второй – с 2013 по 2022 гг. с преобладанием опушечно-луговых видов. Полученные результаты не согласуются со стадиями,

выделенными по жизненной форме доминантов и видовой структуре сообществ (переходная злаковая 2010–2015 гг. и ранняя луговая 2016–2022 гг.) [7].

На более низком уровне различий результаты кластерного анализа позволяют выделить три периода в ходе сукцессионного развития, отличающихся по фитоценотической структуре сообществ (число ценогрупп, ведущие (доля участия каждой в видовом богатстве $\geq 10\%$) и доминирующие группы). Два первых временных периода связаны по времени с переходной злаковой стадией сукцессии (A1: 2010–2015 гг. [7]), третий – с ранней луговой (A1: 2016–2022 гг. [8]). Таким образом, переходно-злаковая стадия по ценотической структуре более динамична, чем раннелуговая.

Участок А2. В ходе кластерного анализа выделено два временных периода: с 2011 по 2013 гг. и с 2014 по 2023 гг. Они совпадают с временным диапазоном луговой сукцессионной стадии на данном участке, выделенной нами ранее [7]. Различия ценотической структуры этих периодов связаны с усилением группы опушечно-лесных видов. Следовательно, динамика развития направлена на появление признаков травяного яруса лесного сообщества.

Участки А3 и А5. В ходе кластерного анализа не установлено разделения сукцессионного ряда на крупные временные периоды, отличающиеся по ценотической структуре. Евклидово расстояние не более 0,035 ед. Всего ценотических групп на участке А3 – 11, А5 – 12. из них ведущих на всем протяжении исследования только две: опушечно-луговая и луговая. Это соответствует луговой сукцессионной стадии [7].

Таким образом, молодые сообщества залежных земель характеризуются динамичной фитоценотической структурой, зрелые – стабильной. Ценотическая структура отражает внутренние процессы развития сообществ в пределах отдельных сукцессионных стадий.

Список литературы

1. Ключев Ю.А. Анализ восстановительной сукцессии на залежах Клетнянского полесья (в пределах Брянской области) // Бюлл. Брянского отд. РБО. 2013. № 2(2). С. 55–61.
2. Овчарова Н.В., Ямалов С.М. Синтаксономический и ординационный анализы восстановительных сукцессий травяной растительности правобережья реки Оби (Алтайский край) // Изв. Самарского научного центра РАН. 2013 Т. 15. № 3-1. С. 388–394.
3. Манакон Ю.А., Куприянов А.Н. Критерии для диагностики первичных стадий сукцессии на отвалах Кузбасса // Горный информационно-аналитический бюлл. 2009. Т. 7. № 12. С. 186–193.
4. Исмаилова Д.М., Назимова Д.И. Долговременная динамика фитоценотической структуры черневых пихтовыо-осиновых лесов в предгорьях западного Саяна // Лесоведение. № 3. С. 3–10.
5. Коробейникова В.П. Воздействие антропогенных факторов на лесные луга Ильменского заповедника // Известия Челябинского научного центра. 2002. Вып. 2 (15). С. 171–177.
6. Парахневич Т.М., Кирик А.И. Структура и динамика растительного покрова на разновозрастных залежах // Вестник ОрелГАУ. 2017. №4 (67). С. 43–50.
7. Жуйкова Т.В., Мелинг Э.В., Безель В.С. Динамика альфа-разнообразия в ходе восстановительной сукцессии травяных сообществ залежей и отвалов // Экология. 2022. № 3. С. 178–188.
8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: учеб. для вузов. М.: Логос, 2000. 264 с.
9. Полевая геоботаника / Академия наук СССР, Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова. Т. 5. / ред. Е.М. Лавренко. 1976. 319 с.
10. Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учебное пособие. СПб.: Изд-во: С.-Петербур. ун-та, 2015. 166 с.

СУКЦЕССИОННАЯ ДИНАМИКА ТРАВСТОЯ НА МНОГОЛЕТНЕМ СЕЯНОМ ЛУГУ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

© **НОВАКОВСКИЙ А.Б.^{1*}, ПАНЮКОВ А.Н.¹**

¹Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия
* novakovsky@ib.komisc.ru

Во второй половине XX в. для обеспечения кормовой базы животноводства в Воркутинском р-не Республики Коми были созданы искусственные луговые агроценозы. В 1990-2000 годах агрорежим на этих угодьях был снят и луга перешли в стадию естественного восстановления. Наблюдения показывают, что за 20 летний период после прекращения сельскохозяйственной деятельности высеянные и заносные злаки сохраняют доминирующие позиции в луговых сообществах, при этом происходит выпадение травянистых рудеральных видов и внедрение небольшого числа листопадных кустарников – типичных тундровых стресс-толерантов. Восстановления типичной тундровой растительности, которая была на месте искусственно созданного луга, пока не отмечено.

Ключевые слова: тундры, восстановление растительности, стратегии Раменского-Грайма

SUCCESSIONAL DYNAMICS OF PERENNIAL SOWN MEADOW IN THE FAR NORTH

© **NOVAKOVSKIY A.B.^{1*}, PANYUKOV A.N.¹**

¹ Institute of Biology of Komi Science Centre of the Ural Branch of
the Russian Academy of Sciences
* novakovsky@ib.komisc.ru

In the second half of the 20th century, artificial meadow agrocenoses were created to provide fodder for cattle breeding. In 1990-2000 these meadows were abandoned and passed into the

natural regeneration stage. Over the 20-year period following the cessation of agricultural activities, there was a loss of ruderal species from the community and the introduction of a small number of deciduous shrubs, which are typical tundra stress-tolerants. Seeded and introduced cereals remain dominant throughout the observation period. No recovery of typical tundra vegetation, which was in place of the artificially created meadow, has been observed.

Keywords: tundra, vegetation recovery, Grime CSR strategies

Введение

В связи с планируемым увеличением промышленного освоения Северных территорий, и как следствие усилением антропогенного воздействия, задачи по сохранению и восстановлению тундровых экосистем представляют значительный интерес.

В качестве модельной территории по анализу вторичной (восстановительной) сукцессии тундровой растительности мы рассмотрели агроэкосистемы, созданные во второй половине XX века в Воркутинском районе Республики Коми [1] и заброшенные в 90-е. Наибольшую ценность данному участку придает то, что с целью мониторинга, на нем регулярно проводились детальные геоботанические описания фактически с самого момента создания луга. Опираясь на эти данные, мы смогли проследить скорость и направление вторичной сукцессии тундровой растительности подвергшейся длительному и интенсивному сельскохозяйственному воздействию.

Материалы и методы

Исследуемый луг был заложен в подзоне кустарниковых тундр, большеземельской тундры, в окрестностях г. Воркуты (N 67°31'57,74", E 64° 3'0,93") в 1958г и использовался для обеспечения заполярных животноводческих хозяйств кормами (Хантимир, 1974). Создание луга проводилось методом многократного дискования почвы, с последующим внесением NPK удобрений и высевом местных форм злаков: лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis*) и мятлика лугового (*Poa pratensis*). С начала 1990-х годов уход за кормовыми угодьями значительно сократился, а после 2000 года полностью прекратился. Луг был полностью заброшен и перешел в стадию

залежи с последующим естественным восстановлением. Для сравнения мы использовали ивняково-ерниковую кустарничково-моховую тундру расположенную неподалеку (N67°31'46,03", E64°08'11,06") на участке со сходным рельефом местности.

Анализ растительности проводился на основе геоботанических описаний на постоянных учетных площадках со шкалой обилия Браун-бланке.

Все расчеты проводили в R версии 4.2.2. Оценку видовой структуры сообществ проводили при помощи ординации методом главных координат (РСоА) на основе Евклидового. Дополнительно, использовали средневзвешенные значения жизненных стратегий видов Раменского-Грайма [2] входящих в сообщества. Сравнение показателей различных временных этапов модельного луга и фоновой территории проводили методами дисперсионного анализа и критерием Тьюки для Post-hoc анализа.

Результаты и обсуждение

На основании имеющихся исторических данных о сельскохозяйственном использовании луга, личных наблюдениях авторов, а также видовом составе, весь период наблюдений нами был разделен на пять этапов: I (1960-1974) – становление, II (1975-1990) – устойчивое функционирование, III (1991-2000) – нарушение агрорежима, IV (2001-2008) – снятие агрорежима и V (2009-2017) – адаптация [3].

Для первого этапа становления лугового фитоценоза характерно обильное разрастание травянистых растений типичных для рудерально нарушенных местообитаний (*Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*), а также видов характерных для нарушенных участков в тундре (*Tripleurospermum hookeri*, *Tephrosieris palustris*). Наряду с травянистыми растениями в фитоценозе присутствовали, высеянные (*Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*) и заносные (*Calamagrostis neglecta*, *Festuca ovina*) злаки.

Во время второго этапа агроценоз функционировал в стабильном состоянии и характеризовался устойчивым «ядром» из злаков (*Calamagrostis neglecta*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*) и травянистых растений (*Cerastium regelii*, *Artemisia*

vulgaris, *Rorippa palustris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Barbarea vulgaris*) преимущественно рудеральной стратегии.

Прекращение внесения удобрений, но продолжение ежегодных покосов (третий этап), не оказало сильного влияния на растительный покров. В этот период было отмечено незначительное снижение обилия высеянных конкурентных видов (злаков) и увеличение обилия травянистых растений рудеральной стратегии.

Наиболее существенные изменения растительного покрова происходят после 2000 г. на четвертом этапе «снятия агрорежима». Можно выделить несколько групп, по-разному реагирующих на изменение режима использования луга.

Первую группу составляют виды, исчезнувшие из состава травостоя: травянистые виды с рудеральной стратегией (*Barbarea vulgaris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum hookeri*), присутствие которых связано с внесением удобрений и сенокошением.

Вторую группу составляют виды, остающиеся в составе травостоя без существенных изменений: злаки (*Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis neglecta*, *Deschampsia cespitosa*, *Poa pratensis*) и травянистые растения со стресс-толерантной стратегией (*Cerastium regelii*, *Epilobium palustre*).

Третью группу составляют типичные для тундровых луговин виды, которые внедрились в луговое сообщество. К ним относятся травянистые растения (*Angelica archangelica*, *Cardamine pratensis*, *Geranium albiflorum*, *Myosotis asiatica*) и листопадные кустарники: (*Salix phylicifolia*, *Salix lanata*). Однако эти виды присутствуют в сообществе с небольшим обилием и не оказывают существенного влияния на сообщество.

Последний (пятый) этап существования луга (2009-2017) характеризуется устойчивым состоянием растительного сообщества. Этот этап характеризуется снижением общего числа видов и их совокупного обилия по сравнению с предыдущими этапами. Ядро видов остается стабильным, совпадает с четвертым этапом и слабо изменяется с течением времени.

Ординация (рис.) показала четко выраженный тренд изменений видового состава модельного луга. Первые этапы характеризуются превалированием видов рудеральной стратегии. В дальнейшем рудералы замещались конкурентно мощными

видами. Однако даже через 20 лет восстановления (V этап) растительность луга существенно отличалась от растительности тундры, в первую очередь за счет отсутствия типичных стресс-толерантных тундровых видов.

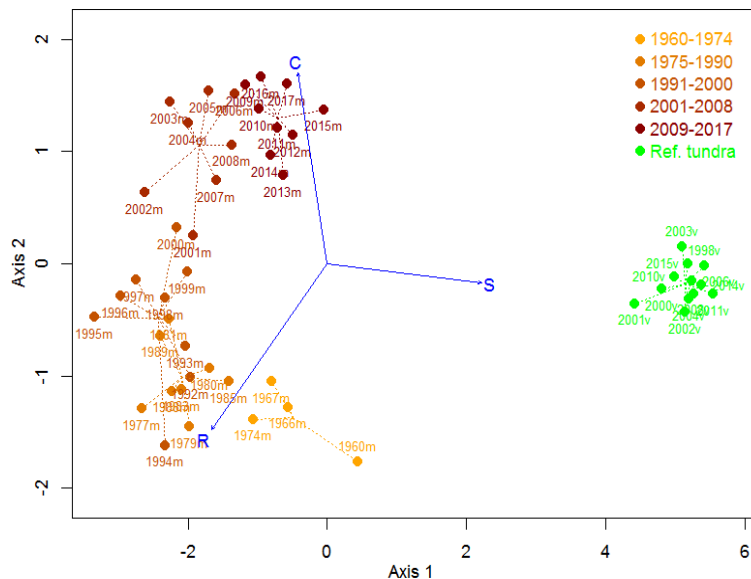


Рис. Ординация методом РСоА на основе евклидового расстояния для растительных сообществ модельного луга разных сукцессионных этапов и фоновой тундры (Ref. tundra).

Устойчивость возникшего лугового сообщества принципиально отличает тундровую зону от более южных регионов тайги или широколиственных лесов, где заброшенные сельскохозяйственные угодья довольно быстро зарастают пионерными видами деревьев или другим образом меняют тип растительного сообщества. Детальнее с представленными результатами можно ознакомиться в статье [4].

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Хантимер И.С. Сельскохозяйственное освоение тундры. Ленинград: Наука, 1974. 227 с.
2. Grime J.P., Hodgson J.G., Hunt R. Comparative plant ecology: a functional approach to common British species. London: Unwin Hyman, 1988. 772 p.
3. Новаковский А.Б., Панюков А.Н. Анализ сукцессионной динамики сеяного луга при помощи системы жизненных

стратегий Раменского-Грайма // Экология. 2018. № 2. С. 110–118.

4. Novakovskiy A.V., Panyukov A.N., Yakimov B.N. Successional dynamics of species composition, functional traits and assembly mechanisms during 60-year long history of agricultural transformations in subarctic tundra communities // Journal of Vegetation Science. DOI: 10.1111/jvs.13276

УДК 58.006:58.084: 631.53:581.543: 574: 630.181.28 (470.23-25)

РЕАКЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

© ТКАЧЕНКО К.Г.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия

В текущем, XXI веке, на Северо-Западе страны фиксируется всё большее число видов древесных и кустарниковых растений, достигших репродуктивного состояния, и многие из них образуют жизнеспособное потомство. С конца XX и уже в начале XXI веков отмечается потепление климата на планете, которое подтверждается многолетними фенологическими наблюдениями. В таких условиях как у аборигенных, так и у интродуцентов, меняются уровни их адаптированности и по-разному проявляются особенности биологии цветения и плодоношения. Существенно меняется значение ведения длительных (непрерывных) рядов фенологических наблюдений. В северных регионах, в умеренной зоне, увеличивается продолжительность тёплого периода с повышенными весенне-летними и летне-осенними температурами, удлиняется осенний безморозный период, сокращается зимний, морозный период, зимы становятся мягче. Ботанические сады с коллекциями живых растений, как признанные центры интродукционного испытания и введения в культуру новых видов растений, накапливают значительный экспериментальный материал для выявления перспективных из них, которые могут быть внедрены и использованы в городском и

частом озеленении. Так, например, на основании анализа собранных многолетних непрерывных фенологических данных наступления основных фаз сезонного развития древесных, кустарниковых растений и лиан, за последние 40–50 лет, в условиях Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, показано, что отмечаемое заметное потепление климата стало обеспечивать условия для многих интродуцированных видов растений, ранее считавшихся не перспективными для внедрения в городское озеленение, отмечается не только цветение, но и плодоношение, с образованием полноценных плодов и семян в условиях Северо-Запада, вплоть до образования самосева. Натурализация в новых почвенно-климатических многих интродуцентов может способствовать их активному расселению и, возможно, переходу в статус инвазивных видов.

Ключевые слова: интродукция растений, фенология, мониторинг, Ботанический сад Петра Великого, климат

RESPONSE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF PLANTS TO CLIMATE CHANGE

© **TKACHENKO K.G.**

Komarov Botanical Institute of RAS, St. Petersburg, Russia

In the current, 21st century, in the North-West of the country, an increasing number of species of tree and shrub plants have reached a reproductive state, and many of them form viable offspring. Since the end of the 20th and already at the beginning of the 21st centuries, there has been a warming of the planet's climate, which is confirmed by long-term phenological observations. Under such conditions, both native and introduced species change their levels of adaptation and exhibit different features of the biology of flowering and fruiting. The importance of conducting long-term (continuous) series of phenological observations is changing significantly. In the northern regions, in the temperate zone, the duration of the warm period with increased spring-summer and summer-autumn temperatures increases, the autumn frost-free period lengthens, the winter, frosty period shortens, winters become milder. Botanical gardens with collections of living plants, as recognized centers for introductory testing and

introducing new plant species into culture, accumulate significant experimental material to identify promising ones that can be introduced and used in urban and private landscaping. For example, based on the analysis of collected long-term phenological data on the onset of the main phases of seasonal development of trees, shrubs and lianas, over the past 40–50 years, in the conditions of the Peter the Great Botanical Garden BIN RAS, it was shown that the observed noticeable climate warming began to provide conditions for Many introduced plant species, previously considered unpromising for introduction into urban landscaping, are not only flowering, but also fruiting, with the formation of full-fledged fruits and seeds in the conditions of the North-West, up to the formation of self-seeding. Naturalization of many introduced species in new soil and climate can contribute to their active dispersal and, possibly, transition to the status of invasive species.

Key words: plant introduction, phenology, monitoring, Peter the Great Botanical Garden, climate

Введение

Наиболее активно климатологи и фенологи стали фиксировать потепление климата в умеренной зоне начиная с середины XX века. Эта тенденция обеспечила успешность перезимовки многих термофильных и ранее считавшихся непригодными для культуры в Северо-западном регионе деревьев, кустарников и лиан. В XXI веке потепление климата усилилось, особенно после 2007 г. Во втором десятилетии XXI века до конца календарного года зима в отдельные года так и не наступает – отсутствует снежный покров, а некоторые растения продолжают вегетацию. Очевидна тенденция к повышению теплообеспеченности и при сравнении среднегодовой температуры воздуха. У целого ряда видов впервые за длительный период интродукции было получено семенное потомство: *Acer japonicum* Thunb.; *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast.; *Fraxinus oxycarpa* M. Bieb. ex Willd.; *Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil.; *Cydonia oblonga* Mill.; *Carpinus orientalis* Mill.; *Acer capillipes* Maxim.; *Pyrus zangezura* Maleev; *Aristolochia macrophylla* Lam. У некоторых видов, как, например, у *Decaisnea fargesii* Franch., отмечено первое цветение [4, 9–12, 15–19].

За период непрерывного фенологического мониторинга (1980-2022 гг.) в Ботаническом саду Петра Великого установлено, что на фоне потепления климата Санкт-Петербурга, начавшегося с конца 1980-х гг., биоклиматическая цикличность проявляется в чередовании раннетёплых (1989, 1990, 1992, 1995, 2007, 2008, 2014, 2015, 2016, 2019, 2020, 2022 гг.) и позднехолодных (1980, 1982, 1985, 1987, 1996, 1998, 2003, 2004, 2006, 2011, 2012, 2013 гг.) лет. Результаты анализа репродуктивной активности почти 240 древесно-кустарниковых видов парка-арборетума Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, как реакции на происходящее и фиксируемое потепление климата за последние более чем два десятилетия, уже начиная с XXI века, подробно представлены в опубликованных работах [14, 20]. Так, было показано, что на фоне потепления климата биоклиматическая цикличность проявляется в чередовании раннетёплых и позднехолодных лет. Что, естественно, отражается на репродуктивной способности растений. Все наиболее суровые и неблагоприятные зимы пришлись на позднехолодные годы. В раннетёплые годы по сравнению с поздне-холодными годами заметно теплее, чем самые холодные зимние месяцы года. В настоящее время мы фиксируем бурное проявление репродуктивной активности древесных и кустарниковых растений. В текущем веке нами зафиксировано, что в репродуктивное состояние вступили 238 видов, произрастающих в парке-арборетуме Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. При этом важно отметить, что ещё 100-120 лет назад многие из этих видов выращивали только в условиях закрытого грунта. А ряд видов, растущих в парке в течение ряда десятилетий находились лишь в вегетативном состоянии. Позднее наступление весеннего тепла и ранние осенние похолодания не давали возможности растениям в короткий вегетационный период (от 90 до 120 дней) не то, чтобы завязать семена, даже сформировать бутоны. Относительно резкое изменение в репродуктивной сфере растений было нами отмечено после аномально-тёплой зимы 2006/07 г., и оно ещё усилилось после зимы 2015 г., который стал самым тёплым за период инструментальных метеорологических наблюдений [13, 14, 20].

Материалы и методы

Основные объекты исследования – древесные, кустарниковые растения и лианы парка-арборетума Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург). Фенологические наблюдения проводили согласно разработкам Н.Е. Булыгина [1–3].

Рентгеноскопический анализ проводили согласно ранее описанной методики [5–8].

Результаты и обсуждение

Например, *Abelia koreana* Nakai начала плодоносить лишь через 10 лет после посадки. Разные виды пихт в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН в разные сроки начинают пылить и образовывать шишки. С помощью рентгеноскопического анализа удалось выявить тот факт, что многие семена поражаются вредителями (от 5-20 до 50 %), наездниками-семяедами (хальциды (Chalcidoidea) — надсемейство подотряда стебельчатобрюхие отряда перепончатокрылые), не только многие хвойные, но и виды рода *Malus*, *Rosa* и *Fraxinus* [7, 10, 16, 17]. Так *Abies alba* Mill. и *Abies arizonica* Merr. дали первые шишки на 45 и 40 году жизни соответственно, при этом *Abies* × *arnoldiana* Nitzelius (*A. koreana* E.H. Wilson × *A. veitchii* Lindl.) начала шишконосить через 12 лет после посадки. *Abies gracilis* Kom. через 30 лет вступила в генеративное состояние, а *Abies lasiocarpa* (Hook.) Nutt. на 35 году жизни, *Abies sachalinensis* F. Schmidt var. *mayriana* Miyabe et Kudo на 20-ом году, при этом *Abies semenovii* В. Fedtsch. лишь в 40 лет перешла в генеративное состояние. Так же это отмечено и для *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C. Cheng. И ряда видов рода *Picea* [11, 16].

У видов большого рода клён *Acer*, генеративное состояние наступает на 10-15 или 30-35 год жизни (*Acer palmatum* Thunb. ex Murray, *Acer saccharum* Marshall, *Acer saccharum* Marshall subsp. *nigrum* (Michx. f.) Desmarais) или даже на 50-ый год жизни (*Acer triflorum* Kom.). При этом было выявлено, что не все семена полнозёрные [4].

Некоторые виды в тёплые периоды, годы, когда короткие и мягкие зимы, начинают цвести, но зачастую в холодные и

продолжительные зимы сильно страдают (обмерзают) и/или выпадают из коллекции. Это, например, *Aucuba japonica* Thunb., *Callicarpa japonica* Thunb., *Chionanthus virginicus* L., *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, *Mespilus germanica* L., *Paeonia lutea* Franch., *Persica vulgaris* Mill., *Berberis wilsoniae* Hemsl. Многие виды рода *Berberis* вступают в генеративное состояние на 5-7 год жизни.

Ряд видов цветут и даже плодоносят, однако качество семян у них низкое, или даже семена по внешним признакам выглядят как полноценные, а при рентгеноскопическом анализе выясняется, что они пустые, не выполненные. Это было нами отмечено для некоторых видов, например, *Carpinus japonica* Blume и *Carpinus orientalis* Mill. *Cydonia oblonga* Mill., *Decaisnea fargesii* Franch., ряда видов рода *Exochorda*, *Fothergilla*, *Fraxinus*, *Ilex*, некоторые виды рода *Magnolia*, *Hamamelis virginiana* L., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Liriodendron tulipifera* L. [5–10].

Всплеск репродуктивных способностей наблюдали в 2007, 2008, 2015 и 2019 годах, когда впервые зацвело или заплодоносило 18-20 видов в год. В 2015 г., было отмечено семеношение даже у *Cryptomeria japonica*, считавшегося до этого оранжерейно-комнатным растением. Примерно на таком же уровне он поддерживается и после 2015 г. (почти вдвое больше видов, по сравнению с периодом 2001-2006 гг.). Если сравнить по отдельным годам по числу видов, то самыми урожайными и благоприятными были 4 таких года: 2007 и 2008 гг. (два раннетёплых соседних года) – 19 и 20 видов, год 2015 (один из самых тёплых за всю историю наблюдений) – 20 видов и год 2019 (18 видов).

В настоящее время в условиях прогрессирующего потепления климата и позднехолодные годы могут становиться всё более благоприятными для растений. Для многих других растений более южного происхождения из стран тёплого климата даже незначительное изменение теплообеспеченности имеет важное значение.

Изменение климата в сторону потепления даёт возможность выращивать большее число видов из семян местной репродукции, и в конечном счёте, способствовать их акклиматизации и введение в практику городского озеленения. Потепление климата значительно расширяет возможности

привлечения в культуру многих теплолюбивых видов более южных широт.

Важным показателем адаптации и признаком возможной будущей натурализации вида на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (и в целом на Северо-западе России) является показатель образования самосева у ряда видов (например, *Carpinus betulus* L., *Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl., *Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom. & Aliss., *Spiraea betulifolia* Pall.), а это также является показателем того, что эти виды могут стать потенциально инвазионными [19].

Заключение

На фоне выраженного потепления климата имеет место чередование раннетёплых и позднехолодных биоклиматических циклов или отдельных лет. Растения в разные годы обнаруживают совсем неодинаковые показатели фенологического биоритма, уровней адаптированности и репродуктивной способности.

Для внедрения новых видов, которые в условиях Северо-Запада начинают плодоносить, их следует выращивать из семян, дабы получать более адаптированное поколение, которые можно рекомендовать для внедрения в городское озеленение.

В настоящее время изменения климата, в сторону его несомненного потепления, необходимо изучать весь комплекс факторов, непосредственно влияющих на рост и развитие древесно-кустарниковых видов растений, как аборигенной флоры, так и интродуцированных. Актуальным становится постоянный мониторинг фенологических и метеорологических наблюдений [13, 14, 20].

Разные виды растений неодинаково реагируют на климатические колебания, и у них по-разному проявляются уровни адаптации.

При подведении итогов интродукции древесно-кустарниковых видов растений в ботанических садах и оценке перспективности тех или иных, положительно зарекомендовавших себя видов растений для рекомендаций об их разведении и последующим использованием их в городском озеленении, необходимо учитывать цикличность климата, сезонный ритм этих конкретных растений в климатических

условиях. Полученные данные для выявленных перспективных видов открывают широкие возможности для пополнения, расширения и улучшения сортимента новых декоративных древесных и кустарниковых растений для городских зелёных насаждений всего Северо-Запада России в целом.

Работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН». Регистрационный номер – 124020100075-2.

Список литературы

1. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА. 1979. 97 с.
2. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: ЛТА. 1982. 80 с.
3. Булыгин Н.Е., Довгулевич З.Н. О фенологической тенденции и цикличности в «вековых» фенологических рядах на Северо-Западе России // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Межвуз. сб. науч. тр. Л.: ЛТА. 1974. Вып. 3. С. 25-33.
4. Волчанская А.В., Фирсов Г.А., Лаврентьев Н.В. Клён японский (*Acer japonicum* Thunb.) в Санкт-Петербурге // Вестник ОрелГАУ. 2010. № 2 (23). С. 66-72).
5. Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Жамова К.К., Холопова Е.Д., Ткаченко К.Г. Исследование качества репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.) с помощью микрофокусной рентгенографии // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 55. С. 49—53.
6. Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества плодов и семян – репродуктивных диаспор // Биотехносфера. 2015. № 6 (42). С. 16-19.
7. Ткаченко К.Г., Капелян А.И., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa* Thunb., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. /

- Ботан. сад-институт ДВО РАН. – Владивосток, 2015, вып. 13. С. 41-48. – <http://botsad.ru/media/cms/3205/41-48.pdf>
8. Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. Рентгенографическое изучение качества плодов и семян // *Hortus bot.* 2018. Т. 13, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=5022>. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022
 9. Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Волчанская А.В. Качество семян *Aristolochia macrophylla* Lam. и *A. manshuriensis* Kom. в Санкт-Петербурге // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181. № 2. С. 14-22. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-14-22>
 10. Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. Качество репродуктивных диаспор видов рода яблоня (*Malus* Mill.), интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Вестник Удмуртского Университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. Вып. 4. С. 75-80.
 11. Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. *Abies semenovii* В. Fedtsch. в Ботаническом саду Петра Великого // *Hortus bot.* 2016. Т. 11. С. 111-118. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2783>
 12. Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Яндовка Л.Ф., Волчанская А.В., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. Груша зангезурская (*Pyrus zangezura*, Rosaceae) в Санкт-Петербурге // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. Вып. 3. С. 12- 18.
 13. Фадеева И.В., Фирсов Г.А., Булыгин Н.Е. Биоклиматическая цикличность в Санкт-Петербурге в конце XX в. и её влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Ботан. журн. 2009. Т. 94. № 9. С. 1351-1358.
 14. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): труды международной научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2014. С. 208-215).

15. Фирсов Г.А. Первое цветение *Decaisnea fargesii* Franch. (Lardizabalaceae) в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // Цветоводство: история, теория, практика. Сборник статей IX Международной научной конференции (7-13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург). СПб. 2019. С. 226-228).
16. Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2015. №2 (12). С. 27-39).
17. Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г. Ясень Поярковой (*Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil., Oleaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Воронежского гос. университета, серия: химия, биология, фармация. 2016. № 4. С. 105-109).
18. Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*, Rosaceae) в Ботаническом саду Петра Великого // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 177. Вып. 4. С. 28-36).
19. Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г. Граб восточный (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) в Санкт-Петербурге // Бюлл. Глав. Ботан. сада. 2018. Вып. 204. № 2. С. 9-15.
20. Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г., Волчанская А.В., Фадеева И.В. Влияние короткопериодных колебаний климата на репродуктивные способности древесных растений в Санкт-Петербурге // Сибирский лесной журнал. 2024. № 2. С. 84–102. DOI: 10.15372/SJFS20240210.

**ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *HORDEUM BREVISUBULATUM*
(TRIN.) LINK В УСЛОВИЯХ ВИЛЮЙСКОЙ ЗОНЫ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

© ФЕДОРОВА А.И.

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск, Россия
nyrba_nps@mail.ru

Естественные луга аласов Нюрбинского улуса, как и все луга Вилюйской зоны Якутии, являются основными сенокосными и пастбищными угодьями. В последнее время наблюдается снижение продуктивности сенокосов и пастбищ. Этому способствовало отсутствие целенаправленной комплексной работы по улучшению рационального и эффективного использования, восстановления и охране растительного покрова. Важной задачей изучения популяций является выявление разнообразных популяционных адаптаций к существующим экологическим и ценоотическим условиям, на основе анализа таких показателей, как плотность, возрастная структура, способы самоподдержания и их изменения. С целью исследования является изучение демографических характеристик ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum* в природных условиях Вилюйской зоны. По результатам все исследованные ценопопуляции нормальные, неполночленные, возрастные спектры левосторонние, одновершинные. По критерию абсолютного максимума и по классификации «дельта – омега» относятся к молодым, так как большинство особей прегенеративного онтогенетического состояния. Полученные данные по возрастной структуре ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum* свидетельствуют о достаточно хорошем и устойчивом их состоянии. Наиболее оптимальные условия для роста и развития из исследованных ценопопуляций создаются в ЦП 3,6.

Ключевые слова: возрастной спектр, индекс восстановления, индекс замещения, индекс возрастности, индекс эффективности

**DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS
OF CENOPOPULATIONS OF HORDEUM
BREVISUBULATUM (TRIN.) LINK IN THE CONDITIONS
OF THE VILYUI ZONE OF CENTRAL YAKUTIA**

© **FEDOROVA A.I.**

Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk,
Russia
nyrba_nps@mail.ru

Natural meadows of almas of Nyurba ulus, as well as all meadows of the Vilyui zone of Yakutia, are the main hayfields and pastures. Recently, there has been a decline in the productivity of hayfields and pastures. This was caused by the lack of purposeful comprehensive work to improve the rational and efficient use, restoration and protection of vegetation cover. An important task of studying populations is to identify diverse population adaptations to existing ecological and cenotic conditions, based on the analysis of such indicators as density, age structure, ways of self-maintenance and their changes. The aim of the research is to study the demographic characteristics of cenopopulations of *Nordeum brevisubulatum* in natural conditions of the Vilyui zone. According to the results, all the studied cenopopulations are normal, incomplete, age spectra are left-sided, single-vertex. According to the criterion of absolute maximum and according to the classification "delta - omega" they belong to young ones, as the majority of individuals of pre-generative ontogenetic state. The obtained data on the age structure of *Norrdeum brevisubulatum* cenopopulations indicate that their condition is quite good and stable. The most optimal conditions for growth and development of the studied cenopopulations are created in CP 3.6

Key words: age spectrum, recovery index, replacement index, age index, efficiency index

Hordeum brevisubulatum – многолетний, поликарпический, короткокорневищно-рыхлокустовой злак с розеточными и полурозеточными побегами. Солевыносливое, зимостойкое, чувствительное к длительному затоплению, адаптирован почвенно климатическим условиям криолитозоны и перспективен для введения в культуру [1]. В Якутии ареал охватывает все флористические районы (Оленекско-Нижнеленский, Вилюйско-Верхнеленский, Алданский, Яно-Индибирский) кроме Колымского [2].

Исследования проводили с 2008–2010 гг. в Нюрбинском улусе Вилюйской зоны Центральной Якутии. Изучено 3 ценопопуляции (далее ЦП), произрастающие в следующих сообществах: *Thalictro- Hordeetum brevisubulati* ЦП 3; *Artemisio commutatae-Hordeetum brevisubulati* ЦП 4; *Alopecuretum arundinacei* ЦП 6, приуроченные сухолуговым (статус 62,3), влажнолуговым (70,3) и сыролуговым (79,7) увлажнением, с довольно богатыми почвами (10,5 – 12,0), выдерживающими слабый выпас (3,2 – 3,7).

Материал и методы

Для исследования возрастной структуры ценопопуляций вида в конкретных природных условиях использован метод учетных площадок. Построение возрастных спектров проведены по общепринятой методике [3–5] Тип ценопопуляций, которая основана на совместном использовании индексов возрастности (Δ - дельта) и эффективности (ω – омега) [6,7]. Для общей оценки самоподдержания использованы индексы восстановления, замещения и старения [8,9].

Результаты исследования

Во всех исследованных ценопопуляциях у *Hordeum brevisubulatum* присутствуют все возрастные состояния, кроме сенильных и отмирающих растений. Все изученные ЦП являются нормальными, неполночленными, возрастные спектры в основном левосторонние, по характеру одновершинные, абсолютный максимум приходился на прегенеративных молодых особях приведены в рисунок. В 2008 г. максимумы приходились на ювенильных (j) ЦП 3 и 4, имматурных особях (im) ЦП 6; в 2009 на имматурных (im) ЦП 3 и виргинильных (v) ЦП 4 и 6; в

2010 г. на ювенильных (j) ЦП 4, имматурных (im) ЦП 3 и виргинильных (v) ЦП 6.

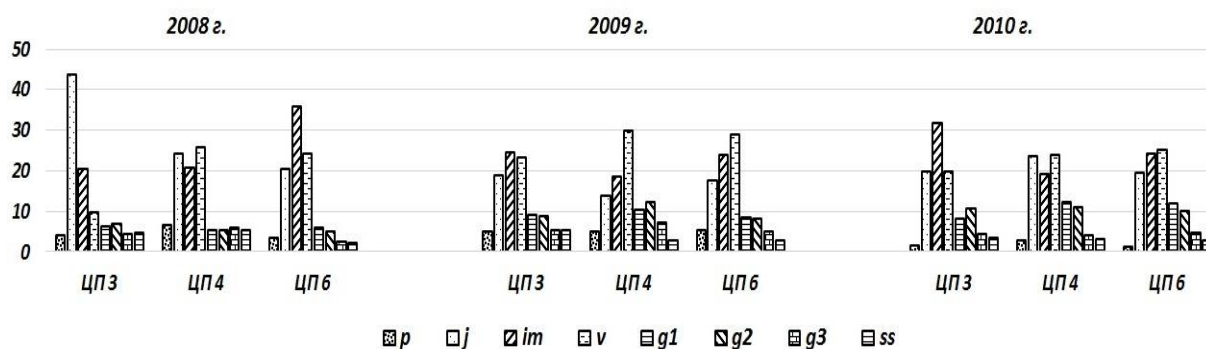


Рис. Возрастной спектр ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum*

Число растений каждого возрастного состояния выражены в процентах от общего числа особей. Численность особей прегенеративной группы, варьирует в разные годы: в 2008 г. большое количество ювенильных (j) особей отмечено в ЦП 3 (43,6%), имматурных (im) в ЦП 6 (35,8%), виргинильных (v) в ЦП 4 (25,9%) (табл. 1). Плотность особей в изученных ценопопуляциях различна и изменяется по годам. Высокие и низкие значения плотности, индексы восстановления и замещения отмечены в 2008 году (ЦП 6 и ЦП 4). Общий индекс возрастности колеблется от 0,13 до 0,21, индекс эффективности от 0,28 до 0,44 (табл. 2).

Табл. 2.

Средние значения особей разных возрастных групп ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum*

III	Возрастное состояние, в %								Периоды		
	p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	(p – v)	(g1 – g3)	(ss)
2008											
3	4,1	43,6	20,3	9,8	6,1	6,8	4,4	4,6	77,9	17,4	4,6
4	6,7	24,2	20,8	25,9	5,3	5,3	6,0	5,3	77,7	16,8	5,3
6	3,5	20,5	35,8	24,1	6,0	5,1	2,6	2,2	84,2	13,7	2,2
2009											
3	4,9	18,7	24,4	23,2	9,0	8,7	5,4	5,2	71,4	23,2	5,2
4	5,1	13,9	18,6	29,9	10,2	2,2	7,1	2,6	67,6	29,6	2,6
6	5,4	17,5	23,7	28,9	8,4	8,1	5,0	2,7	75,6	21,6	2,7
2010											
3	1,4	19,9	31,8	19,9	8,3	10,8	4,3	3,3	73,1	23,4	3,3
4	2,8	23,4	19,1	24,0	12,3	10,9	4,0	3,2	69,4	27,2	3,2
6	1,0	19,4	24,3	25,2	12,0	10,1	4,7	2,9	70,1	26,9	2,9

Все изученные ценопопуляции *Hordeum brevisubulatum* по критерию абсолютного максимума и по классификации «дельта – омега» относятся к молодым, так как большинство особей находятся в ювенильном, имматурном и виргинильном онтогенетических состояниях.

Табл. 3.

Демографические показатели ценопопуляций
Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link

ЦП	Плотность особей, шт/м ²	I _{в.}	I _{з.}	I _{с.}	Δ	ω
2008						
3	136	4,2	3,3	0,05	0,15	0,28
4	99	4,2	3,1	0,06	0,17	0,33
6	266	5,8	5,0	0,02	0,13	0,31
2009						
3	140	2,8	2,3	0,05	0,19	0,38
4	136	2,1	1,9	0,02	0,21	0,44
6	172	3,2	2,8	0,02	0,17	0,37
2010						
3	160	3,0	2,6	0,03	0,18	0,37
4	165	2,4	2,1	0,03	0,18	0,4
6	183	2,5	2,3	0,03	0,18	0,4

Таким образом, в ценопопуляциях преобладают ювенильные и виргинильные растения, а состояние ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum* указывает на нормальную жизненность вида в рассматриваемых условиях, самоподдержание в них осуществляется вегетативным, так и семенным путем. Процесс самоподдержания зависит от способов размножения, экологических условий и фитоценотической приуроченности. Полученные данные по возрастной структуре ценопопуляций *Hordeum brevisubulatum* свидетельствуют о достаточно хорошем и устойчивом их состоянии. Наиболее оптимальные условия для роста и развития из исследованных ценопопуляций создаются в ЦП 3,6.

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проекту: «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование (номер гос.регистрации в

ЕГИСУ: АААА-А21-121012190038-0) и с применением оборудования 3D сканер ObjectScan 1600 S (MICROTEK) ЦКП ФИЦ «ЯНЦ СО РАН» (грант № 13.ЦКП.21.0016.

Список литературы

1. Бардонова Л.К. Большой жизненный цикл ячменя короткоостого // Биол. Науки, 1975, № 10. С 61–69.
2. Определитель высших растений Якутии /Е.А. Афанасьева [и др.]. 2-е изд., перераб.и доп. М.: КМК; Новосибирск: Наука, 2020. 896 с.
3. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 6. С. 7–204.
4. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. С. 3–8.
5. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура / отв. ред. Т.И. Серебрякова. М.: Наука, 1976. 217 с.
6. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, 1975. № 2. С. 7–34.
7. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, 2001, № 1. С. 3–7.
8. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИН «Ланар», 1995. 224 с.
9. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146–149.

**УЧЁНЫЙ БОТАНИК-ЭКОЛОГ – АВТОР ЛИТЕРАТУРНЫХ
ПРОИЗВЕДЕНИЙ О ПРИРОДЕ И ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЯХ
ПРИРОДЫ**

© ФЕДОРОВА С.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
S.V.Fedorova@inbox.ru

Повлиять на мировоззрение и миропонимание людей современного общества, повысив уровень их образованности по средствам литературных произведений о природе и выдающихся учёных биологах первооткрывателях природы, их окружении, результатах их научно-практической деятельности с позиций современного научного знания через надёжный шлюз в сети Интернет – цель, к которой стремится автор, как данной статьи, так и многочисленных литературных произведений. Тематический каталог произведений – это то, что поможет читателю совершить виртуальное путешествие по страницам истории России и в мир природы вместе с биологами из Казанского университета. Простота языка произведений поможет с помощью авто-переводчика распространить знание по миру.

Ключевые слова: русский учёный, просвещение, биология, экология, литература

**SCIENTIFIC BOTANIST-ECOLOGIST – AUTHOR
OF LITERARY WORKS ABOUT NATURE
AND THE DISCOVERERS OF NATURE**

© FEDOROVA S.V.

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
S.V.Fedorova@inbox.ru

To influence the worldview and understanding of the people of modern society, increasing the level of their education through literary

works about nature and outstanding scientists biologists - discoverers of nature, their environment, the results of their scientific and practical activities from the standpoint of modern scientific knowledge through a reliable gateway on the Internet - the goal is to which the author strives for, both of this article and of numerous literary works. A thematic catalog of works is something that will help the reader take a virtual journey through the pages of Russian history and into the natural world together with biologists from Kazan University.

Keywords: Russian scientist, education, biology, ecology, literature

Повлиять на мировоззрение и миропонимание людей современного общества, повысив уровень их образованности по средствам литературных произведений о природе и выдающихся учёных биологах первооткрывателях природы, их окружении, результатах их научно-практической деятельности с позиций современного научного знания через надёжный шлюз в сети Интернет - цель, к которой стремится автор, как данной статьи, так и многочисленных литературных произведений.

В период 2020–2024 гг. мной была проведена колоссальная работа в этом направлении. Собран богатейший исторический материал на тему "Наследие ботаников в Казанском университете" и перепроверен на достоверность по первоисточникам. На сайте электронной библиотеки Научной библиотеки им. Н.И Лобачевского К(П)ФУ создана одноимённая коллекция произведений и документов, которая постепенно пополняется и корректируется при необходимости [1]. Опубликованы многочисленные научные произведения по данной тематике [6]. Размещены на открытом Российском литературном портале "Проза.ру" под псевдонимом "Светлана Федорова-Роблес" литературные произведения научно-популярного жанра о жизни и деятельности выдающихся учёных биологов из Казанского университета, их предков, исторических событиях, которые им пришлось пережить, а также рассказы о природе для любознательных детей и взрослых из разных социальных групп, стран [5]. Автоматически оформлены авторские свидетельства на каждое произведение при загрузке его на портал "Проза.ру". Часть произведений уже включена в несколько Книжных серий для просвещения: от учёного к

обществу. Это книги-альбомы "Окно в природу" [7, 8], "Два года в средней полосе России" [9], "По страницам истории с ботаниками из Казанского университета" (пока макет), а также многотомное (пока электронное издание) "Наследие ботаников в Казанском университете" [2–4].

Тематический каталог произведений – это то, что поможет читателю совершить виртуальное путешествие по страницам истории России и в мир природы вместе с биологами из Казанского университета. Простота языка произведений поможет с помощью авто-переводчика распространить знание по миру. Всего мной представлено на "Проза.ру" пока 334 произведения. В табл.1. дан их перечень по некоторым тематическим циклам.

Табл. 1.

Тематические циклы и перечень литературных произведений на открытом Российском литературном портале "Проза.ру"

По страницам истории с доктором Любарским. Любарские: по страницам биографии (XIX–XX век); Иван Васильевич Любарский (мною сделан литературный перевод в современную орфографию русского языка): 1) Воспоминание о Харьковском университете 1850–1855 гг.; 2) Впечатления военного врача в Крымскую кампанию (Часть 1–6); 3) Царская резолюция; 4) Бедственная экспедиция; 5) Из крепости Новогеоргиевска; 6. Как вести пасеку на мёд; 7) Из польского восстания 1863 г. (Часть 1–2); Врач-писатель и его правнук; Две коробочки...

По страницам истории с доктором Марковым. Историческая летопись ключ к биографии; К истории места: 1) Балтийский завод; 2) Волгоград. Комсомольский сад; К истории дома: 1) Санкт-Петербург, Московский проспект 21; 2) Волгоград, Чуйкова, дом 7; 3) Волгоград, Коммунистическая, дом 1; Похвальный лист; От женской прогимназии в городе Макарьев на Унже до школы второй ступени; От Ремесленного училища в городе Царицын (Сталинград, Волгоград) до Судостроительного техникума; От Соединённого промышленного училища в городе Казань до Сельскохозяйственного института; К истории биостанции КГУ (Казань, посёлок Октябрьский); Фотокарточка: 1 июля 1940 г., Казань, КГУ; Фотокарточки: 1942 год, Казань, КГУ; Почтовая карточка "Казанский университет"; Вспомним. Казань, КГУ 1941–1945 годы: 1) На фронтовом рубеже и трудовом фронте; 2) Трудовые будни; Из истории сельского хозяйства Татарской АССР в годы Великой Отечественной войны; Вспомним. Казань 1955 год; Историческая летопись – ключ к персональной биографии; Спасибо деду за Победу!...

Биологи из Казанского университета. Андрей Яковлевич Гордягин:

штрихи к словесному портрету; Владимир Исаакович Баранов: штрихи к словесному портрету; Валериан Иванович Гаранин: несколько штрихов к словесному портрету; Рассказ длиною в жизнь; Владимир Гаврилович Папченков: штрихи к словесному портрету; Ботаники из Казанского университета: впечатления: 1) Н.М. Куликовой; 2) Е.Л. Любарского; 3) А.И. Голубева; 4) В.В. Туганаева (студенчество, аспирантура, после аспирантуры); 5) Т.А. Терехиной; 6) М.Вит. Маркова; Марковы: биографо-библиографический комплекс: 1) Кратко. Из Российской империи в СССР; 2) Связь времён; 3) Михаил Васильевич Марков: штрихи к словесному портрету; 4) Марковы: по страницам биографии. Часть 1; 5) Труды М.В. Маркова и С.А. Марковой – основа рационализации природопользования; Профессор Михаил Васильевич Марков – основоположник Казанской геоботанической научной школы (Часть 1–7); Правда жизни (Часть 1–6); Евгений Леонидович Любарский: 1) Штрихи к словесному портрету; 2) Впечатления современников; 3) Биографическая справка; 4) Периоды карьерного роста; 5) Анализ научно-практической деятельности; 6) Связь поколений; Евгений Леонидович Любарский: по страницам биографии (Часть 1–15); Живая легенда: заслуженный профессор Казанского университета Любарский Евгений Леонидович: 1) Предисловие автора; 2) Вспомним. Приморский край наш!; 3) Приморский Край. Тайга; 4) Сын родился; 5) Старший сын; 6) Приморский край 1951 год: в экспедиции; 7) 22 июня; 8) Сказка; 9) Три яркие мысли; Стихи; Переплетение судеб; Удивительный профессор; Герой без награды; Из истории Казанского университета. 1954 год; Редкий человек; Учитель; Мы. Родом из детства...

Как я работаю. История создания электронной коллекции с приложением "Наследие ботаников в казанском университете"; Работа над книжной серией "Наследие ботаников в Казанском университете"; Как я работаю над книгой (Часть.1–2); Работа на "Проза.ру" для чего?; Певчие птицы и люди; История создания книги-альбома о певчих птицах; Фотокнига для просвещения: от учёного к обществу; Ёмкая книжка (1– 2); Кто, если не я?; Книгу как конструктор собираю; Существует неизменная культура общения с издателями; Книжная серия для просвещения: от учёного к обществу; Фотопоэма: "Два года в средней полосе России". Книга 1; Окно в природу: в зимнем саду (женская гимназия). Книга 1; Кто я сегодня? 3 марта 2024 год; Люди и книга; Рукопись (1–5); Доклад; Разговор с читателем; Устала; Фотоальбомы; Портреты; Обложка; Беспорядок. Почему?; Неожиданный подарок; Отклики; День поэзии...

Люди и мир растений. Березняк; Сосна; Эффект дождя; Под радугой-дугой; Быть биологом очень интересно!; Два года в средней полосе России; Клён зацвёл; Кленовый лист; Зелёный уголок в женской гимназии; Кактус эпифит – эпифиллум; Растения, выращенные мной: 1) Сенполия; 2) Эпифиллум; 3) Бриофиллум Дегремона; 4) Пеларгония; 5) Аспарагус; 6) Фикус бенджамина; 7) Абутилон; 8) Алоэ; 9) Декабрист; 10) Эухарис; 11) Монстера; 12) Бриофиллум трубкоцветный; 13) Эпипремнум; Как

называется растение?; Наваждение; История про мех и про растения; Первомай; Февраль; Сосульки на ёлке; Парк "Зарядье": флорариум; Впечатления из Беларуси; Ива; Ромашки; Биология и школа...

Люди и мир животных. Птицы запели; Дубоносы; Пеночка-весничка; Соловей; Варакушка; Камышовка; Жаворонки; Щеглы; Скворцы; Зяблик; Дрозд; Горихвостка; Крапивники; Синица; Снегирь и чиж; Кормушка; Свиристели; Мини-заповедник среди цивилизации; В Зоологический музей!; Гнёзда певчих птиц; В Зоологическом музее: коллекция яиц; В Зоологическом музее: водоплавающие птицы; Водоплавающие птицы из коллекции А.Ф. Котса; Огарь; Сухонос; Канадская Казарка, Лебедь-кликун; Лебедь-шипун – национальное достояние Беларуси; Лебедята; Каприев пруд; Что за птица этот гусь?; Гуси, лебеди; Кряквы (в Царицыно); Озёрная чайка; Фламинго; Пеликанообразные; Розовый пеликан; Морской голубок; Белый голубь; Сорока и Бременские музыканты; Жук; Жил был кот; Кошачьи фамилии; Разные люди и кошки; Все кошки спешат на Рождество; Чайная ложечка; Котёнок Поля опозорилась; Русские котята; В Монголии: 1) Тучки и яки; 2) Река Улаан гол; 3) Водопад Орхон; 4) Монгольский юмор...

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Наследие ботаников в Казанском университете: электронная коллекция с приложением // Университет во времени. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского. История науки. URL:https://repo.kpfu.ru/jspui/handle/net/16550?is_part_of_series_page=6
2. Наследие ботаников в Казанском университете. Т. 1. По страницам истории с доктором Любарским / под общ. ред. С.В. Федоровой. Казань: Казанский университет, 2021 а. 90 с.
3. Наследие ботаников в Казанском университете. Т. 2. Евгений Леонидович Любарский: биографо-библиографический комплекс / под общ. ред. С.В. Федоровой. Казань: Казанский университет, 2021 б. 128 с.
4. Наследие ботаников в Казанском университете. Т. 3. Евгений Леонидович Любарский: по страницам биографии / под общ. ред. С.В. Федоровой. Казань: Казанский университет, 2021 в. 202 с.
5. Страница автора Светлана Федорова-Роблес. Москва. Союз писателей России. URL:<http://proza.ru/avtor/svfedorova>

6. Федорова Светлана Владиславовна. Общие сведения. Персональная страница сотрудника КФУ. Казань, Казанский федеральный университет. URL: <https://kpfu.ru/Svetlana.Fjodorova>
7. Федорова С.В. Окно в природу: в зимнем саду (женская гимназия). Книга 1. Москва: "Netprint", 2024. 72 с.
8. Федорова С.В., Федорова Д.А. Окно в природу: певчие птицы. Москва: Netprint, 2023. 44 с.
9. Федорова С.В., Федорова Д.А. Два года в средней полосе России. Книга 1. Москва: "Netprint", 2024. 38 с.

УДК 581.1

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕГУЛЯЦИЯ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЯ СОРГО (*SORGHUM BICOLOR L.*) ПРИРОДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

© ХАЛИЛОВА Х.ДЖ.*

Институт Ботаники Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджанская
Республика

* xuraman.xelilova@gmail.com

В условиях вегетации проведено сравнительное изучение влияния хлоридного засоления на рост и развитие, содержание растворимого белка и активность антиоксидантных ферментов злакового растения сорго (*Sorghum bicolor L.*). Для ослабления ингибирующего действия солевого стресса была использована биокомпозиция на основе плюмбагина, полученная из корней растений Цератостигмы (*Ceratostigma plumbaginoides Bunge.*). Подтверждено положительное влияние данной биокомпозиции на изучаемые показатели при 0,6% хлоридном засолении и предложена целесообразность ее использования в засоленных почвах, в качестве дополнительного антистресс-адаптогена для стимуляции развития гликофитных растений.

Ключевые слова: солеустойчивость; стресс; плюмбагин; осмопротектор; антиоксидантные ферменты

MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND REGULATION OF SALT TOLERANCE OF SORGHUM PLANTS (*SORGHUM BICOLOR* L.) BY NATURAL SUBSTANCES

© KHALILOVA KH.J.*

Institute of Botany of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan

*xuraman.xelilova@gmail.com

In the conditions of vegetation, a comparative study of the influence of chloride salinization on growth and development, the content of soluble protein and the activity of antioxidant enzymes of the cereal plant sorghum (*Sorghum bicolor* L.) was conducted. Biocomposition based on plumbagin obtained from the roots of *Ceratostigma* plants (*Ceratostigma plumbaginoides* Bunge.) was used to weaken the inhibitory action of salt stress. The positive influence of this biocomposition on the studied indicators at 0.6% chloride salinity has been confirmed and the feasibility of its use in saline soils as an additional antistress-adaptogen for stimulating the development of glycophytic plants has been suggested.

Keywords: salt tolerance; stress; plumbagin; osmoprotector; antioxidant enzymes

Введение

Территория Азербайджана включает различные климатические зоны. Значительная их часть приходится на регионы неустойчивого земледелия, для которых характерны недостаток или избыток осадков, низкие зимние или высокие летние температуры, засоление или переувлажнение, кислотность почв и т.д. В этих условиях продуктивность сельскохозяйственных культур во многом определяется их устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды конкретного региона.

Устойчивость растений к высоким концентрациям солей определяется их специфическими адаптационными механизмами, которые выражаются в комплексе метаболических преобразований и связаны с разными уровнями структурной

организации растений (от молекулярного до организменного) [1, с. 805-809]. С этой точки зрения за счет высокой концентрации NaCl в галофитных растениях повышается активность ферментов супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ), аскорбатпероксидазы (АПО) [2, с. 1261-1270], а у гликофитных растений, наоборот, активность перечисленных ферментов снижается [3, с. 42-47]. Это, конечно, можно рассматривать как филогенетически приобретенную защитную функцию у солеустойчивых галофитных растений в отличие от гликофитных растений.

После периода первичного раздражения, во время которого снижается осмотический, гормональный и энергетический потенциал, нарушается целостность внутриклеточных структур, организм мобилизует свой адаптационный потенциал на белковом, генетическом и ферментативном уровнях. В многочисленных исследованиях отмечены биохимические и физиологические изменения растений и накопление в них растворимых органических соединений – осмопротекторов в ответ на солевой стресс [4, с. 156; 5, с. 692-698; 6, с. 174-182].

Для повышения устойчивости растений к солевому стрессу применяют различные химические препараты. Экологическое равновесие почвы поддерживается также фитомелиоративными мероприятиями. Однако в последние годы все больше возрастает потребность в природных активных веществах, являющихся антиоксидантами и имеющих адаптивное значение [7, с. 97-99; 8, с. 139]. Среди них особое место занимает плюмбагин, обладающий высокой антимикробной активностью широкого спектра действия [9, с. 120-123].

Материалы и методы

Опыты проводили в условиях вегетации под почвенной культурой на растениях сорго (*Sorghum bicolor* L.). На основе классического метода Б.Строгонова [10, 354 с.] была создана строго контролируемая среда хлоридного засоления, приближенная к естественным условиям. Влажность почвы в сосудах поддерживали на уровне 60-65% от полной влагоемкости. Действие биоконпозиции (БК), полученной из корней Цератостигмы (*Ceratostigma Plumbaginoides* L.), апробировали на экспериментальных растениях, выращенных в

условиях солевого стресса и оценивали по некоторым морфофизиологическим и биохимическим показателям. Растения были высажены в 3 вариантах с 3 повторениями: Контроль (без соли); 0,6% хлоридная соленость; 0,6% хлоридная соленость + БК. За опытными растениями проводили фенологическое наблюдение и регистрировали их морфометрические показатели. БК наносили на растения путем полива (50 мг : 1 л). Активность антиоксидантных ферментов – КАТ [11, р. 1213-1216], АПО [12, р. 867-880], СОД [13, р. 337-354], содержание белка [14, р. 544-552.] определяли соответствующими методами. Результаты были подвергнуты дисперсионному анализу с использованием MS Excel.

Результаты и обсуждение

Экспериментально полученные морфофизиологические и биохимические данные были проанализированы в сравнительном порядке по фазам вегетации (бутонизация, цветение, колошение) растений. Установлено, что при засолении наблюдается тенденция к снижению продуктивности растений. В результате фенологических наблюдений зафиксировано, что растения, выращенные в среде с засолением 0,6%, отстают от контрольных растений по высоте и развитию в начале вегетации (фаза бутонизации), но более устойчивы к хлоридному засолению в следующие этапы. Это проявлялось в увеличении количества биологической массы в надземной части и корнях.

Впервые нами апробирована БК на основе плюмбагина для ослабления ингибиторного действия солевого стресса. В ходе исследования было проверено и оценено влияние БК на растения сорго, возделываемых в условиях солевого стресса, по некоторым морфофизиологическим и биохимическим показателям. Более характерной была положительная динамика за счет влияния испытуемого вещества (БК) при солености 0,6% на изучаемые показатели. Так как, по сравнению с вариантом, где испытуемое вещество не применялось, у опытных растений зафиксировано увеличение энергии всхожести и улучшение биометрических показателей.

Отмеченная положительная динамика проявилась не только в результатах морфометрических, но и биохимических анализов. Эффект БК оценивали также по изменению активности

растворимых белков и антиоксидантных (КАТ, АПО, СОД) ферментов. Несмотря на снижение биометрических показателей у растений вследствие солевого стресса, в начале вегетации зафиксировано увеличение количества растворимого белка (особенно в варианте, обработанном БК). Это можно рассматривать как появление защитной функции. На более поздних стадиях наблюдается межвариантная стабильность (рис. 1).

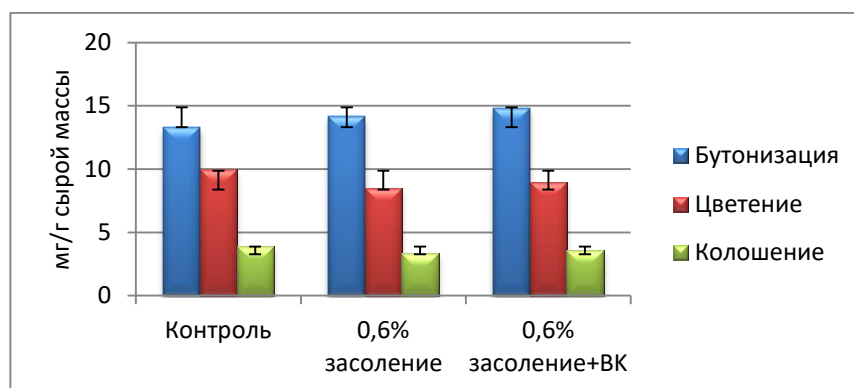


Рис. 1. Динамика количественных изменений растворимого белка в процессе вегетации растений сорго под влиянием БК в условиях 0,6% хлоридного засоления.

В наших экспериментах зафиксировано повышение активности АПО по сравнению с контрольными вариантами под воздействием тестируемого вещества (рис. 2).

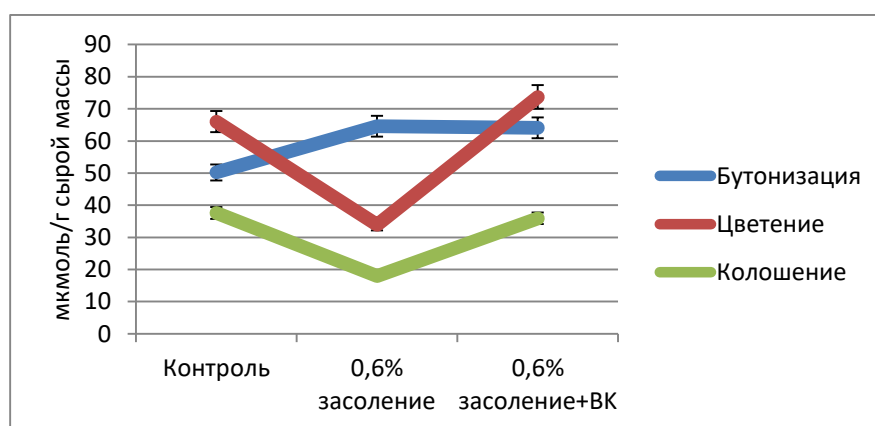


Рис. 2. Динамика изменения АПО активности растения сорго под влиянием БК в условиях хлоридного засоления.

Аналогичная ситуация зафиксирована и в отношении фермента КАТ. В начале вегетации активность КАТ под действием БК возрастала. На более поздних стадиях отмечалась стабильность.

Активность СОД, которая была очень слабой у контрольных растений в начале вегетации, восстанавливалась в более поздние сроки и достигала максимума в фазе колошения. Нижний предел активности СОД был зафиксирован при засолении, которая снова стабилизировалась под воздействием тестируемого вещества

На основании того, что ферменты-антиоксиданты играют очень важную роль в тушении активных форм кислорода, подтверждается эффективность БК в защитной функции растений. Установлено, что испытуемое вещество снижает тормозящее действие солевого стресса на 10-15%.

Предложена целесообразность использования БК на основе плюмбагина, полученная из корней растений Цератостигмы в средnezасоленных почвах.

Список литературы

1. Кузнецов Вл.В. Полувековая летопись развития отечественной физиологии растений (к 50-летию юбилею журнала «Физиология растений») // Физиология растений, 2004, т.51, №6, с. 805-809.
2. Agheleh Mohammad, Nikham Vahid, Ebrahimzadeh Hassan, Razaviu Khaddijeh. Effekt of salt on physiological and antioxidative responses in two spesies of *Salicornia* (*S.persica* and *S.europeae*) // Acta physiol. plant. 2011. 33, N4, p.1261-1270.
3. Архипова Т.Н., Шарипова Г.В., Кудоярова Г.Р. Накопление абсцизовой кислоты, ионов натрия и рост растений разных сортов ячменя при засолении // Агрехимия. 2011, №1, с. 42-47.
4. Aliev J.A., Ismayilov M.A., Zulfugarov I.S., Alieva D.R., Savchenko T.V. Spectral and photochemical properties of *Dunaliella salina* cells grown under various salt concentration // Abstr.of XIII Intern.Biophysics Congress, Sept. 19-24, 1999, New Delhi, India. Publ. In Journal of Biosciences, vol. 24, suppl.1, p. 156.
5. Радюкина Н.А., Иванов Ю.В., Карташов А.В., Кузнецов Вл.В. Изучение конститутивных механизмов устойчивости к солевому стрессу у гравилата городского // Физиол. Раст., 2007, т. 54, №4, с. 692-698.

6. Кафи М., Стюарт В.С., Борланд А.М. Содержание углеводов и пролина в листьях, корнях и апексах сортов пшеницы, устойчивых и чувствительных засолению // Физиология растений, 2003, т. 50, №2, с. 174-182.
7. Шурыгин А.Я., Уварова Г.В., Игнатова Е.А. К изучению антиоксидантных свойств экстракта из надземной части *Astragalus glycyphyllas* (Fabaceae) // Растительные ресурсы, 2006, в. 1, с. 97-99.
8. Халилова Х.Дж., Расулова Д.А., Али-заде В.М. Влияние экстракта из листьев гранатового растения на некоторые физиологические параметры растений // Тезисы докладов, пятая международная конференция «Регуляторы роста и развития растений». Москва: 1999, с. 139.
9. Шихиев А.Ш., Сафаралиев П.М., Х.Дж.Халилова. Экспресс-метод определение плюмбагина в процессе получения биологически активных композиций // АМЕА Botanika İnstitutunun elmi əsərləri. XXXIV cild, Bakı, 2014, səh. 120-123.
10. Строгонов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений // Изд-во АН СССР, Москва, 1962, 354 с.
11. Teranishi Y., Tanaka A., Osumi M., Fukui S. // Agr. Boil. Chem., 1974, V.38, P.1213-1216.
12. Nakano Y., Asada K. Plant. // Celle. Physiol., 1981, V. 22, P. 867-880.
13. Sims D.A., Camom Y.A. Relationships betulen leaf piqment content and spectral reflec tance across a wide range of spesies, leaf structures and developmental stages // Remote Sensing of Enwironment. 2002, V. 81, p. 337-354. V. 81, P.337-354.
14. Sedmak J.J. and Grossberg S.E. // Annal.Biochem. 1977, V.79. P. 544-552.

**ИНВАЗИОННЫЙ КОМПОНЕНТ В ЦЕНОФЛОРЕ СЕГЕТАЛЬНЫХ
СООБЩЕСТВАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ
ТЕРРИТОРИЙ**

© ХАСАНОВА Г.Р.¹, КОРЧЕВ В.В.²,
КАМАЛЕТДИНОВА А.А.^{2*}

¹Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

²Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия

*azaliyakam17@gmail.com

В основе 280 геоботанических описаний, выполненных на территории северной части Республики Башкортостан, Пермского края и прилегающих территорий статье дан анализ инвазионного компонента ценофлоры сегетальных сообществах. В сообществах выявлено 14 инвазионных видов с разными статусами, со статусом 1: *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Acer negundo* L.

Ключевые слова: биоразнообразиие, инвазия, сорные растения

**AN INVASIVE COMPONENT IN THE CENOFLORA OF SEGETAL
COMMUNITIES OF THE PERM TERRITORY AND ADJACENT
TERRITORIES**

© KHASANOVA G.R.¹, KORCHEV V.V.²,
KAMALETDINOVA A.A.^{2*}

¹Bashkir Research Institute of Agriculture of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation)

²South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation)

*azaliyakam17@gmail.com

Based on 280 geobotanical descriptions made in the northern part of the Republic of Bashkortostan, Perm Krai and adjacent

territories, the article analyses the invasive component of the cenoflora of segetal communities. In the communities 14 invasive species with different statuses were identified, with status 1: *Heracleum sosnowskyi* Manden. and *Acer negundo* L.

Key words: biodiversity, invasion, weeds

Введение

Актуальным является вопрос о видовом разнообразии состава сорных растений в агроценозах, так как они являются одним из открытых природных систем. Как правило, основное ядро ценофлоры сеgetальных растительных сообществ является стабильным, но может меняться постоянство некоторых видов и даже происходить внедрение инвазивных видов. В настоящее время наблюдается интенсивное расселение инвазионных видов, в том числе опасных карантинных видов [7].

Территория исследования охватила северные районы Республики Башкортостан, а также центральную и южную часть Пермского края. С позиции физико-географического районирования территория относится к провинции Высокого Заволжья Русской равнины, тип растительности – вторичные елово-широколиственные леса лесной зоны. Почвы преимущественно дерново-среднеподзолистые [2]. Среднее годовое количество осадков – 137-450 мм, продолжительность безморозного периода составляет в среднем 90-116 дней, сумма активных температур составляет 1800–2000 °С [3; 6].

Материалы и методы

В основу работы положено более 280 геоботанических описаний, выполненных в течение полевых сезонов 2002–2021 гг. на территории северной части Республики Башкортостан, Пермского края и прилегающих территорий. Описания выполнялись в посевах культур сплошного сева и пропашных по стандартной методике на пробной площади размером 10×10 м. Участие видов на пробной площади оценивалось по шкале Браун-Бланке. Для хранения и анализа геоботанических данных применялись пакеты программ TURBOVEG 2.0 [10] и JUICE [11]. Инвазионные виды и их статусы даны по Черной книге флоры Республики Башкортостан [1], а также по работам с сопредельных регионов [4; 5]. Список карантинных видов приведен согласно перечню карантинных объектов Российской Федерации (приказ министерства сельского хозяйства РФ N 501 от 15.12. 2014 г.).

Результаты и обсуждение

Анализ инвазионного компонента ценофлоры исследованных сегетальных сообществ показал, что в их составе встречается 14 инвазионных видов: со статусом 1 были встречены – *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Acer negundo* L., видовой состав со статусом 2 представлен *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Erigeron canadensis* L., *Carduus acanthoides* L., *Collomia linearis* Nutt., *Lupinus polyphyllus* Lindl., со статусом 3 – *Amaranthus retroflexus* L., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Lactuca serriola* L., *Medicago sativa* L., *Sisymbrium orientale* L., *Matricaria discoidea* DC., *Galega orientalis* Lam.

Группа видов 3 статуса самая многочисленная, в её составе 7 видов. Из них в сообществах разных синтаксонов часто встречаются 4 вида – *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Lactuca serriola* и *Medicago sativa*. Данные виды широко распространены и могут считаться натурализовавшимися в агроценозах – т.к. являются фоновыми видами сорно-полевых сообществ Урала. Их ареал охватывает территорию региона от лесной до степной зоны и встречаются в посевах всех сельскохозяйственных культур [8].

Во флористическом пространстве Пермского края с высокой степенью постоянства встречаются *Heracleum sosnowskyi* и *Lupinus polyphyllus* [9]. Опасный карантинный и инвазионный вид 1 статуса – *Heracleum sosnowskyi* проникает и расселяется на полях яровых зерновых культур, также этот вид в последних исследованиях был встречен на полях в Татышлинском районе Республики Башкортостан, что говорит о расширении ареала вида. Вид 2 статуса *Lupinus polyphyllus* в сообществах Пермского края встречается реже и с меньшим обилием. Он был встречен на Юго-Западе края, чаще в сообществах зерновых культур.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. Черная книга флоры Республики Башкортостан. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. 174 с.
2. Атлас Пермского края. Пермь, 2012. 124 с.

3. Назаров Н.Н. География Пермского края. Пермь, 2006. Ч. I. Природная (физическая) география. 139 с.
4. Сенатор С.А., Саксонов С.В., Васюков В.М., Наков Н.С. Инвазионные и потенциально инвазионные растения Среднего Поволжья // Российский журнал биологических инвазий. 2017. Т. 10, № 1. С. 57–69.
5. Третьякова А.С. Особенности распределения чужеродных растений в естественных местообитаниях на урбанизированных территориях Свердловской области // Вестник Удмуртского университета. 2016. Т. 26. Вып. 1. С. 85–93.
6. Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабиров И.К., Кольцова Г.А., Габбасов И.М., Рамазанов Р.Я. Почвы Башкортостана. Т. 1: Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика. Под ред. Ф.Х. Хазиева. Уфа: Гилем, 1995.
7. Хасанова Г.Р., Лебедева М.В., Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Последствия изменения сельскохозяйственных технологий для распределения сегетальных растительных сообществ и видов в Республике Башкортостан // Экология. 2017. № 5. С. 396-399.
8. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Камалетдинова А.А. Инвазионные виды сегетальных сообществ Южного и Среднего Урала // Российский журнал биологических инвазий. 2024. Т.17. №1. С. 133-145.
9. Ямалов С.М., Хасанова Г.Р., Корчев В.В., Лебедева М.В., Шакирзянов А.Х., Акчурин Р.Л. О новой ассоциации сегетальной растительности Пермского края // Известия Уфимского научного центра РАН. 2021 а. № 2. С. 79–85.
10. Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // J. Veg. Sci. 2001. Vol. 12. Iss. 4. P. 589–591.
11. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science. 2002. Vol. 13(3). P. 451–453.

СЕКЦИЯ 6
БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ, МЕДОНОСНЫХ
И ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 612.581.311.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОЛОДОЧНИКА РОЗОВОГО
(*OXYTROPIS ROSEA BUNGE*) В КАЧЕСТВЕ
ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО
НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА

© АСИЛБЕК К. А.¹, ХАСАНОВА С.Р.², КУДАШКИНА Н.В.²

¹Ошский государственный университет, медицинский факультет
г.Ош, Кыргызстан

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский
университет» МЗ РФ г.Уфа, Россия
Asilbekkyzy1996@mail.ru

В данной статье приведены результаты исследования растения, остролодочник розовый (*Oxytropis rosea* Bunge), сведения о лекарственных свойствах которого практически не упоминаются в официальных источниках, но широко используются в народной медицине Кыргызстана с давних времен, для лечения различных заболеваний [10]. В современной науке огромное внимание уделяется поиску оптимальных путей использования БАВ в интересах укрепления здоровья людей, профилактики и лечения различных патологий [13]. В ходе исследований проводили качественные реакции на содержание биологически активных веществ как дубильные вещества, а также проводили анализы на количественное содержание [12].

Ключевые слова: остролодочник розовый, лекарственные растения, БАВ

RESEARCH OF *OXYTROPIS ROSEA* BUNGE AS A MEDICINAL PLANT GROWING ON THE TERRITORY OF KYRGYZSTAN

© ASILBEK K. A.¹, KHASANOVA S.R.², KUDASHKINA N.V.²

¹Osh State University, Faculty of Medicine, Osh, Kyrgyzstan.

²Federal State Budgetary Educational Institution «Bashkir State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation Ufa.

Asilbekkyzy1996@mail.ru

This article presents the results of research on the plant, *Oxytropis rosea* Bunge, the medicinal properties of which are practically not mentioned in official sources, but have been widely used in folk medicine in Kyrgyzstan since ancient times for the treatment of various diseases. In modern science, great attention is paid to the search for optimal ways to use biologically active substances in the interests of improving human health, prevention and treatment of various pathologies. During the research, qualitative reactions to the content of biologically active substances such as tannins were carried out, as well as quantitative analyses were carried out.

Keywords: *Oxytropis rosea*, medicinal plants, BAS

Введение

Одним из основных направлений практической фармации является расширение научных исследований по изысканию и внедрению в медицинскую практику эффективных и удобных для применения фитопрепаратов на основе лекарственного растительного сырья, действие и состав которого не изучен [6].

Актуальность данной работы заключается в расширении ассортимента лекарственных средств на основе природного сырья. Благодаря своим климатическим условиям Кыргызстан богат редкими в мире лекарственными травами. В настоящее время из-за отсутствия контроля и не достаточного исследования состав растений многие виды до сих пор остаются не изученным [5]. Один из таких видов является эндемик Остролодочник розовый (*Oxytropis rosea* Bunge), произрастает только на

территории Ферганской долины (Кыргызстан, Джала-Абадская область, Бабаш-Атинский хребет, на высоте 1000 м.н.у.м.). Это растение применяется в народной медицине Кыргызстана а также в Тибетской медицине[9], для лечения целого ряда заболеваний: кардиоваскулярных, верхних дыхательных путей, кожных и др., а также применяется как кровоостанавливающее, противовоспалительное и противоопухолевое средство, острых инфекционных заболеваний, сепсиса, интоксикаций, жаропонижающее и диуретическое средство [1],[2],[10],[11],[13]. Эти свойства обусловлены наличием в них комплекса биологически активных веществ: флавоноиды, тритерпеновые сапонины, полисахариды, дубильные вещества, органические кислоты, алкалоиды, кумарины, фенолкарбоновые кислоты [7],[8],[12].

Отсутствие исследований данного растения, позволяющих внедрить в медицинскую практику Остролодочника розового, говорит об актуальности данного исследования.

Цели исследования

Целью настоящей работы является поиск перспективных методов качественного и количественного определения БАВ, таких как дубильные вещества, в составе растений Остролодочника розового.

Материалы и методы

Объектами исследований стали трава и корни остролодочника розового (*Oxytropis rosea* Bunge), заготовленные с дикорастущих экземпляров на территории Кыргызской Республики. Время сбора – июнь 2022г. Для проведения качественного химического анализа были получены водные, хлороформные, метанольные и спиртовые извлечения [4].

Растительное сырье собирали в соответствии с требованиями нормативной документации. Экземпляры сырья упаковывали и хранили в соответствии с требованиями нормативной документации [4].

Методы качественного анализа дубильных веществ

1,0 г измельченного растительного сырья заливают 10 мл воды. Нагревают на водяной бане 20-30 мин, процеживают через

вату. С полученным извлечением проводят следующие реакции: [4].

-к 2-3 мл извлечения добавляют 4-5 капель раствора железоаммониевых квасцов. При наличии пирогалоловой группы дубильных веществ появляется черно - синее окрашивание, пирокатехиновой группы - черно зеленое.

- к 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% средней соли ацетата свинца - гидролизуемые дубильные вещества образуют осадок. При наличии конденсированных дубильных веществ фильтрат окрасится в черно - зеленый цвет от прибавления 5 капель 1% раствора железоаммониевых квасцов и 0,1 г ацетата свинца.

- к 2 мл извлечения прибавляют несколько кристаллов нитрита натрия и 2 капли 0,1 н раствора соляной кислоты. При наличии гидролизуемых дубильных веществ появляется коричневое окрашивание.

Результаты и обсуждение

Исследование качественного анализа дубильных веществ

Определение качественного анализа дубильных веществ в корнях и траве остролодочника розового проводилось согласно методике. Результаты представлены в таблицах 1 и 2:

Табл. 1.

Исследования дубильных веществ, находящихся в траве и корнях *O. rosea*

Название сырья	Раствор железоаммониевых квасцов	10% раствор уксусной кислоты + 10% средней соли ацетата свинца	кристаллы нитрита натрия	Группа дубильных веществ
травя	Черно-зеленое окрашивание	Черно-зеленое окрашивание	-	Пирокатехиновая группа (конденсируемые)
корни	-	Белый хлопьевидный осадок	Коричневое окрашивание	Пирокатехиновая группа (конденсируемые)

Содержание дубильных веществ наземной части остролодочника розового методом титрования составило от 0,193928% до 0,201110%

Табл. 2.

Количественное определение дуб.в-в в наземной части остролодочника розового методом титрования [4]

V	X	\bar{x}	$(x-\bar{x})^2$	S y	$\epsilon\alpha$	$\epsilon_{отн.}$
V1= 1,985	0,193928	0,198237	0,000018567	0,00123	0,003444	1,7373
V2= 2,0	0,197519		0,00000051552			
V3= 2,010	0,199913		0,000002809			
V4= 2,015	0,201110		0,000008254			
V5= 2,005	0,198716		0,00000022944			
Итого	0,991186		0,00003037496			

Общие выводы

1. Проведен качественный анализ БАВ в корнях и траве остролодочника розового и было установлено наличие дубильных веществ.

2. Изучен химический состав основных групп БАВ в корнях и траве остролодочника розового. В корнях содержатся дубильные вещества пирокатехиновой группы.

3. Был проведен анализ количественного содержания дубильных веществ в наземных и подземных органах Остролодочника розового.

4. Содержание дубильных веществ в траве остролодочника розового составило $0,198 \pm 0,003\%$, в корнях – $0,186 \pm 0,008\%$

5. Полученные результаты исследований доказывают дальнейшее перспективное изучение БАВ остролодочника розового с целью их внедрения в медицинскую практику.

Список литературы

1. Блинова К.Ф., Иристе В.А. Современное состояние и перспективы изучения представителей рода *Oxytropis* DC // Растит.ресурсы. – 1972. – Т. VIII, № 2. – С.305-309.
2. Пурэвсурэн, С. Алкалоиды остролодочника железистого (*Oxytropis glandulosa* Gontsch Ex Grub), применяемого в традиционной медицине Монголии / С. Пурэвсурэн [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2002.Т. 34, № 5. – С. 73-76.

3. Медицинский вестник Башкортостана. Том 18, № 1 (103), 2023. - с.55-56.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. – XIV. -М., 2018.– Т.І. II, IV – С. 289-318, 981-982, С. 5925 -5932., С. 2333-2334, 2335, 2361-2364.
5. Малышев Л.И. Разнообразие рода остролодка (*Oxytropis*) в Азиатской России // *Turczaninowia*. - 2008. - Т. 11(4). - С. 5-141. - ISSN 1560-7259.
6. Федченко Б.А., Васильченко И.Т., Шишкин Б.К., Гончаров Н.Ф. Род 810. Остролодочник - *Oxytropis* DC. // Флора СССР: в 30 т. / начато при рук.и под гл. ред. В.Л. Комарова. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. - Т. 13 / ред. тома Б. К. Шишкин, Е.Г. Бобров. - С. 1 - 229. - 588 с.
7. Паньшина З.Н.1963. Материалы к химическому исследованию остролодочника мягкоигльчатого – *Oxytropis muricata* (Pall.) DC.:автореф.... дис. к. б. наук. Томск – с.10.
8. Bunge A. Species generis *Oxytropis*. СПб., 1874. С-53-56.
9. Сакаян Е.И., Блинова К.Ф. 1986. Виды *Oxytropis* DC., применяемые в тибетской медицине и их флавоноидный состав // Растит.ресурсы. Т.22, вып.2. С.266-272.
10. Akhmedzhanova VI., Batsuren D. 1997. Alkaloids and flavonoids of *Oxytropis muricata* 11 *Chem.Nat. Compd.* Vol. 33, N 3. P. 326-328.
11. БетхиТхуань, Блинова К.Ф. 1976. Окситрозид из *Oxytropis myriophylla* // Химия природ.соедин. № 1. С.99.
12. Баймухамбетов М.А. 1975. Флавоноидные соединения некоторых видов рода остролодочник// Некоторые проблемы фармацевтической науки и практики. Алма-Ата. С.101-103.
13. Зозуля Р.Н. 1959. Жаропонижающее и сердечно-сосудистое действие остролодочника – *Oxytropis glandulosa* // Матер. исследований лекарственных средств и сырья. Л.С. 164-169.

**КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ
КИСЛОТ В СЫРЬЕ *CRAMBE ABYSSINICA* HOCHST.**

© ИГЗАКОВА З.И., ГАЛИАХМЕТОВА Э.Х., ГАРЕЕВА К.М.

Башкирский государственный медицинский университет,
г. Уфа, Россия
Башкортостан, Россия

Данная статья посвящена вопросам количественного определения органических кислот в сырье *Crambe abyssinica* Hochst., интродуцированной на территории Республики Башкортостан.

Ключевые слова: *Crambe abyssinica* Hochst., количественный анализ, титриметрический метод, органические кислоты, крестоцветные

**QUANTITATIVE DETERMINATION OF ORGANIC ACIDS IN
CRAMBE ABYSSINICA HOCHST. RAW MATERIALS.**

© IGZAKOVA Z.I., GALIAKHMETOVA E.KH.,
GAREEVA K.M.

Bashkir State Medical University, Ufa,
Republic of Bashkortostan, Russia

This article is devoted to the quantitative determination of organic acids in the raw materials of *Crambe abyssinica* Hochst., introduced in the territory of the Republic of Bashkortostan.

Keywords: *Crambe abyssinica* Hochst., quantitative analysis, titrimetric method, organic acids, cruciferous.

Введение

Crambe abyssinica Hochst. из рода *Crambe* L. и семейства крестоцветных (*Brassicaceae*) произрастает в диком виде в странах Средиземноморья, в горах Эфиопии и, как многие представители семейства, семена крамбе содержит жирные масла

[1]. Представители семейства *Brassicaceae* обладают антибактериальным, противовоспалительным, мочегонным, антигельминтным, цитотоксическим и др. действиями, обусловленные содержанием комплекса биологических веществ [2].

Целью исследования явилось определение содержания органических кислот в сырье *Crambe abyssinica* Hochst.

Материалы и методы

Объектом исследования стали различные группы сырья *Crambe abyssinica* Hochst.: плоды, корни и трава, заготовленная в разные периоды вегетации (до цветения, во время цветения и во время плодоношения).

Для количественного определения органических кислот в объектах исследования использовали методику согласно ГФ XIV издания ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды» в пересчете на яблочную кислоту в абсолютно сухом сырье в процентах титриметрическим методом [3].

Результаты и обсуждение

Результаты содержания органических кислот в различных морфологических группах сырья *Crambe abyssinica* Hochst. представлены в таблице 1.

Табл. 1.

Содержание органических кислот в сырье
Crambe abyssinica Hochst.

Морфологическая группа сырья	Содержание органических кислот, %
Плоды	10,72±0,4
Корни	1,14±0,3
Трава, собранная до цветения	1,95±0,3
Трава, собранная во время цветения	11,86±0,2
Трава, собранная во время плодоношения	5,98±0,4

Согласно полученным результатам оказалось, что наибольшее накопление органических кислот наблюдается в траве, собранной во время цветения и в плодах.

Кроме органических кислот в сырье *Crambe abyssinica* Hochst. были обнаружены флавоноиды, каротиноиды, дубильные вещества, полисахариды и аскорбиновая кислота [4, 5, 6, 7].

Дальнейшие исследования химического состава сырья *Crambe abyssinica* Hochst. как потенциально ресурсного лекарственного растения, а также количественное определение отдельных групп биологически активных веществ в сырье является перспективным для расширения ассортимента лекарственных растений.

Список литературы

1. Прахова, Т.Я. Новая нетрадиционная масличная культура – Крамбе абиссинская / Т.Я. Прахова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - № 8, 2013. - С. 8-10.
2. Рахман М., Хатун А., Лю Л., Баркла Б.Дж. Горчица брассиковая: фитохимические компоненты, фармакологические эффекты и механизмы действия против болезней человека. Международная научная конференция 2024 г. 20 августа;25(16):9039. doi: 10.3390/ijms25169039. PMID: 39201724; PMCID: PMC11354652. (дата обращения 01.09.2024)
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва, 2018. Т. 4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia-projects/izdanie-14/2/2-5/?vers=2357> (дата обращения – 23.08.2024)
5. Игзакова, З.И. Количественное определение флавоноидов в траве *Crambe abyssinica* Hochst / З.И. Игзакова, Р.Р. Галиахметова, Э.Х. Галиахметова // V Гаммермановские чтения: сборник научных трудов по материалам научно-методической конференции, Пермь, 09–10 ноября 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 135-136. – EDN HETRSN.
6. Игзакова, З.И. Количественное определение аскорбиновой кислоты и каротиноидов в сырье *Crambe Abyssinic* / З.И. Игзакова, А.И. Ситдикова // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2022. – № 1. – С. 74-77. – EDN AQDLDV.

7. Игзакова, З.И. Изучение полисахаридного комплекса в траве *Crambe abyssinica* Hochst / Игзакова, З.И., Галиахметова Э.Х. // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2023. – № 6. – С. 918-920.
8. Игзакова, З.И. Количественное определение будтльных веществ в различных морфологических группах сырья *Crambe abyssinica* Hochst. / Игзакова, З.И., Гареева К.М., Галиахметова Э.Х. // Разработка лекарственных средств – традиции и перспективы. II Международная научно-практическая конференция (г. Томск, 04-06 октября 2023 г.): сборник материалов – Томск: Изд-во СибГМУ, 2023.– № 6. – С. 122-123.

УДК 612.581.311.2

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ *SALVIA STEPPOSA* SHOST.

**© КАШФУЛЛИНА К.И.^{1*}, ХАСАНОВА С.Р.¹,
КУДАШКИНА Н.В.¹, КАРИМОВА Э.Р.¹, ИСАНБАЕВ Р.Р.¹,
ПУТЕНИХИНА М.А.¹**

¹ Башкирский государственный медицинский университет
Минздрава России, г. Уфа, Россия
*kamilla.kashfullina@mail.ru

В связи с неуклонным ростом числа воспалительных заболеваний поиск препаратов, обладающих противовоспалительной активностью не перестаёт быть актуальной задачей современной медицины. Одной из наиболее значимых групп соединений являются флавоноиды. Целью данной работы является разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в листьях *Salvia stepposa* Shost. Исследованы некоторые параметры экстракции флавоноидов. Для максимального извлечения флавоноидов оптимальными условиями являются: 60% концентрация спирта, соотношения сырья и экстрагента 1:200, измельченность сырья 1-2 мм..

Ключевые слова: флавоноиды; количественное определение; *Salvia stepposa* Shost., листья, параметры экстракции

DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE FOR THE QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE LEAVES OF *SALVIA STEPPOSA* SHOST.

© KASHFULLINA K.I.^{1*}, KHASANOVA S.R.¹, KUDASHKINA N.V.¹, KARIMOVA E.R.¹, ISANBAEV R.R.¹, PUTENIKHINA M.A.¹

¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

*kamilla.kashfullina@mail.ru

Due to steady increase in the number of inflammatory diseases, the search for drugs with anti-inflammatory activity continues to be an urgent task of modern medicine. One of the most significant groups of compounds are flavonoids. The purpose of this work is to develop a technique for quantifying the amount of flavonoids in the leaves of *Salvia stepposa* Shost. For maximum extraction of flavonoids, the optimal conditions are: 60% alcohol concentration, the ratio of raw materials to extractant is 1:200, the grinding of raw materials is 1-2 mm,.

Key words: flavonoids; quantitative determination; *Salvia stepposa* Shost. ,leaves, extraction parameters

Введение

Флавоноиды, содержащиеся в сырье шалфея степного, способны проявлять не только противовоспалительные, но и ряд других фармакологически значимых эффектов, такие как: бактерицидные, капилляроукрепляющие, антиоксидантные, противоопухолевые и др. [1]. Целью исследования в данной работе является разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в листьях *Salvia stepposa* Shost [3].

Материалы и методы

Объект исследования – листья *S. stepposa Shost*, собранные в июле 2022 на территории Республики Башкортостан. Для количественного определения использовался метод спектрофотометрии. Были подобраны оптимальные параметры экстракции. Спектрофотометрические исследования проводили на спектрофотометре SHIMADZU UV-1800 (Япония).

Результаты и обсуждения

Для количественного определения флавоноидов в сырье используется методика, основанная на способности флавоноидов образовывать комплекс с спиртовым раствором алюминия хлорида. Такой же максимум поглощения при 400 нм отмечен для комплекса лютеолин-7-гликозида (цинарозида), использованного в методике в качестве стандартного образца [2]. Исследование показало, что наибольший выход флавоноидов наблюдается при использовании: 60% этилового спирта, времени экстрагирования 30 минут, измельченности сырья 1-2 мм, соотношения сырья и экстрагента 1:200.

Список литературы

1. Цыдендамбаев, П.Б. и др. Биологические эффекты флавоноидов. Acta Biomedica Scientifica. 2006. № 6. С. 229-232.
2. Андреева В.Ю., Калинкина Г.И. Разработка методики количественного определения флавоноидов в манжетке обыкновенной *Alchemilla vulgaris* L. S. L // Химия растительного сырья. 2000. № 1.
3. И.Р. Баймухаметов и др. Разработка методики количественного определения флавоноидов в гепатопротекторном сборе // Медицинский вестник Башкортостана. 2018. № 3 (75).

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРАВЫ ТИМЬЯНА

© КРАСЮК Е.В.^{*}, ПУПЫКИНА К.А., ХАМИДУЛЛИН Б.Р.,
ШАМРАЕВА А.А.

¹Башкирский государственный медицинский университет,
г. Уфа, Россия
*medicekv91@yandex.ru

В статье приведены результаты изучения качественного и количественного состава фенольных соединений различных видов тимьяна: тимьяна байкальского и тимьяна ползучего. Проведен анализ содержания флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид и определено, что наибольшее содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид наблюдается в траве тимьяна ползучего.

Ключевые слова: тимьян ползучий, тимьян байкальский, фенольные соединения

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF PHENOLIC COMPOUNDS OF THYME HERB

© KRASYUK E.V.^{1*}, PUPYKINA K.A.¹,
KHAMIDULLIN B.R.¹, SHAMRAEVA A.A.¹

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
*medicekv91@yandex.ru

The article presents the results of studying the qualitative and quantitative composition of phenolic compounds of various types of thyme: Baikal thyme and creeping thyme. The analysis of the content of flavonoids in terms of luteolin-7-glycoside was carried out and it was determined that the highest content of the sum of flavonoids in terms of luteolin-7-glycoside is observed in the grass of creeping thyme.

Keywords: creeping thyme, Baikal thyme, phenolic compounds

Введение

На сегодняшний день без лекарственных растений невозможно представить современную медицину. Фитотерапия играет важную роль в лечении и профилактике многих заболеваний. В научной медицине издавна применяется тимьян ползучий *Thymus serpyllum* L., химический состав которой изучен достаточно подробно и который представлен разнообразными группами биологически активных веществ [2]. Он оказывает отхаркивающее, антимикробное, анальгезирующее действие. Однако исследования по изучению новых видов тимьяна представляют интерес и являются актуальными, так как позволяют расширить ассортимент и область применения тимьяна в медицине.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования служили образцы травы тимьяна байкальского (*Thymus baicalensis* Serg.), собранного в Тункинском районе Республики Бурятия и тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.), собранного в Благоварском районе Республики Башкортостана в период цветения. Для исследования фенольных соединений готовили водно-спиртовые извлечения из исследуемых образцов (экстрагент - 70% спирт этиловый, соотношение 1:30). Качественный анализ проводили методом восходящей хроматографии в тонком слое сорбента на пластинках *Sorbfil ПТСХ-П-А-УФ*, подвижной фазой служила смесь растворителей «этилацетат – муравьиная кислота безводная – вода (14:3:3)», детектор - 5%-й спиртовый раствор алюминия хлорида.[1] Количественное содержание фенольных соединений проводили методом дифференциальной спектрофотометрии на спектрофотометре Shimadzu UV-1800.

Результаты и обсуждение

Хроматографический анализ спиртовых извлечений из травы тимьяна байкальского и тимьяна ползучего показал наличие четырех зон абсорбции, которые обладали собственной флюоресценцией, усиливающейся после проявления хромогенным реактивом. При сопоставлении зон адсорбции исследуемых извлечений с веществами-стандартами (СО) было установлено, что зона абсорбции с флуоресценцией желтого

цвета с $Rf \sim 0,66$ соответствует СО лютеолин-7-гликозиду, зона абсорбции голубого цвета с $Rf \sim 0,85$ соответствует СО кофейной кислоты.

Проведенный спектральный анализа флавоноидов тимьяна байкальского и тимьяна ползучего показал наличие максимума поглощения спиртового извлечения после добавления комплексообразователя - раствора $AlCl_3$, при длине волны $\lambda_{max} = 395$ нм, что совпадало с максимумом стандартного образца лютеолин-7-гликозида, поэтому в качестве аналитической длины волны выбрана 395 нм. Результат количественного анализа флавоноидов в исследуемых образцах представлены в таблице 1. Метрологическая характеристика методики при трех независимых определениях показала, что ошибка опыта не превышает 2,80%.

Табл. 1.

Результаты количественного определения содержания флавоноидов в траве тимьяна

Исследуемый объект	f	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	P, %	t(P, f)	E_{α}	$\varepsilon, \%$
Тимьян байкальский	2	1,58	0,00788	95	4,30	0,0069	3,18
Тимьян ползучий	2	2,33	0,00972	95	4,30	0,0057	2,84

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что наибольшее содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид наблюдается в траве тимьяна ползучего.

Таким образом, проведено изучение качественного и количественного состава фенольных соединений в траве тимьяна байкальского и тимьяна ползучего и установлено присутствие в обоих образцах флавоноида лютеолин-7-гликозида и кофейной кислоты. Наибольшее содержание флавоноида лютеолина-7 гликозида наблюдали в тимьяне ползучем, произрастающем в Республике Башкортостан.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV издание, 2018.

2. Маланкина Е.Л., Ткачёва Е.Н., Аль Карави Х., Козловская Л.Н. Варьирование биохимических показателей сырья тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) в зависимости от сорта // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, 2018.

УДК 633.88

РЕСУРСОВЕДЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

© МЕХТИЕВА Н.П.

Институт ботаники Министерства Науки и Образования
Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан
naiba_m@mail.ru

Приводятся результаты исследования по распространению, запасам и фитоценотическим особенностям некоторых официальных (*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, *Filipendula vulgaris* Moench, *Ononis arvensis* L., *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb., *Polygonum carneum* K.Koch) и широко распространенных, перспективных лекарственных растений (ЛР) (*Doronicum macrophyllum* Fisch., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Erigeron canadensis* L.) флоры Азербайджана. Эксплуатационные запасы исследованных видов варьируют в пределах 1-28 т.

Ключевые слова: лекарственные растения, обилие, проективное покрытие, запасы сырья

RESOURCE STUDY OF SOME SPECIES MEDICINAL PLANTS OF AZERBAIJAN FLORA

© MEHDIYEVA N.P.

Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan
naiba_m@mail.ru

The results of a study on the distribution, reserves and phytocenotic characteristics of some official (*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, *Filipendula vulgaris* Moench, *Ononis arvensis* L.,

Peucedanum ruthenicum M. Bieb., *Polygonum carneum* K.Koch) and widespread, promising medicinal plants (MP) (*Doronicum macrophyllum* Fisch., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Erigeron canadensis* L.) of the flora of Azerbaijan are presented. The exploitable reserves of the studied species vary from 1 to 28 tons.

Keywords: medicinal plants, abundance, projective cover, reserves of raw materials

Введение

Решение современных задач сохранения биоразнообразия дикорастущих полезных растений, невозможно без системного проведения ресурсоведческих исследований в этой области. Наиболее актуальным в этом плане направлением является изучение дикорастущих лекарственных растений (ЛР) и определение их запасов, которые в силу своей особой востребованности, подвержены повышенной антропогенной нагрузке.

В процессе исследования ЛР флоры Азербайджана, как единого множества видов, проводимых нами с 2005 г., установлено, что в Азербайджане распространено 1547 видов с описанными лечебными свойствами, принадлежащих к 740 родам и 178 семействам, из них 272 вида включены в Фармакопеи различных стран [1]. В рамках этой же работы на системной основе проводятся исследования по выявлению биологических и эксплуатационных запасов ЛР с более выраженными лекарственными свойствами. Результаты исследований отдельных таких видов приводятся в настоящей статье.

Материал и методы исследования

Исследования проводили маршрутно-рекогностировочным методом по общепринятой методике полевых геоботанических исследований [2]. При этом отмечали обилие исследуемых видов по пятибалльной шкале и их проективное покрытие в травостое [3; 4, с. 88-104]. При описании фитоценозов основывались на труды П.Д. Ярошенко и Б.М. Миркина [5; 6]. Для выявления площадей, занятых зарослями исследуемых видов и оценки их запасов использовали маршрутно-ключевой метод [7]. Запасы ЛР определяли на конкретных массивах и ключевых участках в соответствии с порядком и правилами сбора растений и обработки

статистических материалов [8; 9]. В каждом из обследуемых районов было проделано от 30 до 50 ходов длиной 200 м и шириной 5 м, где на конкретных зарослях закладывали от 20 до 30 площадок размером в 1 м².

Результаты исследования

Centaureum pulchellum (Sw.) Druce (*Gentianaceae* Juss.) - Золототысячник красивый - однолетнее стержнекорневое растение, произрастающее на приморских песках и песчаных местах в прибрежной полосе Каспийского моря, где встречается небольшими группами (по 5-10 особей в каждой) в составе формации *Juncusetta* (*Juncus littoralis*). Общее проективное покрытие ценоза 60-70%, на долю з. красивого приходится 5-10%. Доминантами ценоза являются *Convolvulus persica*, *Cakile maritima* subsp. *euxina* и *Tournefortia sibirica*. Аспект растительного покрова пестро-зеленый.

Doronicum macrophyllum Fisch. (*Asteraceae* Giseke) - Дороникум крупнолистный – Эндемик Кавказа. Многолетнее короткокорневищное растение, распространенное в верхнем горном и субальпийском поясах районов Большого (БК) и Малого Кавказа (МК). На умеренно влажных послелесных и субальпийских лугах д. крупнолистный образует формацию *Doronicumeta*, в составе которой нами выделены 3 ассоциации: *Doronicum macrophyllum*+*Aconitum orientale*, *Doronicum macrophyllum*+*Senecio subphlococcus* и *Doronicum macrophyllum*+*Delphinium flexuosum*+*Heracleum asperum*. Аспект растительного покрова пестрый. Общее проективное покрытие ценоза 100%, из них 40-45% приходится на долю *D. macrophyllum*.

Erigeron canadensis L. (*Asteraceae*) - Кониза канадская – однолетнее или двулетнее стержнекорневое растение, распространенное от низменности до нижнего горного пояса по всему Азербайджану. К. канадская обильна на лесных полянах, по берегам рек, а также покосах, местами образует чистые заросли в виде небольших пятен в составе разнотравных ценозов, доминантами которых являются *Pojarkovia pojarkovae* и *Anthemis cotula*. Общее проективное покрытие ценоза 100%, на долю *E. canadensis* приходится 10-25%. С отметкой обилия 3-4 балла здесь отмечены *Origanum vulgare*, *Daucus carota*, *Pimpinella affinis*, *Verbena officinalis*, *Teucrium chamaedrys*, и *Malva*

thuringiaca. Аспект растительного покрова пестро-зеленый.

Filipendula vulgaris Moench (*Rosaceae* Juss.) - Лабазник обыкновенный - многолетнее клубнекорневищное растение, распространенное от низменности до верхнего горного пояса на лугах и травянистых склонах. Запасы этого вида в Губинском и Гусарском районах нами определялись в тех же массивах, что и для *Doronicum macrophyllum*. В указанных массивах л. обыкновенный часто выступает в качестве доминанта бобово-злаково-разнотравных ценозов, с отметкой обилия 2-3 балла здесь отмечены *Pimpinella rhodantha*, *Aconitum confertiflorum*, *Astrantia maxima*, *Stachys spectabilis* и *Inula orientalis*. В Хызынском районе л. обыкновенный широко распространен на травянистых склонах гор, расположенных между с. Тазакенд и пос. Хызы. Общее проективное покрытие ценоза 70-90%, на долю *F. vulgaris* приходится 15-20%. Сопутствующими видами являются *Teucrium polium*, *Galium verum*, *Achillea nobilis*, *Daucus carota* и *Convolvulus arvensis*. Аспект растительного покрова пестрый.

Leucanthemum vulgare Lam. (*Asteraceae*) - Нивяник обыкновенный - многолетнее короткокорневищное растение, произрастающее от низменности до среднего горного пояса. Местами максимального сосредоточения *L. vulgare* являются луга и лесные поляны, расположенные на горных склонах горы Шагдаг, где образует формацию *Leucanthemumeta* в виде сплошного белого ковра, в составе которой с отметкой обилия 3 балла отмечены *Polygala anatolica* и *Bellis perennis*. Общее проективное покрытие ценозов 100%, непосредственно на долю *L. vulgare* приходится 70-75%.

Ononis arvensis L. (*Fabaceae* Juss.) - Стальник пашенный - многолетнее стержнекорневое растение, распространенное от низменности до среднего горного пояса. Запасы этого вида определялись в тех же массивах, что и для *Erigeron canadensis*, где встречается небольшими куртинками, в числе 8-12 особей. Общее проективное покрытие ценозов 100%, непосредственно на долю *O. arvensis* приходится 5-10%. Аспект растительного покрова пестрый.

Peucedanum ruthenicum M. Bieb. (*Apiaceae* Lindl.) - Горичник русский - многолетнее растение с толстым корнем, произрастающее от нижнего до верхнего горного пояса во всех районах БК и МК. Запасы этого вида определяли на в тех же

массивах, что и для *Aconitum orientale* и *Doronicum macrophyllum*, где этот вид покрывает значительные площади. Общее проективное покрытие ценозов 100%, непосредственно на долю г. русского приходится 30-35%. С отметкой обилия 2-3 балла отмечены *Achillea millefolium*, *Salvia verticillata*, *Scabiosa caucasica*, *Cachrys microcarpos*, *Senecio racemosus* и др.

Polygonum carneum К. Koch (*Polygonaceae* Juss.) - Гречишник мясо-красный - многолетнее короткокорневищное растение. На субальпийских и влажных разнотравных лугах северных и северо-восточных склонов Гусарского района в составе формации *Aconieta* *P. carneum* образует небольшие группы (по 8-15 особей в каждой). В составе травостоя нами зарегистрировано более 30 видов растений, среди которых с отметкой обилия 3-4 балла отмечены *Aconitum orientale*, *Senecio platyphyllus*, *Heracleum asperum*, *Trifolium trichocephalum*, *Carum carvi*, *Pimpinella rhodanta*, *Stachys macrantha*, *Galium verum* и др. Общее проективное покрытие 100%, на долю *P. carneum* приходится 5-10%. Аспект растительного покрова пестро-зеленый.

В зависимости от величины эксплуатационного запаса, исследованные виды ЛР можно разделить на 4 группы: 1. запас сырья от 20 до 28 т (*E. canadensis*, *D. macrophyllum*, *L. vulgare*); 2. запас сырья от 10 до 14 т (*F. vulgaris*, *O. arvensis*); 3. запас сырья от 1 до 5 т (*P. ruthenicum*, *P. carneum*); 4. запас сырья менее 1 т (*C. pulchellum*) (таблица 1).

Список литературы

1. Мехтиева Н.П. Результаты ресурсоведческих исследований лекарственных растений флоры Азербайджана // Известия НАНА (Биологические и медицинские науки). 2012. Т. 67. №1. С. 30-38.
2. Сукачев В.Я., Лавренко Е.Т., Ларин И.В. Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с полезным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге Европейской части СССР. М.: АН СССР, 1982. 192 с.
3. Работнов Т.А. Фитоценология. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 1992, 352 с.

4. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд. Ленинградского унив-та, 1964, 447 с.
5. Ярошенко П.Д. Геоботаника: Пособие для студентов педвузов. М: Просвещение, 1969, 200 с.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001, 264с.
7. Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М.: ВИЛАР, 1971, 21 с.
8. Буданцев А.Л., Харитонова Н.П. Ресурсоведение лекарственных растений: Методическое пособие. СПб.: Санкт-Петерб. Хим.-фармацевт. Академия, 2003, 87 с.
9. Методика определения запасов лекарственных растений. М.: Мед. пром-сть, 1986, 50 с.

Табл. 1.

Запасы сырья надземных частей некоторых видов лекарственных растений флоры Азербайджана

№№ п/п	Наименование вида	Район сбора	Занимаем ая площадь, га	Численность особей на 1 м ²	Средняя масса надземной части 1 особи, г	Урожайность возд.-сух. сырья, кг/га	Запас сырья, т		Возможны ежегодный объем заготовок, т
							биологи- ческий	эксплуата - ционный	
1.	<i>Sentaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	Хачмасский Шабранский	5 3	7,3±0,8	0,9±0,12	66,0±11,0	0,33±0,07	0,19	0,1
							0,2±0,03	0,14	0,07
2.	<i>Doronicum macrophyllum</i> Fisch.	В с е г о:	8	5,4±0,4	7,5±0,5	405,0±40,0	0,53±0,1	0,33	0,17
							20,2±2,0	16,2	3,2
							14,2±1,4	11,4	2,3
3.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Губинский Габалинский	20 15	8,9±0,9	11,9±1,0	1059,0±139, 0	21,2±2,8	15,6	7,8
							15,9±2,1	11,7	5,8
							37,1±4,9	27,3	13,6
4.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Губинский Гусарский Хызынский	160 140 50	4,9±0,4	0,72±0,04	35,0±3,0	5,6±0,5	4,6	0,9
							4,9±0,4	4,1	0,8
							1,8±0,15	1,5	0,3
5.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Гусарский Губинский	50 10	59,8±5,7	0,71±0,05	425,0±50,0	12,3±1,05	10,2	2,0
							21,3±2,5	16,3	3,2
							4,3±0,5	3,3	0,66
		В с е г о:	60				25,5±3,0	19,5	3,9

6.	<i>Ononis arvensis</i> L.	Губинский Габалинский	15 12	1,60±0,14	46,4±5,9	742,0±115,0	11,1±1,7 8,9±1,4	7,7 6,1	1,5 1,2
		В с е г о:	27				20,0±3,1	13,8	2,7
7.	<i>Peucedanum ruthenicum</i> M.Bieb.	Губинский Гусарский	35 18	1,81±0,14	6,3±0,5	114,0±13,0	4,0±0,5 2,1±0,2	3,0 1,7	1,5 0,8
		В с е г о:	53				6,1±0,7	4,7	2,3
8.	<i>Polygonum carneum</i> K.Koch	Гусарский	50	16,2±1,5	0,20±0,01	32,0±6,0	1,6±0,3	1,0	0,2

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА НА СОСТАВ КОРОВЬЕГО МОЛОКА

© МИРОНОВА И.В.^{1,2*}, КРУПИНА О.В.¹, ХАБИБУЛЛИН Р.М.¹

¹Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Россия

²Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Россия

*mironova_irina-v@mail.ru

Работа посвящена изучению влияния адаптогена на состав коровьего молока. Исследованию подвергали адаптоген, который вводили в виде готовой настойки в количестве 0,01 мл на 1 кг массы тела животного, с последующим растворением рассчитанного объёма в 200 мл воды. На основании ежемесячных контрольных доек в зачёт брали молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации, определяли физико-химический состав молока. Результаты оценки молочной продуктивности показали, что у коров-первотёлок опытной группы отмечается активизация лактационной деятельности, увеличение продуктивности за 100 дней лактации у животных II опытной группы по сравнению со сверстницами I (контрольной группы) на 36,1 кг (1,45%), за 305 дней – на 312,0 кг (5,61%; $P \leq 0,05$), увеличению содержания жира в молоке на 0,7%, белка – на 0,03%, лактозы – на 0,12%. Таким образом, результаты комплексных исследований свидетельствуют об эффективности введения в рацион адаптогена растительной природы.

Ключевые слова: коровы-первотёлки, адаптоген, левзея, продуктивность, состав молока

THE EFFECT OF AN ADAPTOGEN ON THE COMPOSITION OF COW'S MILK

© MIRONOVA I.V.^{1,2*}, KRUPINA O.V.¹, KHABIBULLIN R.M.¹

¹ Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

² Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, Russia

*mironova_irina-v@mail.ru

The work is devoted to the study of the effect of adaptogen on the composition of cow's milk. An adaptogen was subjected to the study, which was administered as a ready-made tincture in an amount of 0.01 ml per 1 kg of animal body weight, followed by dissolution of the calculated volume in 200 ml of water. Based on monthly control milkings, milk productivity for 100 and 305 days of lactation was taken into account, and the physico-chemical composition of milk was determined. The results of the evaluation of milk productivity showed that the first-calf cows of the experimental group showed an activation of lactation activity, an increase in productivity over 100 days of lactation in animals of the II experimental group compared with their peers of the I (control group) by 36.1 kg (1.45%), over 305 days – by 312.0 kg (5.61%; $P < 0.05$), an increase in the fat content in milk by 0.7%, protein – by 0.03%, lactose – by 0.12%. Thus, the results of comprehensive studies indicate the effectiveness of introducing a plant-based adaptogen into the diet.

Keywords: first-calf cows, adaptogen, leuzea, productivity, milk composition

Согласно проекта государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, увеличение объёмов производства продукции молочного животноводства будет осуществляться за счёт стабилизации поголовья животных и увеличения их продуктивности, создания сбалансированной кормовой базы и перехода к новым технологиям содержания и кормления. Таким образом, на первый план выдвигается задача, направленная на получение высокопродуктивных животных, дающих молоко с высоким содержанием жира и белка, обладающих хорошими технологическими свойствами [1].

Определяющим условием для выполнения задачи увеличения производства продуктов животноводства является организация физиологически полноценного кормления животных на основе новейших достижений науки и практики [2-4].

В последнее время для повышения эффективности, стимуляции роста и развития животных, повышения неспецифического иммунитета широко используются различные кормовые добавки, ферментные, пробиотические, пребиотические и комбинированные препараты, а также комплексные препараты, обогащенные фитоконпонентами [5-8].

Цель исследования – изучение влияния растительного адаптогена на молочную продуктивность первотёлок чёрно-пёстрой породы.

Материалы и методы

Условия проведения исследований: Республика Башкортостан Российской Федерации (ООО «Агро-Альянс», Чишминский район). Условия содержания всех животных были одинаковыми.

Период проведения эксперимента с ноября 2019 по сентябрь 2021 г. Объекты исследования: 20 коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы. Все животные были разделены на 2 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов, которым присвоены номера I группа (контрольная), II группа (опытная), которая в качестве адаптогена получала настойку левзеи.

Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (левзея сафлоровидная). Изучаемый компонент вводили в виде готовой спиртовой настойки, норму введения которой определяли из расчёта 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объём растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьем в утренние часы. Тестируемый препарат задавали в течение двух недель с перерывами в две недели.

Методы исследования: молочную продуктивность первотёлок чёрно-пёстрой породы учитывали за 100 и 305 дней лактации по результатам ежемесячных контрольных доек. По полученным данным рассчитан коэффициент молочности, учитывающий удой за лактацию (305 суток) и живую массу

коров, а также коэффициенты устойчивости и полноценности лактации.

Состав молока анализировали физико-химическими методами в отобранных пробах молока, на предмет содержания жира – кислотным методом Гербера, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – рефрактометрическим способом, лактозы – фотоэлектроколориметрическим методом, энергетическую ценность – расчетом по формуле ВИЖа. В целом использовали общезоотехнические исследовательские методы.

Результаты экспериментальных данных подвергали математической статистической обработке по трём уровням вероятности Р, согласно таблицы Стьюдента.

Животные обслуживались по инструкциям и рекомендациям Russian Regulations, а также Washington. В ходе исследований были предприняты усилия для минимального страдания животных и наименьшего числа используемых образцов.

Результаты и обсуждение

Начальный период лактации (100 суток) сопровождается активным расходом резервов питательных веществ организма на синтез молока и при их недостатке возможно снижение продуктивности. Таким образом, можно уже в начальный период лактации дать прогноз сбалансированности рациона по всем контролируемым веществам (табл. 1).

Табл. 1.

Молочная продуктивность коров-первотелок

Показатель	Группа	
	I	II
Удой за 305 дней лактации, кг	5566,2±110,14	5878,2±79,13*
Удой за 100 дней лактации, кг	2490,0±36,61	2526,1±32,45
Среднесуточный удой, кг	26,14±0,44	26,90±0,42
Массовая доля жира в молоке, %	3,89±0,011	3,93±0,012*
Количество молочного жира, кг	220,44±7,695	230,87±4,000
Массовая доля белка в молоке, %	3,22±0,007	3,24±0,006*
Количество молочного белка, кг	183,99±6,674	191,98±3,820
Коэффициент молочности, кг	1165,95±21,01	1199,79±15,68

Анализ данных молочной продуктивности как за 100, так и за 305-суточный период лактации свидетельствует о повышении данных показателей в группе животных, потребляющих адаптоген. Продуктивность за 100 дней лактации у животных II опытной группы стала выше, чем у сверстниц I (контрольной группы) на 36,1 кг (1,45%), за 305 дней – на 312,0 кг (5,61%; $P \leq 0,05$).

Наивысшие показатели за 100, 305 дней лактации, а также среднесуточный удой (26,90 кг), был у первотелок II группы, потребляющих адаптоген – левзею. Для установления направленности течения обменных процессов у коров рассчитывали коэффициент молочности, характеризующий массу произведенного молока на каждые 100 кг живой массы. Данный показатель косвенно определяет конституциональную направленность животных. У коров опытной группы данный показатель был выше, чем у контрольных аналогов на 33,84 кг (2,90%).

Показатели массовой доли жира в образцах молока коров-первотелок опытной группы повысились на 0,04% ($P \leq 0,05$), белка – на 0,02% ($P \leq 0,05$), относительно контрольной. Таким образом, рост доли жира и белка, а также удоя у животных, потребляющих в составе кормов добавку из растительного адаптогена оказало воздействие на повышение выхода главных компонентов молока.

Анализ между группами количество выхода жира и белка также показал изменения в опытных группах. Так, показатели II группы превышают контрольную на 10,43 кг; показатели белка – на 7,99 кг.

Таким образом, включение в рацион животных адаптоген дает положительный эффект, при этом происходит повышение продуктивности опытных животных.

Исследованию подвергали молоко, отобранное общепринятыми методами от коров, потребляющих основной рацион и адаптоген. При обогащении рациона коров-первотелок адаптогеном было выявлено положительное влияние на состав и свойства молока (табл. 2).

Химический состав молока коров-первотелок

Показатель	Группа	
	I	II
Кислотность, °Т	16,94±0,168	17,05±0,147
Плотность, °А	27,03±0,178	27,50±0,187
Влага, %	87,90±0,077	87,67±0,081*
Сухое вещество, %	12,10±0,077	12,33±0,081*
СОМО, %	8,39±0,053	8,55±0,055*
Массовая доля жира, %	3,71±0,037	3,78±0,036
Массовая доля белка, %	3,17±0,037	3,20±0,022
Лактоза, %	4,55±0,043	4,67±0,029*
Зола, %	0,669±0,015	0,678±0,025
Калорийность, ккал	71,33±0,427	72,63±0,512

Белок молока является важнейшим защитным фактором, способным нейтрализовать вредные для здоровья вещества, он содержится во всех пробах молока в достаточном количестве. При этом его содержание в молоке животных опытной группы повысилось относительно контрольного образца на 0,03%, при недостоверной разнице.

Молочный жир способен повысить биологическую ценность молока. В нашем эксперименте на фоне применения адаптогена его доля повысилась на 0,07%.

Молочный сахар (лактоза) – единственный представитель из группы углеводов, присутствующий в молоке. Ее концентрация была выше в опытном образце молока, достоверно ($P \leq 0,05$) превосходя контроль на 0,12%.

Таким образом, анализируя оценку физико-химических показателей, можно сделать вывод, что применение адаптогена не только не ухудшает качество молока, но и повышают его, что подтверждается увеличением в составе молока опытной группы основных компонентов молока. Максимальный результат получен от коров-первотелок II группы.

Список литературы

1. Гришина Ж.В., Генгин М.Т. Исследование белков и пептидов в личинках трутневого расплода на разных стадиях развития // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2016. № 3 (15). С. 57-63.
2. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows / Gorelik O. et al. // International IJITEE 2019;8(7):559-562.
3. Locusta migratoria extruded meal in young steers diet: evaluation of growth performance, blood indices and meat traits of calves kasakh white-headed breed / Gorlov I.F. et al. // Journal of Applied Animal Research. 2020. Т. 48. № 1. С. 348-356.
4. New synbiotic-mineral complex in lactating cows diets to improve their productivity and milk composition / Gorlov I.F. et al. // IJAS 2020;10(1):31-43.
5. Carbohydrate metabolism and milk productivity of Holstein cows when cobalt nanopowder is introduced into the diet / Makarov P.M. et al. // Zootekhnika 2017;6:25-28.
6. Test duration for growth, feed intake, and feed efficiency in beef cattle using the GrowSafe system / Wang Z. et al. // J. Anim. Sci. 2006. Vol. 84(9). Pp. 2289-2298.
7. Effects of breed and sire on carcass characteristics and fatty acid profiles of crossbred Wagyu and Angus steers / Xie Y.R. et al. // Meat Sci. 43 (1996) 167–177.
8. Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens / Mironova I.V. et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, 613(1), 012083.

**ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА
ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА
MATRICARIA CHAMOMILLA L.**

© МУСТАФАЕВА С.Д.

Институт Ботаники Министерство Науки и Образования
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан
msitara@mail.ru

Данная статья посвящена изучению компонентного состава этанольного экстракта *Matricaria chamomilla* L., распространенного во флоре Азербайджана. Впервые нами обнаружено новое местонахождение этого вида в Губинском и Гусарском районах, изучен компонентный состав этанольного экстракта надземных частей.

120 г растительного сырья *M. chamomilla* было экстрагировано этанолом, и в результате получено 15 г экстрагируемых ингредиентов, что означает 12.5%. Было идентифицировано 55 компонентов из этанольного экстракта *M. chamomilla*. Основными компонентами являются Фитол – 6.29%; 9,12,15-Октадекатриеновая кислота, (Z, Z, Z) - (α -линоленовая кислота) – 6.71%; 4,8,12-Тетрадекатриенал, 5,9,13-триметил-6.33%; γ -Ситостерол – 6.35%; Циклотетракозан – 5.96%; 1-Нонадецен – 5.19%.

Ключевые слова: *Matricaria chamomilla*, экстракт, хромато-масс-спектрометрия, биологически активные компоненты

STUDY OF THE COMPOSITION ETHANOL EXTRACT OF *MATRICARIA CHAMOMILLA* L.

© MUSTAFAYEVA S.C.

Institute of Botany of the Ministry of Science and Education, Az.
1004, Baku, Azerbaijan, Badamdar 40;
msitara@mail.ru

This article is devoted to studying of the composition ethanol extract of *Matricaria chamomilla* L. distributed in flora of Azerbaijan. For the first time, a new distribution area for chamomile was discovered in the Guba and Gusar districts, were studied of the composition ethanol extract of the aerial part.

120 grams of plant raw material *M. chamomilla* was extracted with ethanol and total of 15 grams of extractable ingredients were obtained, which means 12.5% of the production. It was identified 55 components from the ethanol extract of the *M. chamomilla*. The main components of ethanol extract of *M. chamomilla* is Phytol – 6.29%; 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-(α -Linolenic acid) – 6.71%; 4,8,12-Tetradecatrienal, 5,9,13-trimethyl- - 6.33%; γ -Sitosterol - 6.35%; Cyclotetracosane – 5.96%; 1-Nonadecene - 5.19%.

Key words: *Matricaria chamomilla*, extract, chromatography-mass-spectrometry, biological active components

Introduction

Matricaria chamomilla L. is one of the important medicinal herb native to southern and eastern Europe. It is also grown in Germany, Hungary, France, Russia, Yugoslavia and Brazil. The chamomile is included in the pharmacopoeia of 26 countries. It is also used as essential oil, technical, decorative and fodder plants. It also related to the rich composition of the biological active substances of a plant. Chamomile has been determined carbohydrates, polysaccharide, essential oil, carotinoide, nitrogen and poliasetilen compounds, immunization items, coumarin, flavonoids, alipatic alcohols, higher fatty acids, vitamin C. It used in homeopathy, science, practice and folk medicine, especially flowers are used in infusion or cream as sweat and bile extracted, anti-spasm, antiseptics, astringent, against convulsion. It widely used inflammation of the respiratory tract,

gastrointestinal, genicological diseases and malignant tumors, gall and kidney stones. Extract is used at the perfumery industry for production soaps, cream, shampoo and lotions [3, 4].

M. chamomilla has anti-inflammatory, soothing, antioxidant, antiallergic, antibacterial, antimycotic, radioprotective and local anesthetic properties [2, 5].

This article has been devoted to study chemical composition of the ethanol extract of the aerial part *M. chamomilla*.

Materials and methods

The investigated materials of species *M. chamomilla* were gathered in flowering phase in the village Vladimirovka of Guba and Gayakend of Gusar regions. These are new areas of distribution of chamomile.

The harvested plant material of the above-ground part of *M. chamomilla* was dried and crushed. The 120 grams of plant raw material *M. chamomilla* was extracted in 3 days 3 times with 95% ethanol (alcohol) 3 times a day.

The component composition of ethanol extract of *M. chamomilla* was analyzed by using chromatography-mass-spectrometry methods (GC/MS) on an Agilent Technologies gas chromatograph 6890N Network CG System, 5975 inert Mass Selective Detector mass spectrometer as a Split/Splitless detector, Injection - Split, Inlet pressure 60,608 kPa, Split/Splitless detector 100 Low Mass - 40, High Mass - 400, Threshold 150. A 30-meter capillary quartz column "HP-5MS 5% Methyl Siloxane" with an internal diameter of 0.25 mm and a slick of a stationary phase of 0.25 μ was used. Analyzes were carried out in temperature programming mode from 50 °C to 280 °C at a speed of 15 °C/min. Column temperature: - initial temperature 50 °C - 2 minutes is stable; - raising the temperature 15 °C / min. up to 200 °C - 6 minutes stable; - raising the temperature 15 °C/min. up to 280 °C - 10 minutes stable. - Vacuum - HiVac - 3.38 e-005. Extract diluted with methanol: chloroform (1:2). Velocity of carrier gas (He) 1 ml / min. Input samples with current division (1:50). The analysis time is 45 minutes. To identify the connection using the standard mass spectrometric libraries WILEY and NIST [1].

Results and discussion

120 grams of plant raw material *M. chamomilla* was extracted with ethanol and total of 15 grams of extractable ingredients were obtained, which means 12.5% of the production. It was identified 55 components from the ethanol extract of the *M. chamomilla*. The results are given in the table 1.

Tabl. 1.

The compound of ethanol extract of the above-ground part of *Matricaria chamomilla*

No	Retention time	Name of the compound	Molecular formula	Molecular weight, g/mol	Peak (%)
1.	9.039	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	C ₆ H ₈ O ₄	144.126	0.66
2.	11.551	5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	C ₈ H ₁₄ O ₂	142.196	0.20
3.	11.886	3,5-Dimethylanisole	C ₉ H ₁₂ O	136.191	0.38
4.	11.992	Cyclohexene, 3-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-6-methylene-, [S-(R*,S*)]-	C ₁₅ H ₂₄	204.351	2.28
5.	12.386	Thiazole	C ₃ H ₃ NS	85.124	0.52
6.	12.433	α-Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	204.357	0.33
7.	12.522	2(1H)-Naphthalenone, 3,4-dihydro-6-methoxy-(6-Methoxy-1-tetralone)	C ₁₁ H ₁₂ O ₂	176.215	0.20
8.	12.627	Pyrazole, 5-(4-methoxyphenyl)-	C ₁₀ H ₁₀ N ₂ O	174.203	4.69
9.	12.727	2,6-Dihydroxynaphthalene	C ₁₀ H ₈ O ₂	160.172	0.39
10.	12.874	1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-,(Z)-	C ₁₀ H ₁₆	136.234	0.14
11.	13.174	1-Naphthalenecarboxylic acid, 7-hydroxy-	C ₁₁ H ₈ O ₃	188.182	4.19
12.	13.380	1,2,3,4-Tetrahydro-cyclopenta[b]indole	C ₁₁ H ₁₁ N	157.216	0.56
13.	13.469	Cyclopropylmethylphosphinic acid, methyl ester	C ₇ H ₁₅ O ₃ P	178.170	0.78
14.		l-Isoleucine, N-		273.368	0.72

	13.527	propoxycarbonyl-, butyl ester	C ₁₄ H ₂₇ NO ₄		
15.	14.592	4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)- 2-methoxyphenol (Coniferol alcohol)	C ₁₀ H ₁₂ O ₃	180.201	0.28
16.	14.745	Quinoline, decahydro-1-methyl-, cis-	C ₁₀ H ₁₉ N	153.269	0.22
17.	15.063	5,5,8a-Trimethyldecalin-1-one	C ₁₃ H ₂₂ O	194.318	0.19
18.	15.751	Phytol, acetate	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	338.568	1.41
19.	16.392	1,13-Tetradecadiene	C ₁₄ H ₂₆	194.356	0.28
20.	17.080	Hexadecanoic acid, methyl ester	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270.451	0.31
21.	17.657	n-Hexadecanoic acid (Palmitic acid)	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256.430	3.97
22.	18.151	Hexadecanoic acid, ethyl ester Palmitic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284.477	1.31
23.	18.656	2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11- trimethyl-, acetate, (E,E)- (Farnesol acetate)	C ₁₇ H ₂₈ O ₂	264.403	0.51
24.	19.833	9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)- (Methyl linolenate)	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	292.456	0.38
25.	20.003	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O	296.539	6.29
26.	20.480	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- (α-Linolenic acid)	C ₁₉ H ₃₂ O ₂	278.430	6.71
27.	20.792	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester (Linoleic Acid ethyl ester)	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	308.499	1.31
28.	20.886	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate (Ethyl linolenate)	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	306.483	2.00
29.	22.903	Heptadecane	C ₁₇ H ₃₆	240.475	0.68
30.	25.585	1,13-Tetradecadiene	C ₁₄ H ₂₆	194.362	0.36
31.	25.715	Pentacosane	C ₂₅ H ₅₂	352.691	2.17
32.	25.827	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy- 1-(hydroxymethyl)ethyl ester (2-Palmitoylglycerol)	C ₁₉ H ₃₈ O ₄	330.503	2.01
33.	26.079	Phthalic acid, di(2-	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	390.560	0.62

		propylpentyl)ester			
34.	26.444	6b,8a-Dihydrocyclobut[a]acena phenylene	C ₁₄ H ₁₀	178.229	1.25
35.	26.538	1-(5'-Chloro-2'-methylaminobenzoyl)-cyclohex-1-ene	C ₁₄ H ₁₆ ClN O	249.736	0.34
36.	28.121	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-,2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	C ₂₁ H ₃₈ O ₄	354.520	1.38
37.	28.226	Cyclotetracosane	C ₂₄ H ₄₈	336.648	5.96
38.	29.173	Tetracosane	C ₂₄ H ₅₀	338.664	0.27
39.	29.444	Sebacic acid, dodecyl 2-ethylhexyl ester	C ₃₀ H ₅₈ O ₄	482.780	0.65
40.	29.573	4,8,12-Tetradecatrienal, 5,9,13-trimethyl-	C ₁₇ H ₂₈ O	248.410	6.33
41.	29.791	1,5-Anhydro-D-sorbitol, tetrakis(trifluoroacetate)	C ₁₄ H ₈ F ₁₂ O ₉	548.189	3.90
42.	30.438	Farnesol isomer a	C ₁₅ H ₂₆ O	222.372	0.44
43.	30.673	1-Nonadecene	C ₁₉ H ₃₈	266.505	5.19
44.	31.050	Eicosane	C ₂₀ H ₄₂	282.556	0.80
45.	31.214	1-Hexacosene	C ₂₆ H ₅₂	364.691	0.20
46.	32.138	4,8,12-Tetradecatrienal, 5,9,13-trimethyl-	C ₁₇ H ₂₈ O	248.410	2.88
47.	33.532	Vitamin E	C ₂₉ H ₅₀ O ₂	430.700	0.99
48.	35.091	Campesterol	C ₂₈ H ₄₈ O	400.691	1.82
49.	35.561	Stigmasterol	C ₂₉ H ₄₈ O	412.702	3.98
50.	35.955	C(14a)-Homo-27-nor-14β -gammaceran-3α-ol	C ₃₀ H ₅₂ O	428.733	0.69
51.	36.761	γ-Sitosterol	C ₂₉ H ₅₀ O	414.707	6.35
52.	37.038	Cholest-5-en-3-ol, 24-propylidene-, (3β)-(Cholesterol)	C ₂₇ H ₄₆ O	386.664	0.58
53.	37.567	β -Amyrin	C ₃₀ H ₅₀ O	426.730	0.90
54.	40.761	Taraxasterol	C ₃₀ H ₅₀ O	426.729	3.01

55.	43.337	A'-Neogammacer-22(29)-en-3-ol, acetate, (3 β ,21 β)-	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	468.766	5.01
-----	--------	---	--	---------	------

As seen in Table, the main components of ethanol extract of *M. chamomilla* is Phytol – 6.29%; 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- – 6.71%; 4,8,12-Tetradecatrienal, 5,9,13-trimethyl- - 6.33%; γ -Sitosterol - 6.35%; Cyclotetracosane – 5.96%; 1-Nonadecene - 5.19%.

References

1. Adams R.P. Identification of Essential oil Components by Gas chromatography/Mass Spectroscopy, Allured Publishing Corp., Carol Stream, IL, USA, 2007, 803 p.
2. Farhodi R. Chemical Constituents and Antioxidant Properties of *Matricaria recutita* and *Chamaemelum nobile* Essential Oil Growing Wild in the South West of Iran // Journal of Essential Oil Bearing Plants, 2013, Vol.16, Is. 4, pp. 531-537.
3. Mustafaeva S.D. Therapeutic use of *Matricaria recutita* (L.) Rauschert. In folk and official medicine of different countries // Supplement to the magazine "Traditional Medicine", №3(22), 2010, Moscow, pp.63-66.
4. Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition and utilization. Family Asteraceae (Compositae). 1993, 350 p.
5. Ya-ni Wu, Yong Xu, Lei Yao Anti-inflammatory and Anti-allergic Effects of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) // Journal of Essential Oil Bearing Plants, 2012, Vol.15, Is. 1, pp. 75-83.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

© ФАРХУТДИНОВ Р.Г.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия
frg2@mail.ru

Даются базовые представления о продуктах функционального питания, об их назначении, о применении их для профилактики заболеваний и их использовании к качестве одного из важных компонентов в программе здорового долголетия населения. Приводятся основные направления использования лекарственных растений в функциональном питании (БАДы, фиточаи и функциональные продукты). Представлены примеры использования некоторых лекарственных растений в создании продуктов функционального питания. Дается обоснование преимуществ использования лекарственных растений в функциональном питании человека и определенные опасности их бесконтрольного применения. Важно продолжать исследования и разработки в этой области, чтобы обеспечить безопасность и эффективность новых функциональных продуктов на основе лекарственных растений.

Ключевые слова: лекарственные растения, продукты функционального питания, БАДы, фиточаи

USE OF MEDICINAL PLANTS FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

© FARKHUTDINOV R.G.

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia
frg2@mail.ru

The article provides basic ideas about functional food products, their purpose, their use for disease prevention and their use as one of

the important components in the program of healthy longevity of the population. The main areas of use of medicinal plants in functional nutrition (dietary supplements, herbal teas and functional products) are given. Examples of the use of some medicinal plants in the creation of functional food products are presented. The rationale for the benefits of using medicinal plants in human functional nutrition and certain dangers of their uncontrolled use are given. It is important to continue research and development in this area to ensure the safety and effectiveness of new functional products based on medicinal plants.

Keywords: medicinal plants, functional food products, dietary supplements, herbal teas

Функциональное питание — это концепция, направленная на создание продуктов, которые не только удовлетворяют основные потребности организма в питательных веществах, но и оказывают положительное влияние на здоровье человека, предупреждают заболевания и улучшают общее самочувствие. В последние десятилетия внимание к функциональному питанию значительно возросло, что связано с ростом осведомленности о важности здорового образа жизни и профилактики заболеваний. В этом контексте использование лекарственных растений для производства функциональных продуктов питания становится все более актуальным.

Лекарственные растения — это растения, содержащие биологически активные вещества, которые могут оказывать лечебное воздействие на организм человека. Такие вещества могут включать алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, флавоноиды, сапонины и другие компоненты. Примеры таких растений включают эхинацею, женьшень, ромашку, зверобой, чеснок и многие другие.

Преимущества использования лекарственных растений в пищевой промышленности включают их натуральное происхождение, широкий спектр полезных свойств и относительную безопасность при правильном использовании. Кроме того, многие из этих растений хорошо изучены, что позволяет разрабатывать эффективные и безопасные продукты на их основе.

1. БАДы (биологически активные добавки)

Одним из наиболее распространенных способов использования лекарственных растений в функциональном питании являются биологически активные добавки (БАДы). Они представляют собой концентрированные источники биологически активных веществ, полученных из растений, которые могут добавляться к обычному рациону для улучшения здоровья. Примеры включают экстракты эхинацеи для поддержки иммунной системы, гинкго билоба для улучшения когнитивных функций и экстракт черники для улучшения зрения.

2. Фиточай и травяные настои

Фиточай и травяные настои являются еще одной популярной формой функциональных продуктов на основе лекарственных растений. Они используются для профилактики и лечения различных заболеваний, а также для поддержания общего здоровья. Например, ромашковый чай известен своими успокаивающими и противовоспалительными свойствами, мятный чай - антисептическими и спазмолитическими эффектами, а имбирный чай - стимулирующим и иммуностимулирующим действием.

3. Функциональные продукты питания

Лекарственные растения также активно используются при производстве различных функциональных продуктов питания, таких как йогурты, батончики, соки и мюсли. Эти продукты обогащаются экстрактами растений, что позволяет увеличить их пищевую ценность и добавить дополнительные полезные свойства. Например, добавление экстракта имбиря в йогурт может улучшить пищеварение, а добавление женьшеня в энергетические батончики - повысить уровень энергии и работоспособность.

Примеры лекарственных растений и их применения в функциональном питании:

1. Женьшень (*Panax ginseng* C.A. Mey). Женьшень является одним из самых известных лекарственных растений, используемых в функциональном питании. Он содержит множество активных компонентов, таких как гинсенозиды, которые обладают адаптогенными свойствами, повышают уровень энергии, улучшают иммунную функцию и когнитивные способности. Женьшень часто добавляют в энергетические

напитки, батончики, а также используют в виде экстрактов и капсул.

2. Эхинацея (*Echinacea purpurea* L.) Эхинацея широко используется для поддержания иммунной системы. Она содержит полисахариды, алкиламиды и флавоноиды, которые стимулируют иммунные клетки и повышают сопротивляемость организма инфекциям. Экстракты эхинацеи часто добавляют в БАДы, чай и сиропы для укрепления иммунной системы, особенно в сезон простуд и гриппа.

3. Куркума (*Curcuma longa* L.) Куркума известна своими мощными противовоспалительными и антиоксидантными свойствами благодаря содержащемуся в ней куркумину. Куркуму используют для профилактики и лечения воспалительных заболеваний, улучшения пищеварения и общего укрепления здоровья. Куркуму можно найти в виде порошка, капсул, а также в составе функциональных продуктов, таких как смузи и батончики.

4. Имбирь (*Zingiber officinale* Roscoe,). Имбирь обладает противовоспалительными, антиоксидантными и противомикробными свойствами. Он часто используется для улучшения пищеварения, уменьшения воспалений и укрепления иммунной системы. Имбирь добавляют в чай, напитки, кондитерские изделия и другие функциональные продукты питания.

Преимущества и потенциальные опасности использования лекарственных растений в функциональном питании

Использование лекарственных растений в функциональном питании имеет множество преимуществ:

- **Натуральность:** лекарственные растения являются природными источниками полезных веществ, что делает их привлекательными для потребителей, стремящихся к натуральному питанию.

- **Многофункциональность:** лекарственные растения обладают широким спектром биологически активных свойств, что позволяет создавать продукты с разнообразными полезными эффектами.

- **Безопасность:** при правильном использовании многие лекарственные растения безопасны и не вызывают серьезных побочных эффектов.

Потенциальные опасности:

- Стандартизация: различия в составе активных веществ в растениях могут затруднять стандартизацию продуктов и обеспечение стабильности их качества.

- Научные исследования: для доказательства эффективности и безопасности многих лекарственных растений (особенно из группы народной медицины) необходимы дополнительные научные исследования и клинические испытания.

- Регулирование: в разных странах существуют различные правила и стандарты для использования лекарственных растений в пищевой промышленности, что может осложнять процесс их разработки и маркетинга.

Использование лекарственных растений для производства продуктов функционального питания является перспективным направлением, которое сочетает в себе преимущества натуральных компонентов и достижения современной науки. Лекарственные растения могут значительно улучшить качество жизни и здоровье людей, предлагая натуральные и эффективные решения для профилактики и лечения различных заболеваний. Важно продолжать исследования и разработки в этой области, чтобы обеспечить безопасность и эффективность новых функциональных продуктов на основе лекарственных растений.

**ЛЕСОТАКСАЦИОННЫЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЛИПОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В
РАЗНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН**

**© ХИСАМОВА^{1*} Р.Р., ФАРХУТДИНОВ¹ Р.Г., ХИСАМОВ²
Р.Р., МУСИН Х.Г.³**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», Уфа, Россия.

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, Россия.

³Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия
*r.hisamova@mail.ru

Территория республики характеризуется разнообразием геологического строения, климатических условий, а также различиями в почвенном покрове, что оказывает существенное влияние на нектаропродуктивность различных природно-климатических зон. Хотя состав насаждений с участием липы варьируется, общая нектаропродуктивность в различных зонах остается температурно и климатически зависимой. Для более глубокого понимания экологии и распределения липы необходимо провести популяционные исследования, которые позволят изучить жизненные формы взрослого генеративного растения, его вегетативные и генеративные побеги, а также учитывать долговечность и численность популяций. Таким образом, комплексный подход к изучению и управлению липовыми насаждениями может не только укрепить известность башкирского меда, но и послужить основой для устойчивого развития пчеловодства и лесовосстановительных мероприятий в регионе.

Ключевые слова: медоносные ресурсы, нектаро-продуктивность, генетический полиморфизм, *Tilia cordata*

LESOTAXATION AND GENETIC ANALYSIS OF LINDEN PLANTATIONS LOCATED IN DIFFERENT CLIMATIC ZONES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

**© KHISAMOVA R.R.¹, FARKHUTDINOV R.G.¹,
KHISAMOV R.R.², MUSIN KH.G.³**

¹Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

²Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

³Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa
Federal Research Centre
of Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

The territory of the republic is characterized by a variety of geological structure, climatic conditions, as well as differences in soil cover, which has a significant impact on nectar productivity of different natural-climatic zones. Although the composition of linden stands varies, overall nectar productivity in different zones remains temperature and climate dependent. To better understand the ecology and distribution of linden, population studies are needed to examine the life forms of the adult generative plant, its vegetative and generative shoots, and to consider longevity and population size. Thus, an integrated approach to the study and management of linden plantations can not only strengthen the fame of Bashkir honey, but also serve as a basis for sustainable development of beekeeping and reforestation activities in the region. The article presents the results of research on assessing the condition of small-leaved linden plantations growing in different soil and climatic zones of the Republic of Bashkortostan.

Keywords: honey resources, nectar productivity, genetic polymorphism, *Tilia cordata*

Известно, что на нектаровыделение оказывают влияние много факторов, такие как размер цветков, местоположение их в кроне, высота местности, географическое местоположение, экспозиция склонов и многие другие условия. И такие показатели

насаждений как полнота и освещенность деревьев, возраст древостоев поддаются регулированию и могут повысить эффективность лесных площадей с медоносными растениями (Khisamov et al., 2018).

Липа занимает важное место в лесах республики, является одним из ценнейших источников нектара для меда и произрастает в разных климатических условиях, что создаёт разнообразие популяций. Поэтому изучение полиморфизма в популяциях с использованием молекулярно-генетических методов является важным инструментом для оценки характера изменчивости генетической структуры популяций у растений липы.

Учет и анализ лесоводственных и лесоустроительных показателей насаждений липы играют ключевую роль в эффективном управлении лесными ресурсами. Анализ этих показателей способствует оптимизации лесовосстановительных мероприятий, улучшая сохранение биоразнообразия и устойчивость экосистем.

Для выделения ДНК мы использовали высушенные листья липы. Для контроля чистоты ДНК оценивали фотохимические параметры раствора и ставили контрольные ПЦР. Для выделения ДНК из сухих листьев, собранных в естественных условиях местообитаний, были апробированы несколько методов выделения ДНК: оригинальный метод выделения ДНК с помощью ЦТАБ (Doyle, Doyle, 1987); метод солевой экстракции (Aljanabi, Martinez, 1997); выделение ДНК с использованием мочевины (Wu et al., 2012) и др. Однако, из-за присутствия большого количества балластных веществ в растении липы данные методики и некоторые другие оказались не пригодными для проведения дальнейших исследований. Поэтому в ходе исследований был разработан модифицированный метод выделения ДНК с использованием ЦТАБ для липы (Мусин, 2024).

Для первичного анализа генетического полиморфизма растений довольно использовали метод ISSR-анализа (Inter Simple Sequence Repeats) (Нигматуллина и др., 2018). Метод основан на различиях в нуклеотидном составе ДНК в самых нестабильных участках хромосом. Этот метод позволяет выявлять генетические различия между популяциями, а также

строить дендрограммы — деревья, показывающие родственные связи популяций.

Важность исследований состоит в том, что результаты проведённых исследований помогут в дальнейшем определить популяции липы мелколистной с высоким нектаропродуктивным потенциалом для дальнейшего применения таких популяций в лесовосстановительных мероприятиях.

Список литературы

1. Aljanabi, S.M. 1997. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques / S.M. Aljanabi, I. Martinez // *Nucleic Acids Resource*. 25:4692–4693.
2. Doyle J. J., Doyle J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue // *Phytochemistry bulletin*. 19(1):11-15.
3. Khisamov R.R., Farkhutdinov R.G., Yumaguzhin F.G., Ishbulatov M.G., Mustafin R.F., Galeev E.I., Kutliyarov A.N., Rakhmatullin Z.Z. Honey Production Potential and Cadastral Valuation of Melliferous Resources for the Southern Urals // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018. V.13. I.5. P. 4622-4629. DOI: 10.3923/jeasci.2018.4622.4629
4. Wu Y., Xu H., Xiao F., Xiong Z., Jiang X. 2012. Comparative research on isolation and purification method for genomic DNA of *Cunninghamia lanceolata* // *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*. 34(3):517– 521
5. Мусин Х.Г., Хисамова Р.Р., Фархутдинов Р.Г., Ямалеева А.А., Кулуев Б.Р. Модифицированный ЦТАБ-метод выделения высококачественной днк из липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) для выявления мультилокусного полиморфизма // *Известия Уфимского Научного Центра*. - 2024. - № 2. - С. 62-76. DOI: 10.31040/2222-8349-2024-0-2-62-76
6. Нигматуллина Н. В., Кулуев А. Р., Кулуев Б. Р. Молекулярные маркеры, применяемые для определения генетического разнообразия и видоидентификации дикорастущих растений. *Biomcs*, 2018. Т. 10. № 3. С. 290–318. doi: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-39.

**РЕАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРЦА
САХАЛИНСКОГО (*POLYGONUM SACHALINENSE*
F. SCHMIDT) В УСЛОВИЯХ РСО-АЛАНИЯ**

**© ЦУГКИЕВ Б.Г.✉, ГОГАЕВ О.К., ГРЕВЦОВА С.А.,
ГАГИЕВА Л.Ч., ХОЗИЕВ А.М, ЦУГКИЕВА В.Б.**

Горский государственный аграрный университет,
г. Владикавказ, Россия
zugkiev@mail.ru

Горец сахалинский, называемый также гречихой сахалинской, *Polygonum sachalinense* F. Schmidt (syn. *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai) - это многолетнее корневищное растение, которое некоторые специалисты считают возможным рекомендовать для использования в качестве кормовой культуры. Однако многие авторы не разделяют это мнение, проявляя осторожность или даже категоричность в оценке данного растения. Исследования проводились в НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский ГАУ. *Объектом исследования* послужили образцы горца сахалинского, который является высокоценной кормовой и медоносной культурой. Корни горца сахалинского улучшают структуру почвы, уменьшают эрозию и стабилизируют почвенный покров. *Polygonum sachalinense* является природным экологическим барьером, который способствует снижению техногенного воздействия на окружающую среду. В образцах *Polygonum sachalinense* изучен минеральный состав. Содержание макроэлементов в зеленой массе данного растения составило: Са-1,63мг/кг, Mg-2,82мг/кг, P- 0,27 мг/кг, К-6177,58 мг/кг. Содержание микроэлементов составило: Cu-6,682 мг/кг, Fe-191,6 мг/кг, Zn-151,14 мг/кг, Mn-23,44 мг/кг, Со-0,14. Внедрение горца сахалинского в агропромышленном комплексе РСО-Алания может иметь положительные последствия для региона.

Ключевые слова: интродукция, горец сахалинский, макроэлементы, микроэлементы, ресурсный потенциал

REALIZATION OF THE RESOURCE POTENTIAL OF THE SAKHALIN MOUNTAINEER (*POLYGONUM SACHALINENSE* FR. SCHMIDT) IN THE CONDITIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION.

TSUGKIEV B.G., GOGAEV O.K., GREVTSOVA S.A.,
GAGIEVA L.CH., HOZIEV A.M.

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia
zugkiev@mail.ru

Sakhalin mountaineer, also called Sakhalin buckwheat, *Polygonum sachalinense* F. Schmidt (syn. *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai) is a perennial rhizomatous plant that some experts consider it possible to recommend for use as a forage crop. However, many authors do not share this opinion, being cautious or even categorical in their assessment of this plant. The research was conducted at the Research Institute of Biotechnology of the Gorsky State Agrarian University. The object of the study was samples of the Sakhalin mountaineer, which is a highly valuable fodder and honey crop. The roots of the Sakhalin mountaineer improve the soil structure, reduce erosion and stabilize the soil cover. *Polygonum sachalinense* is a natural environmental barrier that helps to reduce the man-made impact on the environment. The mineral composition of *Polygonum sachalinense* samples has been studied. The content of macronutrients in the green mass of this plant was: Ca-1.63 mg/kg, Mg-2.82 mg/kg, P- 0.27 mg/kg, K-6177.58 mg/kg. The content of trace elements was: Cu-6.682 mg/kg, Fe-191.6 mg/ kg, Zn-151.14 mg/kg, Mn-23.44 mg/kg, Co-0.14. The introduction of the Sakhalin highlander in the agro-industrial complex of the Republic of North Ossetia-Alania may have positive consequences for the region.

Keywords: Keywords: introduction, Sakhalin Highlander, macronutrients, trace elements, resource potential

Введение

Горец сахалинский (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt) — многолетнее корневищное растение семейства Гречишные *Polygonum sachalinense* является важным с экономической точки

зрения растением, обладая высоким биоресурсным потенциалом и перспективным для введения в культуру в РСО-Алания [1-3].

В естественной флоре он встречается только на Дальнем Востоке России (южные районы Сахалина и Курильских островов) и в Японии. Этот вид, в соответствии с климатическими условиями региона, в условиях РСО-Алания может выращиваться на одном и том же участке более 15 лет. Растения быстро растут и развиваются и могут служить кормом в течение длительного периода.

Размножение данного вида прямым посевом в открытый грунт невозможно в климатических условиях РСО-Алания. Пересаживая рассаду, выращенную в питомнике, легко адаптируются к условиям наружного применения. Этот метод не требует особого ухода, за исключением удаления сорняков в первый период роста растений [4,5].

Сахалинский горец был завезен в ботанический сад Горского ГАУ из Ставропольского ботанического сада Р.И. Васильевой в 1976 году *Polygonum sachalinense* был выведен во второй раз Б.Г.Цугкиевым, который начал работу по внедрению этой нетрадиционной культуры в зелёный конвейер РСО-Алания. Экспедиции сотрудников Горского сельскохозяйственного института (ныне Горский государственный аграрный университет) дважды (осенью 1985 и 1986 годов) выезжали на остров Сахалин с целью сбора посадочного материала в природных популяциях. В 1986 году завезли в Северную Осетию 500 кг корневищ сахалинского горца, которые осенью того же года заложили в плантацию площадью 0,25 га на опытном поле института. Привезенные семена были высеяны зимой в теплицы для выращивания рассады, которая была высажена в открытый грунт в мае 1987 года. Со временем плантация была расширена до 6 гектаров [6].

Polygonum sachalinense выращивается на небольших участках в коллекционном питомнике Научно-исследовательского института биотехнологии и в ботаническом саду Горского государственного аграрного университета, способствуя расширению биоразнообразия флоры Северной Осетии.

Целью исследований явилась реализация ресурсного потенциала внедрения горца сахалинского (*Polygonum*

sachalinense Fr. Schmidt, Fr. Schmidt) Nakai в культуру в условиях РСО-Алания.

Научная новизна исследований заключается в том, что в условиях РСО-Алания изучены биоресурсный потенциал и механизмы внедрения в культуру *Polygonum sachalinense*. для использования в агропромышленном комплексе.

Материалы и методы исследований

Работа проводилась в ФГБОУ ВО Горский ГАУ, на факультете биотехнологии и на базе НИИ биотехнологии.

Объектом исследования послужили образцы горца сахалинского. Исследования осуществляли по методикам ГОСТ.

В фитомассе горца сахалинского определяли: «сырую» золу, «сырую» клетчатку, БЭВ, витамин С, «сырого» протеина, гигроскопическую влажность, первоначальную влагу, содержание редуцирующих сахаров.

Результаты и обсуждение исследований

В результате интродукции *Polygonum sachalinense* в Горском ГАУ был проведен комплексный мониторинг горца сахалинского.

Фенологические наблюдения проводились путем периодических обследований в соответствии с требованиями «Рекомендаций по унификации фенологических наблюдений в России» Nature Conservation Research. Заповедная наука 2020 5(4): 89–110.

Polygonum sachalinense, являясь физиологически скороспелым растением, отличается длительным периодом вегетации, обильным вегетативным и генеративным ростом, быстрой регенерацией зеленая масса обладает множеством неоспоримых качеств.

Привезенные с о. Сахалин образцы растения отличаются сезонной ритмикой, габитусом и другими характеристиками. Так, у сахалинских растений семена созревают в третьей декаде августа. Биомасса сахалинских экземпляров (за два укоса) составляет 1200 ц/га (у интродуцентов - 1500 ц/га). Это дает основание предполагать, что мы имеем дело с двумя формами *Polygonum sachalinense*.

На первоначальном этапе проводили подготовку рассады. Для пересадки она была получена из семян по традиционной технологии. Семена, из которых была получена рассада, были собраны в 2015 - 2022 годах; перед посевом была проверена их всхожесть, которая на тот момент составляла 85-90 %. Схема посадки семенами на экспериментальном участке была 50 x 50 см и 50 x 100 см расстояние между рядами и между растениями, на ровном участке земли, расположенном в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии Горского ГАУ.

Первые всходы появляются через 8 дней после посева. Семядоли появились на поверхности почвы на 10-й день. Первый настоящий лист начинает формироваться через 20-28 дней после посева, а второй лист появился на 35-40-й день. С момента появления первых настоящих листьев считается, что растения переходят к следующему этапу развития – этапу жизни рассады. Саженцы, после акклиматизации были пересажены на открытый грунт.

Размножение этого вида прямым посевом в открытый грунт невозможно в климатических условиях РСО-Алания.

В коллекционном питомнике факультета биотехнологии ФГБОУ ВО Горского ГАУ налажено расширенное воспроизводство семян данной культуры.

После высадки рассады горца растение в течение календарного года вырастает на высоту около 1 метра. *Polygonum sachalinense* наращивает надземную часть в короткие временные промежутки, и на второй год культивирования превращается в плантации непроходимых зарослей высотой до 4 метров.

Полученная зеленая масса растения обладает богатым химическим составом и может быть использована в различных целях. Нами был изучен биохимический потенциал растения. Химический состав растений определяет их технологическое применение в хозяйственных целях. Нами был изучен минеральный состав свежей зеленой массы горца сахалинского в фазе стеблевания.

Из анализа полученных нами данных следует, что горец сахалинский в своем составе имеет такие составные компоненты как: сырая зола-5,18%, сырой клетчатка-4,95%, сырой жир-1,2%, сырой протеин-5,9%, каротин-11,42%, редуцирующие сахара-

9,48%, сухое вещество-24,5, первоначальная влага-73,4%, БЭВ-46,64%, гемицеллюлоза-6,72%, лигнин-34,55%.

Табл. 1.

Минеральный состав свежей зеленой массы горца сахалинского в фазе стеблевания

Tabl. 1.

Mineral composition of the fresh green mass of the *Polygonum sachalinense* in the stalking phase

№ образца /Sample number	Макроэлементы, мг/кг /Macronutrients , mg/kg				Микроэлементы, мг/кг /Trace elements, mg/kg				
	Ca	Mg	P	K	Cu	Fe	Zn	Mn	Co
1	0,89	1,9	0,9	6021,1	5,22	189,6	148,6	21,2	0,12
2	0,97	2,1	0,10	6122,1	5,87	190,2	149,8	22,3	0,13
3	1,1	2,6	0,11	6202,3	6,24	191,3	150,3	23,5	0,14
4	2,3	3,23	0,12	6233,1	7,22	192,6	152,4	24,6	0,15
5	2,9	4,3	0,15	6309,3	8,86	194,3	154,6	25,6	0,17
Среднее значение / The average value	1,63 ± 0,8	2,82 ± 0,9	0,27 ± 0,03	6177,6 ± 11,1	6,68 ± 0,13	191,6 ± 3,22	151,1 ± 1,93	23,4 ± 0,71	0,14 ± 0,05

Источник: составлено авторами на основании данных исследований.

Source: compiled by the authors based on research data.

Из анализа полученных данных следует, что зеленая масса горца сахалинского является богатым источником макро- и микроэлементов, причем содержание этих элементов увеличивается по мере роста и развития растения. Макроэлементы: Ca-1,63мг/кг, Mg-2,82мг/кг, P- 0,27 мг/кг, K-6177,58 мг/кг. Микроэлементы: Cu-6,682 мг/кг, Fe-191,6 мг/кг, Zn-151,14 мг/кг, Mn -23,44 мг/кг, Co-0,14.

В результате интродукции получены полноценные растения (*olygonum sachalinense*, обладающие хорошим морфотипом и высокой хозяйственной ценностью).

Заключение

Итоги интродукции горца сахалинского *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt в предгорную зону РСО-Алании (Центральный Кавказ) следует признавать удачными. В

коллекционном питомнике НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский ГАУ налажено расширенное воспроизводство семян данной культуры, также рассмотрена возможность вегетативного размножения горца сахалинского *Polygonum sachalinense* с помощью сегментов корневища и путем пересадки рассады. Определены морфометрические характеристики растения. Установлено, что вегетационный период заканчивается в ноябре с полным отмиранием наземной части горца сахалинского *Polygonum sachalinense*.

Полученные результаты химического анализа свидетельствуют о том, что зеленая масса горца сахалинского *Polygonum sachalinense* является богатым источником макро- и микроэлементов, и может использоваться эффективным сырьем для приготовления витаминизированного растительного продукта с высоким содержанием БАВ. Установлено, что *Polygonum sachalinense* является высокоэффективным нетрадиционным, высокоурожайным растением, с урожайностью зеленой массы более 2000 ц/га.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Зорикова С.П. [и др.] Биологическая активность сухого экстракта горца сахалинского // Тихоокеанский медицинский журнал. 2010. № 2(40). С. 69-71. EDN NQYLTL.
2. Иванов В.В. Количественное определение дубильных веществ в траве горца сахалинского, интродуцированного в условиях кавказских минеральных вод, различными аналитическими методами // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1789. EDN TGRGUV.
3. Морфолого-анатомическое исследование горца (рейноутрии) сахалинского / В.В. Иванов, О.Н. Денисенко, Ф.К. Серебряная, Л.А. Бережная // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 623. EDN SBWLOX.
4. Цугкиев, Б.Г., Каркусова Н.Н., Хозиев А.М. Идентификация биологически активных веществ зеленой массы горца сахалинского // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. № 2. С. 274-278. EDN TVWKED.
5. Czernjaeva A.M. and Krapivina A.M. 1976 Experience of cultivation *Heraclеum sosnowskii* on Sakhalin Rastitelnye resursy 3. 12 433–43.
6. Sabirova N.D. and Sabirov R.N. 2013 New for the flora of Sakhalin species of sedges Botanical journal 4. 98 508–510.

СЕКЦИЯ 7
БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СОЗДАННОЕ ЧЕЛОВЕКОМ,
СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК: 581.143:635.652:577.175.14

СОРТОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РЕАКЦИЙ РАСТЕНИЙ ФАСОЛИ
НА ОБРАБОТКУ СЕМЯН 6-БЕНЗИЛАМИНОПУРИНОМ

© ГАРИПОВА С.Р.*, МАРКОВА О.В., МАТЮНИНА В.Д.,
ЧИСТОЕДОВА А.В., САЛИХОВА Д.Б.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

* garipovasvetlana@gmail.com

Сорта фасоли Уфимская и Эльза специфично взаимодействовали с ауксин-продуцирующими штаммами *B. subtilis*, что могло быть связано с продукцией бактериальных фитогормонов. Различия в отзывчивости сортов на обработку градиентом концентраций гетероауксина были выявлены ранее. Цель данного исследования – определить ростстимулирующие и ингибирующие концентрации экзогенного 6-бензиламинопурина (БАП). Семена замачивали 3 ч в 10-кратных разведениях растворов фитогормона 0,00001–100 мг/л, проращивали на увлажненных фильтрах в пластиковых контейнерах в темноте при 22–24 °С. Ростовые показатели (всхожесть, длина осевых органов, число и длина всех корней, масса корня, побега) измеряли на 7-е сутки. Для сорта Уфимская стимулирующим был диапазон значений 0,0001–10 мг/л БАП с максимумом при обработке 0,01 мг/л, при которой наблюдался максимальный рост главного корня, побега и увеличение числа и суммы длин придаточных корней и массы растения. Обработка семян сорта Эльза диапазоне концентраций 0,0001–10 мг/л БАП положительно влияла только на длину побега, в диапазоне 0,1–1 мг/л – на длину корней, в дозе 0,1 мг/л – на число корней и массу растения. Таким образом, разные оптимумы концентраций БАП для определенных ростовых показателей являются основой для дальнейшего анализа причин специфического взаимодействия сортов фасоли с бактериями, продуцирующими фитогормоны.

Ключевые слова: прайминг, цитокинин, ростовые параметры, оптимум концентраций

CULTIVAR DIFFERENCES IN THE REACTIONS OF BEAN PLANTS TO SEED TREATMENT WITH 6-BENZYLAMINOPURINE

© GARIPOVA S.R.*, MARKOVA O.V., MATYUNINA V.D., CHISTOEDOVA A.V., SALIKHOVA D.B.

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

* garipovasvetlana@gmail.com

The bean varieties Ufinskaya and Elza specifically interacted with auxin-producing strains of *B. subtilis*, which could be associated with the production of bacterial phytohormones. Differences in the responsiveness of varieties to treatment with a gradient of heteroauxin concentrations were identified earlier. The purpose of this study was to determine growth-promoting and inhibitory concentrations of exogenous 6-benzylaminopurine (BAP). The seeds were soaked for 3 hours in 10-fold dilutions of phytohormone solutions of 0.00001–100 mg/l, and germinated on moistened filters in plastic containers in the dark at 22–24 °C. Growth parameters (germination, length of axial organs, number and length of all roots, root and shoot weight) were measured on the 7th day. For the Ufinskaya variety, the stimulating range was 0.0001–10 mg/l BAP with a maximum in the treatment of 0.01 mg/l, at which maximum growth of the main root and shoot and an increase in the number and sum of the lengths of adventitious roots and plant weight were observed. Treatment of seeds of the Elsa variety with a concentration range of 0.0001–10 mg/l BAP had a positive effect only on the length of the shoot, in the range of 0.1–1 mg/l – on the length of the roots, at a dose of 0.1 mg/l – on the number of roots and plant mass. Thus, different optimum concentrations of BAP for certain growth parameters are the basis for further analysis of the reasons for the specific interaction of bean varieties with bacteria producing phytohormones.

Key words: priming, cytokinin, growth parameters, optimum concentrations

Введение

Сорта фасоли Уфимская и Эльза перспективны для возделывания в условиях Предуралья [1]. Ростстимулирующие эндофитные бактерии *Bacillus subtilis* 26Д и 10-4 с разным уровнем продукции ауксина *in vitro* неодинаково взаимодействовали с растениями сорта Уфимская: инокуляция штаммом 10-4 положительно, а штаммом 26Д – отрицательно влияла на формирование урожая фасоли [2]. Влияние тех же обработок на урожай сорта Эльза было нейтральным либо отрицательным [3]. Возникло предположение, что неодинаковая отзывчивость сортов к инокуляции данными бактериями связана с разным диапазоном оптимальных концентраций экзогенных фитогормонов, характерных для каждого генотипа растений. Ранее для этих сортов были выявлены отличающиеся оптимальные дозы экзогенного гетероауксина [4]. Целью данного исследования являлось определение ростовых реакций растений фасоли сортов Уфимская и Эльза при обработке семян градиентом концентраций 6-бензиламинопурина.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись районированные сорта Уфимская (включен в Реестр селекционных достижений в 1998 г.) и Эльза (каталог ВИР № к-14693). Семена стерилизовали дезинфицирующим средством «Бриллиант» в течение 10 мин и многократно промывали дистиллированной водой. Гормон 6-бензиламинопурина (БАП) разводили методом десятикратных разведений от 100 до 0,00001 мг/л. По 20 семян фасоли каждого варианта опыта замачивали в 4 мл раствора БАП в чашках Петри в течение 3-х часов, затем раскладывали на увлажненные фильтры в пластиковые контейнеры (размером 15×20×15 см) с крышками. В контроле семена замачивали в дистиллированной воде. Семена проращивали без доступа света при температуре 22-24 °С. Ростовые параметры осевых органов, число и суммарную длину придаточных и боковых корней оценивали на 7-е сутки. Статистические сравнения проводили при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Ростовые показатели проростков сорта Уфимская при обработке семян градиентом концентраций БАП распределялись

согласно классической кривой оптимума, в которой стимулирующие рост побега дозы приходились на диапазон значений 0,0001–10 мг/л, длина корней – на дозы 0,01–1 мг/л, максимальное число корней – на дозу 0,01 мг/л, по массе корня и побега увеличение показателей относительно контроля отмечено в диапазоне 0,0001–10 мг/л, за исключением дозы 0,001, при которой все значения массы были на уровне контроля. По совокупности показателей для сорта Уфимская наиболее благоприятной концентрацией являлась 0,01 мг/л БАП.

При обработке сорта Эльза увеличение длины корня и побега на 10% по сравнению с контролем происходило при обработке 0,001 мг/л БАП. Стимулирование числа корней на 25% по сравнению с контролем наблюдалось в варианте обработки с концентрацией 0,001 мг/л БАП, а также на 15% – при обработке 0,00001 и 10 мг/л БАП. При концентрации 100 мг/л число корней проростков уменьшилось на 24% по отношению к контролю. График зависимости длины корней, как и длины главного корня и побега у растений сорта Эльза (в отличие от сорта Уфимская) на градиенте концентраций БАП, имел характер неравномерной синусоиды, пессимумы которой приходились на значения 0,00001 мг/л, 0,0001 мг/л, 0,1 мг/л, 10 мг/л, 100 мг/л, при этом число придаточных корней по сравнению с контролем было ингибировано на 23%, 11%, 37%, 26%, 53% соответственно. Верхний экстремум функции, отражающей отклик длины корней на обработку БАП, приходился на значение 0,001 мг/л и не превышал уровень контроля. График зависимости массы побега растений сорта Эльза, обработанных разными концентрациями БАП, представлял собой классическую колоколообразную кривую с максимумом (увеличение на 30% по сравнению с контролем) при концентрации 0,001 мг/л БАП. При концентрации 0,1 мг/л БАП выявлено ингибирование массы побега и массы корня на 22% и 19% соответственно, а диапазон концентраций 0,1–100 мг/л и минимальная концентрация 0,00001 мг/л оказали ингибирующее воздействие на массу побега, по сравнению с контролем произошло уменьшение на 22%, 20%, 24%, 17% и 26% соответственно. По совокупности ростовых показателей сорта Эльза значение дозы 0,001 мг/л БАП находилось в верхнем экстремуме, хотя в этой дозе отмечено снижение энергии

прорастания и всхожести по сравнению с контролем и значением 0,01 мг/л.

Обработка экзогенным БАП во всех изученных концентрациях гормона способствовала повышению соотношения длины органов побег/корень у растений сорта Уфимская, а у растений сорта Эльза – влияла в большей степени на рост корня. При обработке экзогенным БАП верхний экстремум значений ростовых показателей для сорта Эльза в отличие от сорта Уфимская сдвинут на порядок в сторону более разбавленных концентраций БАП.

Таким образом, у сортов фасоли Уфимская и Эльза установлен разный ростовой отклик на трехчасовое замачивание семян в растворах БАП. Дальнейшие исследования по выявлению причин этих различий будут сосредоточены на выявлении биохимических показателей, связанных с содержанием эндогенных гормонов, и маркеров редокс-метаболизма в тканях растений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 23-24-00602.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Маркова О.В., Гарипова С.Р. Отбор перспективных линий фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) сорта Эльза и особенности их симбиотрофного питания в разных почвенно-климатических условиях Предуралья // Вестник Башкирского университета. 2013. Т. 18. № 3. С. 709-712.
2. Markova O., Garipova S., Chistoedova A., Matyunina V., Lubyanova A., Lastochkina O., Garipov A., Shpirnaya I., Pusenkova L. Predicting field effectiveness of endophytic *Bacillus subtilis* inoculants for common bean using morphometric and biochemical markers. *Plants*. 2024; 13(13):1769. <https://doi.org/10.3390/plants13131769>.
3. Абсалямова М.А., Гарипов А.Т., Чурагулова А.Д. Анализ продуктивности фасоли сорта Эльза при инокуляции эндофитными бактериями *Bacillus subtilis* в условиях Предуралья // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма: Сборник статей Всероссийской

научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию Ф.А. Максютова (5 декабря 2023 г.) / отв. ред. А.Р. Усманова. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2023. С. 231-234.

4. Матюнина В.Д., Чистоедова А.В., Маркова О.В., Гарипова С.Р. Влияние обработки семян разными дозами гетероауксина на ростовые параметры двух сортов фасоли // Экобиотех. 2023. Т. 6. № 3. С. 175–184.

УДК 634.723.1:58.084.2

РЕСУРСЫ *RIBES NIGRUM L. IN SITU* И *EX SITU* В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

© ГОЛОВИНА Л.А.¹, ИШМУРАТОВА М.М.²

¹Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - обособленное структурное подразделение ФГБНУ УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия,

²Уфимский университет науки и технологий», г. Уфа, Россия
ludmilab_2010@mail.ru, ishmuratova@mail.ru

В статье дана характеристика коллекции *R. nigrum ex situ* в «Кушнаренковском селекционном центре по плодово – ягодным культурам и винограду» Башкирского НИИСХ и показано местонахождение *R. nigrum in situ* в Республике Башкортостан.

Ключевые слова: *Ribes nigrum L., in situ, ex-situ.*

RESOURCES OF *RIBES NIGRUM L. IN SITU* AND *EX SITU* IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

© GOLOVINA L.A.¹, ISHMURATOVA M.M.²

¹Bashkir Research Institute of Agriculture - a separate structural unit of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia,

²Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia
ludmilab_2010@mail.ru, ishmuratova@mail.ru

The article describes the collection of *R. nigrum ex situ* in the Kushnarenkovsky Breeding Center for Fruit and Berry crops and

grapes of the Bashkir Research Institute and shows the location of *R. nigrum in situ* in the Republic of Bashkortostan.

Keywords: *Ribes nigrum* L., *in situ*, *ex-situ*

Введение

Изучение и сохранение генетического разнообразия являются одними из важных фундаментальных научных задач в генетике и селекции культурных растений [1, с.47]. Генетические коллекции плодовых культур являются базой для селекционной работы: выделения источников хозяйственных признаков и создания на их основе новых сортов для расширения промышленного сортимента [2, с.13].

Стратегии изучения и сохранения включают сохранение таких ресурсов, как дикорастущие сородичи сельскохозяйственных культур (ДССК) *in situ* (в их естественной среде обитания); управление разнообразием сельскохозяйственных культур и их сортов в хозяйствах; и сохранение образцов *ex-situ* в генбанках. Практически все значимые устойчивые к болезням гены были получены от диких сородичей. Поэтому селекция сортов фруктов и овощей должна поддерживаться сохранением и характеристикой их генетического разнообразия в сочетании с разнообразием их диких сородичей [3, с.77].

В России работу по изучению и сохранению генетических ресурсов *R. nigrum ex-situ* проводят научные центры, в числе которых: Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) [4]; Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ВСТИСП) [5]; Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур (ВНИИСПК) [6, с.20-25]; УНУ ГФ ФГБНУ Свердловская ССС ВСТИСП [7, с.54-58] и др.

Исследования *R. nigrum in situ* в России проводят в научных центрах, в числе которых: Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН» [8, с.10-20]; ИПРЭК СО РАН [9, с.8-20]; в институте биологии Уфимского ИЦ РАН [10, с.126-145].

Цель исследования: определить местонахождение *R. nigrum in situ* и изучить сортовое разнообразие *R. nigrum ex-situ* в Республике Башкортостан.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись сорта *R. nigrum ex-situ* произрастающие в коллекции «Кушнаренковского селекционного центра по плодово – ягодным культурам и винограду» Башкирского НИИСХ и дикорастущие *R. nigrum in situ* произрастающие в Республике Башкортостан.

Изучалось происхождение сортов *R. nigrum ex-situ* путем ревизии коллекции и согласно имеющейся документации. Местонахождение дикорастущей *R. nigrum in situ* определяли при исследовании гербарии *R. nigrum* в «Гербарии УИБ УФИЦ РАН» за период с 1928 по 2022 год. Так же проводилось исследование местности, где ранее были обнаружены *R. nigrum in situ*.

Результаты и обсуждение

В настоящее время в коллекции «Кушнаренковского селекционного центра по плодово – ягодным культурам и винограду», в полевых условиях, произрастают *R. nigrum ex-situ*: 10 сортов и 57 гибридов селекции Башкирского НИИСХ, 3 дикорастущих формы; 5 сортов ВНИИСПК; 4 сорта ВНИИС им. И.В. Мичурина; 1 сорт Южно-Уральского НИИСК; 4 сорта селекции ОГУП «Бакчарское».

Сорта и гибриды селекции Башкирского НИИСХ получены с применением межвидовой и внутривидовой гибридизация с привлечением сортов различных экотипов (*Ribes nigrum var. europaeum*, *Ribes nigrum var. sibirica* E.Wolf., *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz.) [11, с. 26-27].

При изучении гербарий *R. nigrum* (1928–2022гг.) выявлено, что растения *R. nigrum in situ* находили на территории 25 районов Республики Башкортостан. *R. nigrum in situ* растут в поймах рек и озер, в лесах, лугах и в заболоченной местности. Анализ гербарий и исследование местонахождения *R. nigrum in situ* за период с 2000 по 2024 год показал, что на сегодняшний день основные районы произрастания дикорастущей смородины – Абзелиловский, Аскинский, Белорецкий, Бижбулякский,

Благовещенский, Иглинский, Ишимбайский, Караидельский, Кушнарниковский и Учалинский.

Заключение

В результате исследования коллекции *R. nigrum ex-situ* «Кушнарниковского селекционного центра по плодово – ягодным культурам и винограду» и растений *R. nigrum in situ* найденных в разных районах Республики Башкортостан выявлены генетические ресурсы *R. nigrum*, которые являются ценным материалом для получения новых сортов *R. nigrum* местной селекции.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам Мулдашеву А.А. и Галеевой А.Х. и другим коллекторам «Гербарии УИБ УФИЦ РАН» за предоставленный для исследования гербарий *R. nigrum*.

Список литературы

1. Горбунов И.В., Лукьянова А.А. Сохранение и изучение генетических ресурсов винограда на ампелографической коллекции Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия // Аграрный вестник Урала. 2020. № 04 (195). С. 47. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-47-55.
2. Алпатова А.В. Пополнение генетической коллекции красной смородины ФГБНУ ВНИИСПК // Селекция и сорторазведение садовых культур, 9 (1), С.13.
3. ФАО и СИРАД 2021: Овощи и фрукты. Возможности и вызовы для мелкомасштабного устойчивого сельского хозяйства. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb4173ru>
4. Коллекция генетических ресурсов растений ВИР. <http://www.vir.nw.ru/unu-kollektsiya-vir/>
5. Генофонд и биологические ресурсы растений ВСТИСП. <https://vstisp.org/vstisp/index.php/nauchnaya-deyatelnost/biological-resources>
6. Князев С.Д., Келдибекова М.А., Товарницкая М.В. Достижения и перспективы селекции смородины черной во ВНИИСПК // Современное садоводство. 2017. №3 (23). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/dostizheniya-i-perspektivy-selektzii-smorodiny-chnoy-vo-vniispk> (дата обращения: 16.06.2024).

7. Слепнева Т.Н. Сохранение и пополнение генетических ресурсов плодовых, ягодных и декоративных культур путем создания уникальной научной установки коллекции живых растений открытого грунта / Т. Н. Слепнева, Е. М. Чеботок // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 144-1. – С. 54-58.
8. Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А., Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С. Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes* L.) на территории Республики Саха (Якутия). *Vavilovia*. 2022;5(3):10-20. <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2022-3-03>
9. Горбунов И.В. Смородины (*Ribes nigrum* L., *R. spicatum* Robson, *R. procumbens* Pall.) Восточного Забайкалья: изменчивость, морфобиологические особенности и состояние популяций: специальность 03.00.05: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Горбунов Иван Викторович. – Улан-Удэ, 2009. – 22 с.
10. Байков Г.К. Дикорастущие плодово-ягодные и витаминосные растения горнолесных районов Южного Урала // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1968. Вып. 2. С.126–145.
11. Абдеева М. Г. Создание сортов смородины с высокой адаптивной способностью // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 1. С. 26-27.

**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ В ФОРМИРОВАНИИ
НАДЗЕМНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ
ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)
СОРТА БАШКИРСКИЙ**

© ИШБИРДИН А.Р.^{1*}, АТАШ ПУР Д.¹, МАРДАНШИН И.С.²

¹ Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

² Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа, Россия

*ishbirdin@mail.ru

Целью настоящей работы была оценка стратегического потенциала картофеля сорта Башкирский в условиях конкуренции за свет и минеральное питание. Разный режим конкуренции создавался различной густотой посадки. Посадка картофеля проводили в гребни с междурядьем 75 см, расстояние между растениями составляло – 75, 50 и 25 см, соответственно; густота посадки составляла 17,8; 26,7 и 53,3 тыс. клубней/га. Анализ зависимости уровня морфологической интеграции растений (R^2_m) от виталитета растений в вариантах опыта показал, что и для надземной, и для подземной вегетативной сферы характерна стрессово-защитная онтогенетическая стратегия, соответствующая стресс-толерантной стратегии по Дж.П. Грайму. Выявленное снижение уровня морфологической интеграции при возрастании виталитета при максимальной конкуренции следует рассматривать как проявление trade-off - компромисса между интеграцией морфологической структуры надземной побеговой системы и увеличением фотосинтезирующей поверхности.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum* L., густота посадки, адаптация, онтогенетические стратегии.

ONTOGENETIC STRATEGIES IN THE FORMATION OF ABOVEGROUND VEGETATIVE AND UNDERGROUND ORGANS OF POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) VARIETY BASHKIRSKY

© ISHBIRDIN A.R.^{1*}, ATASH POOR D.¹, MARDANSHIN I.S.²

¹ Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

² Bashkir Research Institute of Agriculture, Ufa, Russia

*ishbirdin@mail.ru

The aim of this work was to assess the strategic potential of the Bashkirsky potato variety under competition for light and mineral nutrition. Different planting densities created different competition regimes. Potatoes were planted in ridges with a row spacing of 75 cm, the distance between plants was 75, 50 and 25 cm, respectively; the planting density was 17.8; 26.7 and 53.3 thousand tubers/ha. Analysis of the dependence of the level of morphological integration of plants (R^2_m) on the vitality of plants in the experimental variants showed that both the aboveground and underground vegetative spheres are characterized by a stress-protective ontogenetic strategy corresponding to the stress-tolerant strategy according to J.P. Grime. The revealed decrease in the level of morphological integration with an increase in vitality under maximum competition should be considered as a manifestation of trade-off - a compromise between the integration of the morphological structure of the aboveground shoot system and an increase in the photosynthetic surface.

Key words: *Solanum tuberosum* L., planting density, adaptation, ontogenetic strategies

Введение

Онтогенетические стратегии, как закономерные изменения степени интеграции морфологической структуры растений в процессе адаптации к стрессу, изучались как у дикорастущих редких и ресурсных растений, так и у сельскохозяйственных культур [1-3]. Выявление онтогенетических стратегий и других проявлений стратегий жизни растений может помочь в оценке адаптивности сортов сельскохозяйственных растений при районировании, а также в оптимизации агротехники

выращивания (норма высева или посадки, удобрение, применение средств химической защиты растений). Предложенные в статье и ранее, в т.ч. другими авторами, подходы к оценке индивидуальных и популяционных стратегий жизни растений позволят вести селекционные работы с целью получения сортов с заданным адаптационным потенциалом. Например, сортов со стрессово-защитной онтогенетической стратегией (соответствует S-стратегии Дж.П. Грайма) для зон рискованного земледелия или сортов с защитно-стрессовой онтогенетической стратегией (соответствует C-стратегии) для зон с относительно устойчивыми агроклиматическими условиями или для закрытого грунта.

Целью настоящей работы была оценка стратегического потенциала картофеля сорта Башкирский в условиях конкуренции за свет и минеральное питание, создаваемых различной густотой посадки.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2024 году на базе Чишминского селекционного центра Башкирского НИИСХ. Почвы - чернозем оподзоленный, тяжелосуглинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном слое – 7,4 %, рН – 6,9. Объектом исследования был сорт Башкирский, созданный селекционерами Башкирского НИИ СХ и Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха скрещиванием сортов Белоусовский и гибрида 289/82-3 ФИЦ картофеля. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2007 году по Уральскому региону.

Посадка картофеля проводилась 23 мая под лопату в предварительно нарезанные гребни культиватором КОН-2,8. Гребни формировали с междурядьем 75 см, расстояние между растениями составляло – 75, 50 и 25 см, соответственно, густота посадки составляла 17,8; 26,7 и 53,3 тыс. клубней/га. Каждый вариант опыта закладывался в 3-х повторностях по 30 растений. Удобрения вносили методом разбрасывания перед окучиванием в дозе 800 кг/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$).

Измерения параметров морфологической структуры надземной вегетативной сферы проводили 17 июля. Погодные условия для формирования растений до этого срока были благоприятны как для закладки, так и для накопления урожая,

характеризовались умеренно положительными температурами и достаточным уровнем осадков, характерными для данной агроклиматической зоны. Уборку урожая повели 22 августа. За период с 17 июля до 22 августа (число дней с осадками – 31) выпало 213 мм осадков, что в 4,9 больше, чем за такой же период 2023 года - 37 мм (Архив погоды: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Чишмах). Повышенная влажность привела к поражению растений фитофторой и раннему увяданию надземных побегов.

Измеряли 9 признаков морфологической структуры надземных частей растения: число побегов; высоту растения (наиболее развитого побега); число листьев на наиболее развитом побеге; число пар крупных долей, длину и ширину листа, длину черешка наиболее развитого листа срединной формации; длину и ширину пластинки наиболее развитой доли листа. Для оценки формы рассчитывали индексы листа и наиболее развитой доли листа, как отношение длины к ширине структурной единицы. Измерены и рассчитаны 10 признаков структуры урожая: число клубней (учитывали все обособившиеся на столонах клубни) одного растения; масса всех клубней; средний вес клубня; численная доля мелких (до 40 г), средних (40-80 г) и крупных (более 80 г) клубней; массовая доля мелких (до 40 г), средних (40-80 г) и крупных (более 80 г) клубней; массовая доля товарных (более 40 г) клубней.

Показатель уровня морфологической интеграции (R^2_m) надземной и подземной сфер растений по вариантам опыта рассчитывали усреднением показателей попарного коэффициента детерминаций всех признаков морфологической структуры (R^2_{ch}), градиент ухудшений условий роста устанавливали по убыванию индекса виталитета растений в вариантах опыта, который рассчитывали по морфологическим параметрам надземной сферы [4]. Для оценки значимости различия показателей морфологической интеграции растений по вариантам опыта оценивали по критерию Стьюдента. Данные обрабатывались в программах Microsoft Office Excel 2007 и STATISTICA 12.

Результаты и обсуждение

Установлено, что виталитет растений снижается при увеличении плотности посадок от 75x75 до 75x25 и далее

возрастает в варианте 75x25. При максимальной плотности посадок статистически значимо увеличиваются относительно предыдущего варианта средние значения таких параметров, как высота растения, длина листа, ширина листа, число пар боковых долей листа, длина и ширина наиболее крупной доли листа. Все эти изменения направлены на увеличение фотосинтезирующей поверхности.

В ряду снижения виталитета растений (рис.) как для надземной, так и для подземной (признаки структуры урожая) сфер установлено максимальное снижение уровня морфологической интеграции растений при максимальной плотной посадке. Снижение уровня интеграции при возрастании виталитета в варианте 75x25 следует рассматривать как проявление trade-off [5], компромисса между интеграцией морфологической структуры надземной побеговой системы и увеличением фотосинтезирующей поверхности. В условиях повышенного стресса растения картофеля сорта Башкирский перераспределяют усилия в пользу увеличения фотосинтетической продукции, направляемой на оптимизацию вегетативного размножения. Подтверждается это тем, что в варианте 75x25 статистически значимо (доверительная вероятность больше 0,95) увеличение доли товарных клубней весом более 40 г относительно варианта 75x50 при значимом (доверительная вероятность больше 0,99) снижении числа клубней на одно растение в 1,5 раз и средней массы клубней с куста в 1,3 раза. Таким образом, при сильном стрессирующем влиянии конкуренции за свет и минеральное питание подавляется закладка большего числа клубней и повышенная продукция пластических веществ (за счет увеличения фотосинтезирующей поверхности) направляется на рост меньшего числа клубней.

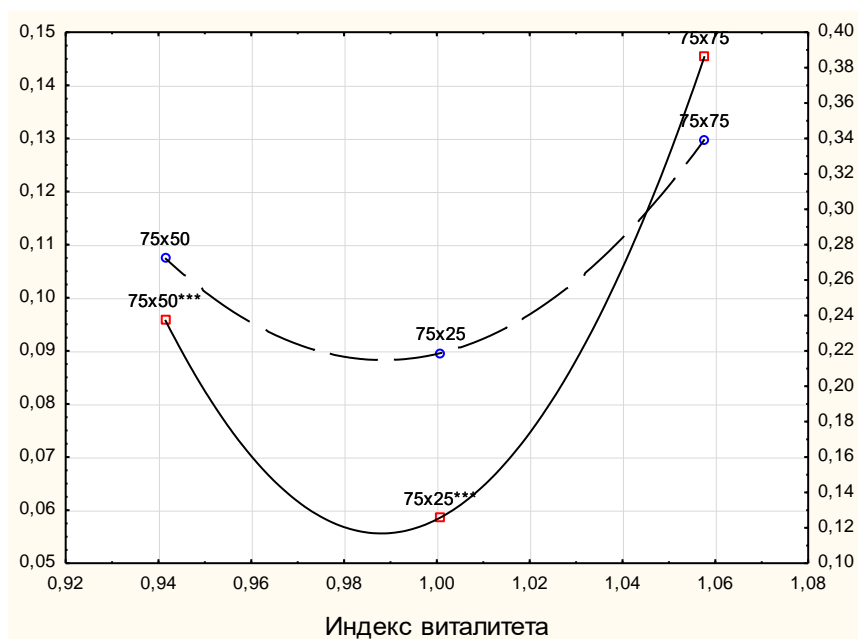


Рис. Тренды онтогенетических стратегий *Solanum tuberosum* L. сорта Башкирский. По оси абсцисс – индекс виталитета растений в вариантах опыта, по осям ординат уровень интеграции морфологической структуры (R^2_m). Левая ось и пунктирная линия – надземная вегетативная сфера, правая ось и сплошная линия – подземная вегетативная сфера (признаки структуры урожая). *** - статистически значимое снижение (доверительная вероятность больше 0, 99) относительно варианта 75x75.

В целом онтогенетические стратегии в формировании морфологической структуры надземных и подземных органов стрессово-защитные, что соответствует стресс-толерантной стратегии по Дж.П. Грайму. При этом для признаков структуры урожая эта стратегия более выражена: отношение показателей максимальной и минимальной интеграции 3,1 против 1,4 для надземной вегетативной сферы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Байзигитова Л.Н., Ишбирдин А.Р., Юмагузин Ф.Г. О некоторых проявлениях стратегии жизни мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) сорта Саратовская 55 // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – №. 6. – С. 54-56.
2. Ишбирдин А.Р., Кливаденко Е.В., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез *Solanum tuberosum* // Известия

- Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. №. 5-2. С. 76-78
3. Каримова Л.Г., Аташ Пур Д. Популяционно-экологические реакции картофеля на условия выращивания // Материалы XV международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки: теория, технология, методология и практика». Уфа, 2024. С. 20-24.
 4. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара «Методы популяционной биологии». Сыктывкар. 2004. С. 113-120.
 5. Grime J.P. The scale-precision trade-off in spacial resource foraging by plants: restoring perspective // Annals of Botany. – 2007. – Т. 99. – №. 5. – С. 1017-1021.

УДК 633.152

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

**© КУУЛАР Э.-С.А.^{1,2*}, СУЮНДУКОВ Я.Т.^{3,4},
КАНЗЫВАА С.О.²**

¹Кузбасский государственный аграрный университет,
г. Кемерово, Россия

²Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия

³Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

⁴Башкирский государственный аграрный университет,
г.Уфа, Россия

* enasai8688@mail.ru

В работе представлены результаты полевого опыта по сравнительному изучению гибридов и гибридной популяции кукурузы Краснодарской селекции в условиях Республики Тыва на темно-каштановых легкосуглинистых почвах. Закладка опыта, основные учеты, наблюдения и анализы проводились по методике государственного сортоиспытания

сельскохозяйственных культур. Выявлено, что исследуемые гибриды 9 Росс 140 св, КС 178 св, Росс 199 мв, Росс 130 мв, КР 194 и гибридная популяция Российская 2 по площади листовой поверхности и урожайности зеленой массы достоверно превосходили стандарт (гибрид Корифей) и рекомендуются для выращивания в Республике Тыва. Урожайность зеленой массы кукурузы в значительной степени определяется площадью ассимиляционной поверхности ($r = 0,90$).

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, Республика Тыва, листовая поверхность, зеленая масса

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF CORN CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TYVA

© **KUULAR E.-S.A.**^{1,2*}, **SUYUNDUKOV YA.T.**^{3,4},
KANZYVAA S.O²

¹KUZBASS State Agrarian University, Kemerovo, Russia

²Tuvan State University, Kyzyl, Russia

³UFIM University of Science and Technology, Ufa, Russia

⁴BASHKIR State Agrarian University, Ufa, Russia

* enasai8688@mail.ru

The paper presents the results of a field experiment on the comparative study of hybrids and hybrid populations of corn of Krasnodar breeding in the conditions of the Republic of Tyva on dark chestnut light loamy soils. The laying of the experience, basic accounting, observations and analyses were carried out according to the methodology of the state variety testing of agricultural crops. It was revealed that the studied hybrids 9 Ross 140 sv, KS 178 sv, Ross 199 mv, Ross 130 mv, KR 194 and the hybrid population Russian 2 significantly exceeded the standard in leaf surface area and yield of green mass (Corypha hybrid) and are recommended for cultivation in the Republic of Tyva. The yield of the green mass of corn is largely determined by the area of the assimilation surface ($r = 0.90$).

Keywords: corn, hybrid, Republic of Tyva, leaf surface, green mass

Введение

Республика Тыва расположена на юге восточной Сибири и имеет обширную территорию, составляющую 168 604 км². Здесь преобладает горно-котловинный рельеф, который характеризуется наличием большого количества гор, занимающих более 80% всей территории республики. Равнинные участки составляют около 18% площади. Климат резко континентальный с продолжительной и малоснежной зимой, прохладным летом в горах, жарким и засушливым летом в межгорных котловинах, где выпадает небольшое количество осадков (от 150 до 400 мм) и наблюдаются большие амплитуды температур как внутри суток, так и в разные годовые периоды. Благоприятный вегетационный период для большинства сельскохозяйственных культур составляет от 90 до 130-160 дней [1]. В целом, по природно-климатическим условиям большая часть республики приравнивается к районам крайнего севера.

Неотъемлемой частью экономики и культуры Республики Тыва издавна было и по настоящее время сохранилось развитое скотоводство. Для обеспечения экстенсивного скотоводства кормами большая роль принадлежит естественным пастбищам, которые в настоящее время составляют около 31% от площади республики. Однако в связи с увеличением поголовья скота и постепенным переводом животноводства на интенсивные рельсы возникла необходимость в увеличении в структуре севооборотов кормового клина и расширении ассортимента засухоустойчивых и высокопродуктивных кормовых культур.

Растениеводство и животноводство, и соответственно селекция растений и животных должны быть ориентированы на создание адаптивных сортов сельскохозяйственных культур и пород животных, характеризующихся умеренной, но стабильной продуктивностью [4].

Перспективным в решении проблемы устойчивой кормовой базы для развития животноводства в Республике Тыва может быть возделывание кукурузы, являющейся одной из главных культур для сельского хозяйства во многих регионах России. Кукуруза – ценная кормовая культура, по многообразию кормовой продукции и высокой питательности она превосходит другие культуры и дает полноценный корм для всех сельскохозяйственных животных. Кукуруза характеризуется

засухоустойчивостью и экономным водопотреблением, относительно высокой продуктивностью благодаря большой площади листовой поверхности и особенностям физиологии фотосинтеза.

Для широкого внедрения кукурузы в сельское хозяйство республики важным фактором является выбор сорта, гибрида или гибридной популяции, которые наиболее подходят местным суровым природно-климатическим условиям и характеризуются устойчивой урожайностью и высоким качеством кормовой продукции [2].

Целью данного исследования являлось сравнительное изучение фотосинтетического потенциала гибридов и гибридных популяций кукурузы российской селекции, которые ранее не возделывались в условиях Республики Тыва. Основные задачи включали в себя выявление особенностей формирования листового аппарата, а также определение урожайности зеленой массы гибридов и гибридной популяции кукурузы российской селекции. Важно не только оценить фотосинтетическую активность, но и проанализировать влияние местной климатической среды на рост и развитие кукурузы.

Фотосинтетический потенциал (ФП) характеризует возможность использования для фотосинтеза солнечной радиации посевами сельскохозяйственных культур в течение вегетации и выражается интегральной площадью листовой поверхности растений ($m^2/га$) в продолжение периода активной работы листьев. Он объединяет два показателя: площадь листьев и время их работы [3].

Материалы и методы

Исследования проводятся с 2022 г. на опытном участке в условиях КФХ Серена Мергена, который расположен в условиях лесостепной зоны республики на территории Пий-Хемского кожууна Республики Тыва. Закладка полевого опыта, фенологические наблюдения, учеты и анализы проводятся в соответствии с основными требованиями по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Почвы опытного участка представлены темно-каштановыми почвами легкосуглинистого гранулометрического состава. Агрохимические показатели почвы: гумус по Тюрину – 4,5%, азот по Корнфильду – 112 мг/кг, подвижный фосфор и

обменный калий по Мачигину – соответственно 33 и 458 мг/100 г, рНсол – 7,4 ед.

Схема опыта состоит из семи вариантов (гибриды Краснодарской селекции), размещенных в четырехкратной повторности рендомизированным методом и включающих контроль (St) (гибрид Корифей), вариант гибридной популяции (Российская 2) и гибриды Росс 140 св, КС 178 св, Росс 199 мв, Росс 130 мв, КР 194 мв.

Технология возделывания общепринятая для зоны со схемой посева 70х30. Предшественником является картофель. Срок посева – вторая половина мая.

Результаты и обсуждение

Во все годы исследований средняя температура была значительно выше средних многолетних. В особенности отличились в данном отношении условия 2023-2024 гг. В то же следует отметить, что время температура летнего периода в 2022 и 2023 годах была ниже на 0,8 и 1,0°C соответственно, а в 2024 году - выше нормы.

Определение площади ассимиляционной поверхности растений кукурузы показало, что в 2022-2023 годах наибольшей площадью листьев характеризовались растения гибридной популяции Российская 2 (в среднем 23420,5 м²/га), которая в 1,24÷1,19 раза была больше контроля (St). В относительно засушливом 2022 году высокие результаты показал гибрид КР 194, в благоприятном 2023 году – гибриды Росс 140 и Росс 199, показатели которых были на уровне гибридной популяции Российская 2. Наименьшие показатели ассимиляционной поверхности были у гибрида КС 178.

Отмечено, что несмотря на разные условия вегетационных сезонов, площади ассимиляционной поверхности растений гибрида КР 194 были почти на одинаковом уровне, 20367±1070 и 20811±1457 м²/га соответственно по годам.

В 2022-2023 гг. все гибриды отечественной селекции, за исключением КС 178, достоверно превышали контроль (гибрид Корифей) по урожайности зеленой массы, от 1,4 до 20,6 т/га. Наибольшие показатели отмечены у гибридной популяции Российская 2 (выше контроля 5,7 и 64,8 т/га соответственно по годам). Корреляционный анализ показал наличие тесной

зависимости величины урожайности зеленой массы кукурузы с площадью ассимиляционной поверхности растений ($r = 0,9$). Отметим, что результаты исследований 2024 года в настоящее время находятся на стадии камеральной обработки.

Таким образом, гибридная популяция Российская 2 и гибриды кукурузы российской селекции, Росс 199, Росс 130, Росс 140 и КР 194 в лесостепи Республики Тыва формируют достаточно высокую урожайность зеленой массы, достоверно превышающую контроль (гибрид Корифей) и могут быть рекомендованы для возделывания в кормовых целях в данном регионе. Между урожайностью зеленой массы и величиной площади ассимиляционной поверхности растений отмечена тесная положительная корреляция.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Научная статья подготовлена в рамках государственного задания на выполнения научного исследования по теме «Разработка основ адаптивной системы селекции с учетом эколого-генетических особенностей в условиях кочевнического животноводства (на примере Республики Тыва) по Соглашению № 075-03-2024-150/4 от 21.08.2024 г.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и об охране среды Республики Тыва за 2022 год // Правительство Республики Тыва. – URL: <https://mpr.rtyva.ru/upload/files/f20552f3-27a1-4008-a63b-ac4cd11e921a.pdf> (дата обращения: 29.07.2024).
2. Гусева С.А. Оценка относительной засухоустойчивости сортообразцов сахарной кукурузы в лабораторных условиях / С.А. Гусева, Ю.В. Бочкарева, Д.П. Волков [и др.] // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 5(33). – DOI: 10.23649/JAE.2023.33.4
3. Методики агрономических исследований: учебно-методическое пособие / М 54 сост. А. М. Ленточкин [и др.]; отв. за выпуск А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 107-108 с.
4. Обеспечение устойчивости сельского хозяйства – основа продовольственной безопасности / Я.Т. Суюндуков, М.Б.

Суюндукова, И.Н. Семенова, Р.Ф. Хасанова // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, Сибай, 24–26 мая 2018 года. – Сибай: Сибайский информационный центр – филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 274-277. – EDN YWIKPJ.

УДК 633.491

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ СЕЛЕКЦИИ
КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ
НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ**

© МАРДАНШИН И.С.

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурного подразделения ФГБНУ
УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия
ildar.mardanshin1966@yandex.ru

Селекция картофеля является единственным источником увеличения биоразнообразия сортов культуры за счет антропогенного воздействия на состав генотипов. Картофель в отличие от других сельхоз культур не может самостоятельно переопыляться и размножаться ботаническими семенами.

Ключевые слова: селекция, гибриды, отбор

**IMPROVEMENT OF POTATO BREEDING METHODS FOR
GROWING ON HOUSEHOLD PLOTS**

© MARDANSHIN I.S.

Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture is a separate structural subdivision of the Federal State Budgetary Scientific Institution Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences Ufa, Russia
ildar.mardanshin1966@yandex.ru

Potato breeding is the only source of increasing the biodiversity of crop varieties due to anthropogenic effects on the composition of

genotypes. Potatoes, unlike other agricultural crops, cannot be independently pollinated and propagated by botanical seeds.

Keywords: breeding, hybrids, selection

Введение

В структуре производства картофеля в большинстве регионов нашей страны лидирующее положение занимают посадки культуры в секторе личных подсобных хозяйств, садов и огородов. В зависимости от региона доля в валовом сборе клубней в этом секторе составляет от 70 до 98%. Важно отметить, что возделывание гражданами картофеля позволяет им так же кормить скот и птицу в личном хозяйстве. Стабильность урожая картофеля в данном секторе во многом определяет благополучие широких слоев населения нашей страны и большинства стран Глобального Юга. Перечисленные выше обстоятельства определяют актуальность создания сортов картофеля, предназначенных для возделывания в личном хозяйстве. Широко распространенные в настоящее время среди населения сорта картофеля были выведены по требованиям, предъявляемым к сортам, используемым сельскохозяйственными предприятиями для крупно товарного производства клубней в больших объемах, что предполагает пригодность к механизированной уборке, высокую урожайность на фоне минерального питания и комплекса мер химической защиты от болезней и вредителей.

Для выращивания на приусадебных участках граждан сорта картофеля должны формировать крупные клубни, которые гораздо легче и быстрее собрать с поля при ручном подборе. При этом, при выращивании на приусадебном участке применение средств химической защиты ограничено, сорта должны иметь высокую полевую устойчивость к болезням и повреждению колорадским жуком. Таким образом, модельный сорт предназначенный для использования на приусадебных участках должен быть высокоурожайным, формировать преимущественно крупные клубнями, быть устойчивым к фитофторозу, фузариозу и повреждению колорадским жуком.

Нашей задачей было изучить возможность создания сортов для использования на приусадебных участках путем скрещивания генотипов носителей комплекса хозяйственно

ценных признаков с генотипами носителями генов устойчивости к болезням и колорадскому жуку.

Материалы и методы

Из Госреестра сортов, допущенных к использованию, были выбраны несколько сортов формирующие преимущественно крупные клубни, устойчивые к фитофторозу. Для создания перспективной модели сорта для использования на приусадебных участках граждан были составлены схемы скрещивания выбранных сортов с гибридами, несущими признак интенсивной СВЧ – реакции листовой пластинки на кладки колорадского жука. Для скрещивания были выбраны следующие сорта:

- сорт Танго клубень по форме овально-округлый, кожура красная, мякоть светло-желтая, глазки средней глубины красные. Масса товарного клубня от 80 до 230 г., содержание крахмала 15-28%, дегустационная оценка 8 баллов (вкус хороший), средне разваривается. После варки не темнеет, лежкость 97%, товарность 78% (выведен в Татарском НИИСХ);

- сорт Гулливер клубень удлинённо-овальный, с мелкими глазками. Кожура светло-бежевая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня — 106-139 г. Содержание крахмала — 14,1-15,4%. Вкус хороший и отличный. Товарность — 84-98%. Лёжкость — 95% (выведен в ВНИИКХ им. А.Г. Лорха).

Гибрид 20-4, несущий генетический признак интенсивной СВЧ – реакции листовой пластинки на кладки колорадского жука использовались в качестве материнской формы. Гибридизация растений проводилась согласно стандартной методике [1].

Погодные условия, приходящиеся на период гибридизации с 2 по 20 июля, характеризовались умеренно жаркой сухой погодой, с температурой воздуха в полдень +22...+27 °С, что вполне благоприятно для прорастания пыльцы и оплодотворения завязей.

Результаты исследований

Перед проведением гибридизации на материнской форме гибрида 20-4 было проведено определение наличия СВЧ – реакции посредством нанесения раствора эффектора, запускающего данную реакцию согласно стандартной методике [2]. Материнская форма давала реакцию на эффектор,

образовывая зону некроза на месте нанесения препарата (фото. 1). Сорты картофеля в отличие от гибрида не реагировали образованием зоны некроза на нанесение эфффектора.



Фотография 1. Образование некроза в ответ на нанесение эфффектора СВЧ – реакции листовой пластинки на кладку яиц колорадского жука



Фотография 2. Форма клубней округло удлиненно овальной формы, при скрещивании сорта Танго с гибридом 20-4.

В ходе проведения исследований нами было получено 215 генотипов в комбинации скрещивания 2 сортов с гибридом 20-4 носителем генов СВЧ реакции листовой пластинки на кладки колорадского жука. Далее в питомнике гибридов второго года были выделены генотипы сочетающие комплексную устойчивость к болезням и повреждению колорадским жуком, комплексом хозяйственно - ценных признаков и формирующие высокий урожай крупных удлиённо овальных клубней (фото. 2).

Обсуждение

В полевых условиях есть высокая вероятность создания гибридных популяций сочетающих как целый комплекс хозяйственно ценных признаков с достаточно высоким уровнем устойчивости к болезням и вредителям. При проведении отбора на высоком фоне минерального питания и соблюдении агротехники теоретически предполагаемые сочетания комбинаций генов устойчивости и хозяйственных признаков эти

формы хорошо проявляются. Что делает возможным проведение отбора, дальнейшего изучения и создания сортов картофеля для использования на приусадебных участках.

Выводы

На основе полученных нами результатов нами была установлена возможность создания сортов картофеля для использования на приусадебных участках путем гибридизации сортов Танго и Гулливер с гибридом 20-4. Использование методов классической селекции на основе гибридизации наряду с тщательным подбором пар для скрещивания позволяет не только значительно увеличить биологическое разнообразие сортов картофеля, но и стабилизировать его производство.

Список литературы

1. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». 2006. 70 с.
2. Патент RU2751116 С1, 02.07.2020 Способ выявления реакции сверхчувствительности у листьев растений картофеля на кладки яиц колорадского жука для отбора перспективных гибридов и сортов по признаку устойчивости к данным насекомым/ Марданшин И.С., Савченко Р.Г., Сорокань А.В., Беньковская Г.В. Выдан по заявке № 2020122572 от 02.07.2020

УДК 574.36 (631.422)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЯНЫХ ЛУГОВ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ РЕКИ ЛЕНА

© **МАРТЫНОВА Л.В.**

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
Республика Саха Якутия, г. Якутск, Россия
lugved@list.ru

Плодородие почвы сеяных долголетних лугов надпойменной трассы реки Лена за период изменилось. Положительные изменения произошли в накоплении органического вещества в

почве - увеличении гумуса с 2,4 до 2,5 залежи и 3,5% сеяном лугу. Увеличилось содержание азота в гумусе, способствуют закреплению в почве гумусовых веществ и предохраняют коллоиды от вымывания содержание двухвалентных катионов, которые обладают коагулирующей способностью. В почве бобово-злакового травостоя содержание подвижного фосфора остается высоким, содержание обменного калия низкое. Водная суспензия является щелочной рН 8%, сумма водорастворимых солей 0,08%. В травостое люцерны 31%, костреца не более 6-7%, ломкоколосника 14%, овсяницы красной и внедрившегося вида мятлика степного 50%, продуктивность травостоя 1,8 т/га. Сбор обменной энергии 12 ГДж/га, сырого протеина 290 кг/га. Летний недостаток влаги приводит к интенсивным процессам минерализации органических остатков, корней луговых трав. Органическое вещество в почве увеличивает содержание гумуса в почве с 2,5 до 3,5%.

Ключевые слова: накопление массы, долголетние травостои, почвенное плодородие

PRODUCTIVITY OF SOWN MEADOWS OF THE LENA RIVER TERRACE ABOVE THE FLOOD-PLAIN

© **MARTYNOVA L.V.**

Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian
Branch of the RAS, Republic of Sakha (Yakutia), Russia
lugved@list.ru

Productive capacity of soil in sown meadows of terrace above the flood-plain has changed during the period. Positive changes occurred in accumulation of organic matter in soil – increase in humus from 2,4 to 2,5 in deposits and 3,5% in sown meadows. The content of nitrogen in humus has increased, it contributes to nitrogen accretion of humus substance in soil and protects colloids from washout of divalent cations, which have coagulating capacity. In soil of legumes and grasses, the mobile phosphorus content remains high, exchangeable potassium content – low. Aqueous suspension is alkaline 8% pH, total soluble salts – 0,08%. The herbage consists of 31% of alfalfa, up to 6-7% of brome, 14% of psathyrostachus, 50% of red fescue grass and introduced species of poa stepposa, the herbage

productivity amounts to 1,8 t/ha. Metabolizable energy amounts to 12 GJ/ha, crude protein – 290 kg/ha. A lack of moisture in the summer leads to the intensive mineralization of organic remains, meadow grass roots. Organic matter in soil increases the content of humus in soil from 2,5 to 3,5%.

Key-words: mass accumulation, permanent grass stand, soil productivity

Введение

Кормовые экосистемы способствуют сохранению и накоплению органических веществ в биосфере [1, с.67]. Накопление органической массы восполняет плодородие почвы. Скорость разложения корней в обработанной почве и ненарушенной дернине протекает с одинаковой интенсивностью [2, с.80]. Вход углерода в почву с растительными остатками обусловлен величиной чистой первичной продукции с разлагаемыми компонентами (углеводами, белками почв); и чем меньше почвы содержат устойчивые к воздействию микроорганизмов *лигнин*, дубильные вещества и лецитин. Сложные органические вещества, например на черноземах и торфяных почвах связывают огромные массы фосфора в недоступной для растений форме. Почвы надпойменных террас с высоким содержанием подвижного фосфора, калия среднее.

Материалы и методы

Опытные участки в 10 км от г. Якутска в долине средней Лены, среди остепенных лугов или фрагментов степной растительности, солончаковой растительностью, злаковыми лугами и небольшими участками чистых березняков. Для изучения продуктивности и долголетия сеяных трав с 2003 года в условиях естественного увлажнения описание луговой растительности проведено согласно методу Л.Г. Раменского (1956). Отбор образцов почвы проведен в 2003 года, и учет изменения плодородия почвы проводили в 2020 г. Анализы почв принятые в Службе земледелия РС (Я).

В период проведения опытов вегетация 160 дней, количество осадков 120 мм. Наиболее жаркий период с середины июня по август, в этот период осадков 75 и 80 мм,

гидротермический коэффициент от 0,3-0,5. Осадки больше 5 мм в сутки в конце августа при температуре 15° С (табл. 1).

Табл. 1.

Агрометеорологические условия вегетационного периода

Вегетационный период (+5; +5 °С)		
Годы исследований	Средне многолетние	2023 год
Начало периода	21.04	28.04
Конец периода	28.09	3.10
Продолжительность дней	162	159
Сумма температур воздуха (°С)	2658	2475
Среднесут. Темп.ра воздуха, °С	16,5	15,6
Всего осадков, мм	133	118,7
Число дней с осадками	35	30
Сумма осадков 5 мм в сутки, мм	79,8	78,6
Число дней с осадками 5 мм за сутки	10	8

Результаты и обсуждение

Почвы залежи мерзлотные пойменным слоистым, преимущественно легкого механического состава, с низким содержанием гумуса. В слое почвы 0-10 см в 2003 г. обеспеченность почвы нитратным азотом очень низкая, содержание аммиачного азота ниже чем нитратного. Содержание подвижного фосфора во всем слое 30 см высокое, обменного калия низкое (табл. 2).

В соответствии с ненасыщенностью реакции щелочных почв нейтральная водной вытяжки 7,64, структура легкий суглинок, почвы солонцеватые, порозность прочная, влагоемкость низкие. При бедности почвы основаниями, в том числе Са маловероятно и образование прочной комковатой структуры луговых угодий Вильямс, 1936.

Табл. 2.

Почвенная характеристика почв надпойменных террас

Почвы, см	Гумус, %	N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ph водн
Пашня 0-10 см 2003 г.	2,35	3	0,83	95	124	7,64
Залежи 0-10 см 2020 г.	2,5	8,2	1,1	235	102	8,54
Сеяный 0-10 см -20г.	3,5	9,6	0,9	102	49	8,62

Поэтому вопрос о влиянии реакции почвы на процессы разложения в значительной мере сводится к влиянию поглощенного (обменного) и углекислого Са. Присутствие Са, не ограничивается влиянием на реакцию почвы, так как Са играет крупную роль в физических свойствах и в свойствах гумуса благодаря образованию нерастворимых гуматов.

Табл. 3.

Состав водной вытяжки почв , мг-экв. На 100 г почвы

Слой почвы, см	Сумма солей, %	НСО ₃ ⁻	Сl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Пашня 0-10 см. 2003г.	0,034	0,2	0,2	0,10	0,75	0,13	0,05
Залежи 0-10 см. 2020г.	0,085	0,65	0,40	0,20	0,5	0,5	0,18
Сеяный 0-10 см 2020г.	0,079	0,50	0,45	0,25	0,5	0,5	0,13

Состав корма сеяной травосмеси 2020-21 гг. с участием люцерны 63-66%, ломкоколосника 5-9% и плотнокустовых трав 20-22%, разнотравья (или ветоши до 7-8%). Продуктивность травостоя 1,5-1,8 т/га.

Табл. 5.

Ботанический состав корма травосмеси, % СВ

Состав травостоя	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 году
Овсяница красная.	20	22	17	5
Люцерна сеяная	63	66	46	31
Ломкоколосник сеяный	9	5	27	14
Кострец сухая ветошь	8	7	0	6
<i>Мятлик степной</i>	-	-	-	45
Продуктивность г/кв.м	146,4	135,4	193,7	182,7
	1,5 т/га	1,4 т/га	1,9 т/га	1,8 т/га

Содержание сеяных видов в 2023 году более 50%, качество корма удовлетворительное с содержанием 0,74 кор.ед, переваримого протеина 182 г/корм. ед. Содержание сырой клетчатки, БЭВ и минеральных веществ в пределах нормы.

Содержание кальция в корме высокое 1,3%, при преобладании в составе травостоя люцерны, ломкоколосника. Соотношение Са:Р в корме травостоя (4,3:1) было благоприятным для усвоения этих элементов жвачными животными и по питательности по сравнению с 1 кг овса.

Табл. 6.

Содержание минеральных веществ (% СВ) корма

Вариант опыта	Сырая зола	Р	Са	Отношение Са:Р
Травосмеси, 20 г.	5,5	0,31	1,3	4,2
Травосмеси, 21 г.	5,1	0,30	1,3	4,3
Травосмеси, 22 г.	5,1	0,31	1,3	4,2

Табл. 7.

Агроэнергетическая оценка сеяного травостоя

Сеяный травостой	Сбор		Затраты совокупной энергии, ГДж/га
	Обменной энергии, ГДж/га	Сырого протеина, кг/га	
2020 г.	10,9	310,5	4,63
2021 г.	12,95	156,1	2,31
2022 г.	12,3	292,4	2,31

Следовательно, в остепненных условиях долгие луга накапливают органические вещества, повышается содержание гумуса в почве до 3,5%, остальные подвижные формы накопленных веществ в почве участвуют в биологическом круговороте, а летний недостаток влаги приводит к интенсивным процессам тления или минерализации органических остатков, корней луговых трав.

Список литературы

1. Трофимова Л.С. Управление травяными экосистемами из многолетних трав / Л.С. Трофимова, В.А.Кулаков // Вестник РАСХН. – 2012. – № 4. – С. 67-69.
2. Кутузова А.А. Средообразующие функции луговых экосистем. Стр 72-81. Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: средообразующие функции кормовых

- растений и экосистем. Сборник научных трудов, выпуск 1 (49). ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М., 2014. – 128 с.
3. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков А.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 474 с.
 4. Основы агрономии. Под редакцией М.Д. Атрошенко. М., Колос, 1978. – 319 с.

УДК 57.017

СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЦИТРУСОВ УФИМСКОГО ЛИМОНАРИЯ

© САДЫКОВА Ф.В.^{1,2}, БИЛАЛОВА Э.Г.^{1,3}

¹ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум», г.Уфа, Россия

²Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

³ФГБУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Россия

lemonarium@mail.ru

В условиях Уфимского лимонария, заложенного в 1990 году на месте плодово-ягодного сада в процессе выращивания основных узбекских сортов «Юбилейный» и «Ташкентский» проявились сорта цитрусовых культур такие как *Citrus limon* «Лейсан», «Урман», «Салават», *Citrus medica* «Уралтау», «Зиля», которые были предложены в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений и вошли в Госреестр Российской Федерации. Кроме данных сортов в насаждениях замечены другие сородичи лимонов, за которыми ведутся наблюдения до полного плодоношения.

Ключевые слова: Уфимский лимонарий, Госреестр, *Citrus limon* сортов Салават, Лейсан, Урман, *Citrus medica* сортов Уралтау, Зиля

VARIETAL VARIETY OF CITRUS FRUITS OF UFA LEMONARIUM

© SADYKOVA F.V^{1,2}., BILALOVA E.G^{1,3}

¹ Ufa Forestry College, Ufa, Russia

² Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

³ Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
lemonarium@mail.ru

In the conditions of the Ufa lemonarium, founded in 1990 on the site of a fruit and berry orchard, in the process of growing the main Uzbek varieties "Jubilee" and "Tashkent", citrus varieties such as *Citrus limon* "Leysan", "Urman", "Salavat", *Citrus medica* "Uraltau", "Zilya" appeared, which were They were proposed to the State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements and entered into the State Register of the Russian Federation. In addition to these varieties, other relatives of lemons have been observed in the plantations, which are monitored until full fruiting.

Keywords: Ufa lemonary, State Register, *Citrus limon* varieties Salavat, Leysan, Urman, *Citrus medica* varieties Uraltau, Zilya

Лимон (*Citrus limon* (L.) Osbeck) относится к роду Цитрус (*Citrus*) подсемейству Померанцевые (*Aurantioideae*) семейству Рутовые (*Rutaceae*).

По мнению известного ученого, систематика плодовых культур Витковского В.Л. происхождение культурных цитрусовых до сих пор не выявлено, поскольку, все основные виды – апельсин, мандарин, лимон, цитрон, грейпфрут, помпельмус не известны в диком состоянии. Он считает, что предположительно цитрусы возникли путем спонтанной гибридизации не сохранившихся до наших дней примитивных цитрусовых. Возможно, велика в этом роль соматических мутаций, нуцелярной эмбрионии, естественного и искусственного отборов на протяжении тысячелетий введения цитрусовых в культуру [1, 2].

Известный ученый-субтропист Фогель выделяет не лимон, а лимонную группу цитрусовых, куда относит свыше 40 видов, разновидностей и форм [4].

В начале нового тысячелетия лимон был интродуцирован из Юго-Восточной Азии в страны Средиземноморья, а позже в Америку и Австралию. В открытом грунте на сегодняшний день возделывают цитрусы в России на Черноморском побережье. В защищенном грунте культивируются в ботанических садах и выращиваются в частных коллекциях.

В Республике Башкортостан была заложена в 1990 году цитрусовая плантация на площади 1 га в Бельском лесхозе Министерства лесного хозяйства БАССР на месте плодового сада в квартале 24 Паркового лесничества. Выращивание лимонов изначально предполагалось с целью получения сырья для цеха пищевых продуктов леса в теплице круглогодичного действия. С 1992 года теплица с прилегающей территорией переданы в Уфимский лесотехнический техникум как учебно-опытное хозяйство для образовательных целей.

В теплице были высажены саженцы лимонов в количестве 1255 штук, привезенные из лимонария колхоза им. Ленина Республики Узбекистан. Функционирующая круглогодичная теплица наземная, блочного типа с шатровым обогревом, где более 30 лет ведется работа по изучению и поддержанию коллекции экзотических растений, насчитывающей более 700 видов, агротехнике и селекции цитрусовых культур.

В процессе выращивания основных сортов узбекской селекции «Юбилейный» и «Ташкентский» выявились другие сорта, которые были предложены в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений и вошли в Госреестр Российской Федерации. Эти сорта показали себя высокоурожайными, устойчивыми к вредителям и болезням и являются пополнением видового разнообразия растений в целом.

Citrus limon сорт Урман (Лес). Деревья высотой 2,8 м, среднеразрастающиеся. Крона средней густоты, пониклая. Кора оливково-серого цвета. Побеги дугообразные изогнутые, голые. Листья среднего размера, зеленые, блестящие, гладкие. Край листа зазубренный. Цветки среднего размера, бокаловидной формы, розоватые, с ароматом. Плоды крупные, имеют форму

дыни, ребристые. Основание вытянутое, верхушка заостренная. Кожура плода средней толщины, плотная, шероховатая, маслянистая, блестящая, основная окраска золотисто-желтая. Мякоть желтая, сочная, кисловато-сладкая, с сильным ароматом. Плоды пригодны для переработки на варенье. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт ремонтантный [3, 5].

Citrus limon сорт Салават. Деревья высотой 3,5 м, среднеразрастающиеся. Крона средней густоты, пониклая. Кора оливково-серого цвета. Побеги дугообразно изогнутые, голые, коричневые. Листья крупные, широкоовальные, зеленые, блестящие, гладкие. Край листа зазубренный. Цветки крупные, бокаловидной формы, розоватые, с ароматом. Плоды крупные, приплюснутой формы, средней одномерности, без ребер. Основание плоское, верхушка вытянута слабо. Кожура плода толстая, плотная, гладкая, маслянистая, блестящая, основная окраска светло-желтая. Альbedo губчатое. Мякоть желтая, сочная, кисло-сладкая, с сильным ароматом. Плоды пригодны для переработки на варенье, цукаты. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт ремонтантный. [3, 5].

Citrus limon сорт Лейсан. Деревья высотой 3,0 м, среднеразрастающиеся. Крона средней густоты, пониклая. Кора оливково-серого цвета. Побеги дугообразно изогнутые, голые, коричневые. Листья среднего размера, блестящие, гладкие. Край листа зазубренный. Цветки среднего размера, бокаловидной формы, розоватые, с ароматом. Плоды крупные, яйцевидной формы, средней одномерности, слаборебристые. Основание плоское, верхушка вытянута слабо. Кожура плода толстая, рыхлая, бугристая, маслянистая, блестящая, основная окраска оранжевая. Мякоть оранжевая, сочная, сладко-кислая, с сильным ароматом. Плоды пригодны для переработки на варенье, цукаты, напитки. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт ремонтантный. Универсальный, устойчив к болезням и вредителям [3, 5].

Citrus medica сорт Зиля. Дерево высотой 3,8 м, среднеразрастающееся. Крона средней густоты, пониклая. Кора оливково-серого цвета. Побеги дугообразно изогнутые, голые. Листья широкоовальной формы, зеленые, блестящие, гладкие. Край листа зазубренный. Цветки бокаловидной формы, розоватые, с ароматом. Плоды крупные грушевидные, без ребер.

Основание плоское. Кожура плода толстая, плотная, гладкая, маслянистая, блестящая, основная окраска золотисто-желтая. Отделяемость кожуры низкая. Мякоть желтая, сочная, сладко-кислая, с сильным ароматом. Плоды пригодны для переработки на варенье, цукаты. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт ремонтантный. [3, 5].

Citrus medica сорт Уралтау. Дерево высотой 3,5 м, среднеразрастающее. Крона средней густоты, пониклая. Кора оливково-серого цвета. Побеги дугообразно изогнутые, голые. Листья крупные, широкоовальной формы, зеленые, блестящие, гладкие. Край листа зазубренный. Цветки крупные, бокаловидной формы, розоватые, с ароматом. Плоды очень крупные, яйцевидные, слаборебристые. Основание вытянутое, верхушка вытянута слабо. Кожура плода толстая, плотная, бугристая, маслянистая, блестящая, основная окраска зеленовато-желтая. Отделяемость кожуры низкая. Мякоть кремовая, сочная, кисло-сладкая, со слабым ароматом. Плоды пригодны для переработки на варенье, цукаты. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт ремонтантный. [3, 5].

Кроме данных сортов в хозяйстве выращиваются *Citrus limon* сортов «Эврика», «Дженоа», «Павловский», «Лисбон», «Первенец», «Новогрузинский», «Мейер» *Citrus medica* сортов «Павловский», «Рука Будды», *Citrus maxima*, *Citrus aurantiifolia*, *Citrus paradisi*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata* нескольких сортов и другие. Также замечены в насаждениях дикие сородичи лимонов, за ростом и развитием которых ведутся постоянные наблюдения.

В защищенном грунте в условиях Уфимского лимонария выращивание цитрусов в целях получения урожая, расширения ассортимента наилучших сортов проводятся как в производственных, так и в научных целях.

Список литературы

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб.: Лань, 2003. - 592 с.
2. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи: Систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование. Ленинград: Колос, 1971. –751 с.
3. Садыкова Ф.В. Тропические и субтропические плодовые растения лимонария Республики Башкортостан. Уфа. Китап, 2016. 128 с.

4. Фогель В.А. Выращивание лимонов в домашних условиях. Сочи: СочиПолиграф, 2001. 114 с.
5. Госреестр. <http://reestr.gossort.com/reestr>

УДК 574.34

**МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ
CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. В ЗАКАЗНИКЕ «УРАЛ-ТАУ»**

© СУЮНДУКОВ И.В.^{1*}, КИЛЬДИЯРОВА Г.Н.²

¹Сибайский институт (филиал) Уфимского университета науки и технологий, г. Сибай, Россия

²Государственный заповедник «Шульган-Таш», д. Иргизлы, Республика Башкортостан, Россия

* sujundukov11@mail.ru

Приведены результаты многолетних наблюдений за состоянием ценопопуляции *Cypridium calceolus* L. в заказнике «Урал-Тау» в Республики Башкортостан. Установлено, что численность ценопопуляции *C. calceolus* L. стабильно высокая, онтогенетическая структура в зависимости от погодных условий года колеблется: левосторонняя или правосторонняя, полночленная или неполночленная.

Ключевые слова: мониторинг, особь, ценопопуляция, *Cypridium calceolus*, заказник

**LONG-TERM MONITORING OF COENOPULATION OF
CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. IN THE URAL-TAU RESERVE**

© SUYUNDUKOV I.V.^{1*}, KILDIYAROVA G.N.²

¹Sibay Institute (branch) of the Ufa University of Science and Technology, Sibay, Russia

²State Reserve «Shulgan- Tash», village Irgizly, Republic of Bashkortostan, Russia

The article presents the results of long-term observations of the state of the coenopulation *Cypridium calceolus* L. in the Ural-Tau nature reserve in the Republic of Bashkortostan. It has been established that the number of the coenopulation of *C. calceolus* L. is consistently high, the ontogenetic structure fluctuates depending on

the weather conditions of the year: left-sided or right-sided, complete or incomplete.

Keywords: monitoring, individual, coenopopulation, *Cypripedium calceolus*, nature reserve

Введение

Cypripedium calceolus (сем. Orchidaceae) – венерин башмачок настоящий – многолетнее короткостебельное травянистое растение. Занесен в Красные книги РФ и Республики Башкортостан (РБ) [1], внесён в Приложение II к Конвенции СИТЕС [2]. Охраняется во всех трех заповедниках Республики Башкортостан, в том числе в заказнике «Урал-Тау».

Заказник «Урал-Тау» организован в 1981 году для сохранения природного комплекса, расположен в центральной части Южного Урала в Учалинском районе РБ. На территории заказника имеются многочисленные болота, в том числе Кирыбинское.

Материалы и методы

Исследования проводили на территории заказника в окрестностях с. Кирыбинское на сфагновом болоте в полевые сезоны 2002, 2007, 2020-2022 гг. в соответствии с общепринятыми методиками [3; 4; 5, 6; 7].

Нами было заложено несколько пробных площадок размером 1 м². На пробных площадках проводили подсчет общего количества растений изучаемого вида и особей конкретных онтогенетических состояний. За единицу измерения принимали «условную особь» – парциальный побег.

Результаты и обсуждение

Численность ценопопуляции за 20 лет наблюдений оставалась стабильной – несколько тысяч особей, при средней плотности в разные годы исследований от 12 до 20 особей на 1 м² (табл.). Большую роль в сохранении высокой численности сыграл охранный статус местообитания вида.

Вид произрастает в сосняке сфагновом заболоченном, что является, по-видимому, наиболее благоприятным для их развития благодаря высокой влажности, как почвы, так и воздуха.

В среднем проективное покрытие этого вида в растительном сообществе составляет около 10%. Более взрослые особи собраны в куртины из клонов в основном по 10-15 побегов. Эти структуры ЦП свидетельствуют также о хорошем вегетативном размножении корневищем. Возникшие семенным размножением молодые особи располагаются как вблизи, так вдали от клонов в моховых субстратах и, обычно, в не занятых другими растениями местах.

Базовый возрастной спектр вида *C. calceolus* приводит в своих работах И.В. Татаренко [8] – 0:8:44:48 (*i:im:v:g*) - правосторонний, среднединамичный, с постоянным преобладанием взрослых вегетативных особей и отсутствием, в большинстве случаев, ювенильных особей. При этом происходит лишь неглубокое омоложение особей. В отдельные годы максимум численности может смещаться от взрослой вегетативной группы в сторону преобладания иматурной или генеративной групп.

Табл. 1

Ценопопуляционные характеристики *Cypripedium calceolus* L. в разные годы исследований (2002, 2007, 2020, 2021, 2022 гг.).

Годы исследований	Средняя плотность (число особей (шт.) на 1 м ²)	Возрастной состав (<i>j : im : v :g</i>), %	Фитоценоз
2002	20	37:23:22:18	Сосняк заболоченный сфагновый
2007	15	2:41:22:35	Сосняк заболоченный сфагновый
2020	12	4:15:28:53	Сосняк заболоченный сфагновый
2021	13	6:17:25:50	Сосняк заболоченный сфагновый
2022	19	0:12:19:69	Сосняк заболоченный сфагновый

В 2002 году у изучаемого растения наблюдается нетипичная левосторонняя возрастная структура (рис.), где преобладают ювенильные особи (37%), семенного, а не вегетативного происхождения. Этому могли способствовать оптимальное

увлажнение почвы и атмосферы, а также сплошной моховый покров и благоприятная для семенного размножения орхидей умеренная кислотность почвы.

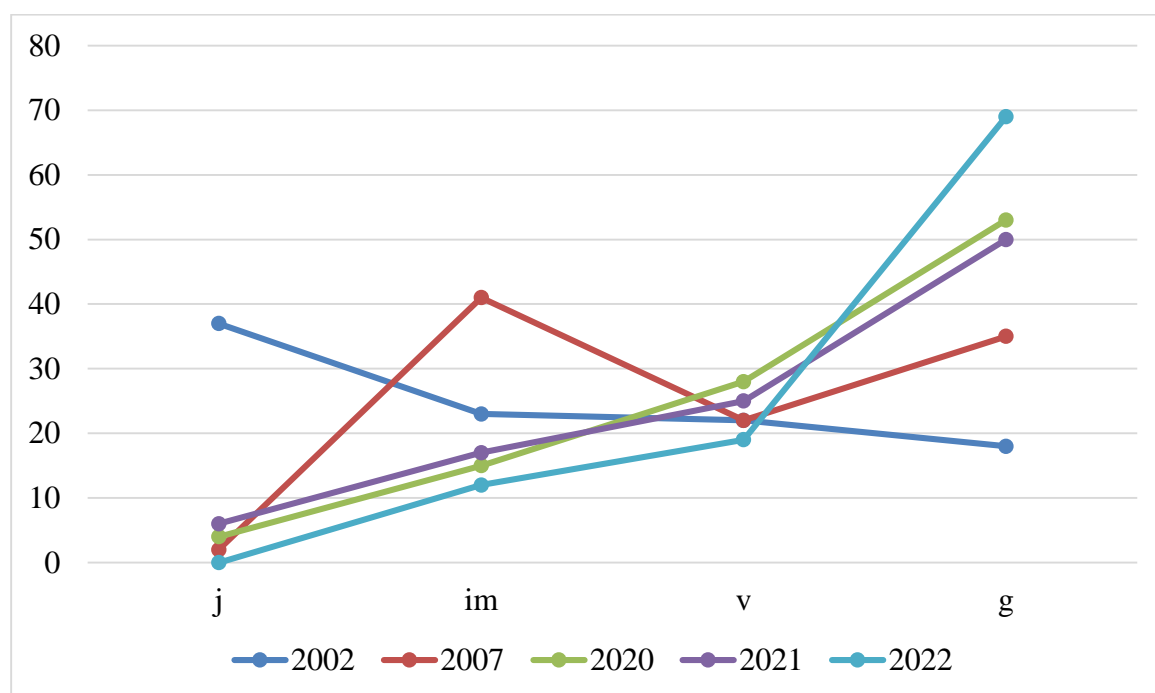


Рис. Онтогенетический спектр ценопопуляции *Cypripedium calceolus*.

Примечание: по оси абсцисс – онтогенетическое состояние: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g* – генеративное; по оси ординат – число особей данного онтогенетического состояния, %.

В 2007 году преобладают генеративные (35%) и имматурные (41%) растения. Доля ювенильных и виргинильных особей в этом году были незначительными и составили 2 и 22%, соответственно.

В последующие 2020-2022 годы онтогенетические спектры становятся правосторонними с преобладанием генеративных особей. По онтогенетическому составу наиболее сильно отличился 2022 год, когда ЦП стала неполночленной в связи с отсутствием ювенильных особей и с резким увеличением доли генеративных растений (69%).

В связи с тем, что за 20 лет наблюдений существенных изменений в составе и структуре растительного сообщества не выявлено, то основными причинами изменения онтогенетического состава ЦП являются погодно-климатические условия местообитания.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В.Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. Москва: Студия онлайн, 2021. - 392 с.
2. Егорова Н.Ю., Сулейманова В.Н. Оценка состояния ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. на выходах известняковых пород по склонам долины реки Вятка // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2019. № 47. С. 40-58.
4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
5. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.
6. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. С. 8-20.
7. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
8. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Жирнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Серия Биология. – Вып. 1 (9).- Н.Новгород: ННГУ, 2005 а. – С. 85-98.
9. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОТОПОЛОГИЧЕСКАЯ
СТРУКТУРА ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
КАБАРДИНО–БАЛКАРИИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)**

© ШХАГАПСОВ С.Х.

Кабардино-Балкарский государственный университет им.
Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская
Республика, Россия
Shkhagapsoev_SH@mail.ru

Дано определение петрофильного флористического комплекса (петрофитона). Выявлены систематическая и экотопологическая структура петрофитона в Центральной части Кавказа на примере Кабардино-Балкарской Республики, где скально-осыпные элементы ландшафта занимают больше пространства. В настоящее время петрофитон на этой территории насчитывает 470 видов сосудистых растений относящихся к 180 родам, 67 семействам и четырём отделам. На основе приуроченности к субстрату проведена их экотопологическая классификация.

Ключевые слова: петрофильный флористический комплекс (петрофитон), классификация, Кабардино-Балкария

**SYSTEMATIC AND ECOTOPOLOGICAL STRUCTURE
OF THE PETROPHILIC COMPLEX OF KABARDINO-
BALKARIA (CENTRAL CAUCASUS)**

© SHKHAGAPSOEV S.H.

Kabardino-Balkarian State H.M. Berbekov University, Nalchik,
Russia

* Shkhagapsoev_SH@mail.ru

The definition of a petrophilic floral complex (petrophyton) is given. The systematic and ecotopological structure of petrophyton in the Central part of the Caucasus has been revealed on the example of the Kabardino-Balkarian Republic, where rock-scrree elements of the

landscape occupy more space. Currently, petrophyton in this territory has 470 species of vascular plants belonging to 180 genera, 67 families and four departments. Their ecotopological classification was carried out on the basis of their proximity to the substrate.

Keywords: petrophilic floral complex (petrophiton), classification, Kabardino-Balkaria.

Введение

Под петрофильным флористическим комплексом (петрофитон) мы понимаем совокупность видов растений с одинаковым эколого-ценотическим ареалом составляющую современные растительные группировки (агрегации) на первично-обнажённых субстратах [1-3].

Как известно, на Кавказе расположены 8 вершин выше «пятитысячников». Это: Мижирги (5025 м), Казбек (5033 м), Джангитау (5058 м), Шхара (5068 м), Пик Пушкина (5100 м), Коштантау (5152 м), Дыхтау (5205 м), Эльбрус (западная вершина, 5642 м). Все они, за исключением Казбека (Северная Осетия - Алания) находятся в Кабардино-Балкарии. Все они, за исключением двуглавого Эльбруса расположены в районе Безенги именуемый поэтому «президиумом кавказских гор», с крупнейшими ледниками Кавказа – Безенги и Мижирги. Преобладающий тип ландшафта в этих условиях являются скалы, осыпи, ледниковые морены, снежники с характерной флорой ставшей объектом нашего анализа.

Материалы и методы

Объектом наших многолетних исследований был растительный покров первично - обнажённых субстратов Центрального Кавказа, в том числе и Кабардино-Балкарии являющиеся частью приоритетных комплексных научных проблем Кабардино-Балкарского государственного университета «Биоразнообразие Центрального Кавказа»: состав, структура, динамика, охрана и рациональное использование», «Скальная растительность Центрального Кавказа», входящий в координационный план Российской Академии наук, научной школы Российской Академии естествознания «Биоразнообразие Центрального Кавказа»: состав, структура, динамика, охрана и рациональное использование» (сертификат

№00158 (2008)), а также в проект «Адыги-2040. Вектор развития» инициированный президентом АМАН, сенатором, доктором экономических наук А.Б.Каноковым.

Маршрутными исследованиями были охвачены все горные хребты и ущелья, обнаженные и эродированные склоны предгорья и высокогорья Кабардино-Балкарской республики. Основным способом фиксации флористической информации явились личные гербарные сборы, а также многочисленные сборы моих учеников, хранящиеся в Гербарной (KBNG) им. профессора Л.Х.Слонова КБГУ.

Результаты и обсуждение

Петрофильная фракция флоры (петрофитон) Кабардино-Балкарии в настоящее время насчитывает 470 видов сосудистых растений, которые относятся к 180 родам, 64 семействам и 4 типам (отделам). В это число попали все виды растений обнаруженные (встреченные) нами в процессе многолетних исследований и наблюдений над первично - обнажёнными субстратами (скалы, осыпи, россыпи, ледниковые морены) из папоротников, голосеменных, эфедровых и цветковых. Эти виды предпочитают для развития данные экотопы. В перечень видов и в материалах анализа мы исключили таксоны случайно попавшие на эти субстраты растения, являющиеся для них не «типичными» для жизнеобитания. Данное видовое разнообразие составляет 48,9 % всего петрофильного флорокомплекса Российского Кавказа [4] и 20,5% дикорастущей флоры Кабардино-Балкарии [5]. Основные пропорции флоры петрофитона Кабардино-Балкарии в сравнении с петрофитоном Российского Кавказа представлены в табл. 1.

Сравнение структуры данной флоры с другими регионами Кавказа (табл.2), по численности таксонов свидетельствует: а) о степени насыщенности (богатства) семейств петрофитона Кабардино-Балкарии как среднее; б) родовой коэффициент представляющий отношение числа видов к числу родов выше по сравнению с другими флорами за исключением в целом Российской части Кавказа. В целом, как для петрофитона Российского Кавказа в исследуемой флоре отсутствуют представители отделов *Lycopodiophyta* и *Equisetophyta*.

Видовое разнообразие *Polypodiophyta* в процентном отношении преобладает в нашей флоре над флорой петрофитона Российского Кавказа; примерно одинаково представлены представители *Pinophyta* (1,2%; 1,3% соответственно) и *Ephedrophyta* (0,4%; 0,3%) и *Magnoliophyta* (94,6%; 94,4%) (табл. 1). Таким образом, основу петрофитона составляют цветковые растения. В петрофитоне Кабардино-Балкарии их количество составляет 446 видовых таксонов (94,6% от общего количества) относящихся к 170 родам (92,8% от общего количества родов). Из них представители *Magnoliopsida* полностью преобладают над представителями *Liliopsida*. Их соотношение составляет 1:12,1.

Для Российского Кавказа этот показатель составляет 1:9,8, а для высокогорного петрофитона Центрального и Северо - Восточного Кавказа 1:4,9 [6].

Ранжированные в ряды семейства и роды по числу таксонов - элементарные показатели таксономической (систематической) структуры флоры. Для выявления этих показателей обычно используют данные по 10 ведущим семействам и родам. В нашей флоре, первые 10 семейств содержат 285 видов (59,4 % от общего числа видов), что практически соответствует данным по Западной части Центрального Кавказа [2], но меньше чем для территории Российского Кавказа [4], и петрофитона Центрального и Северо - Восточного Кавказа [6] (табл. 3).

Преобладание представителей семейства *Asteraceae*, к которому относятся практически 10 % (43 вида) всего состава петрофитона, вполне естественно как для всего Российского Кавказа, так и отдельных его регионов. Многие виды данного семейства, как и представители семейства *Caryophyllaceae* являются пионерами сингенетических процессов на первично - обнажённых субстратах [6], а потому изучение их эколого - биологических особенностей имеют большое практическое и теоретическое значение. Нахождение представителей семейства *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae* свидетельствуют о средиземноморских чертах петрофитона Кабардино-Балкарии. О влиянии северной бореальной флоры свидетельствует обилие видовых таксонов в семействах *Rosaceae*, *Poaceae*, *Saxifragaceae*, *Ranunculaceae* (табл. 3).

Также как семейство Ranunculaceae, семейства Rubiaceae и Crassulaceae содержат по 15 видов. 13 видов содержит семейство Campanulaceae в нашей флоре, тогда как в Российском Кавказе их позиция в спектре выше. Далее, семейства Aspleniaceae и Fumariaceae содержат по 7 видов; Cyperaceae и Euphorbiaceae содержат по 6 видов; Dryopteridaceae и Boraginaceae - по 5 видов. Четыре вида содержат семейства Cistaceae, Geraniaceae, Violaceae, Woodsiaceae; трёхвидовыми оказались Chenopodiaceae, Cupressaceae, Polygonaceae, Alliaceae, Betulaceae, Dipsacaceae, Hypericaceae, Salicaceae, Rhamnaceae, Valerianaceae и др. Всего 11 семейств. Двувидовыми в нашей флоре оказались: Caprifoliaceae, Convolvulaceae, Anthyriaceae, Pinaceae, Euphorbiaceae, Ericaceae, Linaceae и др. Таких в нашей флоре 12 семейств. Одновидовыми являются следующие 17 семейств: Asphodelaceae, Asparagaceae, Berberidaceae, Capparaceae, Celastraceae, Corylaceae, Empetraceae, Polypodiaceae, Tamaricaceae, Taxaceae, Fagaceae, Onagraceae, Liliaceae, Iridaceae и др.

Таксономический спектр на уровне родовых таксонов представлен в табл. 4. Из данной таблицы видно, что преобладают представители родов (родовых комплексов) Saxifraga, Astragalus, Campanula, Rosa. Расположение первой триады родов в спектре петрофитона Кабардино - Балкарии, практически совпадает с первой триадой петрофитона Российского Кавказа [4].

Десять ведущих родов: Saxifraga → Astragalus → Campanula → Rosa → Minuartia → Asperula → Draba → Dianthus → Sedum → Potentilla содержат по 120 видов (20,6%).

Табл. 1.

Основные пропорции флоры петрофитов Кабардино-Балкарии в сравнении с петрофильным флорокомплексом
Российского Кавказа.

Регионы Таксоны	Кабардино-Балкария			Родово й коэфф ициент	Российский Кавказ [4]			Родовой коэффиц иент
	Число видов, родов и семейств (абс. и в процентах)				Число видов, родов и семейств (абс. и в процентах)			
	Виды	Роды	Семейства		Виды	Роды	Семейства	
Polypodiophyta	16(3,5 %)	8(4,4 %)	5(7,7 %)	24(2,5 %)	12(4,2 %)	8(10,8 %)	2,0	
Pinophyta	6(1,2 %)	4(2,2 %)	3(4,6 %)	12(1,3 %)	3(1,3 %)	2(2,7 %)	4,0	
Ephedrophyta	2(0,4 %)	1(1,1 %)	1(1,4 %)	3(0,3 %)	1(0,3 %)	1(1,4 %)	3,0	
Magnoliophyta в том числе: Magnoliopsida	446(94,6 %)	170(92,8 %)	55(87,5 %)	919(95,9 %)	270(94,4 %)	63(85,1 %)	3,4	
Liliopsida	412(87,9 %)	154(84,1 %)	48(76,1 %)	828(86,4 %)	235(82,2 %)	54(73,0 %)	3,5	
Итого:	34(72 %)	16(8,7 %)	7(11,4 %)	91(9,5 %)	35(12,2 %)	9(12,2 %)	2,6	
	470(100 %)	183(100 %)	64(100 %)	958(100 %)	286(100 %)	74(100 %)	3,3	

Табл. 2.
Систематическая структура петрофильного флористического комплекса в регионах Кавказа.

№ п/п	Регионы	S тыс. км ²	Число таксонов			Видовая насыщенность	
			виды	роды	семейства	родов	семейств
1.	Кабардино-Балкарский высокогорный госзаповедник (Шхагапсоев, 1984)	7,410	375	155	49	2,4	7,6
2.	Республика Южная Осетия (Шетекаури, 1986)		165	89	30	1,8	5,5
3.	Республика Ингушетия (Шхагапсоев, Дакиева, 2002)	3,600	415	217	47	1,8	8,9
4.	Российский Кавказ (Иванов, Ковалёва, 2014)	275000	958	284	74	3,3	12,9
5.	Высокогорья Центрального и Северо - Восточного Кавказа (Астамирова, 2012)	-	384	158	42	2,4	9,0
6.	Кабардино-Балкарская Республика	12,400	470	183	64	2,5	7,2

Табл. 3.
Сравнительные спектры ведущих семейств петрофильного флористического комплекса Кабардино-Балкарии, Западной части Центрального Кавказа и Российского Кавказа.

Таксоны	КБР			ЗЧЦК			Российский Кавказ		
	Ранг таксона	Число видов	В %	Ранг таксона	Число видов	В %	Ранг таксона	Число видов	В %
Asteraceae	1	43	9.8	1	77	12.3	1	131	13.7
Caryophyllaceae	2	43	9.8	2	42	6.7	4	65	6.8
Rosaceae	3	41	8.7	3	35	5.6	6	58	6.1
Fabaceae	4	40	8.5	4	44	6.9	2	82	8.6
Lamiaceae	5	23	4.8	5	30	4.8	5	62	6.2
Brassicaceae	6	22	4.6	6	31	5.0	7	53	5.5
Poaceae	7	21	4.4	7	36	5.8	3	65	6.8
Saxifragaceae	8	20	4.2	8	19	3.0	10	30	3.1
Apiaceae	9	17	3.6	9	21	3.4	11	27	2.7
Scrophyllaraceae	10 - 11	15		10	19	-	9	30	3.1

Табл.4.
Сравнительные спектры ведущих родов петрофильного флористического комплекса Кабардино-Балкарии,
Западной части Центрального Кавказа и Российского Кавказа.

Таксоны	КБР		ЗЧЦК		Российский Кавказ	
	Ранг	Число видов	Ранг	Число видов	Ранг	Число видов
<i>Saxifraga</i>	1	20	2	17	2	20
<i>Astragalus</i>	2	15	3	13	3	29
<i>Campanula</i>	3	12	1	18	1	44
<i>Rosa</i>	4	12	7 - 12	7	6	17
<i>Minuartia</i>	5 - 6	11	4	12	9 - 13	13
<i>Asperula</i>	5 - 6	11	7 - 12	7	9 - 13	13
<i>Draba</i>	7 - 8	10	7 - 12	7	9 - 13	13
<i>Dianthus</i>	7 - 8	10	5	11	15	11
<i>Sedum</i>	9	10	7 - 12	7	9 - 13	13
<i>Potentilla</i>	10	9	13	6	5	19
Итого		129		112	305	

Основой экотопологической классификации является анализ приуроченности петрофитона к субстрату. Проф. А.Л. Иванов с колл. [4] пишут, что «в настоящее время нет единой классификации петрофитов относительно эдафического фактора, их приуроченности к определенному субстрату... С.Х. Шхагапсоев [1] по характеру связи с физическим состоянием субстрата выделяет экологические группы хасмофитов, гляреофитов и переходные между ними лапишистофитов... В более поздних работах, этим автором была разработана более сложная классификация» (С.33). Действительно проанализировав доступную существующую мировую литературу по данной проблеме начиная с работ С. Schroeter, А.Ф. Schiter, F.C. Faber и др. изданные в 20 - 30 гг. XX столетия нами была предложена [2] стройная, оригинальная и объективная классификационная схема приуроченности петрофитов к определенным субстратам (скалы, осыпи, каменистые россыпи, ледниковые морены) характеризующимися различными экологическими особенностями. При этом нами были предложены ряд экологических терминов (например, лапишистофит, моренофит, хасмогляреофит и др.) которые в настоящее время широко используют исследователи в своих изысканиях [7], считая данную схему удобной и дающую объективную экотопологическую картину вида. Предложенная схема А.Л. Иванова и др. [4] в основе которой лежит наша классификационная схема на мой взгляд с 29 комплексами (ступенями) классификации сложная, дробная, субъективная для использования, хотя имеет право на существование.

В табл. 5 дана экотопологическая классификация петрофитона Кабардино-Балкарии.

Экотопологическая структура петрофильного флористического комплекса Кабардино – Балкарии.

Экологическая группа	Количество видов	
	абсолютное	В %
I Факультативные петрофиты	395	84,0
1. хасмофиты	78	16,2
2. гляреофиты	21	4,8
3. лапишистофиты	253	53,4
4. моренофиты	43	9,6
II Облигатные петрофиты	75	16,0
1. хасмофиты	34	7,2
2. гляреофиты	18	3,7
3. хасмогляреофиты	19	4,3
4. моренофиты	4	0,8
Итого	470	100

Анализ данной таблицы свидетельствует, что в петрофитоне КБР преобладают факультативные петрофиты, среди которых полностью превалируют лапишистофиты (53,4 %). Это факт свидетельствует о более широких адаптивных особенностях данной экологической группы по сравнению с другими группами. Такая же закономерность нами была установлена и для петрофитона Западной части Центрального Кавказа [3] и конкретно для территории Кабардино-Балкарского высокогорного госзаповедника [1], созданного в 1976 г. на северном склоне Центрального Кавказа, территория которого целиком лежит на высотах выше 1600 м над ур. м. и может служить эталоном для фитоценологических и фитоэкологических особенностей петрофильного растительного покрова.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Шхагапсоев С.Х. Систематический анализ скально-осыпной флоры Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника // Изв. СКНЦ ВШ. Естеств. науки. 1983. № 4. С. 17-20.
2. Шхагапсоев С.Х. Анализ петрофитного флористического комплекса Западной части Центрального Кавказа. Нальчик: Эльфа. 2003. 220 с.

3. Шхагапсоев С.Х. Петрофильный флористический комплекс Кабардино-Балкарии: структура, состав, экология. Нальчик: Изд-во М.и В. Котляровых, 2024. 253 с.
4. Иванов А.Л., Ковалева О.А. Анализ флоры петрофитов Российского Кавказа. Ставрополь: СКФУ, 2019. 341 с.
5. Шхагапсоев С.Х. Растительный покров Кабардино - Балкарии. Нальчик: Тетраграф, 2015. – 350 с.
6. Астамирова М.А. – М. Петрофильная флора высокогорных ландшафтов Центрального и Северо-Восточного Кавказа // Автореф. дис. ... докт. географ. наук. Ставрополь, 2022. 50 с.
7. Никифоров А.Р. Реликтовые эндемики флоры Горного Крыма в составе петрофитона и гляреофитона // Ботан. журнал. 2016. Т. 101. № 9. С. 1008 - 1024.

**СЕКЦИЯ 8
ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

УДК 57.085.23

**КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ БАТАТА
IPOMOEA BATATAS (L.) LAM. *IN VITRO***

© АНОТАН И.И.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия,
Республика Конго
Научный руководитель: Ишмуратова М.М. проф., д.б.н., проф. каф.
биологии и экологии ИПЧ УУНиТ*
*ishmuratova@mail.ru

В статье представлены результаты начального этапа культивирования в условиях *in vitro* батата (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) – ценной пищевой и кормовой культуры. Показаны условия выгонки побегов из клубней. Подобраны условия стерилизации эксплантов и введения их *in vitro*. Эксплантами служили узлы надземных побегов.

Ключевые слова: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., *in vitro*

**CLONAL MICROPROPAGATION OF SWEET POTATO *IPOMOEA
BATATAS* (L.) LAM.**

© ANOTAN I.I.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Ufa University of Science and Technology", Ufa, Russia,
Republic of Congo
Scientific supervisor: Ishmuratova M.M., prof., D.Sc. (Biology), prof.
of the Department of Biology and Ecology of the Institute of Humanities
and Social Sciences of Ufa University of Science and Technology*
*ishmuratova@mail.ru

The article presents the results of *in vitro* cultivation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), a valuable food and forage crop.

The conditions for forcing shoots from tubers are shown. The conditions for sterilization of explants and their introduction *in vitro* are selected. The explants were nodes of aboveground shoots.

Keywords: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., *in vitro*

Введение

Батат (лат. *Ipomoea batatas*) - вид клубнеплодных растений рода *Ipomoea* сем. Вьюнковые. Известен также под названиями «сладкий картофель». Батат - травянистая лиана с длинными (1-5 м) ползучими стеблями-плетями, укореняющимися в узлах. Высота куста 15-18 см. Боковые корни батата сильно утолщаются и образуют клубни с белой, жёлтой, оранжевой, розовой, кремовой, красной или фиолетовой съедобной мякотью. Один клубень весит от 200 граммов до трёх и более килограммов. В зависимости от сорта цвет кожицы клубня варьируется от белого до желтого, оранжевого или фиолетового [1]. Родиной батата, вероятно, являются Перу и Колумбия (Анды).

Батат - ценная пищевая и кормовая культура. Помимо клубней, в пищу используются также молодые листья и побеги - их едят как зелень.

Батат не распространен в России, потому что растет только в теплых условиях. Однако батат можно выращивать в саду летом практически в любом регионе. Поскольку вегетационный период довольно продолжительный, а теплого времени года недостаточно, агротехника выращивания батат предполагает получение рассады и последующую пересадку в открытый грунт [2].

Метод культуры *in vitro* является важным для получения рассады батата.

Цель работы – подбор оптимальных условий введения в культуру *in vitro* батата.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории Репродуктивной биологии и клонирования растений Института природы и человека Уфимского университета науки и технологий.

Эксплантами служили узлы надземных побегов.

Выгонку побегов в течение 19-20 дней осуществляли из клубней батата, купленных в продуктовом магазине. Для стимуляции роста побегов использовали регулятор роста корневин,

которым опрыскивали клубни. Затем клубни помещали в коробку и присыпали почвенным субстратом. Опрыскивание субстрата проводили регулярно.

Результаты исследования

Эксплантаты батата стерилизовали гликонатом хлоргексиде 0,2% в течение десяти (10) минут, антибиотиком стрептомицином в течение пяти (5) минут и 96%-ым спиртом в течение одной (1) минуты, а затем помещали в пробирки, содержащие безгормональную питательную среду Мурасиге и Скуга.

Приживаемость эксплантов составила 59%. Через три недели культивирования из узлов образовывались побеги в числе 2-3 шт. Растений-регенеранты достигали 4-6 см, побеговая часть состояла из 3-4 узлов, корневая система состояла из 3-5 корней первого порядка.

Список литературы

1. <https://www.techno.science.net/>
2. <https://dacha-dela.rf/batat-gde-i-kak-rastet-vyrashi>.

УДК 504.06

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЕЛИ СИБИРСКОЙ ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

© ВОРОНИНА А.А.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 75/42

г. Нижний Тагил, Россия

Научный руководитель: Семёнова О.В., к.б.н., учитель химии и
биологии, методист МБОУ СОШ № 75/42, МАУ ДО ГорСЮН

THE INFLUENCE OF VARIOUS ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE CONDITION OF SIBERIAN SPRUCE IN URBAN AND SUBURBAN HABITATS

© VORONINA A.A.

Municipal budgetary educational institution secondary school No. 75/42
Nizhny Tagil, Russia

Scientific supervisor: Semenova O.V., Candidate of Biological Sciences,
teacher of chemistry and biology, methodologist MBOU SOSH No.
75/42, MOU DOD Gorsium

Нижний Тагил является городом с самым высоким показателем загрязнения по Свердловской области [2]. Это обусловлено присутствием в черте города значительного количества промышленных предприятий: Нижнетагильский Metallургический комбинат, Уральский Вагоностроительный завод, УралХимПласт, Нижнетагильский завод металлоконструкций и т.д., деятельность которых связана с большим количеством выбросов, в том числе и в атмосферу.

Все это обусловило мой интерес к исследованиям, позволяющим оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха города Нижний Тагил, причем особенно меня заинтересовали растения – биоиндикаторы. Такими биоиндикаторами являются хвойные деревья, часто используемые в озеленении городов.

Цель работы: оценить влияние различных экологических факторов на состояние Ели сибирской различных типов местообитаний.

Объект: Ель сибирская.

Предмет: ряд морфологических и физиологических показателей ели Сибирской городских и пригородных местообитаний.

Разные экологические факторы обладают разной изменчивостью в пространстве и во времени [1]. И при изучении животных организмов на территории города в первую очередь мы ссылаемся на антропогенные факторы, которые оказывают на них влияние. Считается, что значительное влияние, особенно на хвойные растения, оказывает диоксид серы, поступающий в атмосферу, как побочный продукт деятельности человека. Однако

не стоит забывать и об абиотических факторах, которые являются важным условием для жизнедеятельности организмов.

Средняя продолжительность жизни хвои Ели сибирской 3-4 года, однако, вблизи от источников загрязнения продолжительность ее жизни может уменьшаться, наблюдается отмирание побегов, омертвление тканей, изреживание кроны. Однако, учеными было выдвинуто предположение, что в городских районах с пониженным уровнем загрязнения воздуха, локальные климатические условия могут выступать в качестве важного фактора, влияющего на разнообразие организмов [3].

Исследование проводили в осенне-зимний период 2023–24 годов на трех участках:

Участок 1: спортивная база «Спартак» (13 км от крупного промышленного предприятия - НТМК).

Участок 2: сквер Комсомольский (6 км от НТМК).

Участок 3: парк им. Окунева (3 км от НТМК).

Оценка состояния Ели сибирской производилась по ряду признаков: оценивали интенсивность ростовых процессов по длине годичных побегов 1-3 лет жизни, а также степень ветвления побегов 1-3 гг.; определяли возраст хвои, количество иголок на побегах 2 года жизни (в перерасчете на 10 см), процент поврежденной хвои [4].

Установили, что жизненные показатели Ели сибирской на участке 1 существенно отличаются: длина годичного побега, количество боковых побегов в мутовке и возраст хвои в загородном местообитании ниже. Данные подтверждаются баллами, присвоенными нами жизненным показателям. Мы предполагаем, что данные результаты объясняются тем, что в условиях невысокого уровня загрязнения окружающей среды, на первое место выступают абиотические факторы.

Особое место среди показателей занимает показатель «Степень повреждения хвои». Участок парк им. Окунева (участок 3), находящийся в условиях наибольшего атмосферного загрязнения (исходя из направления ветра), характеризуется самым высоким показателем повреждения хвои, что еще раз подтверждает наши предположения. Так же можно отметить, что показатель «количество иголок второго года жизни» максимален на загородной территории, а суммарный показатель жизненности максимален в центре города – Комсомольский сквер

Таким образом, нами было установлено, что, несмотря на значительную степень атмосферного загрязнения городских территорий (и, прежде всего, автомобильными выбросами), при достаточном освещении, морфо– биологические показатели Ели сибирской выше, чем эти же показатели за городом (чистый, но затемненный участок). В то же время, загрязнение вызывает значительное повреждение хвои деревьев, произрастающих в городе.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Свердловской области, 2022.
2. Еремеева А.С., М.И. Донченко, В.С. Бучельников [и др.]. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 537-540).
3. Пунгин А.В., Чайка К.В. и др. Оценка влияния городской среды на видовое разнообразие и физиолого-биохимические особенности лишайников, 2020 г.
4. Хуснутдинова В.А., Ананьева Н.А., Дроботенко С.Д. Оценка состояния окружающей среды городов северного Подмосковья по комплексу признаков у побегов Ели Обыкновенной.

УДК 59

ЗИМУЮЩИЕ НАСЕКОМЫЕ И ПАУКИ В НЕКОТОРЫХ ПЕЩЕРАХ САЛАВАТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (ГЕОПАРК «ЯНГАН-ТАУ»)

© ГИМАЛЕТДИНОВА Г.А.

МОБУ СОШ с. Янгантау, Россия
gimaletdinovagulnur214@gmail.com

Автором приводятся сведения о встречах с некоторыми видами насекомых и пауков из 5-ти пещер Салаватского района Республики Башкортостан, полученные им в ходе выполнения учебно-исследовательской работы.

Ключевые слова: насекомые; пауки; пещеры; Россия; Российская Федерация; Республика Башкортостан

WINTERING INSECTS AND SPIDERS IN SOME CAVES OF THE SALAVATSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN (YANGAN-TAU GEOPARK)

© **GIMALETDINOVA G.A.**

Yangantau village, Russia
gimaletdinovagulnur214@gmail.com

The author provides information about encounters with some species of insects and spiders from 5 caves in the Salavatsky district of the Republic of Bashkortostan, obtained by him during his educational and research work.

Keywords: insects; spiders; caves; Russia; Russian Federation; Republic of Bashkortostan

Введение

Организмы пещер представляют значительный интерес, поскольку существуют в особых условиях – в отсутствии света и при ограниченности пищевых ресурсов при постоянной температуре и влажности, в полной, или частичной изоляции от поверхности. В этих условиях формируются специфические адаптации, образуются эндемичные формы, благодаря которым мы можем узнать о возможностях жизни осваивать новые пространства.

Пещерная фауна, или спелеофауна, – совокупность животных, живущих в пещерах, расщелинах и пустотах под землёй (в области жизни, совокупно называемой гипогеей).

В настоящее время имеются лишь фрагментарные сведения о насекомых и пауках, встречающихся в пещерах Салаватского района Республики Башкортостан.

Материалы и методы

Наши полевые исследования проводились в феврале-марте 2024 г., обработка материала осуществлена в апреле 2024 г.

Полевые исследования фауны насекомых и пауков проведены нами на территории геопарка «Янган-Тау» в 5-ти пещерах: Идрисовская, Лаклинская, Урмантау, Усть-Атавская 3-я и Двойная.

В процессе сбора нами проводились замеры температуры в разных частях пещер (табл.).

Табл. 1.

/п	Название пещеры	Протяжённость (м)	Температура на момент осмотра (средняя, °С)
	Идрисовская	93	+2
	Лаклинская	401	+1
	Урмантау	621	-3,6
	Усть-Атавская 3-я	32	+3,2
	Двойная	22	+5,7

Проводилась фотосъёмка и подсчёт количества отмеченных особей. Места обнаружения и сбора насекомых и пауков в процессе отмечались нами на распечатанных картах-схемах пещер, после – переносились на карту в электронном варианте.

Для определения видовой принадлежности обнаруженных нами в пещерах насекомых и пауков мы пользовались кратким определителем наиболее распространённых насекомых европейской части России [1].

Для уточнения видовой принадлежности собранных или сфотографированных нами насекомых и пауков нами также использовался сайт iNaturalist <https://www.inaturalist.org/>, где специалисты могли подтвердить правильность нашего определения.

Результаты и обсуждение

В результате наших исследований в **Идрисовской пещере** были обнаружены следующие виды: дневной павлиний глаз *Aglais io* (1 особь), длиннотупиковая усатка *Hypena rostralis* (1 особь), плоская моль *Agonopterix heracliiana* (1 особь), мухи семейства Шипокрылки *Heleomyzidae* (более 30 особей), комары семейства Зимние комары *Trichoceridae* (более 150 особей), настоящий наездник из семейства Ихневмониды *Ichneumonidae* (1 особь).

Предполагается обнаружение следующих видов: яблонная моль *Uronomeuta malinellus*, ручейник из порядка *Trichoptera*.

В **Лаклинской пещере** в ответвлении привходовой части были обнаружены: зубчатокрылая совка *Scoliopteryx libatrix* (1 особь), комары семейства Зимние комары *Trichoceridae* (около 20 особей).

В **пещере Урмантау (Усть-Атавская 1-я)** были обнаружены: мухи семейства Шипокрылки *Heleomyzidae* (6 особей в ответвлении первого зала и 2 особи в дальнем углу второго зала).

В **пещере Усть-Атавская 3-я** были обнаружены: дневной павлиний глаз *Aglais io* (2 особи), зубчатокрылая совка *Scoliopteryx libatrix* (7 особей), неуклюжая усатка *Hypena obesalis* (6 особей), длиннощупиковая усатка *Hypena rostralis* (1 особь), лопуховая пестрокрылка *Tephritis bardanae* (1 особь), моль-пестрянка ивовая *Caloptilia stigmatella* (1 особь), мухи семейства Шипокрылки *Heleomyzidae* (около 30 особей), комары семейства Зимние комары *Trichoceridae* (около 10 особей), настоящий наездник из семейства Ихневмониды *Ichneumonidae* (1 особь). Также собраны части жука из семейства пластинчатоусые *Scarabaeidae*.

В **Двойной пещере** были обнаружены: дневной павлиний глаз *Aglais io* (4 особи и крылья на полу пещеры), неуклюжая усатка *Hypena obesalis* (1 особь) и длиннощупиковая усатка *Hypena rostralis* (4 особи), плоская моль *Agonopterix heracliana* (1 особь), мухи семейства Шипокрылки *Heleomyzidae* (не менее 7 особей), комары семейства Зимние комары *Trichoceridae* (примерно 20 особей). Также было обнаружено два паука, видовую принадлежность которых мы определить не смогли (представители семейства *Nesticidae*, член Подотряда *Araneomorphae* Аранеоморфные Пауки).

Таким образом, в исследованных нами 5-ти пещерах геопарка "Янган-Тау" (Салаватский район Республики Башкортостан) нами были обнаружены следующие представители класса Насекомые *Insecta*:

Отряд Чешуекрылые *Lepidoptera*

- 1) Дневной павлиний глаз *Aglais io*,
- 2) Зубчатокрылая совка *Scoliopteryx libatrix*,
- 3) Длиннощупиковая усатка *Hypena rostralis*,
- 4) Неуклюжая усатка *Hypena obesalis*,
- 5) Плоская моль *Agonopterix heracliana*,

- 6) Моль-пестрянка ивовая *Caloptilia stigmatella*
 Отряд Двукрылые *Diptera*
- 7) Лопуховая пестрокрылка *Tephritis bardanae*,
- 8) Мухи семейства Шипокрылки *Heleomyzidae*,
- 9) Комары семейства Зимние комары *Trichoceridae*
 Отряд Перепончатокрылые *Hymenoptera*
- 10) Настоящий наездник из семейства
 Ихневмониды *Ichneumonidae*

Предполагается обнаружение следующих представителей насекомых: яблонная моль *Yponomeuta malinellus*, Грибные комары *Mycetophilidae*, ручейник из порядка *Trichoptera* (требуется дополнительная идентификация). Также в пещере Усть-Атавская 3-я были собраны части жука из семейства пластинчатоусые *Scarabaeidae*.

У двух обнаруженных нами представителей класса Паукообразные *Arachnida* из пещеры Двойная видовую принадлежность определить не получилось (можно лишь сказать, что это представители семейства *Nesticidae*, член Подотряда Аранеоморфные Пауки *Araneomorphae*).

Самая высокая температура на момент нашего осмотра пещер оказалась в пещерах Двойная (+5,7°C) и Усть-Атавская 3-я (+3,2°C), что, несомненно, сказалось на видовом обилии и численности зимующих там насекомых (6 видов насекомых и 2 вида пауков в пещере Двойная/в целом, минимум 39 отмеченных особей; 9 достоверно зарегистрированных видов насекомых в пещере Усть-Атавская 3-я/в целом, минимум 59 отмеченных особей).

Большая часть насекомых, встречающихся в пещерах являются троглофилами. К этой группе, в частности, относятся чешуекрылые, зимующие в пещерах: например, зубчатокрылая совка *Scoliopteryx libatrix*, перепончатокрылые, например, наездники *Ichneumonidae*; насекомые, проходящие период эстивации (летней диапаузы), такие как ручейники рода *Stenophylax*, либо виды, переживающие дневную жару, как представители двукрылых, например, зимние комары *Trichocera maculipennis*, мухи-шипокрылки *Gymnomus* sp. и другие.

Считается, что троглоксены – животные, обитающие на поверхности, попадающие под землю активно (бабочки, мухи и

другие насекомые) или пассивно (с потоками воды), как группа животных наименее интересна для специалистов, изучающих пещерную фауну. Но так как мы являемся не только молодыми исследователями, но и одними из первых изучаем фауну пещер Салаватского района Республики Башкортостан, то думаем, что наши наблюдения даже за достаточно обычными видами животных, встречающихся в пещерах в зимний период, могут послужить науке, а также внести вклад в экологическое просвещение местных жителей и туристов, посещающих геопарк ЮНЕСКО «Янган-Тау».

Список литературы

1. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространённых насекомых европейской части России. М., "Топикал", 1994. 544 с.
2. Сайт iNaturalist <https://www.inaturalist.org/>

УДК 59

ЗИМУЮЩИЕ РУКОКРЫЛЫЕ В НЕКОТОРЫХ ПЕЩЕРАХ САЛАВАТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (ГЕОПАРК «ЯНГАН-ТАУ»)

© ДАВЛЕТШИНА К.И.

МБОУ СОШ с. Янгантау, Россия
kamiladavletsina0@gmail.com

Автором приводятся сведения о встречах с региональными "краснокнижными" видами рукокрылых на территории Салаватского района Республики Башкортостан, полученные им в ходе выполнения учебно-исследовательской работы.

Ключевые слова: рукокрылые; летучие мыши; Красная книга; Россия; Российская Федерация; Республика Башкортостан

WINTERING BATS IN SOME CAVES OF THE SALAVATSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN (YANGAN-TAU GEOPARK)

© DAVLETSHINA K.I.

Yangantau village, Russia
kamiladavletsina0@gmail.com

The author provides information about meetings with regional Red Book bat species on the territory of the Salavatsky district of the Republic of Bashkortostan, obtained by him during the course of his educational and research work.

Keywords: bats; Red Book; Russia; Russian Federation; Republic of Bashkortostan

Введение

В 2017 г. на территории Салаватского района распоряжением Правительства Республики Башкортостан №1009-р от 18.10.2017 г. создан геопарк «Янган-Тау», в 2020 г. вошедший в глобальную сеть геопарков ЮНЕСКО.

Геопарк преследует три равные по значимости цели: сохранение геологического и природного наследия территории, популяризация геологических и экологических знаний в различных кругах населения и достижение устойчивого развития территории [2]. Наша учебно-исследовательская работа связана с двумя из целей существования геопарка – популяризация экологических знаний и, как следствие этого, сохранение природного наследия.

На сегодняшний день на территории геопарка «Янган-Тау» закартировано более 125 спелеологических объектов (пещер, гротов, арок). Часть из них (крупные по размеру и легкодоступные) активно посещается туристами. При этом сведений о рукокрылых, населяющих эти пещеры, на настоящий момент очень мало.

Летучие мыши, обитающие в России – насекомоядные животные. Они полезны, поскольку уничтожают много вредных насекомых, которые также активны в тёмное время суток, а днём ускользают от внимания птиц.

На территории геопарка «Янган-Тау» достоверно известно пребывание 9 видов летучих мышей (в Республике Башкортостан

отмечено 13 видов). Из них 7 видов рукокрылых (ночницы Наттерера *Myotis nattereri*, усатая *Myotis mystacinus*, водяная *Myotis daubentonii* и прудовая *Myotis dasycneme*, бурый ушан *Plecotus auritus*, лесной нетопырь *Pipistrellus nathusii* и северный кожанок *Eptesicus nilssonii*) внесены в Красную книгу Республики Башкортостан [4]. Также в Салаватском районе встречаются ночница Брандта *Myotis brandtii* и двухцветный кожан *Vespertilio murinus* [6].

Материалы и методы

Полевые исследования фауны рукокрылых проведены нами на территории геопарка "Янган-Тау" в 5-ти пещерах: Идрисовская, Лаклинская, Урмантау, Усть-Атавская 3-я, Двойная.

Наши полевые исследования проводились в феврале-марте 2024 г., обработка материала осуществлена в апреле 2024 г.

Проводилась фотосъёмка и подсчёт количества отмеченных особей.

Для определения видовой принадлежности обнаруженных нами в пещерах рукокрылых мы пользовались книгой Крускопа С.В., в которой приведён краткий определитель рукокрылых европейской части России и Урала [5], а также полевым определителем Кожуриной Е.И. [3].

В процессе сбора нами проводилось замеры температуры в разных частях пещер (табл.).

Табл. 1.

п/п	Название пещеры	Протяжённость (м)	Температура на момент осмотра (средняя, °С)
1	Идрисовская	93	+2
2	Лаклинская	401	+1
3	Урмантау	621	-3,6
4	Усть-Атавская 3-я	32	+3,2
5	Двойная	22	+5,7

Результаты и обсуждение

В Идрисовской пещере 18.02.2024 г. были обнаружены следующие виды: водяная ночница *Myotis daubentonii* (1 особь, в

стадии гибернации), предположительно, северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (1 особь, костные остатки и шкурка).

В **Лаклинской пещере** 2.03.2024 г. нами был обнаружен северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (11 особей, в стадии гибернации).

В **пещере Урмантау (Усть-Атавская 1-я)** был обнаружен северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (5 особей, из них только одна живая, в стадии гибернации).

В **пещере Усть-Атавская 3-я** 9.03.2024 г. нами была обнаружена погибшая летучая мышь (предположительно, северный кожанок *Eptesicus nilssonii*).

В **Двойной пещере** 9.03.2024 г. нами был обнаружен северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (1 особь, в стадии гибернации).

Таким образом, самое большое количество особей летучих мышей найдено в самых протяжённых из 5-ти осмотренных пещер – Лаклинская и Урмантау (Усть-Атавская 1-я).

Для Идрисовской пещеры нами впервые установлено пребывание водяной ночницы *Myotis daubentoni* (обнаружена одна особь в стадии гибернации). Ранее из определённых до вида летучих мышей в Идрисовской пещере был отмечен только северный кожанок *Eptesicus nilssonii* [1].

При том, что 7 из 13 видов летучих мышей Республики Башкортостан занесены в региональную Красную книгу, выявление новых мест зимовки этих редких видов, а также уточнение данных о количестве зимующих особей в пещерах геопарка ЮНЕСКО "Янган-Тау" необходимо для сохранения уникальной группы животных, регулирующей численность ночных летающих насекомых, большая часть из которых является вредителями леса и сельского хозяйства, а также для экологического просвещения населения и воспитания у подрастающего поколения бережного отношения к природе.

Список литературы

1. Данукалова Г.А., Соколов Ю.В., Полежанкина П.Г., Осипова Е.М. Туристическая тропа «По Юрюзани» – объекты и маршруты в геопарке ЮНЕСКО «Янган-Тау» (от Ельцовского гребня до устья р. Усть-Канда) // Геологический вестник. 2024. № 1. С. 113–147.

2. Корф Е.Д. Геопарк как платформа эффективного взаимодействия общества и природы // Науки и туризм: стратегии взаимодействия. Вып. 4 (2). 2017. С. 5–9.
3. Кожурина Е.И. Полевой определитель летучих мышей по внешним признакам. Москва, 1997. Copyright (С)
4. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
5. Крускоп С.В. Летучие мыши. Происхождение, места обитания, тайны образа жизни. М., Фитон XXI, 2021. 256 с.
6. Снитько В.П., Снитько Л.В. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) Предуралья и Южного Урала (Республика Башкортостан) // Зоологический журнал, 2015, том 94, №12. С. 1436-1456.

УДК 579.6

АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИИ РОДА AZOTOBACTER CHROOCOCCUM В ОБРАЗЦАХ ПОЧВ ДОЛЖАНСКОГО, КРОМСКОГО, ЛИВЕНСКОГО РАЙОНОВ И ОРЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

© ДАВЫДОВ Д.В.

¹Бюджетное общеобразовательное учреждение «Созвездие Орла»,
г. Орёл, Россия

Научный руководитель: Третьякова С.А.

В статье представлены результаты определения активности бактерий рода *Azotobacter chroococcum* в 4 пробах почв Орловской области. В состав исследуемых образцов входила почва Должанского, Кромского, Ливенского районов Орловской области и Орловского муниципального округа. На основании полученных результатов было выявлено наличие бактерий в пробах разных территорий Орловской области.

Ключевые слова: *Azotobacter chroococcum*, метод обрастания комочков почвы

THE ACTIVITY OF THE BACTERIUM OF THE GENUS *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* IN SOIL SAMPLES FROM DOLZHANSKY, KROMSKY, LIVENSKY DISTRICTS AND THE ORYOL MUNICIPAL DISTRICT OF THE ORYOL REGION.

© DAVYDOV D.V.

Budgetary educational institution "Constellation of the Eagle",
Orel, Russia
Scientific supervisor: Tretyakova S.A.

The article presents the results of determining the activity of bacteria of the genus *Azotobacter chroococcum* in 4 soil samples of the Orel region. The composition of the studied samples included the soil of Dolzhansky, Kromsky, Livensky districts of the Oryol region and the Oryol municipal district. Based on the results obtained, the presence of bacteria in samples from different territories of the Orel region was revealed.

Keywords: *Azotobacter chroococcum*, a method of fouling soil lumps

Введение

В современное время в условиях сильного антропогенного изменения окружающей среды биотестирование состояния почвы является актуальной проблемой экологии. В качестве тест - культуры используют бактерию р. *Azotobacter*. Одна из важных функций азотобактера – это перевод элементов питания в доступную для растений форму, в частности азота. *Azotobacter chroococcum* – это бактерия, которая обитает в условиях с большим содержанием углекислого газа. *Azotobacter* способен фиксировать азот в аэробных условиях, а так же производить ферменты такие как: каталазу, пероксидазу и супероксиддисмутазу, для того чтобы «уничтожить» активные формы кислорода. Во время фиксации азота бактерия приобретает темно-коричневый пигмент, который является водорастворимым он защищает систему фермента нитрогеназы от воздействия кислорода [1, 2, 3, 4].

Поэтому интерес к этим бактериям не исчезает, и они являются постоянным объектом исследований в области

биотехнологии и экологии. Однако сведений о поведении азотобактера в разных почвах Орловской области, недостаточно.

В настоящее время существует несколько методов выделения азотобактера из почвы. Мы выбрали метод обрастания комочков почвы, в связи с получением более точных результатов исследования.

Целью исследования было выявление *Azotobacter chroococcum* в почвах Орловской области и сравнение его количества.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи бюджетного общеобразовательного учреждения Орловской области «Созвездие Орла». Объектом исследования взята бактерия, *Azotobacter chroococcum*, которая обладает способностью фиксировать атмосферный азот.

Для выделения бактерий было взято четыре образца почвы: почва Должанского района Орловской области, почва Ливенского района Орловской области, почва Кромского района Орловской области и почва Орловского муниципального округа. Сбор почвы был проведен в осенний период с 3 сентября по 15 октября 2023 года.

Для анализа использовали чистый и высушенный образец почвы, чашку Петри. Для культивирования применялась среда Эшби с следующим составом (г): сахароза — 20,0; K_2HPO_4 — 0,2; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0,2; NaCl — 0,2; $FeSO_4$ — 0,1; $CaCO_3$ — 5,0; H_2O дистиллированная — 1000 мл. [5]

Почва высаживалась в чашки Петри, заполненные 20-25 мл средой Эшби, посаженные 50 почвенных комочков, достигали диаметра 3-4 мм. Культивировались при температуре 22-23°C - 13 дней. Параллельно регулярно проводилось наблюдение за ростом колоний [5].

Результаты и обсуждение

Были проведены 2 повторности каждого образца почвы, по 50 комочков в каждой чашке Петри, что в общей сумме составило 100 комочков для каждого образца почв.

Высадка почв была проведена 7 мая 2024 года.

На 6 день после высадки почв на питательную среду наблюдались изменения во всех 4 образцах.

Табл. 1.

Результаты обрастаний на 6 день наблюдения

Почвенная проба	Всего комочков	Всего комочков с обрастанием	Всего комочков с потемнением	Обрастание комочков %	Потемнение комочков %
Орловский М.О.	100	97	0	97	0
Ливенский район	100	59	0	59	0
Кромской район	100	67	0	67	0
Должанский район	100	52	0	52	0

На 10 день культивации образцов почв можно наблюдали изменения в количестве потемнения и обрастания почвенных комочков.

Табл. 2.

Результаты обрастаний на 10 день наблюдения

Почвенная проба	Всего комочков	Всего комочков с обрастанием	Всего комочков с потемнением	Обрастание комочков %	Потемнение комочков %
Орловский М.О.	100	98	6	98	6,12
Ливенский район	100	85	52	85	61,17
Кромской район	100	74	7	74	9,46
Должанский район	100	70	3	70	4,29

На 13 день после высадки почв на питательную среду наблюдались изменения во всех 4 образцах.

Табл. 3.

Результаты обрастаний на 13 день наблюдения

Почвенная проба	Всего комочков в	Всего комочков с обрастанием	Всего комочков с потемнением	Обрастание комочков %	Потемнение комочков %
Орловский М.О.	100	98	16	98	16,33
Ливенский район	100	99	69	85	69,69
Кромской район	100	81	7	74	8,64
Должанский район	100	82	32	70	39,02

Результаты исследования показали, что количество азотобактера преобладает в почвах Орловского муниципального округа. В остальных почвах бактерий на порядок меньше. Количество бактерий в Кромском районе является самым наименьшим. Можно сделать вывод, что почвы Орловского муниципального округа более насыщены азотом, чем остальные почвы Орловской области.

Список литературы

1. Долматова Е.С. Клубеньковые азотфиксирующие бактерии./ [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9464584/page:8//> Дата обращения: 12.12.2023.
2. Мишустин Е.Н., Шильникова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М. / Наука, 1968. 530 с.
3. Феоктистова Н.В., Марданова А.М., Хадиева Г.Ф., Шарипова М.Р. Ризосферные бактерии. / Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки 2016./ 15 с. / Ризосферные бактерии (cyberleninka.ru) / Дата обращения: 22.01.2024

4. Завалиу А.А., А.А. Алферов, Л.С. Чернова Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур/ Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова / 5 с. / Агрохимия. Номер 8, 2019 (sciencejournals.ru) / Дата обращения: 21.01.2024
5. Методическое пособие. Охотник за микробами. Проект по поиску азотфиксирующих бактерий. 2021. 37с.

УДК 181.351 574.45

АНАЛИЗ СОСТАВА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ АССОЦИАЦИЙ НИЖНЕ-СВИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© ДЬЯКОНОВА А.В., КОТЛЯРЧУК Е.А.

Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, Россия
st096437@student.spbu.ru
st094437@student.spbu.ru

Живой напочвенный покров в лесном сообществе отражает современное состояние древостоя и предопределяет его дальнейшее развитие. На примере 63 лесных сообществ из разных ассоциаций в Нижне-Свирском заповеднике проведено сравнение флористического, ценотического состава, а также состава по жизненным формам (биоморфам) живого напочвенного покрова. Несмотря на значительные различия во флористическом и ценотическом составе, показано высокое сходство состава по биоморфам. Это может свидетельствовать о том, что все исследованные ассоциации принадлежат к разным стадиям лесовосстановительной сукцессии в процессе формирования коренного сообщества – ельника зеленомошного.

Ключевые слова: лес, флористический состав, ценотический состав, биоморфы

ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF THE LIVING GROUND COVER OF FOREST ASSOCIATIONS IN THE NIZHNE-SVIRSKY STATE NATURE RESERVE (LENINGRAD REGION)

© DYAKONOVA A.V., KOTLYARCHUK E.A.

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

The living ground cover in a forest reflects the current state of the stand and determines its future development. Using 63 forest communities from different associations of the Nizhne-Svirsky Reserve as an example, we compared the floral, cenotic composition, and composition by biomorphs of the living ground cover. Despite significant differences in floral and cenotic composition, high similarity in the composition of the biomorphs was shown. This may indicate that all associations studied belong to different stages of reforestation succession during formation of an indigenous community, the green-moss spruce forest.

Keywords: forests, floral composition, cenotic composition, biomorphs

Основным ярусом, определяющим структуру и экологические условия лесного биоценозов, является древостой. Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, трав, полукустарников и кустарничков (ЖНП) отражает состав и состояние древостоя. Через влияние на освещенность, водный режим, плотность и состав почвы ЖНП участвует в формировании микроклимата, обуславливая интенсивность прорастания семян, дальнейшее развитие подроста и в немалой степени предопределяя состав древостоя. Цель исследования – провести сравнение состава напочвенного покрова лесных ассоциаций Нижне-Сви́рского государственного природного заповедника.

Нижне-Сви́рский государственный природный заповедник расположен на юго-восточном побережье Ладожского озера. Территория заповедника относится к подзоне средней тайги. Исследования флоры и растительности были проведены в 80-е гг. сразу после организации заповедника [1; 2] и продолжились в дальнейшем [3; 4; 5]. Коренная растительность – темнохвойные

еловые леса, на долю которых в настоящее время приходится незначительные площади, сохранившиеся в основном по долинам малых рек и ручьев. Основная часть лесных площадей занята вторичными сосновыми и мелколиственными лесами, возникшими на месте сплошных рубок 30-70 годов XX века. На заторфованных почвах сформировались сфагновые сосняки, на бедных песчаных и супесчаных почвах - зеленомошные сосняки. Мелколиственные леса - березняками, осинниками и сероольшанниками возникли на вырубках и бывших выпасных и сенокосных лугах. Настоящее исследование было проведено на основании 63 геоботанических описаний пробных площадей (20x20 м²), заложенных в разных лесных ассоциациях заповедника (табл. 1). В ходе анализа ЖНП проведено попарное сравнение ассоциаций с использованием коэффициентов флористического сходства Сьеренсена (Ks) и ценотического сходства Глизона (Kg) и состава жизненных форм (биоморф) по двум классификациям: по строению 1) корневых систем [6] и 2) наземных органов: кустарнички, крупнотравье, мелкотравье, граминоиды (злаки, осоки, ситники, ожики), зеленые и сфагновые мхи.

Табл. 1.

Характеристика растительности лесных ассоциаций Нижне-Свирского государственного природного заповедника

Ассоциация	Древостой		Напочвенный покров				Основные виды
	формула	Возраст (лет)	Число видов	ОПП %	ППТ-к %	ППМ-л %	
Сосняк зеленомошный	9С1Е	75-95	41	90	50	85	V.m., V.v-i., A.f., P.s., D.p.
Сосняк сфагновый	9С1Е	70-80	46	100	75	90	V.m., M.c., P.c., S. sp.
Ельник зеленомошный	8Е1С1Б	80-90	46	85	65	80	V.m., V.v-i., O.a., P.s., D.p.
Березняк марьянниково-щучковый	9Б1Е	60-70	51	65	65	10	D.c., F.u., M.n., O.a., C.a.
Осинник чернично-	8Ос1Б1Е	60-80	65	60	60	15	V.m., O.a., C.a., E.s., R.

вейниковый							s.
Сероольшаник кислично- таволговый	10Ол	40-60	56	45	45	10	F.u., O.a., A.s., A.s., C.a.

Примечание. Основные виды – виды с коэффициентом участия выше 15%. Условные обозначения: V.m. – *Vaccinium myrtillus*, V.v-i. – *V. vitis-idaea*, D.c. – *Deschampsia cespitosa*, O.a. – *Oxalis acetosella*, C.a. – *Calamagrostis arundinacea*, A.f. – *Avenella flexuosa*, M.c. – *Molinia caerulea*, E.s. – *Equisetum sylvaticum*, R.s. – *Rubus saxatilis*, F.u. – *Filipendula ulmaria*, A.s. – *Anthriscus sylvestris*, M.n. – *Melampyrum nemorosum*, P.s. – *Pleurozium schreberi*, H.s. – *Hylocomium splendens*, D.p. – *Dicranum polysetum*, P.c. – *Polytrichum commune*, S.sp. – *Sphagnum girgensohnii*, *S. divinum*, *S. angustifolia*.

По флористическому составу наиболее высокое видовое разнообразие зафиксировано в осинниках чернично-вейниковых, там частично сохранились луговые и лугово-опушечные виды (*Poa pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Veronica chamaedrys*, *Geum rivale*) и уже весомый вклад вносят лесные виды (*Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*), аналогично происходит и в напочвенном покрове березняков мрянниково-щучковых и сероольшаников кислично-таволговых. Самыми бедными оказались зеленомошные сосняки, сформировавшиеся на бедных песчаных почвах. Высокое проективное покрытие в сосняках и ельниках обеспечивается за счет развития густого ковра из зеленых мхов (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Rhytidiadelphus squarrosus*), а в сфагновых сосняках и сфагновых мхов (*Sphagnum girgensohnii*, *S. divinum*, *S. angustifolia*).

Преобладающими жизненными формами во всех ассоциациях являются многолетние травы: мелкотравье и граминоиды – длиннокорневищные, короткорневищные и рыхлокустовые. В сосняках велика роль длиннокорневищных кустарничков.

Попарное сравнение флористического состава лесных ассоциаций демонстрирует сходство напочвенного покрова между сосняками и ельником, и между мелколиственными ассоциациями (табл. 2). Значительное ценотическое сходство в напочвенном покрове наблюдается лишь при сравнении сосняка зеленомошного и ельника зеленомошного.

Табл. 2.

Попарное сравнение напочвенного покрова по коэффициентам флористического сходства Сьеренсена (сверху) и ценотического сходства Глизна (снизу), в %.

	Сосняк сфаг.	Сосняк зеленом.	Ельник	Березняк	Осинник	Серо-ольшаник
Сосняк сфаг.		60	48	14	29	25
Сосняк зел.	39		57	15	28	25
Ельник	47	52		21	47	29
Березняк	2	2	3		57	50
Осинник	19	19	36	31		53
Ольшаник	1	0,2	10	42	31	

Попарное сравнение по жизненным формам (табл. 3) с использованием коэффициента Глизна (обилие учитывалось через сумму проективных покрытий растений разных видов, но одной жизненной формы) сходство в напочвенном покрове высокое почти между всеми ассоциациями, причем как при использовании классификации жизненных форм по наземным, так и подземным органам.

Табл. 3.

Попарное сравнение напочвенного покрова по жизненным формам органов (сверху) и подземных органов (снизу) по коэффициенту ценотического сходства Глизна, в %.

	Сосняк сфаг.	Сосняк зеленом	Ельник	Березняк	Осинник	Серо-ольшаник
Сосняк сфаг.		83	76	56	59	43
Сосняк зел.	78		85	57	58	48
Ельник	71	67		68	68	61
Березняк	47	39	53		88	91
Осинник	47	41	60	86		83
Ольшаник	49	44	58	87	78	

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что, не смотря на различия во флористическом и ценотическом составе, сходство по составу биоморф исследуемых лесных ассоциаций Нижне-Свирского заповедника свидетельствуют об их принадлежности к разным стадиям лесовосстановительной сукцессии, направленной на формирование коренного сообщества – ельника зеленомошного.

Список литературы

1. Боч М.С., Василевич В.И. Растительность Нижне-Свирского заповедника // Изв. Всесоюз. Геогр. общ. 1983. 4: 322-328.
2. Баранова Е.В., Баранов М.П., Тихонова О.А. Материалы к флоре Нижне-Свирского государственного заповедника // Вестник ЛГУ. 1984. 3: 105-108.
3. Столярская М.В., Баранова Е.В., Тихонова О.А. Флора Нижне-Свирского заповедника. Вып. 1. Сосудистые растения: Аннотированный список видов // 2004. 122 с.
4. Ипатов В.С., Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю. О гетерогенности и квантованности растительности пробных площадей // Бот. журн. 2014. 99 (1): 3-22.
5. Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю. О неоднородности лесной и болотной растительности Нижне-Свирского заповедника // Бот. журн. 2017. 102 (6): 756-767.
6. Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учеб, пособие // Изд-во С.-Петербур. Унта. 2015. 166 с.

УДК 58.007+ 374.1

ПЛАНИРОВАНИЕ БОТАНИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПО МЕСТАМ РАБОТЫ БОТАНИКОВ РАН В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

© ИДРИСОВА Д.Т.

МБОУ Гимназии № 1 им. Н.Т. Антошкина, г. Кумертау,
Россия Научный руководитель: Мартынов Л.Е., учитель

PLANNING OF BOTANICAL EXPEDITIONS OF SCHOOLCHILDREN TO THE PLACES OF WORK OF BOTANISTS OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES AT THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

© IDRISOVA D.T.

MBOU Gymnasium No. 1 named after N.T. Antoshkin, Kumertau, Russia
Supervisor: L.E. Martynov, teacher

Введение

Ни одна ботаническая экспедиция не обходится без сбора гербарных образцов. Для ботаника лист гербария это своего рода

документ, который подтверждает, что в такое-то время в таком-то месте произрастало вот такое растение, и его отнесли к такому-то виду. Но помимо ботанической, относящейся к растению информации, гербарная этикетка содержит сведения об ученых, трудившихся в то время, внесших свой вклад в науку. Российская академия наук (РАН) в различные годы отправляла экспедиции по изучению природы Башкортостана. Сведения о научных мероприятиях, их организаторах, в полной мере отражены в гербарных этикетках. Таким образом, изучение гербарных образцов и этикеток – это своеобразная экскурсия в историю ботанической науки нашего края.

Мы хотим спланировать школьные ботанические экспедиции по окрестностям г. Кумертау, где работали ботаники около ста лет назад и в какой-то мере повторить их исследования, тем самым отдать дань уважения их труду и обновить научные данные.

Цель проекта – составить маршруты ботанических экспедиций школьников в местах работы ботаников РАН в начале XX века.

Задачи проекта: 1) изучить материалы из открытых источников об экспедициях РАН в Башкортостане; 2) провести анализ этикеток на гербарных листах собранных участниками различных экспедиций РАН, в целом по республике и в Куюргазинском районе в частности; 3) определить какие растения Красной книги Республики Башкортостан встречаются в Куюргазинском районе, какие из них не гербаризировались с 30-х годов прошлого века; 4) составить маршруты экспедиций с примерным планом ботанических исследований.

1. Ботанические экспедиции РАН в Башкортостане в начале XX века

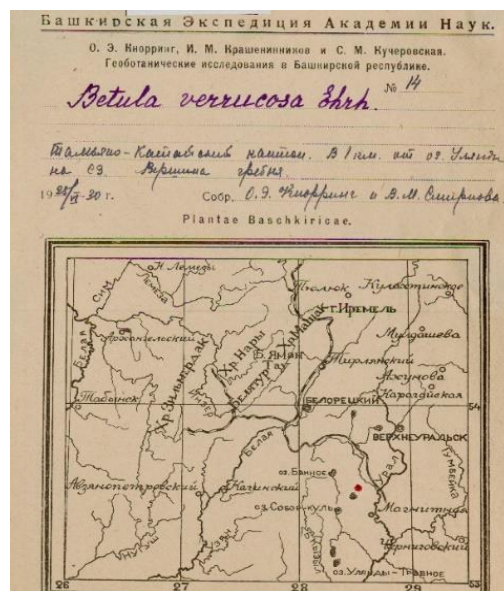
В 1926 году научным сотрудником Главного ботанического сада (г. Ленинград) Б.А. Федченко, с аспирантами Е.Г. Бобровым и В.А. Монюшко, была организована Уфимско-Самарская ботаническая экспедиция, в Уфе к экспедиции присоединился А.К. Носков. Экспедиция изучала растительность на территории Башкортостана, Оренбургской и Самарской областей. В 1927 году А.Б. Федченко и Е.Г. Бобров организуют Юго-Восточную экспедицию по Башкортостану, Оренбуржью и Средней Азии.

Башкирская комплексная экспедиция АН СССР (БКЭ), действовала в 1928–32 годах в целях изучения хозяйственной и культурной жизни Башкортостана, перспектив развития

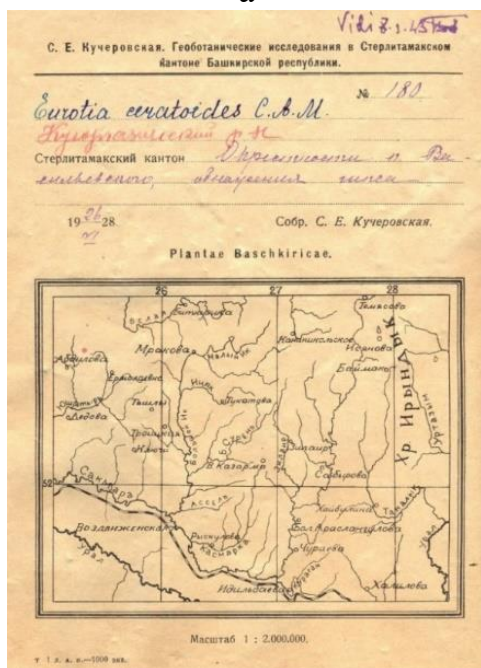
производительных сил края. В работе БКЭ, состоявшей из 17 специализированных отрядов, участвовало более 100 учёных, в том числе геоботаники О.Э. Кнорринг, И.М. Крашенинников, И.В. Новопокровский, С.Е. Кучеровская-Рожанец, Е.К. Штукенберг. К работе экспедиции привлекались геоботаники Башкортостана А.Э. Линд и А.К. Носков.



а



б



в



г

Рис. 1. Гербарные этикетки к образцам Башкирской комплексной экспедиции 1928–1932 годов

Во время работы экспедиции были разработаны классификация основных растительных ассоциаций Южного Урала и ботанико-географическое районирование территорий Башкортостана, описаны неизвестные ранее в Башкортостане виды растений, собран гербарий из 2200 экземпляров (рис. 1.), составлены карты размещения растительных ресурсов, проведено геоботаническое обследование сельскохозяйственных угодий на площади около 1 млн. га [1, 2]. Результаты экспедиции были обобщены в работе И.М. Крашенинникова и С.Е. Кучеровской-Рожанец «Растительность Башкирской АССР» (1941) [4].

На территории современного Куюргазинского района и ГО г. Кумертау геоботанические исследования в рамках БКЭ проводила С.Е. Кучеровская-Рожанец в 1928 году (рис. 1 в-г), а в 1930 году Е.К. Штукенберг. Последняя изучала растительность на территории Мурапталовского зерносовхоза [6] – крупного государственного сельхозпредприятия созданного на национализированных землях помещика И.Д. Шотта. В настоящее время эта территория занимает почти весь Куюргазинский район, ГО г Кумертау (его тогда не было), и частично территорию Федоровского и Мелеузовского районов. Гербарные образцы собранные Е.К. Штукенберг в наших местах (рис. 2, 3) хранятся в гербариях Уфы, Екатеринбурга, Москвы.

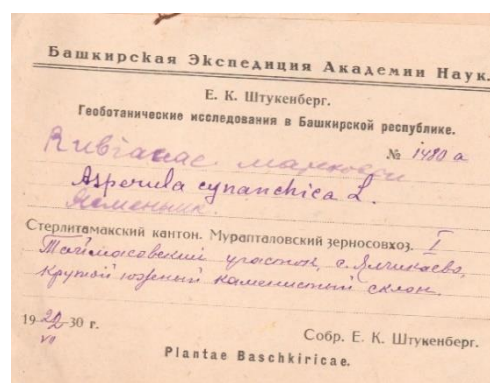


Рис. 2. Гербарный этикетки к образцам собранным Е.К. Штукенберг в 1930 г. на территории современного Куюргазинского р-на.

2. Растения Красной книги в Куюргазинском районе

Анализ данных Красной книги Республики Башкортостан [3] показал, что на территории Куюргазинского района отмечены популяции 34 видов редких растений из 16 семейств.

Отметим, что оноса красильная *Onosma tinctoria* в Башкортостане известна только по находкам в Куюргазинском районе. По некоторым видам — лук привлекательный *Allium delicatulum*, лён уральский *Linum uralense*, ластовень промежуточный *Vincetoxicum intermedium*, зопник колючий *Phlomis pungens*, — отсутствуют данные по численности популяций не только в Куюргазинском районе, но и в целом по республике. Три вида растений — лук привлекательный *A. delicatulum*, гладиолус тонкий *Gladiolus tenuis* и ластовень промежуточный *V. intermedium*, — известны в районе только по находкам 20-х – 30-х годов XX века. Кроме того, многие виды в районе отмечены в нескольких местах, современные находки относятся лишь к некоторым из них, тогда как в других вид гербаризировался только в 20-е – 30-е годы, и данные по ним отсутствуют.



Рис. 3. Гербарные образцы *G. tenuis* собранные Е.К. Штукенберг на территории современного Куюргазинского района

3. Проекты маршрутов с ботаническим исследованием

Учащиеся нашей гимназии ранее принимали участие в ботанических экспедициях. Так Мартынова Анна (в настоящее время студентка МГУ) в 2018 году провела исследование популяций редких видов копеечников (*Hedysarum*), результаты

исследования были опубликованы в печати [5], использовались при составлении Красной книги Республики Башкортостан [3, с. 102].

В качестве объекта будущего исследования автором выбраны популяции гладиолуса тонкого *Gladiolus tenuis* Vieb, это красивое растение, занесенное в Красную книгу, в северо-восточной части Куюргазинского района гербаризировалось Е.К. Штукенберг 16 июня 1930 года (рис. 3), однако актуальных данных о его численности и распространении в этих местах нет [3, с. 123].

Совместно с руководителем, Л.Е. Мартыновым, составлены следующие маршруты:

Маршрут 1 (июнь): а) автомобильным транспортом до ур. Хитровка; б) пешеходный маршрут 1,5 км вдоль р. Уляй в сторону с. Юрматы – поиск мест произрастания *G. tenuis*, учет численности на маршруте; в) привал на берегу р. Уляй; г*) наблюдение за энтомо- и орнитофауной; д) возвращение домой автомобильным транспортом.

Маршрут 2 (июнь): а) автомобильным транспортом до с. Таймасово, затем в сторону д. Ульяновка 6 км; б) учет численности *G. tenuis* на трансекте, измерение площади участка с помощью геолокации; в*) учет видового состава растительного сообщества луга; г) автомобилем до Таймасовского пруда, привал на берегу, возвращение домой.

Маршрут 3 (июнь): а) автомобильным транспортом до с. Ялчикаево; б) пешком около 1 км по левому берегу р. Шайтанка вниз по течению; в) учет численности *G. tenuis* на трансекте, измерение площади участка с помощью геолокации; г) привал; д*) определение видового состава растений увлажненной низины; е) возвращение домой автомобильным транспортом.

В каждом маршруте подчеркнута часть, которая относится к изучению популяций *G. tenuis*, а знаком * отмечены дополнительные пункты, запланированные руководителем для того, чтобы расширить кругозор участников и усилить интерес к исследовательской деятельности.

Благодарности

Автор благодарит своего учителя Мартынова Леонида Евгеньевича за общее руководство проектом, кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника и заведующего гербарием Уфимского Института биологии УФИЦ РАН,

заслуженного эколога РФ Мулдашева Альберта Акрамовича за предоставленный материал и ценные советы, а также своих родителей за поддержку при выполнении проекта.

Список литературы

1. Алдашова Е.Н. Роль Башкирской комплексной экспедиции АН СССР (1928-1932 гг.) в организации первых научно-исследовательских учреждений в Башкирской АССР // Вестник Самарского государственного университета. 2011. № 4(85). С. 92-96.
2. Кнорринг О.Э., Крашенинников И.М., Кучеровская Е.С. Предварительный отчет южного геоботанического отряда Башкирской экспедиции Академии Наук в 1928 г. // Хозяйство Башкирии. Уфа, 1929. 23 с.
3. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д. б. н.к В. Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. М.: Студия онлайн, 2021. 392 с.
4. Крашенинников И.М., Кучеровская-Рожанец С.Е. Растительность Башкирской АССР. М.; Л., 1941. 155 с.
5. Мартынова А.Л. Онтогенетическая структура популяций редких видов копеечников *Hedysarum L.* (Fabaceae) в Куюргазинском районе Республики Башкортостан // Актуальные вопросы охраны биоразнообразия на заповедных территориях. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 110-летию биологического образования в Республике Башкортостан, 90-летию Башкирского гос. заповедника и 40-летию Южно-Уральского гос. природ. заповедника. Уфа: БашГУ, 2020. С. 369–375.
6. Штукенберг Е.К. Растительность Мурапталовского зерносовхоза Мелеузовского р-на БАССР // Растительность Общего Сырта и бассейна р. Большого Ика в пределах Башкирской АССР. Изд-во АН СССР. 1932. С.265–290.

УДК 581.1

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *SORBUS AUCUPARIA* L. В УРАБНИЗИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

© ИЛЬИНОВА О.В., ЗИННАТОВА Э.Р.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Политехническая гимназия, г. Нижний Тагил, Россия
elvira_nt@list.ru

В работе рассмотрен вопрос газоустойчивости рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) на морфофизиологическом уровне. Для исследований была выбрана городская зона и контрольный участок, находящийся в 40 км от города. Были исследованы морфологические показатели (прирост длины годовичного побега, длина и ширина листовой пластинки, УППЛ, содержание фотосинтетических пигментов в листьях рябины обыкновенной, содержание аскорбиновой кислоты в листьях и плодах рябины).

Ключевые слова: газоустойчивость, рябина обыкновенная, УППЛ, содержание фотосинтетических пигментов

MORPHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF *SORBUS AUCUPARIA* L. IN STANDARDIZED ENVIRONMENTAL CONDITIONS

© ILINOVA O.V., ZINNATOVA E.R.

Municipal Autonomous Educational Institution Polytechnic
Gymnasium, Nizhny Tagil
elvira_nt@list.ru

The paper considers the issue of gas resistance of mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.) at the morphophysiological level. An urban area and a control area located 40 km from the city were selected for the research. Morphological parameters were studied (the increase in the length of the annual shoot, the length and width of the leaf blade, SCL, the content of photosynthetic pigments in the leaves of mountain ash, the

content of ascorbic acid in the leaves and fruits of mountain ash).

Keywords: gas resistance, mountain ash, UPL, content of photosynthetic pigments

Введение

Одним из подходов для биологической характеристики воздушной среды является оценка состояния древесных растений по степени их газоустойчивости к промышленным выбросам. В качестве культуры для озеленения городских территорий в городе Нижний Тагил широко используют рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia* L.). Нас заинтересовал вопрос газоустойчивости данной древесной культуры на морфофизиологическом уровне.

Сведения о газоустойчивости рябины противоречивы, но указания на высокую газоустойчивость встречаются реже, чем на низкую. Рябина обыкновенная, по одним наблюдениям, хорошо растет и развивается в условиях довольно высокой загазованности воздуха [1], пригодна для зон умеренного поражения, по другим – является среднеповреждаемой [4]. Рябину обыкновенную относят также к малоустойчивым, сильноповреждаемым и чувствительным видам [6].

Материалы и методы

Для исследований были выбраны два участка в городской черте – это улица Вязовская (расстояние от ООО ЕВРАЗ НТМК составляет 2,5 км) и улица Черноисточинское шоссе Гальяно-Горбуновский массив (расстояние от ООО ЕВРАЗ НТМК составляет 7 км). На обоих участках наблюдается активное движение автотранспорта. Также для исследований был выбран контрольный участок возле деревни Никитино, находящийся в 40 км от города.

Для исследований брали по десять деревьев с каждого участка, средневозрастного онтогенетического состояния. С каждого дерева бралось по 7 побегов на высоте 1,5–2 м. Сбор плодов для анализа проводился в период полной зрелости (сентябрь). В работе были оценены: длина годичного побега, длина и ширина листовой пластинки, площадь листовой пластинки и удельная поверхностная плотность листа (УППЛ), количество фотосинтетических пигментов в листьях и аскорбиновой кислоты в листьях и плодах.

Результаты и обсуждения

Исследование длины годовичного побега у рябины обыкновенной показали следующие результаты: самый большой прирост длины годовичного побега наблюдался у растений, произрастающих в контрольной зоне и составил в среднем 24 см. Годовой прирост годовичного побега у рябины обыкновенной, произрастающей вдоль Черноисточинского шоссе, составил 20 см. Самый маленький прирост был отмечен у растений на улице Вязовская и составил 16 см.

Проведенные нами измерения длины сложного листа рябины обыкновенной показывают, что максимальная длина листовой пластинки отмечена у деревьев, произрастающих в районе деревни Никитино – 19 см. На улицах Черноисточинское шоссе и Вязовская длина листа составила 15,5 и 16 см соответственно.

Аналогичная картина характерна и для ширины листовой пластинки. Установлено, что наиболее широкие листья на деревьях, произрастающих в контрольной зоне, а наименьший размер ширины листовой пластинки рябины обыкновенной отмечен на улицах города (рис. 2).

Наименьшее значение площади листовой пластинки характерно для рябины обыкновенной, произрастающей на улице Вязовская (10,86 см). Площадь листовой пластинки рябины обыкновенной с ГГМ составила 11,72 см. Наибольшая величина площади листа обнаружена у растений с контрольной зоны.

Наши исследования показали, что максимальные значения УППЛ обнаружено у растений из городской среды, тогда как в контрольной зоне этот показатель в 2,5 раза ниже.

Исследования других авторов показали, чем выше УППЛ, тем эффективнее идут процессы фотосинтеза, так как в расчете на единицу поверхности листа синтезируется большая биомасса [3].

Полученный нами результат может говорить о том, что деревья, произрастающие в городской среде, адаптируются к загрязнению атмосферы, увеличивая УППЛ.

Анализ содержания фотосинтетических пигментов [5] у рябины обыкновенной показал, что наибольшее количество хлорофилла *a* и хлорофилла *b* зафиксировано у растений, произрастающих на улице Вязовской и ул. Черноисточинское шоссе. Содержание хлорофилла *a* в листьях рябины обыкновенной,

произрастающей в деревне Никитино в среднем в три раза ниже, а хлорофилла *b* в среднем – в 6 раз меньше (табл. 1).

Табл. 1.

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях рябины обыкновенной (мг/л)

Показатель	ул. Вязовская	ул. Черноисточинское шоссе	д. Никитино
Хлорофилл <i>a</i>	4,01	3,98	1,24
Хлорофилл <i>b</i>	3,62	2,96	0,52
Каротиноиды	1,51	1,98	0,57

Самое высокое содержание каротиноидов было обнаружено у рябины обыкновенной, произрастающей на ул. Черноисточинское шоссе и ул. Вязовской, что в 4 и 3 раза соответственно больше, чем у растений из д. Никитино (табл. 1). В условиях возрастающих антропогенных нагрузок каротиноиды растений выполняют функцию дополнительных и защитных пигментов, таким образом, обеспечивается устойчивость фотосинтетического аппарата при стрессе.

В реакциях адаптации у растений участвуют различные вторичные метаболиты, например, такие как аскорбиновая кислота, которая является важными показателями благополучия произрастания растений.

Наше исследование количества аскорбиновой кислоты у исследуемых образцов рябины не выявило существенных различий. Концентрация аскорбиновой кислоты имеет минимальное значение в листьях и плодах, собранных возле д. Никитино (контроль).

Мы предполагаем, что низкое содержание аскорбиновой кислоты в листьях и плодах рябины обыкновенной, произрастающей в городской среде связано со временем сбора биологического материала и проведением исследования. Для рябины обыкновенной свойственно снижение содержания аскорбиновой кислоты в ассимиляционных органах в течение вегетационного периода. Это, возможно, связано с накоплением поллютантов в растениях и расходом аскорбиновой кислоты на их нейтрализацию. Аналогичные данные были получены у Кригер с соавторами [2].

Таким образом, наши исследования показали, что загрязнение городской среды влияет на морфофизиологические характеристики

рябины обыкновенной и данные показатели служат индикатором оценки экологического состояния окружающей среды.

Список литературы

1. Булгаков М.В. Опыт создания защитных насаждений в городе Красноуральске / М.В. Булгаков // Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале. – Свердловск, 1964. – Вып. 4. С. 153-169.
2. Кригер Н.В., Козлов М.А., Баранов Е.С. Влияние техногенной нагрузки на содержание аскорбиновой кислоты в листьях древесных растений, произрастающих в разных районах города Красноярска // Вестник КрасГАУ. 2013. № 10. С. 116-119.
3. Кузьмина Н.А., Кузьмина А.И. // Вестник Башкирского университета. Фоторегуляция роста и некоторых физиологических показателей проростков и каллусной ткани твердой пшеницы. 2001. № 2 (I). С. 140-142.
4. Кулагин Ю.З. О способности древесных растений к повторному облиствению // Ботанический журнал. № 51, 1966.
5. Физиология растений и микробиология. Методические указания к летней полевой практике, отв. ред. Г.Г. Борисова. – Екатеринбург, изд-во Уральского университет, 2006. – 66 с.
6. Шаблювский В.В. Повреждения дымовыми отходами на промплощадках цветной металлургии / В.В. Шаблювский. – М., 1950. – 257 с.

УДК 57.085.23

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ *EX VITRO ALLIUM NUTANS L.*

© ИШБИРДИНА Н.А.¹, ИШБИРДИНА А.А.¹,
ТУХБАТШИНА А.З.²

¹МАОУ «Центр образования № 35» городского округа г. Уфа РБ,
г. Уфа, Россия

²Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия
Научный руководитель: Ишмуратова М.М. проф., д.б.н., проф. каф. биологии и экологии ИПЧ УУНиТ*
*ishmuratova@mail.ru

В статье представлены результаты выращивания в условиях *ex vitro* (в почвенных условиях) *Allium nutans L.* – редкого вида флоры Республики Башкортостан, внесенного в Красную книгу РБ (2021) с категорией редкости 3 – редкий вид. Приживаемость растений *A. nutans* после перевода их из условий *in vitro* в условия *ex vitro* составила 64,7 %. Растения-регенеранты к концу вегетации (вторая

декада октября) в условиях *ex vitro* достигли имматурного возрастного состояния, сохранили свойственные для вида фенологические ритмы развития.

Ключевые слова: *Allium nutans* L., *ex vitro*, почвенные условия, феноритмы

FEATURES OF *EX VITRO* BIOLOGY OF *ALLIUM NUTANS* L.

© ISHBIRDINA N.A.¹, ISHBIRDINA A.A.¹,
TUKHBATSHINA A.Z.²

¹MAOU "Education Center No. 35" of the urban district of Ufa, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

² FGBOU VO "Ufa University of Science and Technology", Ufa, Russia
Scientific supervisor: Ishmuratova M.M., prof., D.Sc. (Biology), prof. of the Department of Biology and Ecology of the Institute of Humanities and Social Sciences of Ufa University of Science and Technology*

*ishmuratova@mail.ru

The article presents the results of growing *Allium nutans* L., a rare species of flora of the Republic of Bashkortostan, in *ex vitro* conditions (in soil conditions), listed in the Red Book of the Republic of Bashkortostan (2021) with the rarity category 3 - rare species. The survival rate of *A. nutans* plants after their transfer from *in vitro* to *ex vitro* conditions was 64.7%. By the end of the growing season (the second ten days of October) in *ex vitro* conditions, the regenerated plants reached the immature age state and retained the phenological rhythms of development.

Keywords: *Allium nutans* L., *ex vitro*, soil conditions, phenorhythms

Введение

На фоне усиления антропогенного воздействия сокращается видовое разнообразие, сокращается численность особей в популяциях, виды становятся редкими. В связи с этим, охрана биоразнообразия является актуальной задачей современности. Для решение этих задач в РФ существуют: Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России (2001), Стратегия сохранения редких видов России (2004) и Красные книги разного уровня (федеральная и региональные). В Стратегии сохранения редких видов России (2004) выделяют различные методы сохранения растений: *in situ* (в естественных местах обитания, на охраняемых и

иных территориях; внесение в Красные книги); *ex situ* (выращивание в ботанических садах, в культуре *in vitro*, сохранение в банках семян).

Allium nutans L. – редкий вид флоры Республики Башкортостан, внесенного в Красную книгу РБ (2021) [1] с категорией редкости 3 – редкий вид, Красную книгу Челябинской области (2017) [2], охраняется в ряде других регионов азиатской части РФ (Курганская, Тюменская, Томская области). На Южном Урале проходит западная граница его ареала.

Цель исследования: изучить особенности биологии в почвенных условиях (*ex vitro*) регенерантов растений *Allium nutans* L.

Задачи:

1. Ввести в культуру *in vitro* семена *A. nutans*.
2. Подготовить растения *A. nutans* для перевода в почвенный субстрат.
3. Изучить темпы развития растений *A. nutans* в условиях *ex vitro*.
4. Изучить феноритмы растений *A. nutans* в условиях *ex vitro*.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории Репродуктивной биологии и клонирования растений Института природы и человека Уфимского университета науки и технологий. Семена *A. nutans* ввели в культуру *in vitro* в январе 2024 г. Перед пересадкой в почвенный субстрат, растения-регенеранты отмывали в воде от питательной среды. В качестве субстрата использовали прокаленный песок.

Определяли долю жизнеспособных растений (%). Проводили наблюдения за ростом и развитием растений *A. nutans* в почвенном субстрате. Измеряли надземные органы: число листьев (шт.), число отмерших листьев (шт.), длину листьев (см).

Результаты исследования

Метод культуры *in vitro* включает несколько этапов:

1. Введение эксплантов в культуру *in vitro*;
2. Собственно размножение;
3. Укоренение растений;

4. Перевод растений в почвенные условия культивирования;
5. Наблюдения за растениями в условиях *ex vitro*.

1 и 4 этапы метода наиболее сложные, т.к. на этих этапах наблюдается большой выпад растений.

Семена *A. nutans* высаживали в культуре *in vitro* на безгормональную питательную среду Мурасиге и Скуга. Жизнеспособность семян в условиях *in vitro* сохранилась высокая - 100 %. Стерильность семян также высокая - 100 %. В почвенные условия 15 июня было высажено 17 растений *Allium nutans*, находящихся в ювенильном возрастном состоянии. Ювенильное возрастное состояние характеризуется наличием 1-2 листьев и отсутствием сформированной луковички.

Характеристика растений-регенерантов *Allium nutans* в условиях *ex vitro*, выполненная в конце сентября, представлена в таблице. Растения *Allium nutans* характеризовались наличием 3-5 настоящих листьев, доля отмерших листьев составила 0-2 шт. Размеры (длина) ассимилирующих листьев составили 4,7-15,5 см. При подкопе растений, были обнаружены луковички. Все это свидетельствует, что растений находились в имматурном возрастном состоянии. Можно сделать вывод, что условия культуры *in vitro* убыстряет темпы развития растений.

Приживаемость *Allium nutans* в условиях *ex vitro* составила 64,7 % (6 растений погибли). Возможно, высокая доля погибших растений связана с условиями дождливого лета и очень влажным субстратом. Известно [1], что *Allium nutans* ксеромезофит, обитает в условиях степных ландшафтов.

Видовые характеристики фенологических ритмов развития *Allium nutans*, после выращивания в условиях *in vitro*, сохраняются, на 30.09.2024 особи находились в вегетирующем состоянии. *Allium nutans* характеризуются длительным периодом вегетации. К 12.10.2024 в связи с ночными заморозками наблюдали начало отмирания листьев, которое завершилось к 23.10.2024.

Табл.1

Характеристики растений-регенерантов *Allium nutans* в условиях *ex vitro* (30 сентября 2024 г.)

Номер растения	Число листьев, шт.	Доля отмерших листьев	Средняя длина ассимилирующего листа, см	Средняя длина ассимилирующего листа для

		(%/шт.)		выборки, см
1	4	25/1	10,7	9,8
2	3	0/0	9,2	
3	4	50/2	11,9	
4	4	50/2	10,8	
5	4	50/2	9,6	
6	5	40/2	7,8	
7	4	50/2	8,4	
8	4	25/1	12,5	
9	5	40/2	8,5	
10	4	20/1	8,9	
11	3	0/0	9,3	
Min-max	3-5	0-2	4,7-15,5	

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1. Растения и грибы / под ред. д-ра биол. Наук В.Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. Москва: Студия онлайн, 2021. 392 с.
2. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. Изд. 2-е. М.: ООО «Реарт», 2017. 504 с.

УДК 581.6

ВЫРАЩИВАНИЕ КРАСНОКНИЖНОГО РАСТЕНИЯ ПРОСТРЕЛА РАСКРЫТОГО (*PULSATILLA PATENS* L.) МЕТОДОМ *IN VITRO*

© КАЗАКОВА А.А.

Бюджетное общеобразовательное учреждение «Созвездие Орла»,
г. Орел, Россия
Научный руководитель: Третьякова С.А.

В статье представлены результаты выращивания краснокнижного растения Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.) методом *in vitro* на безгормональной среде.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, Прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*), эксплантирование семян

CULTIVATION OF THE RED BOOK PLANT OF THE OPEN LUMBAGO (*PULSATILLA PATENS* L.) BY *IN VITRO* METHOD

© KAZAKOVA A.A.

Budgetary educational institution "Constellation of the Eagle"

Orel, Russia

Scientific supervisor: Tretyakova S.A.

The article presents the results of the cultivation of the red book plant of the open lumbago (*Pulsatilla patens* L.) by *in vitro* method on a hormone-free medium, on a medium containing the hormone cytokinin, on a medium containing the hormones cytokinin and auxin.

Keywords: clonal micropropagation, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., seed explantation

Введение

Размножение редких и исчезающих видов растений способствует сохранению генофонда этих видов. Микрклональное размножение растений позволит воспроизводить генетически идентичные клоны материнского растения с необходимым генотипом, которые можно будет использовать в производстве, а также для выведения в природную популяцию.

Целью исследования было получение растений Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.) при помощи метода *in vitro* из семян.

Объект и методы исследований

Исследования проводили в лаборатории клонального микроразмножения растений Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи бюджетного общеобразовательного учреждения Орловской области «Созвездие Орла».

Для выращивания прострела использовали безгормональную питательную среду Мурасиге-Скуга, состав которой:

Компонент	Состав питательной среды Мурасиге-Скуга, мг/л
KNO ₃	1900
CaCl ₂ *2H ₂ O	440
NH ₄ NO ₃	1650

KH_2PO_4	170
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,95
$\text{Na}_2\text{ЭДТА}$	37,23
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8,6
H_3BO_3	6,2
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
КJ	0,83
Глицин	2
Мезоинозит	100
Никотиновая кислота	0,5
Тиамин	0,1
Пиридоксин	0,5
Сахароза	30000
Агар-агар	7000

В качестве эксплантов были выбраны семена краснокнижного растения Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.). Сбор семян был проведен 23 мая 2023 года.

Стерилизацию эксплантов проводили следующим образом:

1. Семена погрузили на 20 минут в мыльный раствор, после промыли под проточной водой.

2. Затем эти семена опустили в 3% раствор перманганата калия на 10-15 минут.

3. Далее семена поместили в 5% раствор гипохлорида натрия на 15 минут.

4. После провели двукратную отмывку дистиллированной водой по 15 минут.

Высадили простерилизованные экспланты на питательную безгормональную среду Мурасиге-Скуга:

Протерли поверхность ламинар-бокса $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 96%. Включили УФ лампы на 25-30 минут. После нажали кнопку воздушного продува. Обработали руки этиловым спиртом и обожгли пинцеты в пламени спиртовки. Дали остыть несколько минут. Выложили семена в стерильную чашку Петри, при этом избегая контакта семян с руками. Пробирки выставили на штативы.

Аккуратно сняли фольгу, обожгли горлышко. С помощью обожженного пинцета, высадили семена на питательную среду. Слегка их придавили к поверхности, но не углубляли. После посадки еще раз обожгли в пламени спиртовки горлышко пробирки и пробку из фольги, после чего притерли ее.

После посадки провели стратификацию, поместив пробирки на 3 недели в камеру с температурой +2°C – +4°C. После стратификации перенесли пробирки в культуральную комнату. Еженедельно фиксировали данные в дневнике наблюдений и делали фото.

Результаты исследования

Посев семян *Pulsatilla patens* на твердую питательную среду МурасигаСкуга был произведен 29 мая 2023 года.

Стратификация семян *Pulsatilla patens* при температуре +4°C проводилась с 29.05.2023 г. по 19.06.2023 г. в холодильной камере.

Для прорастания семян обеспечивались постоянные условия в культуральной комнате: температура воздуха 22-23°C, фотопериод 15 часов.

Пробирки с исследуемыми объектами были помещены на стеллажи 19.06.2023 г. На протяжении 35 дней после проведения стратификации изменений в пробирках с семенами *Pulsatilla patens* L. отмечено не было.

Прорастание 8 семян *Pulsatilla patens* L. было отмечено 24.07.2023 года, что составило 53%.

Образование сформировавшегося проростка *Pulsatilla patens* L. наблюдалось 31.07.2023 г. Наблюдения за изменениями в развитии растений проводились с периодичностью 7-14 дней.

08.08.2023 года наблюдалось развитие 1-2 настоящих листьев, главного корня.

14.08.2023 года отмечалось формирование 2-3 листьев, начало образование боковых корней.

При дальнейших наблюдениях крупные изменения в развитии вегетативных органов *Pulsatilla patens* L. наблюдались через каждые 2 недели.

29.08.2023 года было отмечено образование розетки листьев и полноценное развитие корневой системы.

Пересадка растений *Pulsatilla patens* L. в колбы для развития боковых побегов была осуществлена 29.11.2023 г.

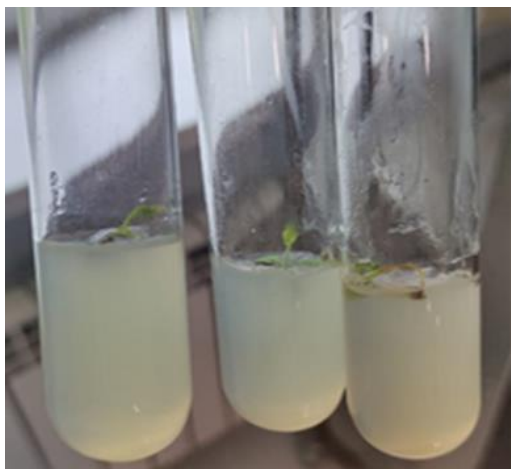


Рис. 1. 31.07.2023



Рис. 2. 08.08.2023

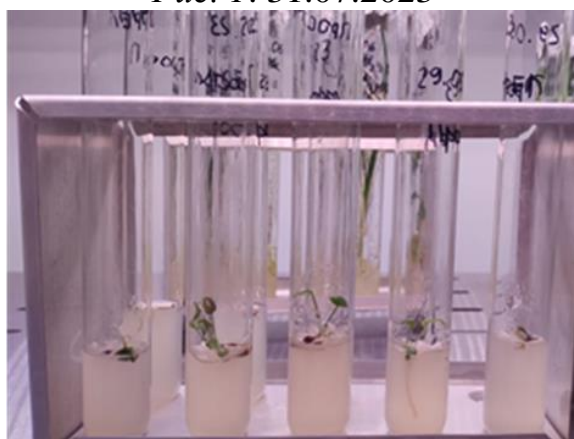


Рис. 3. 14.08.2023

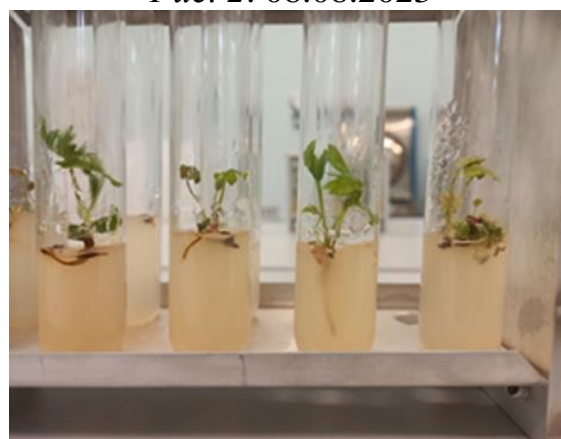


Рис. 4. 29.08.2023



Рис. 5. 29.11.2023



Рис. 6. 18.01.2024

Выводы

Мы сделали следующие выводы по результатам работы:

1. Подобрали оптимальную питательную среду для выращивания Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.). МС с макросолями, без фитогормонов и дополнительного набора витаминов.

2. Подобрали наиболее оптимальную методику стерилизации семян Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.) для введения в культуру *in vitro*. Отмыв мыльным раствором. Погружение в 3% раствор КМnO₄ на 10-15 минут. Погружение в гипохлорид натрия 5% на 15 минут. Двукратная отмывка дистиллированной водой по 15 минут.

3. Получили 8 растений Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens* L.) из семян при помощи метода *in vitro*.

Список литературы

1. Биотехнология растений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд. И доп. –М.: Издательство Юрайт, 2019. –161 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, - 160 с.
3. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии. Учебное пособие. / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. – М.:МСХА, 2016. – 168 с.
4. Лутова Л.А., Матвеева Т.В. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. 2016, 168 с.
5. Современные аспекты биотехнологии: учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 124 с.
6. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. / Изд. 2-е. М.: Изд-во МСХА, 2014. – 116 с.
7. Лабораторный практикум по культуре тканей и клеток растений / М.:МСХА, 2017. 146 с.

8. Ишмуратова М.М. Барышникова Н.И., Газиева Э.М. Клональное микроразмножение *in vitro*: выбор эксплантов (на примере видов рода *Valeriana*) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2017. Вып. 4. С. 442-449.
9. Бондарев Н.И., Корниенко А.В., Носов А.М. Влияние факторов культивирования на рост и продуктивность каллусной и суспензионной культур клеток стевии // Биотехнология, № 7-8. С. 30-37.

УДК 581.48

СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РЕДКИХ СТЕПНЫХ ВИДОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© ФАСХУТДИНОВА Д.А.¹, ЮСУПОВА О.В.^{1*},
АБРАМОВА Л.М.²

¹ Южно-Уральский государственный природный заповедник,
с. Реветь, Россия

² Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия
*yusupova_ov@mail.ru

В статье обсуждаются особенности прорастания семян таких редких видов как *Aster alpinus* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Allium obliquum* L. Рассмотрены особенности биологии и тип покоя семян, предпосевная подготовка семян, период их прорастания, энергия прорастания. Сухое хранение семян и действие гибберелинов показало эффективность в качестве предпосевной подготовки. Изученные виды характеризуются низкой энергией прорастания семян (от 0,14-до 12,65%). Тип прорастания семян для всех видов отмечен быстрым.

Ключевые слова: Южно-Уральский заповедник, редкие степные виды, грунтовая всхожесть семян, энергия прорастания

SEED REGENERATION OF RARE STEPPE SPECIES OF THE SOUTH URAL NATURE RESERVE

© FASKHUTDINOVA D.A.¹, YUSUPOVA O.V.^{1*},
ABRAMOVA L.M.²

¹ South Ural State Nature Reserve, Revet

² South Ural Botanical Garden-Institute UFITs RAS, Ufa

*yusupova_ov@mail.ru

The article discusses the features of seed germination of such rare species as *Aster alpinus* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Allium obliquum* L. The features of biology and the type of dormancy of seeds, pre-sowing preparation of seeds, the period of their germination, germination energy are considered. Dry storage of seeds and the action of gibberellins have shown effectiveness as a pre-sowing preparation. The studied species are characterized by low seed germination energy (from 0.14 to 12.65%). The type of seed germination for all species is noted to be rapid.

Key words: South Ural Nature Reserve, rare steppe species, ground germination of seeds, germination energy

Введение

Наблюдение за состоянием дикорастущих редких и ценных ресурсных растений становится неотъемлемой частью мониторинговых исследований в последние десятилетия. Поскольку заповедные территории априори являются охраняемыми природными комплексами, то сохранение растений в их первозданном виде на данной территории является приоритетной задачей и оптимальными методами ее решения являются в том числе интродукционные мероприятия

Создание интродукционного опытного участка в пределах центральной усадьбы заповедника из лекарственных, пищевых, декоративных и других ценных автохтонных видов растений, произрастающих на охраняемой территории является не только растительным фондом из ценных ресурсных дикорастущих видов, а также опытной площадкой для наблюдений за популяциями малоизученных растений на территории Южного Урала [14].

С определенной целью в 2023 г. на территории усадьбы заповедника возведен каменный рокарий в качестве опытного участка (рис.1). На протяжении двух лет собраны семена нескольких десятков дикорастущих видов, в том числе редких степных, нуждающихся в охране, для его озеленения.



Рис. 1. Рокарий с участием дикорастущих ксерофитных видов растений при центральной усадьбе заповедника (2023 и 2024 гг.)

В настоящей работе обсуждаются первые результаты по изучению грунтовой всхожести семян трех редких степных видов – *Aster alpinus* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Allium obliquum* L.

Aster alpinus L.- Астра альпийская – многолетнее травянистое растение 10-30 см высотой с одной корзинкой. Язычковые цветы синие или фиолетовые. Прикорневые листья собраны розеткой при основании стебля или на укороченных многолетних побегах. Цветет с мая по июль. Растет на открытых горных склонах, сухих и каменистых сосновых и березовых лесах. Евразиатский степной вид. Многочисленные местонахождения на Южном, Среднем и Северном Урале, единичные на Приполярном Урале. Занесена в Красные книги Свердловской [4], республик Коми [6], и других регионов с 3 категорией редкости.

Helianthemum nummularium (L.) Mill.- солнцезвезд монетолистный (сем. *Cistaceae* Juss.). – вечнозеленый полукустарничек до 30 см высотой, с приподнимающимися или распростертыми побегами. Цветки с оранжево-желтыми лепестками, одиночные или по 3-8 цветков в редких завитках. Плод – округло-овальная коротко-войлочная коробочка, 5-7 мм длиной. Цветет в мае–июле, плодоносит в августе. Размножается семенами и вегетативно [5]. Скальный реликт европейского происхождения [7]. Распространен в Европе (Средиземноморье, Восточная Европа,

Кавказ), Малой Азии, Иране, а также в исследуемой области – на Северном, Среднем и Южном Урале [12].

Allium obliquum L. – Лук косой (дикий чеснок, ускун, лук гигантский) – преимущественно азиатский вид, встречающийся в Европе [11]. Основной ареал обитания фитоценоотически связан с разреженными светлохвойными и березовыми лесами и прилегающими к ним опушками. В Республике Башкортостан является редким видом с третьей категорией, немногочисленные популяции которого встречаются на злаково-разнотравных лугах, лесистых и остепненных склонах, в луговых степях, зарослях степных кустарников в Башкирском Предуралье [5]. Вид включен МСОП в Красный список редких растений Европы (DD) [15]. На Южном Урале является плейстоценовым реликтом азиатского происхождения с дизъюнктивным ареалом, включающим светлые леса [8;13].

Материал и методы исследований

Материалом исследования являются семена, собранные в трех локалитетах на территории Южно-Уральского заповедника в 2023 г. Изъятие семенного материала проводилось в природных ценопопуляциях. Семена астры альпийской и лука косого собраны на г. Дунан-суйган, солнцезвета монетолистного – в д. Картали.

Опыты по определению особенностей латентного периода основаны на классических методах семеноведения [2;3;9;10]. Результаты опыта включают определение продолжительности периода до прорастания семян и периода их прорастания, энергии прорастания (%). Наш вариант опыта основан на определении грунтовой всхожести семян в четырех образцах: стимуляция, контрольный, посев на поверхности, теплица. Каждый образец включает по 100 или 500 шт. (астра) высеянных семян в грунт, в коробки-тетрапак. Учет проводили по мере появления всходов. Показателем энергии прорастания является число семян, проросших за установленную часть срока проращивания, выраженное в процентах от общего числа посеянных семян.

1. Стимуляция (тюльпан) или доломит (астра). Выдержка семян до 2 суток в рабочем растворе воды с гибберелиновыми кислотами в концентрации 0,2 г / 2л воды. Умеренный полив таким же раствором. В случае астры, в почвенную смесь добавлен доломит без стимуляции;

2. Контрольный. Посев семян с неглубокой заделкой в грунт и умеренный полив проточной отстоявшейся водой;
3. Посев на поверхности. Семена высеваются на поверхность грунта без мульчирования. Умеренный полив проточной водой;
4. Теплица. Образец по мере появления всходов находится под пленкой. Полив по мере необходимости.

Результаты и их обсуждение

Особенности биологии семян и их тип покоя.

Солнцецвет монетолистный. Плод - коробочка, вскрывающаяся створками. Семена с согнутым зародышем и обильным эндоспермом. Семенам солнцезвета свойственно состояние органического покоя, обеспечивающее растениям возможность переживать неблагоприятные для их существования периоды года, с одной стороны, и создает запас семян в почве — с другой. Для *C. монетолистного* свойственен эндогенный неглубокий физиологический покой (В1), вызванный сочетанием особого физиологического состояния зародыша, которое проявляется в пониженной ростовой активности, и недостаточной газопроницаемости тканей, непосредственно его окружающих [10]. НФП или В1 проявляется в полном отсутствии прорастания или пониженной всхожести семян, а нередко в сужении диапазона температурных или световых условий прорастания. НФП обычно постепенно исчезает в процессе сухого хранения семян, длительность которого варьирует у разных видов от нескольких суток до 5-12 мес. НФП может быть нарушен с помощью различных стимуляторов роста, но наиболее постоянное и отчетливое действие вызывают гиббереллины.

Астра альпийская. Плод - семянка (невскрывающийся односемянный плод с кожистым околоплодником, легко отделяющимся от соплодия. Семена с прямым крупным зародышем, без эндосперма, которым свойственен неглубокий физиологический покой, нарушение которого возможно действием солнечного света, температуры или кратковременное сухое хранение. Семена астры светочувствительные: хорошо прорастают на свету при комнатной температуре.

Лук косой. Плод — локулицидная коробочка, равная околоцветнику, семена черные, трехгранные. Для *A. obliquum*

свойственен эндогенный неглубокий физиологический покой, который постепенно исчезает в процессе сухого хранения семян или под действием различных стимуляторов роста.

Предпосевная подготовка семян. В качестве метода предпосевной подготовки покоящихся семян выбрано сухое хранение с целью увеличения проницаемости покровов для кислорода и активации зародыша. В сухих комнатных условиях семена хранились от 8 суток до 6 месяцев с последующей посадкой в грунт. Один из образцов подвержен обработке стимуляторами роста. Появление всходов отмечено спустя 5-6 дней после посева.

Табл. 1.

Предпосевная подготовка семян редких видов

Вид	Дата сбора семян	Дата обработки	Хранение в сухом месте	Стимулятор роста	Дата посева семян в грунт	Дата появления всходов
<i>H. nummularium</i>	10.08.2022	5.12.2022	6 месяцев	гибберелины	8.02.2023	13.02.2023
<i>A. alpinus</i>	20.06.2023	23.06.2023	8 суток	-	28.06.2023	3.07.2023
<i>A. obliquum</i>	16.08.2022	20.12.2022	5,5 месяцев	гибберелины	31.01.2023	7.02.2023

Первые всходы *Aster alpinus* отмечены для образцов № 2, 3, 4 спустя 6 дней после посева свежесобранных семян. В последующем их количество возросло. Всходы появляются равномерно, с взрывным характером на начальной стадии. На протяжении одного месяца проращивания семян астры альпийской отмечено их большее число в образце № 3, то есть с посевом на поверхности. Опыт с образцом №1 (доломит) оказался мало результативным, не смотря на то, что данный опыт является имитацией естественных природных условий произрастания астры. Тепличные условия (№4) оказывают более благоприятный фон на дружность всходов этого вида, без видимого вытягивания гипокотилия у проростков и их

полегания. С течением времени, по мере появления, всходы крепнут, разворачиваются новые ювенильные листочки в каждом образце. Проращивание астры альпийской, как показал опыт, не представляет трудностей, поскольку семена являются светочувствительными и имеют зрелый зародыш.

Табл. 2.

Грунтовая всхожесть семян *Aster alpinus* в лабораторных условиях

Опытный образец	Дата появления всходов								Всего	ЭП, %
	3.07	7.07	14.07	21.07	26.07	28.07	2.08			
№ 1		6	3	4		2	1	16	2,81	
№ 2	10	6	-2	8	1	4	2	29	5,09	
№ 3	19	9	1	14	-3	2	-1	28	4,92	
№ 4	13	11	-2	21	24	6	2	72	12,65	

С. монетолистный рекомендуется проращивать на свету при 25° в течение 1 месяца. В нашем варианте опыта, первые всходы *H. nitmularium* отмечены уже спустя 5 дней после посева для образцов № 2 и № 4. В последующем их количество возросло в образцах № 2 и № 3. Всходы появляются не равномерно. На протяжении первого месяца проращивания семян солнцезвета отмечено их большее число в образце № 1 и 4, то есть при воздействии стимуляторами роста и в тепличных условиях. Опыт с образцом № 3 (посев на поверхности) оказался мало результативным, не смотря на то, что данный образец является имитацией естественных природных условий произрастания солнцезвета. В настоящее время, более результативным оказался опыт с образцом № 1, поскольку молодые всходы не подсыхают и продолжают развиваться, в отличие от всходов остальных образцов. Тепличные условия (№ 4) оказывают более благоприятный фон на дружность всходов этого вида, но наблюдается вытягивание гипокотилия у проростков и в последствии их полегание и выпад. С течением времени, по мере проявления активности солнца, наблюдается усыхание и гибель проростков. В образце № 1 отмечено дальнейшее развитие всходов.

Грунтовая всхожесть семян *H. nummularium* в лабораторных условиях

№	Дата появления всходов														Всего	ЭП, %
	13.02	16.02	20.02	22.02	25.02	28.02	2.03	6.03	8.03	13.03	22.03	14.04	1.05			
№ 1	1	2	1	1	2	2	1	3	2	2	1	-2	-4	12	1,71	
№ 2		1			3	4					-1	-5	-1	1	0,14	
№ 3	1	1				1				1		-1	-1	2	0,28	
№ 4		7	4	1	1						-4	-5	-2	2	0,28	

Появление всходов *Allium obliquum* отмечено 7 февраля 2023 г. В зимний период при нарастании солнечной активности в начале февраля, появление проростков происходит равномерно по несколько растений за три дня. С началом марта солнечное освещение становится более интенсивным и наблюдается незначительный выпад сеянцев. При частичном затенении окон появление всходов на протяжении весенне-летнего периода продолжается равномерно. В вариантах № 1 и 2 продолжительное время на пике весеннего солнца не наблюдалось всходов с апреля до мая. При стимуляции гибберелинами в варианте № 1 в первые дни отмечено большее число проростков в сравнении с тепличными условиями. В варианте № 4, имитирующем тепличные условия, отмечено более высокое число всходов, отличающихся блеклым внешним видом, вытянутой формой, в последствии с большим выпадом. Энергия прорастания семян не имеет высоких значений и колеблется от 8,18 до 10,62%. С началом июня и на протяжении всего лета, появление проростков происходит равномерно, без видимого выпада и по завершению наблюдений за опытом с наступлением осени, всходы продолжают появляться в небольшом количестве.

Грунтовая всхожесть семян *Allium obliquum*

№	07.02	10.02	13.02	16.02	20.02	22.02	28.02	06.03	14.03	22.03	14.04	20.04	25.04	30.04	05.05	10.05	15.05	25.05	10.06	20.06	30.06	10.07	20.07	30.07	10.08	20.08	Все го	ЭП, %
1		4	6	9	2	2	3	-2		-1	3	1	1	2				6	7	4	10	7	9	9	11	8	8	71
2	2	3		6	4		2	1	-2		-2	2	2	1			2	2	4	4	8	10	8	10	6	8	8	81
3		2	7	9	5	2	3	1	-2	2	-2	4	2	3	9	4	4	4	3	8	4	9	5	6	10	5	5	65
4		1	15	9	7	3	11	-3	-6	8	2	2		4	1	9	5	6	4	9	6	10	8	9	12	14	14	85

Следовательно, наблюдение за проращиванием семян перечисленных видов позволило заключить, что прорастание семян оценивается нами по шкале И.В. Борисовой [1] как быстрое, с взрывным характером для астры альпийской.

Таким образом, исходя из собственных наблюдений за проращиванием семян редких степных видов, выявлено следующее:

1. При проведении предпосевной подготовки семян к проращиванию, а именно хранение свежесобранных семян в сухих условиях на протяжении шести месяцев дало положительный результат.

2. Проращивание семян в четырех образцах показало, что появление наибольшего числа всходов происходит при обработке их стимуляторами роста (для солнцезвета) и в условиях теплицы (для астры).

3. На протяжении периода проращивания, энергия прорастания семян оказалась очень низкой (0,14-12,65%). Всходы рекомендуется затенять по мере их роста, поскольку с появлением активной инсоляции наблюдается значительный выпад сеянцев.

4. Полученные образцы успешно перемещены в культуру, где не смотря на малое их количество, крепнут, продолжают расти и развиваться.

Список литературы

1. Борисова И.В. Типы прорастания семян степных популяций растений // Ботанический журнал. 1996. Т. 81. № 12. С. 9–22.
2. Жизнеспособность семян. / под ред. М.К. Фирсовой. – М.: Колос, 1978. – 415 с.
3. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении *in vitro*. –Уфа, 2009. – 116 с.

4. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / под ред. Корытина Н.С. –Екатеринбург: Издательство ООО «Мир». 2018. –450 с.
5. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В. Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. – Москва: Студия онлайн, 2021. – 392 с.
6. Красная книга Республики Коми.– Сыктывкар, 2019. – 768 с. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru/document/553219409>
7. Куликов П.В. Конспект флоры сосудистых растений Челябинской области. – Екатеринбург; Миасс: Ильменский гос. заповедник, 2005. – 537 с.
8. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. – М.: Наука, 1987. – С. 31–32.
9. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы). – М.: Наука, 1981. – 96 с.
10. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб., 1999. – 233 с.
11. Флора Сибири. Agaseae – Orchidaceae / Сост. Власова Н.В., Доронькин В. М., Золотухин Н. И. и др. – Новосибирск: Наука, 1987. – 248 с.
12. Юсупова О.В., Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Юсупов И.Р. К биологии и экологии редкого вида *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. в Южно-Уральском заповеднике //Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2018. № 3 (27). С. 10-20.
13. Юсупова О.В., Абрамова Л.М. К биологии *Allium obliquum* в Южно-Уральском заповеднике // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. - Вып. 22-1. – 2023. – С. 441-446. – DOI 10.14258/pbssm.2023085.
14. Юсупова О.В., Закирова Р.Р. Начальные этапы обустройства усадьбы Южно-Уральского заповедника // Мордовский заповедник. № 25. 2023. С. 16-18.
15. Kell S.P., Melnyk V., Strajeru S. *Allium obliquum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T172135A6833799 <https://www.iucnredlist.org/species/172135/6833799>.

**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ
ARTEMISIA SALSOLOIDES WILLD (*ASTERACEAE*)
В КУЮРГАЗИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН**

© ЦЫРКАЕВ М.А.

МБОУ Гимназии № 1 им. Н.Т. Антошкина
Республика Башкортостан, г. Кумертау, Россия
Научный руководитель: Мартынов Л.Е., учитель

**ONTOGENETIC STRUCTURE OF THE *ARTEMISIA*
SALSOLOIDES WILD (*ASTERACEAE*) POPULATION IN THE
KUYURGAZINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF
BASHKORTOSTAN**

© TSYRKAEV M.A.

MBOU Gymnasium No. 1 named after N.T. Antoshkino
Republic of Bashkortostan, Ufa Kumertau, Russia
Supervisor: L.E. Martynov, teacher

Введение

Объектом нашего исследования послужили популяции полыни солянковидной *Artemisia salsoloides* Willd., 1803, – редкого вида из семейства Сложноцветных (*Asteraceae*) – на территории Куюргазинского района Республики Башкортостан. Вид занесен в Красную книгу РФ [13], Красную книгу Республики Башкортостан [12] и ряда других регионов.

Для ведения материалов Красной книги необходим постоянный мониторинг современному состоянию локальных популяций редких видов [9]. Состояние популяций и вопросы охраны *A. salsoloides* изучались в различных регионах нашей страны: в Республике Дагестан [1], в Самарской [8, 10, 11], Волгоградской [17, 18], Оренбургской [3] областях. Проводились исследования по изучению биологических особенностей вида [17], эколого-трофической структуры микробных сообществ

филлосферы и ризосферы [15], компонентного состава, антимикробных свойств эфирного масла и анатомических особенностей стеблей и листьев растений [14] *A. salsoloides*. Вышесказанное позволяет считать тематику работы актуальной, а поскольку подобные исследования популяций *A. salsoloides* в Куюргазинском районе проводятся впервые, то полученные результаты являются новыми.

Материалы и методы исследований

Исследования популяций *A. salsoloides* в Куюргазинском районе проводились в августе 2023 года. В этот период растения находились как в фазе цветения, так и в фазе плодообразования (рис. 1а).

Нами исследовано 3 локальных популяции *A. salsoloides* (обозначены как ArS-1, ArS-2 и ArS-3). Ниже приводится географическая локализация всех исследованных популяций:

Популяция ArS-1. 52°38'13"с.ш. 55°39'19" з.д. На холме, который находится в ≈1700м на север-северо-восток от д. Сандин. Холм меридионально вытянут. Популяция находится на южной оконечности, с карстовыми воронками в местах выхода карбонатных пород, уклон составляет 30–40° (рис. 1б).

Популяция ArS-2. 52°38'41" с.ш. 55°39'29" з.д. Расположена на крутом (≈70°) восточном склоне соседнего холма в 1 км севернее. Верхнюю часть холма занимает березовая роща, несколько карстовых воронок.

Популяция ArS-3. 52°29'04" с.ш. 55°51'02"з.д. Холм с выходами гипсовых обнажений на правом берегу р. Тугузтемир, в ≈1,8 км к западу от с. Аксарово, напротив д. Разномойка (Тюльганский р-н, Оренбургской обл. Деревня находится на левом берегу реки, граница между регионами проходит по реке). Северо-западный склон холма очень пологий, его занимает распаханый участок. Юго-восточный склон круто обрывается к реке, в нескольких местах "разрезан" впадинами так, что вид с берега реки представляется 4-ми холмами. Популяция расположена на крутом (≈75-80°) восточном склоне одной из впадин, в местах обнажения гипсовых пород.



а



б

Рис. 1. *Artemisia salsoloides*: а) генеративное растение, б) популяция ArS-1

В работе использованы общепринятые онтогенетические и популяционно-демографические методы [4, 9, 16]. Состав и плотность популяций ArS-1 и ArS-2 и ArS-3 определяли на трансекте 1×50 м. Популяция ArS-3 занимает компактную ограниченную площадь 8×17 м, здесь проводили полный учет особей.

При определении структуры популяций мы учитывали следующие онтогенетические состояния: проростки (p), ювенильное (j), имматурное (im), виргинильное (v), молодое генеративное (g_1), средневозрастное генеративное (g_2), старое генеративное (g_3), субсенильное (ss), сенильное (s).

Онтогенетическая структура характеризуется соотношением числа особей разных онтогенетических состояний, а также прегенеративной (Pg), генеративной (G) и постгенеративной (Ps) групп, и генеративных особей разного возраста. Для детальной характеристики возрастной структуры и оценки динамических процессов использовали индексы восстановления I_B , замещения I_3 [6], старения I_{CT} [2], возрастности Δ [19], эффективности ω [5]. Тип популяций определяли по классификации "дельта-омега", основанной на совместном использовании индексов возрастности и эффективности [5].

Результаты и обсуждение

Возрастные спектры популяций представлены в табл. 1, в ней также указаны показатели плотности/численности популяций. Соотношения онтогенетических состояний и основные демографические индексы популяций, а также их тип указаны в табл. 2.

Табл. 1.

Онтогенетическая структура популяций *A. solsoloides* в Куюргазинском районе

поп.	Возрастной состав популяций, %									Σ , ос.	S , м ²	M , ос./м ²
	p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s			
ArS-1	0	1	2	2	11	12	12	0	0	40	50	0,80
ArS-2	0	0	0	2	7	21	14	2	1	47	50	0,94
ArS-3	0	0	0	5	18	23	10	2	0	58	136	0,43

Примечание: в популяциях 1 и 2 указана площадь трансекты, в популяции 3 участка произрастания

Табл. 2.

Демографические показатели популяций *A. solsoloides* в Куюргазинском районе

поп.	отношение $P_g : G : P_s$	отношение $g_1 : g_2 : g_3$	I_B	I_3	I_{CT}	Δ	ω	Тип (Δ, ω)
ArS-1	5 : 35 : 0	11 : 12 : 12	0,143	0,143	0,300	0,456	0,800	зрелая
ArS-2	2 : 42 : 3	7 : 21 : 14	0,048	0,044	0,362	0,541	0,838	зрелая
ArS-3	5 : 51 : 2	18 : 23 : 10	0,098	0,094	0,207	0,448	0,819	зрелая

Все популяции характеризуются низкой плотностью, менее 1 ос./м². Для сравнения в популяциях Самарской области отмечена плотность 3,0 ос./м² [8], а в Волгоградской – 3,5 ос./м² [18].

Все обследованные популяции – неполночленные, в них отсутствуют проростки. Это связано со временем наблюдения – к середине июля большая часть проростков погибает или переходит в ювенильное состояние.

В популяциях Куюргазинского района отмечено крайне низкое количество прегенеративных и постгенеративных особей, по сравнению с популяциями, наблюдаемыми в Самарской и Волгоградской областях [8, 18]. Отсутствие первых можно объяснить периодами засухи на протяжении последних трех сезонов, что приводит к гибели молодых растений [1]. Низкое количество постгенеративных особей вероятно связано с отсутствием антропогенной нагрузки. В популяциях Самарской области испытывающих высокое антропогенное воздействие доля постгенеративных растений составляет около 8% [8].

Ювенильные и имматурные особи отмечены только в популяции ArS-1, и только в ней отсутствуют субсенильные и сенильные особи. На наш взгляд, это связано со сравнительно низким уклоном местности, что способствует накоплению почвенной массы и лучшему удержанию влаги.

Индексы восстановления и замещения низкие, что говорит о затруднительном семенном возобновлении. Индекс замещения $I_3 < 1$, что характеризует популяции как нестабильные [7]. Индексы старения также низкие, что говорит об устойчивости взрослых растений к неблагоприятным факторам. Все популяции зрелые.

В условиях низкой антропогенной нагрузки могут поддерживать свою численность на протяжении длительного времени. Тем не менее, они остаются уязвимыми в силу узкой экологической ниши, занимаемой видом.

Заключение

В Кююргазинском районе Республики Башкортостан исследовано 3 популяций *A. salsoloides*. Все популяции характеризуются низкой плотностью менее 1 ос./м². Онтогенетические спектры популяций характеризуются явным преобладанием генеративных особей, среди которых высока доля средневозрастных растений. Доля предгенеративных и постгенеративных особей мала, а иногда они совсем отсутствуют. В условиях низкой антропогенной нагрузки популяции *A. salsoloides* могут поддерживать свою численность на протяжении длительного времени. Тем не менее, они остаются уязвимыми в силу узкой экологической ниши, занимаемой видом.

Список литературы

1. Асадулаев З.М., Маллалиев М.М. Экологическая характеристика условий произрастания и структура популяций *Artemisia salsoloides* Willd. в Дагестане // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2015. № 1. С. 18-29.
2. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь растений в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола. 1998. С. 146–149.
3. Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Меловые возвышенности Оренбургской области - уникальные местообитания редких

- видов растений и растительных сообществ // Аридные экосистемы. 2019. Т. 25, № 2(79). С. 18-26.
4. Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е., Смирнов И.А. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). Тула: Гриф и К. 2008. 56 с.
 5. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001, № 1. С. 3-7.
 6. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК "Ланар". 1995. 224 с.
 7. Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. 2013. вып. 32. С.160-171
 8. Зенкина Т.Е., Ильина В.Н. Особенности структуры ценопопуляций полыни солянковидной (*Artemisia salsoloides* Willd., Asteraceae) в Самарской области // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6, № 4(21). С. 41-47.
 9. Злобин Ю.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография / Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. Сумы: Университетская книга. 2013. 439 с.
 10. Ильина В.Н. Динамика ценопопуляций полыни солянковидной *Artemisia salsoloides* (Asteraceae) в Самарской области // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2017. № 1. С. 11-16.
 11. Ильина В.Н., Онтогенетическая структура ценопопуляций полыни солянковидной (*Artemisia salsoloides* Willd., Asteraceae) в Самарской области // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти А.И. Золотухина и Году экологии, Саратов, 18-19 мая 2017 года / Под редакцией А.Н. Володченко. Саратов: Издательство "Саратовский источник". 2017. С. 80-84.
 12. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д. б. н.к В. Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и переработ. М: Студия онлайн. 2021. 392 с.

13. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл. Ю.П. Трутнев; Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. 855 с.
14. Лапкина Е.З., Захарова Т.К., Тирранен Л.С. Компонентный состав эфирного масла полыни солянковидной (*artemisia salsoloides willd*) и его антимикробные свойства // Химия растительного сырья. 2017. № 3. С. 157-162.
15. Меликян А.А. Качественный анализ эколого-трофических групп микроорганизмов *Artemisia salsoloides Willd* // Материалы Научной сессии, г. Волгоград, 20–24 апр. 2015 г. Волгоград : Волгоградский государственный университет. 2015. С. 230-232.
16. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. Уфа.: Гилем, Башк. энцикл. 2014. 288 с.
17. Полякова Л.В., Зенкина Т.Е., Сагалаев А. Эколого-биологические особенности Полыни солянковидной (*Artemisia salsoloides Willd.*) // Вестник научных конференций. 2016. № 11-6(15). С. 145-147.
18. Сагалаев В.А., Зенкина Т.Е., Полякова Л.В. Характеристика пространственной структуры ценопопуляции *Artemisia salsoloides Willd.* на территории природного парка "Нижнехоперский" Волгоградской области // Проблемы популяционной биологии : материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939-2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 года. Йошкар-Ола: ИПФ «СТРИНГ». 2017. С. 189-192.
19. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975, № 2. С. 7-34.

**СЕЛЕКЦИЯ МЕСТНЫХ ГЕНОТИПОВ JUGLANS REGIA L.,
УСТОЙЧИВЫХ К КОРОНЧАТОЙ ГАЛЛИЦЕ,
В УЗБЕКИСТАНЕ**

© ЭШБЕКОВА Г.Г. *, ИСМАИЛОВ З.Ф.

Самаркандский государственный университет им. Ш. Рашидова,
г. Самарканд, Узбекистан
guljakhonbio@mail.ru*

Одним из недостатков подвоев Paradox Vlach, которые сегодня широко используются во всем мире, является их восприимчивость к корончатому галлу. Поэтому важно выявить сорта и формы, устойчивые к этому заболеванию. В работе изучены характеристики устойчивости перспективных местных генотипов *Juglans regia* L. к корончатому галлу.

Ключевые слова: *Juglans regia* L., корончатый галл, *Agrobacterium tumefaciens*, селекция

**SELECTION OF CROWN GALL RESISTANT LOCAL
JUGLANS REGIA L. GENOTYPES IN UZBEKISTAN**

© ESHBEKOVA G.G. *, ISMAILOV Z.F.

Samarkand State University named after Sharof Rashidov,
Samarkand, Uzbekistan
guljakhonbio@mail.ru*

One of the disadvantages of Paradox Vlach rootstocks, which are widely used all over the world today, is their susceptibility to crown gall. Therefore, it is important to identify varieties and forms resistant to this disease. In this study, the resistance characteristics of promising local *Juglans regia* L. genotypes against crown gall were studied.

Keywords: *Juglans regia* L., crown gall, *Agrobacterium tumefaciens*, selection

Introduction

Crown gall, caused by the *Agrobacterium tumefaciens*, is a major problem facing the walnut industry. The Paradox hybrid rootstocks commonly used for walnuts are highly susceptible to crown gall[1]. Researchers have found that certain walnut species like *Juglans microcarpa*, *J. regia*, *J. major*, and *J. mandshurica* exhibit resistance or tolerance to crown gall[3]. By selecting and breeding from these more resistant local walnut genotypes in Uzbekistan, growers can develop rootstocks that are less prone to crown gall infection. This is a critical strategy, as crown gall can severely impact walnut tree health and productivity. Identifying and propagating crown gall resistant local varieties is an important part of a comprehensive approach to preventing and managing this disease [3].

Materials and Methods

Plant Material

Six promising walnut genotypes were examined in order to identify their resistance to crown gall: Ideal variety, Form PDM23, Form 202YaKT, Form 306FRSH, Form 56BGS, Form 200CHVK [4,5].

Isolation of *Agrobacterium tumefaciens*

To confirm crown gall disease, suspected infected tissues were subjected to bacterial isolation. Small sections of the galls were surface-sterilized with 70% ethanol followed by 1% sodium hypochlorite, then rinsed in sterile distilled water. The tissues were macerated in a small volume of sterile saline solution and plated on LB medium. Then, further checked by Benedict test [6].

Molecular Identification

Isolated bacterial colonies were identified using polymerase chain reaction (PCR) techniques. DNA was extracted from the bacterial cultures using a QIAGEN plasmid extraction kits. The presence of the T-DNA region, a marker for *Agrobacterium tumefaciens*, was confirmed using specific primers (VirD2 gene). PCR products were analyzed by gel electrophoresis, and positive samples were sequenced for further confirmation [7].

Evaluation of Disease Resistance

Experiments were performed to evaluate the resistance of the collected walnut genotypes to crown gall disease. This involved inoculating young walnut seedlings with a virulent strain of *Agrobacterium tumefaciens*. The inoculation procedure followed the

protocol described by Smith and Townsend [8], with modifications to suit walnut tissues. The development of galls was monitored over a period of 8 weeks under controlled conditions.

Results and discussion

As a result of research, 112 isolates of *A. tumefaciens* were isolated from galls on seedlings infected with crown gall in orchards based on Chandler variety and Paradox rootstock in Jomboy, Bulungur, Payarik districts of Samarkand region. Biochemical, molecular genetic and virulence characteristics of these isolates were studied. 10 isolates showing strong virulence were subjected to 16S rRNA sequencing and submitted to the NCBI database (unpublished data).

From these isolated virulent isolates, isolate EG 207 was inoculated into local promising *J. regia* genotypes and Vlach rootstock was used as a control. The results of the research showed that 4 out of 6 tested genotypes: Ideal variety, Form PDM23, Form 202YaKT, Form 200CHVK showed resistance to crown gall. Form 306FRSH, Form 56BGS were susceptible to this disease. In the future, orchards can be established based on these genotypes or new varieties can be created based on crown gall resistance genes.

Conclusion

In summary, the selection and use of crown gall resistant local walnut genotypes is an important tool for Uzbekistan growers to improve the productivity and sustainability of their walnut orchards by reducing losses from this damaging disease.

References

1. Yakabe, L.E., Parker, S.R., and Kluepfel, D.A. 2012. Role of systemic *Agrobacterium tumefaciens* populations in crown gall incidence on the walnut hybrid rootstock 'Paradox'. Plant Dis. 96:1415-1421.
2. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service.(2017).JuglansVulnerabilityStatement.[https://www.arsgrin.gov/npgs/cgc_reports/2017oct_juglans_vulnerability_statement.pdf](https://www.arsgrin.gov/npgs/cgc_reports/2017oct_juglans_vulnerability_statement.pdf)

3. Bernard, A., Lheureux, F. & Dirlewanger, E. Walnut: past and future of genetic improvement. *Tree Genetics & Genomes* **14**, 1 (2018).
4. Butkov E.A., *et.al.* Catalog of varieties and forms of walnut in Central Asia. Tashkent: Bioversity International; 2018. p.190-197.
5. Eshbekova G, Haydarov I, Kadirov B, Ismailov Z. Influence of different factors on *in vitro* multiplication and rooting of three local *Juglans regia* L. genotypes in Uzbekistan. *Plant Science Today*. 2024; 11(2): 175–181.
6. Isolation and characterization of the *Agrobacterium tumefaciens* from walnut nurseries in Zarafshan valley in Uzbekistan. *Bulletin of Khorezm Ma'mun Academy*, 2022.12/1. p.26-30.
7. Chandrasekaran, M., Lee, J.M., Ye, B.-M., Jung, S.M., Kim, J., Kim, J.-W., & Chun, S.C. (2020). Isolation and Characterization of Avirulent and Virulent Strains of *Agrobacterium tumefaciens* from Rose Crown Gall in Selected Regions of South Korea. *Pathogens*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.3390/pathogens9010016>
8. Smith, E.F., & Townsend, C.O. (1907). A plant-tumor of bacterial origin. *Science*, 25(635), 671-673.

УДК 581.526.53(470.57)

О НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ МАВЗОЛЕЯ «ТУРА-ХАНА» (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

© ЯМАЛОВ А.С.

МАОУ «Гимназия № 39 им. Файзуллина А.Ш.», г. Уфа, Россия

Представлены результаты исследования степных сообществ территории планируемого Евразийского музея кочевых цивилизаций (мавзолеей «Тура-хана»). Показано, что их разнообразие представлено луговыми и каменистыми степями, сбитыми степными пастбищами и сообществами степных кустарников. Выявлено произрастание трех редких и нуждающихся в охране видов.

Ключевые слова: степи, редкие виды, мавзолеей «Тура-хана»

ABOUT SOME STEPPE COMMUNITIES IN THE SURROUNDINGS OF THE “TURA-KHAN” MAUSOLEUM (REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

© YAMALOV A.S.

MAOU "Gymnasium No. 39 named after. Faizullina A.Sh., Ufa

The results of a study of steppe communities on the territory of the planned Eurasian Museum of Nomadic Civilizations (Tura Khan mausoleum) are presented. The diversity is represented by meadow and rocky steppes, steppe pastures and communities of steppe shrubs. The growth of three rare and needing protection species was revealed.

Key words: steppes, rare species, mausoleum of “Tura Khan”

Мавзолей «Тура-хана» представляет собой археологический памятник XIV века, расположенный в Чишминском административном районе Республики Башкортостан. Он расположен в 1,5 км от деревни Нижняя Тима. Недавно принято решение на территории памятника создать «Евразийский музей кочевых цивилизаций» с территорией 19,5 тыс. га с музейным комплексом, гостиницей, рекреационной зоной, центром башкирской лошади и ловчих птиц с манежами для скачек, глэмпингом, ремесленной деревней и другими этно-историческими площадками. До настоящего времени флора и растительность территории, планируемой под музей, не была изучена. В то же время знание о сохранившихся степных сообществах и видах крайне необходимы для развития экскурсионных маршрутов и экспозиций музея, т.к. именно со степными экосистемами связаны кочевые народы и их история. Цель исследования – выполнить геоботаническое обследование территории, выявить наиболее распространенные типы степных сообществ, выявить сообщества с редкими и нуждающимися в охране видами сосудистых растений.

Полевые исследования проведены в июне 2023 г. Выполнено 12 геоботанических описаний растительных сообществ стандартными методами. Площадки 10x10 м закладывались на однородных участках травянистой растительности. Участие вида в растительном покрове оценивалось по шкале Браун-Бланке [1]: r – вид на площадке встречен в единичных экземплярах; + – вид имеет

проективное покрытие до 1%; 1 – вид имеет проективное покрытие от 1 до 5%; 2 – от 5 до 25%; 3 – от 25 до 50%; 4 – от 50 до 75%; 5 – выше 75%. Изучение флоры участка проводилось маршрутным методом и в составе геоботанических описаний. При определении видов использовался определитель высших растений Башкирской АССР [2,3]. Редкие и нуждающиеся в охране виды растений приведены согласно Красным книгам Российской Федерации [4], Республики Башкортостан [5].

Исследования показали, что на территории музея встречаются следующие типы степной растительности: луговые степи, каменистые степи, сбитые степные пастбища и сообщества степных кустарников (табл. 1).

Склоновые местообитания, вершины холмов, в том числе - около самого мавзолея, сохранили черты естественной степной растительности. Она находится на стадии восстановления после интенсивного многолетнего выпаса, распашки и рекреации. Они отнесены нами к луговым степям (табл. 1, описания № 3,4). Прекращение выпаса или снижение пастбищной нагрузки на холмах, в том числе у подножия холма, на котором расположен мавзолей, в последние годы привело к процессу зарастания степными кустарниками с доминированием Караганы кустарниковой (*Caragana frutex*). Это привело к распространению по территории кустарниковых сообществ (табл. 1, описания № 1,2).

Табл. 1.

Сокращенная таблица видового состава степных сообществ территории «Евразийского музея кочевых цивилизаций»

Номер геобот. описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Заросли степных кустарников														
<i>Caragana frutex</i>	5	3	r	+	1	+	1	2	|	+	1	2	1	
Луговые степи														
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	2	2	.	2	.	.	|	.	+	.	.	
<i>Bromopsis inermis</i>	.	.	2	+	+	.	.	
<i>Stipa pennata</i>	.	.	3	1		+	.	r	.	
Степные пастбища														
<i>Stipa capillata</i>	.	1	|	+	+	4	3	3	3	|	+	1	+	3
Каменистые степи														
<i>Helictotrichon desertorum</i>		2	3	2	1
<i>Galium octonarium</i>		r	+	r	r
<i>Galatella angustissima</i>		+	+	r	+

<i>Salvia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	
<i>Carex pediformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	
<i>Potentilla glaucescense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	1	
<i>Stipa korshinskyi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Fragaria viridis</i>	1	1	+	2	.	2	1	2	+	1	r	1
<i>Festuca valesiaca</i>	.	.	1	+	.	+	1	1	.	2	+	+
<i>Filipendula vulgaris</i>	+	+	.	2	+	.	+	.	+	+	r	r
<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+	.	1	+	+	.	+	+	.	+
<i>Galium verum</i>	r	.	.	.	+	1	+	+	.	+	r	+
<i>Thymus marschallianus</i>	.	r	.	.	.	+	+	+	.	.	r	+
<i>Salvia stepposa</i>	.	r	r	+	+	+	+	.	.	+	+	+
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	r	.	.	+	r	.	+	r	.	.
<i>Artemisia austriaca</i>	.	r	.	.	.	2	+	+	.	r	r	.
<i>Veronica spicata</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	r	+	r	r
<i>Campanula sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	r	+
<i>Potentilla humifusa</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
<i>Astragalus danicus</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Inula hirta</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	+	+	r	r
<i>Eremogone longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.
<i>Verbascum phoenicium</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.
<i>Phlomodites tuberosa</i>	r	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia subcordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.
<i>Onosma simplicissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Medicago romanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r
<i>Amoria montana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Astragalus austriacus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+
<i>Trommsdorffia maculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r
<i>Ephedra distachya</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Eremogone koriniana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Onobrychis sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Anemone sylvestris</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Adonis vernalis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Oxytropis pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	r	r	r
<i>Gypsophila altissima</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	+	.
<i>Silene chlorantha</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Taraxacum serotinum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	.	r
<i>Silene wolgensis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.
<i>Erysimum marschallianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.
<i>Vincetoxicum albowianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Carex supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.

С интенсивным выпасом в прошлом связано распространения степных пастбищ (табл. 1, описания 5-8) с доминированием Ковыля волосатика (*Stipa capillata*). Небольшие площади у самого Мавзолея, реже по вершинам степных холмов с выходами каменистых известковых пород, заняты каменистыми степями с участием *Allium globosum*, *Carex pediformis*, *Ephedra distachya*, *Onosma simplicissima*, *Salvia nutans*, *Stipa korshinskyi* (табл. 1, описания 9-12).

В результате проведенных исследований было выявлено, что в луговых и петрофитных степях произрастает ряд редких и исчезающих видов, занесенных в Красные книги РФ и РБ - Ковыль перистый (*Stipa pennata*), Ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima*) и Ковыль Коржинского (*Stipa korshinskyi*). Из них наибольшее распространение и обилие в сообществах имеет Ковыль перистый.

Помимо «краснокнижных» видов растений были отмечены и эндемичный вид - Астрагал волжский (*Astragalus wolgensis*). Наибольшее число редких и нуждающихся в охране видов зафиксировано в луговых и каменистых степях, для которых необходимо принять меры к охране и восстановлению.

Список литературы

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. 488 с.
2. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов и др. М.: Наука, 1988. 316 с.
3. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, А.Х. Галеева, И.А. Губанов и др. М.: Наука, 1989. 375 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др. М.: Тов-во науч. изд-ий КМК, 2008. 855 с.
5. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Медиа Принт, 2011. 384 с.

РЕЗОЛЮЦИЯ

2-4 октября 2024 г. в г. Уфе на базе Уфимского университета науки и технологий в офлайн и онлайн режимах состоялась IV Международная научная конференция «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия», посвященная 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества и 100-летию со дня рождения видного ученого, профессора Е.В. Кучерова (https://vk.com/wall-222915089_1602; https://vk.com/album-222915089_304728790; https://vk.com/wall-222915089_1602; https://vk.com/wall-222915089_1613; https://vk.com/wall-222915089_1658).

В работе конференции приняли участие представители 9 стран (Азербайджан, Афганистан, Казахстан, Конго, Кыргызстан, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан), которые представляли вузы и другие (техникумы, школы, гимназии, экоцентры) образовательные центры, научно-исследовательские организации, заповедники, национальные парки, общественные и коммерческие организации – всего 76 организаций, а также свободные исследователи. В ходе конференции было заслушано 78 выступлений. В сборник научных материалов включены 105 статей 240 авторов.

Тематика заслушанных на конференции сообщений сводилась к следующим направлениям:

- Сохранение биоразнообразия *in situ*, ООПТ
- Сохранение биоразнообразия *ex situ*, ботанические сады
- Факторы разнообразия популяций и сообществ
- Ведение Красных книг
- Климатическая и антропогенная динамика флоры и растительности
- Ботаническое ресурсоведение, фармакогнозия
- Биоразнообразиие, созданное человеком; селекция и семеноводство
- Юный исследователь

Участники конференции оценивают проведенное мероприятие как эффективное и важное для развития научной деятельности на особо охраняемых и иных природных территориях, в ботанических садах, а также для консолидации усилий научной общественности

стран-участниц в вопросах охраны биоразнообразия. В целях сохранения научной преемственности и содействия в подготовке кадров в области охраны окружающей среды важной практикой признается привлечение к работе конференции аспирантов, студентов и школьников, а также членов общественных организаций, связанных с охраной природы. На основе анализа тематики и результатов представленных на конференции докладов и материалов, а также в результате живого обсуждения затронутых проблем участники форума вынесли следующие решения:

1. В повышении эффективности охраны биоразнообразия *in situ* на смежных территориях стран СНГ основным инструментом в ее экспертной оценке может стать выявление Ключевых территорий биологического разнообразия регионального уровня, что потребует создания межгосударственных рабочих групп по выявлению таких территорий, например, Центрально-Азиатской, Кавказской, Сибирской. В составлении списков редких и исчезающих видов и ведении национальных Красных книг шире использовать результаты исследования состояния и популяционной структуры видов на территориях сопредельных стран регионов.

2. Необходимо признать, что принципиальной проблемой настоящего времени является отбор организаций для подготовки региональных Красных книг, осуществляемый региональными МПР путем объявления аукционов, что приводит к существенной дезорганизации работ и, как следствие, снижает, либо создает риск снижения качества содержания Красных книг. Для изменения этой ситуации необходимо проработать и внедрить в практику применение отбора путем заключения «Контрактов с единственным поставщиком», при этом в качестве «единственного поставщика» должны выступать институты РАН, либо гос. университеты. Для обеспечения рациональности процесса подготовки региональных Красных книг, процесс следует разделить на ряд этапов, на выполнение каждого из которых должен заключаться отдельный «Контракт «с единственным поставщиком».

3. Для обсуждения и решения данной проблемы обратиться в МПР РФ, ВНИИ «Экология». Для разделения работ на этапы необходимо провести широкое обсуждение в регионах, а само разделение на этапы должно быть закреплено нормативными документами.

4. Необходимо принятие действенных мер по сохранению объектов, относящихся к категории «Ботанический памятник природы». Для этого необходима разработка нормативной документации, регулирующей мероприятия по охране «Ботанических памятников природы», включая мониторинг и различные ограничения по землепользованию, недропользованию и т.д.

Для выработки путей решения данной проблемы обратиться в МПР РФ, ВНИИ «Экология».

5. Необходимо развивать популяционный и популяционно-генетический принципы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений с унификацией подходов и методов исследований в целях сопоставимого и более полного выявления популяционной структуры и состояния отдельных популяций транс региональных видов и их эффективной охраны.

6. На современном этапе взаимодействия при решении разнонаправленных задач охраны и использования природных ресурсов становится актуальным создание и реализация новой коммуникационной стратегии при работе с волонтерами, общественными организациями и всеми заинтересованными сторонами, в том числе инвесторами, туристическим бизнесом и др. в целях безопасного использования биологических и рекреационных ресурсов, в т.ч. на ООПТ.

7. В целях реализации международного сотрудничества, предусмотренного национальными Стратегиями биологического разнообразия, расширить взаимодействие в области образования (в том числе активизируя возможности академической мобильности); подготовки кадров высшей квалификации; взаимодействия научных организаций и ООПТ; издания результатов, в том числе совместных, исследований в научной периодике стран сотрудничающих сторон.

8. Предлагается расширить форматы взаимодействия специалистов в области охраны природы, предполагая проведение, наряду с научными конференциями, международных молодежных школ-семинаров, научных стажировок, разработку и реализацию планов совместных исследований объектов и территорий биоразнообразия, организацию совместных экспедиций, обмен опытом применения в исследованиях динамики, структуры и

элементов биоразнообразия новых высокотехнологических методов и информационных технологий.

9. Признать положительным, ставший традиционным, опыт чтения ведущими специалистами публичных лекций по актуальным вопросам изучения и охраны биоразнообразия.

10. Одобрить работу IV Международной научной конференции «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия», посвященной 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества и 100-летию со дня рождения видного ученого, профессора Е.В. Кучерова и запланировать проведение очередной V Международной научной конференции «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия» в 2026 г. в городе Уфа (РБ, Россия) на базе УУНиТ.

Участники и организаторы конференции выражают благодарность лекторам – ведущим специалистам в области охраны биоразнообразия, прочитавшим в рамках конференции открытые лекции: Мартыненко В. Б., д.б.н., руководителю ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра РАН (Уфа) (https://vk.com/wall-222915089_1602), Онипченко В.Г., д.б.н., проф., зав. кафедрой экологии и географии растений Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова (Москва) (https://vk.com/wall-222915089_1613), Ткаченко К.Г., д.б.н., с.н.с., руководителю лаборатории семеноведения Ботанического сада Петра Великого БИН им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) (https://vk.com/wall-222915089_1658).

Участники конференции выражают благодарность её организаторам за скрупулёзную подготовительную работу, за высокий организационный уровень проведения конференции, за возможность обмена опытом, как в формах онлайн и офлайн конференции, так и в форме личного общения участников конференции.

С материалами конференции можно ознакомиться на сайте <https://biodiversity.bioufa.ru>

Программный и организационный комитеты конференции ufabio22@mail.ru, ishmuratova@mail.ru



Участники IV Международной научной конференции «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия», посвященной 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества и 100-летию со дня рождения видного ученого, профессора Е.В. Кучерова (2 – 4 октября 2024 г., Уфа)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
СЕКЦИЯ 1. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ <i>IN SITU</i>, ООПТ	
Алвердиева С.М. Биоразнообразие лишайников Нагорного Карабаха	5
Ахмерова Д.Р., Боровичев Е.А., Кожин М.Н., Разумовская А.В. Роль особо охраняемых природных территорий гор Мурманской области в сохранении редких видов сосудистых растений	10
Бобокалонов Дж.М., Алиева М.Т. Состояние экосистем Муминабад-Даштиджумского экологического района Хатлонской области Республики Таджикистан	15
Габбасова Э.З., Данилов К.В., Гильманова Г.Р. К орнитофауне природного парка «Аслы-Куль» (Давлекановский район Республики Башкортостан)	27
Гулов Д.М. Структурно-функциональное разнообразие высокотравных и болотных субальпийских фитоценозов Северного Кавказа (Тебердинский Национальный Парк)	38
Ильина В.Н., Коннова Л.Н., Атанова К.Ю., Псарева В.Д., Козловская О.В. Особенности биоморфологического состава флоры долины реки Байтуган	43
Исламгулова А.Ф. Фитоценотическое разнообразие растительного покрова в природном резервате «Бокейорда» и Ащизекском заказнике в пределах степной зоны	48
Кашин А.С., Пархоменко А.С., Шилова И.В. Реинтродукция <i>Calophaca wolgarica</i> L. в Саратовскую область	53
Кердяшкин А.В., Жашуев И.А. Фитоценотическая характеристика растительного покрова ущелья Коксу Жетысуского Алатау	59
Кулакова Н.В., Елисафенко Т.В., Хадеева Е.Р., Верховина А.В. Комплексный анализ популяций <i>Megadenia (Brassicaceae)</i> в Южной Сибири	66
Мулдашев А.А., Кучеров С.Е., Волков А.М., Кучерова С.В. Проблемы сохранения сосновых боров в Республике Башкортостан	72
Лебедева М.В., Ямалов С.М., Мулдашев А.А. О некоторых перспективных территориях для сохранения степной растительности Предуралья	77
Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Состояние природных популяций и интродукция редкого вида <i>Anthemis trozkiiana</i> Claus	85
Преловская Е.С., Казановский С.Г. Значение изучения биоразнообразия на ООПТ на примере Байкало-ленского заповедника, Иркутская область (бриофиты)	91
Сибгатуллин Р.З., Беляева Н.В. Некоторые особенности послепожарных сукцессий в лесах Висимского заповедника	95
Уланова Н.Г. Мониторинг биоразнообразия ельников европейской части России после природных и антропогенных «катастроф»	100
Фардеева М.Б., Гусева А.С., Белоногов Д.Б. Особенности семенной продуктивности <i>Adonis vernalis</i> L. в условиях ООПТ «Эстачинский склон» Республики Татарстан	106
Фролов Д.А. Редкие, уязвимые и исчезнувшие виды флоры бассейна реки Свияги	113
Шарипова М.Ю., Дубовик И.Е., Филимонова И.А. Изучение биоразнообразия цианобактерий и водорослей наземно-водного экотона озера Кандрыкуль	118

Юсупова О.В., Абрамова Л.М. К биологии семян редких степных видов Южно-Уральского заповедника.....	125
Яныбаева В.А. Развитие очагов непарного шелкопряда (<i>Lymantria dispar</i> LIN.) в условиях Башкирского заповедника (Южный Урал).....	131
Яныбаев Н.М., Аскеев А.О., Аскеев О.В. Обилие редких видов рыб реки Южный Узян Башкирского заповедника.....	136

СЕКЦИЯ 2. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ EX SITU, БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

Аллаярова И.Н., Реут А.А. Некоторые виды колокольчиков флоры Республики Башкортостан в культуре.....	142
Андросова Д.Н., Данилова Н.С. Создание экспозиции лесных растений на основе коллекции природной флоры якутского ботанического сада.....	148
Анищенко И.Е., Жигунов О.Ю. Коллекция «Ароматный сад» в Южно -Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН.....	153
Ахметова А.Ш. Морфогенез <i>Iris scariosa</i> Willd. <i>ex link</i> и <i>Iris humilis</i> Georgi в культуре <i>in vitro</i>	159
Бекшенева Л.Ф. Коллекция <i>Spuria</i> ирисов в Южно-Уральском ботаническом саду-институте.....	164
Велиева Л.И., Зейналова С.А. Некоторые инвазивные вредители хвойных растений в условиях <i>ex-situ</i> на Апшероне.....	168
Зарипова А.А. Сохранение ятрышника мужского (<i>Orchis mascula</i> L.) <i>ex situ</i>	173
Ивлев В.И., Нашенова Г.З. Первичная интродукция <i>Astragalus sumneviczii</i> Pavl. в центральном Казахстане.....	177
Казаков М.В. Сапожниковия растопыренная (<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk.) в Забайкалье: распространение, угрозы, вопросы сохранения.....	181
Крюкова А.В. Некоторые особенности биологии редких видов рода <i>Iris</i> L. в условиях культуры и в природе на Южном Урале.....	186
Молканова О.И., Мишанова Е.В., Королева О.В., Крахмалева И.Л. Сохранение биоразнообразия рода <i>Syringa</i> L. в коллекции <i>in vitro</i> ГБС РАН.....	193
Мустафа Ф., Олейникова Е.М. Прегенеративное развитие некоторых видов рода <i>Allium</i> L. при интродукции (Воронежская область).....	199
Реут А.А. Сохранение биоразнообразия редких видов пиона в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН.....	206
Суходольская Р.А., Горбунов Р.П., Шадрина Е.Г., Однокурцев В.А. Жужелицы рода <i>Carabus</i> L., 1758 (<i>Coleoptera</i> , <i>Carabidae</i>) окрестностей ботанического сада института биологических проблем криолитозоны СО РАН.....	213
Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Редкие ресурсные дикорастущие луки флоры Башкортостана в условиях интродукции.....	219
Хасанова С.Р., Хисматуллина А.А., Кудашкина Н.В. Возможность использования плодов <i>Crataegus prunifolia</i> в медицине.....	226

СЕКЦИЯ 3. ФАКТОРЫ РАЗНООБРАЗИЯ ПОПУЛЯЦИЙ И СООБЩЕСТВ

Анатов Д.М. Адаптивная изменчивость природных ценопопуляций <i>Prunus armeniaca</i> L. по морфологическим признакам листа вдоль высотного градиента (Дагестан).....	229
Арепьева Л.А., Березуцкая И.С. Распространение <i>Bidens frondosa</i> L. в антропогенных растительных сообществах города Курска.....	237

Габидуллаева Л.А. Изменчивость морфологических признаков листьев <i>Cornus mas</i> L. в Предгорном Дагестане.....	242
Горичев Ю.П. О инверсии растительности на западном склоне Южного Урала	248
Димеева Л.А., Усен К., Пермитина В.Н., Салмуханбетова Ж.К. Пространственные закономерности растительности третичного останца Алтын-Шокысу в Северном Приаралье .	253
Ишмуратова М.М., Кабулова Ф.Д., Гулбоев Д.Т., Ишбирдин А.Р., Гарифуллина Г.Г., Насретдинова Р.Н. Популяционные характеристики и антиоксидантная активность <i>Hippophae rhamnoides</i> L. в Зарафшанском национальном природном парке (Республика Узбекистан)	259
Мартынова А.Л., Абрамова Л.М. Роль <i>Zygophyllum pinnatum</i> в растительном сообществе.....	264
Морозюк Ю.А. Экологические характеристики видов рода <i>Gagea</i> Salisb. в лесной зоне Южного Урала	270
Тухбатшина А.З., Барлыбаева М.Ш., Ишмуратова М.М. Возрастная структура популяций <i>Allium obliquum</i> L. и <i>Allium microdictyon</i> Prokh на территории Южно-Уральского природного заповедника.....	275
Черненко Т.В., Беляева Н.Г., Новиков А.С., Котлов И.П. Современное разнообразие лесного покрова и факторы его формирования.....	281
Шабалкина С.В., Пересторонина О.Н. Дубравы поймы р. Вятки: структура и эколого-ценотическое разнообразие	290
Шафигуллина Н.Р., Каржавкина Е.Н. Влияние метеорологических факторов на рост бриевых мхов в лесных экосистемах Республики Татарстан.....	296

СЕКЦИЯ 4. ВЕДЕНИЕ КРАСНЫХ КНИГ

Аненхонов О.А. Региональная Красная книга: научные и организационные проблемы (на примере Красной книги Республики Бурятия).....	301
Гайсина Г.А. Редкие виды птиц Кармаскалинского района	306
Данилов К.В. Редкие виды птиц Шаранского и Нуримановского районов Республики Башкортостан в 2020-2024 гг.	309
Ишбулатов М.К., Мулдашев А.А., Баишева Э.З. Распространение и особенности экологии редкого вида <i>Carex dioica</i> L. на болотах Башкирского Зауралья	317
Курмантаева А.А., Махметова Н.Т. Редкие виды растений государственного природного резервата «Акжайык» (Атырауская область)	322
Мокеев Д.Ю. Виды отряда соколообразные из Красной книги Российской Федерации, встреченные в рамках акции «Весенняя переключка» в Республике Башкортостан в 2018-2024 гг.	327
Мулдашев А.А. Красная книга Республики Башкортостан (Растения): история ведения	339
Полежанкина П.Г. Виды птиц из Красной книги Российской Федерации, встреченные в рамках акции «Весенняя переключка» в Республике Башкортостан в 2018-2024 гг. – поганкообразные, аистообразные, гусеобразные, курообразные, журавлеобразные, ржанкообразные, воробьинообразные.....	345
Рахимова В.Н. Редкие виды птиц Абзелиловского района Республики Башкортостан в 2020-2024 гг.	352
Степанцова Н.В. <i>Craniospermum subvillosum</i> – в Красную книгу Российской Федерации!.....	359

СЕКЦИЯ 5. КЛИМАТИЧЕСКАЯ И АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Васильева М.П., Васильева Т.Н., Рябинина З.Н. Материалы для разработки фиторемедиационных технологий в урбосистемах.	364
Голованов Я.М., Петров С.С. Сообщества класса <i>Bidentetea</i> на Южном Урале.....	372
Жигунова С.Н., Федоров Н.И. Потенциальный ареал ксерофитных дубняков союза <i>Lathyro-Quercion</i>	378
Жуйкова Т.В., Мелинг Э.В., Сухарева А.С., Голоушкина Е.В. Динамика ценогической структуры травяных сообществ на залежных землях.....	383
Новаковский А.Б., Панюков А.Н. Сукцессионная динамика травостоя на многолетнем сеяном лугу в условиях крайнего севера	388
Ткаченко К.Г. Реакция репродуктивной системы растений на климатические изменения.....	393
Федорова А.И. Демографические характеристики ценопопуляций <i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link в условиях вилуйской зоны Центральной Якутии.....	403
Федорова С.В. Учёный ботаник-эколог – автор литературных произведений о природе и первооткрывателях природы.....	409
Халилова Х.Дж. Морфофизиологическая характеристика и регуляция солеустойчивости растения сорго (<i>Sorghum bicolor</i> L.) природными веществами	414
Хасанова Г.Р., Корчев В.В., Камалетдинова А.А. Инвазионный компонент в ценофлоре сегетальных сообществ Пермского края и прилегающих территорий.....	421

СЕКЦИЯ 6. БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ, МЕДОНОСНЫХ И ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ

Асилбек К.А., Хасанова С.Р., Кудашкина Н.В. Исследование остролодочника розового (<i>Oxytropis rosea</i> Bunge) в качестве лекарственного растения, произрастающего на территории Кыргызстана	425
Игзакова З.И., Галиахметова Э.Х., Гареева К.М. Количественное определение органических кислот в сырье <i>Crambe abyssinica</i> Hochst.	431
Кашфуллина К.И., Хасанова С.Р., Кудашкина Н.В., Каримова Э.Р., Исанбаев Р.Р., Путенихина М.А. Разработка методики количественного определения флавоноидов в листьях <i>Salvia stepposa</i> Shost.....	434
Красюк Е.В., Пупыкина К.А., Хамидуллин Б.Р., Шамраева А.А. Качественный и количественный анализ фенольных соединений травы тимьяна	437
Мехтиева Н.П. Ресурсоведческое исследование некоторых видов лекарственных растений флоры Азербайджана.....	440
Миронова И.В., Крупина О.В., Хабибуллин Р.М. Влияние адаптогена на состав коровьего молока	448
Мустафаева С.Д. Изучение компонентного состава этанольного экстракта <i>Matricaria chamomilla</i> L.....	455
Фархутдинов Р.Г. Использование лекарственных растений для производства продуктов функционального питания	462
Хисамова Р.Р., Фархутдинов Р.Г., Хисамов Р.Р., Мусин Х.Г. Лесотаксационный и генетический анализ липовых насаждений, расположенных в разных климатических зонах Республики Башкортостан	467

Цугкиев Б.Г., Гогаев О.К., Гревцова С.А., Гагиева Л.Ч., Хозиев А.М, Цугкиева В.Б. Реализация ресурсного потенциала горца сахалинского (<i>Polygonum sachalinense</i> F. Schmidt) в условиях РСО-Алания	471
---	-----

СЕКЦИЯ 7. БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СОЗДАННОЕ ЧЕЛОВЕКОМ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

Гарипова С.Р., Маркова О.В., Матюнина В.Д., Чистоедова А.В., Салихова Д.Б. Сортовые различия реакций растений фасоли на обработку семян б-бензиламинопурином	478
Головина Л.А., Ишмуратова М.М. Ресурсы <i>Ribes nigrum</i> L. <i>in situ</i> и <i>ex situ</i> в Республике Башкортостан	483
Ишбирдин А.Р., Аташ Пур Д., Марданшин И.С. Онтогенетические стратегии в формировании надземных вегетативных и подземных органов картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) сорта Башкирский.....	488
Куулар Э.-С.А., Суюндуков Я.Т., Канзываа С.О. Исследование возможности возделывания кукурузы в условиях Республики Тыва	494
Марданшин И.С. Совершенствование методики селекции картофеля для выращивания на приусадебных участках	500
Мартынова Л.В. Продуктивность сеяных лугов надпойменной террасы реки Лена	504
Садыкова Ф.В., Билалова Э.Г. Сортовое разнообразие цитрусов Уфимского лимонария	510
Суюндуков И.В., Кильдиярова Г.Н. Многолетний мониторинг ценопопуляции <i>Cypripedium calceolus</i> L. в заказнике «Урал-Тау».....	515
Шхагапсоев С.Х. Систематическая и экотопологическая структура петрофильного комплекса Кабардино–Балкарии (Центральный Кавказ).....	520

СЕКЦИЯ 8. ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

Анотан И.И. Клональное микроразмножение батата <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. <i>in vitro</i>	532
Воронина А.А. Влияние различных экологических факторов на состояние ели сибирской городских и пригородных местообитаний.....	534
Гималетдинова Г.А. Зимующие насекомые и пауки в некоторых пещерах Салаватского района Республики Башкортостан (геопарк «Янган-Тау»).....	537
Давлетшина К.И. Зимующие рукокрылые в некоторых пещерах Салаватского района Республики Башкортостан (геопарк «Янган-Тау»).....	542
Давыдов Д.В. Активность бактерий рода <i>Azotobacter chroococcum</i> в образцах почв Должанского, Кромского, Ливенского районов и Орловского муниципального округа Орловской области.	546
Дьяконова А.В., Котлярчук Е.А. Анализ состава живого напочвенного покрова лесных ассоциаций Нижне-Свирского государственного природного заповедника (Ленинградская область)	551
Идрисова Д.Т. Планирование ботанических экспедиций школьников по местам работы ботаников РАН в начале XX века.....	556
Ильинова О.В., Зиннатова Э.Р. Морфофизиологические показатели <i>Sorbus aucuparia</i> L. в урбанизированных условиях среды.....	563
Ишбирдина Н.А., Ишбирдина А.А., Тухбатшина А.З. Особенности биологии <i>ex vitro Allium nutans</i> L.....	567

Казакова А.А. Выращивание краснокнижного растения прострела раскрытого (<i>Pulsatilla patens</i> L.) методом <i>in vitro</i>	571
Фасхутдинова Д.А., Юсупова О.В., Абрамова Л.М. Семенное возобновление редких степных видов Южно-Уральского заповедника.....	577
Цыркаев М.А. Онтогенетическая структура популяций <i>Artemisia salsoloides</i> Willd (<i>Asteraceae</i>) в Куюргазинском районе Республики Башкортостан	587
Эшбекова Г.Г., Исмаилов З.Ф. Селекция местных генотипов <i>Juglans regia</i> L., устойчивых к корончатой галлице, в Узбекистане	594
Ямалов А.С. О некоторых степных сообществах окрестностей мавзолея «Тура-Хана» (Республика Башкортостан)	597
РЕЗОЛЮЦИЯ	602
ОГЛАВЛЕНИЕ	607

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы

*IV Международной научной конференции,
посвященной 60-летию башкирского отделения
Русского ботанического общества,
100-летию со дня рождения профессора Е.В. Кучерова
(г. Уфа, 2 – 4 октября 2024 г.)*

Электронное издание сетевого доступа

*За достоверность информации, изложенной в статьях,
ответственность несут авторы.
Статьи публикуются в авторской редакции*

Подписано к использованию 12.12.2024 г.
Гарнитура «Times New Roman». Объем 9,37 Мб.
Заказ 206.

*ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
450008, Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.*

Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: ric-bdu@yandex.ru