

Учёные Записки

Челябинского отделения
Русского ботанического общества

Выпуск 5



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет»
Ботанический сад

Русское ботаническое общество
Челябинское отделение

УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ Челябинского отделения Русского ботанического общества

Выпуск 5



Челябинск
Издательство Челябинского государственного университета
2021

УДК 58
ББК Е5
У917

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Челябинского государственного университета

Р е ц е н з е н т ы:

С. Г. Левина, доктор биологических наук,
декан естественно-технологического факультета
Южно-Уральского государственного
гуманитарно-педагогического университета;
А. Р. Сибиркина, доктор биологических наук,
декан факультета экологии
Челябинского государственного университета

Учёные записки Челябинского отделения Русского ботани-
у917 **ческого общества.** Вып. 5 / отв. ред. В. В. Меркер. — Челябинск :
Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2021. — 154 с. : ил.
ISBN 978-5-7271-1780-4

Отражены результаты современных исследований в области биологии, экологии и природопользования, сохранения биоразнообразия, охраны природы, интродукции, селекции, другие материалы по актуальным вопросам современного естествознания Южного Урала и сопредельных территорий.

Сборник предназначен для специалистов — ботаников, географов, краеведов, экологов, лиц, связанных с вопросами охраны биоразнообразия, а также для студентов биологических и географических специальностей вузов, магистрантов и аспирантов.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

УДК 58(082)
ББК Е5я43

СОДЕРЖАНИЕ

Экологические проблемы, природопользование и сохранение биоразнообразия

Меркер В. В., Магазов О. А.

Рекомендации по оптимизации состояния охранной зоны
ООПТ «Челябинский (Городской) бор» 5

Меркер В. В.

Дополнение к флоре Челябинского Городского бора 26

Меркер В. В., Родионов Ю. А.

Новые находки охраняемых видов высших сосудистых растений
и насекомых в Челябинском Городском бору 35

Фролов А. В.

Результаты обследования участка для строительства детского
хирургического комплекса в Челябинском (Городском) бору.
Предложения по выбору места его строительства 40

Биологические исследования

Бурундукова Д. Е., Морозюк Ю. А., Меркер В. В.

Возрастная структура и оценка состояния ценопопуляции *Neottianthe cucullata* (L.)
Schlechter на территории Челябинского (Городского) соснового бора 47

Горичев Ю. П.

О ботанико-географической дифференциации Южного Урала
(сукцессионные системы) 56

Корляков К. А.

Изучение особенностей функционирования древесных растений
и их тканей с использованием инфракрасной камеры 63

Меркер В. В.

Животный мир городской территории ботанического сада Челябинского
государственного университета 66

Морозюк Ю. А.

Оценка состояния ценопопуляций *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb.
на территории Степного участкового лесничества Ильменского
государственного заповедника 77

Фатюнина Ю. А., Порукова Е. А., Можяева Г. Ф.

Особенности внутреннего строения листа видов рода *Paeonia* L.
в условиях культуры 87

Шайгородский Э. А.

Особенности ихтиофауны водоёмов западной части Челябинской области 94

Интродукция и акклиматизация растений. Городское озеленение

Розанова А. А.

Анализ ассортимента весеннецветущих многолетников в городе Челябинске 100

Шумидай Д. Г., Родникова П. П.

Семейство Arecaceae Bercht. & J. Presl в коллекции Учебного ботанического сада имени А. Г. Генкеля 108

Шумихин С. А., Зенкова Н. А.

Растения Красной книги Пермского края в ботаническом саду Пермского университета 112

Черткова М. А., Кольцова Н. А.

Семенное размножение некоторых сортов травянистых пионов в условиях Пермского края 122

Агрономические исследования

Гасымов Ф. М.

Основные абиотические факторы, влияющие на урожай культуры абрикоса на Южном Урале 129

Гасымов Ф. М., Васильев А. А., Глаз Н. В.

Оценка адаптивного потенциала сортов чёрной смородины в условиях Южного Урала 138

Галимов В. Р.

Биохимический состав плодов вишни созданных сортов, элитных и отборных сеянцев в ФГБНУ ЮУНИИСК 145

Краткие сообщения

Дракова Д. К.

Музей под открытым небом — гора Косотур 148

Сведения об авторах 151

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

УДК 502.4(470.56)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СОСТОЯНИЯ ОХРАННОЙ ЗОНЫ ООПТ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ (ГОРОДСКОЙ) БОР»

В. В. Меркер¹, О. А. Магазов²

¹Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
vmerker@rambler.ru

²Общественный деятель, член эколого-патриотического движения России,
Челябинск, Россия
omagasov@mail.ru

Обозначены основные критерии (принципы), используемые при обосновании охранной зоны конкретного ООПТ. Дан краткий анализ исторических изменений площади охранной зоны памятника природы. Показана необходимость и предложены меры и механизмы воссоздания полноценной охранной зоны Челябинского Городского бора.

Ключевые слова: особо охраняемая природная территория, памятник природы, охранный зона, Челябинский Городской бор.

RECOMMENDATIONS FOR OPTIMIZING THE STATE OF THE PROTECTED ZONE SPNT "CHELYABINSKY (CITY) PINE FOREST"

V. V. Merker¹, O. A. Magasov²

¹Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
vmerker@rambler.ru

Public figure, member of the Ecological and Patriotic Movement of Russia, Chelyabinsk, Russia
omagasov@mail.ru

Abstract. The main criteria (principles) used in the justification of the protected zone of a specific protected area are outlined. A brief analysis of historical changes in the area of the protected zone of the natural monument is given. Measures and mechanisms are proposed to recreate a full-fledged security zone of the Chelyabinsk (City) pine forest.

Keywords: specially protected natural area, natural monument, secured zone, Chelyabinsk Gorodskoy Forest.

Введение

Как и любая особо охраняемая природная территория, памятник природы регионального значения «Челябинский (Городской) бор» выполняет разнообразные функции. Ключевыми являются:

1. Среодообразующая: природные комплексы за счёт деятельности входящих в их состав сообществ живых организмов формируют ту среду обитания, которая является привычной и, соответственно, благоприятной для человека в данной местности.

2. Ресурсовосстанавливающая: за счёт деятельности живых организмов происходит восстановление ключевых природных ресурсов, потребляемых человеком: воздуха, воды и почв.

Эффективно выполнять эти две важнейшие функции природные комплексы могут только в том случае, когда они занимают определённую территорию. Отсюда требования к минимально необходимой доле территории той или иной природной зоны, занимаемой нетронутыми природными комплексами, прежде всего ООПТ. К сожалению, на большей части Челябинской области это требование не соблюдается. В то же время в последние десятилетия мы наблюдаем неуклонное сокращение территории охранной зоны памятника природы «Челябинский (Городской) бор». Это сокращение производится ради «освоения» лесных участков в интересах прежде всего частных застройщиков.

3. Рекреационная: крупный сосновый бор в черте города-миллионника является центром притяжения для его жителей. К сожалению, многие челябинцы относятся к этому уникальному природному объекту потребительски. Нормой поведения отдыхающих является, в частности, несоблюдение природоохранных требований в пожароопасный период. В результате в засушливые годы значительные участки леса выгорают, что приводит позднее к усыханию и гибели взрослых деревьев. Стихийная и высокая антропогенная нагрузка приводит к деградации природных комплексов. В то же время сосновый бор, являясь реликтовым сообществом, не характерным для данной природной зоны, обладает пониженным самовосстановлением.

В целях реализации принципов устойчивости и развития единой системы ООПТ, поддерживающей экологический баланс региона, преобладания интересов сохранения особо охраняемых природных территорий над интересами их использования, рекомендуем ряд мер и мероприятий, касающихся охранной зоны ООПТ регионального значения «Челябинский (Городской) бор».

При составлении предложений мы руководствовались следующими принципами:

1. Максимально полное сохранение всего лесного массива соснового бора, который в настоящее время представлен ООПТ регионального значения «Челябинский (Городской) бор», ООПТ местного значения памятник ландшафтной архитектуры «Центральный парк культуры и отдыха им. Ю. А. Гагарина», а также хозяйственно не освоенными или частично освоенными лесными участками, находящимися вне границ действующих ООПТ.

2. Максимально возможное увеличение охранной зоны ООПТ — создание буфера, ограничивающего наиболее опасные для существования природного лесного комплекса виды хозяйственной деятельности: включение в охранную зону всех участков внутри лесного массива, которые не входят в состав ООПТ, и вне его по периметру, в том числе дополнение охранной зоны пойменными участками правого и левого берега реки Миасс и некоторыми участками посёлков и рекреационных зон, прилегающих к лесному массиву.

3. Строгое соответствие функционирования, использования и управления ООПТ её целевому назначению, соблюдение действующих нормативов и правил, установленных законодательством РФ в области охраны окружающей среды и особо охраняемых природных территорий в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду («Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов, в границах таких зон» (от 19 февраля 2015 г. № 138 в ред. Постановления Правительства РФ от 21.12.2018 г. № 1622), «Нормативов качества окружающей среды» (ст. 20 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ в ред. 21.07.2014 г. № 219-ФЗ и др.), международных договоров в области сохранения биологического разнообразия и особо охраняемых природных территорий.

Основная часть

В настоящее время охранная зона ООПТ «Челябинский (Городской) бор», существующая с 1998 г., составляет 14,8 га и представлена девятью отдельными участками, разбросанными, преимущественно, по периметру памятника природы (рис. 1, см. цветную вклейку **01**). Естественно, что в таком фрагментированном виде она не отвечает целям и задачам государственной охраны памятника природы и функцию эффективного предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий выполнять, безусловно, не может. На сегодняшний день по сути почти полностью уничтожена природоохранная зона бора.

Максимальную площадь охранная зона имела с 2001 по 2010 г. — 225,39 га (рис. 2, см. цветную вклейку **02**) и чуть больше с 2010 г. до середины 2011 г. — 233,48 га. Она перекрывала почти весь периметр бора, имея разрывы по восточной стороне, где городские кварталы вплотную примыкают к лесу. Также в охранную зону входили те участки внутри лесного массива, которые не включались в состав памятника природы в силу исторически сложившейся на них активной хозяйственной и иной деятельности или размещения внутригородских посёлков.

Юридически в истории это выглядело так:

Границы памятника были достаточно чётко определены в 2001 г. (постановление Законодательного собрания Челябинской области от 28 июня 2001 г. № 171). Была утверждена схема и описательная часть границ по узловым точкам.

Далее, с 2004 г. начались изменения, направленные на уменьшение площади ООПТ и её охранной зоны путём уточнения границ в следующих постановлениях Законодательного собрания Челябинской области: от 25 марта 2004 г. № 1164; п. 3 постановления от 27 сентября 2007 г. № 836; от 24 апреля 2008 г. № 1142, от 29 октября 2009 г. № 2008). Согласно этим документам к середине 2009 г. общая площадь памятника природы составила 1 179,64 га, площадь охранной зоны — 225,39 га.

Постановлением Законодательного собрания Челябинской области от 28 января 2010 г. № 2132 «О внесении изменений в постановление Законодательного собрания Челябинской области «Об установлении охранных зон памятников природы Челябинской области — Челябинского (городского) и Каштакского боров» утверждён перечень координат характерных точек границ памятника природы Челябинского (городского бора) и его охранной зоны, изменены их границы, в результате чего площадь памятника природы была уменьшена с 1 179,64 га до 1 166,96 га, а площадь его охранной зоны увеличена с 225,39 га до 233,48 га.

Постановлением Законодательного собрания Челябинской области от 29 сентября 2011 г. г. № 584 «О внесении изменений в постановление Законодательного собрания Челябинской области «Об установлении границ, охранных зон памятников природы Челябинской области — Челябинского (городского) и Каштакского боров» и признании утратившими силу некоторых постановлений Законодательного собрания Челябинской области» были отменены ранее принятые постановления Законодательного собрания Челябинской области (п. 1 постановления от 25 марта 2004 г. № 1164; п. 3 постановления от 27 сентября 2007 г.

№ 836; постановление от 24 декабря 2009 г. № 2091; постановление от 28 января 2010 г. № 2132) в части установления границ памятника природы «Челябинский городской бор» и его охранной зоны. Данными правовыми актами были отменены границы памятника природы и размер его охранной зоны. Юридически памятник природы «Челябинский (городской) бор» на некоторое время был упразднён, т. к. его территория не определена в границах.

Далее постановлением Законодательного собрания Челябинской области № 610 от 29 сентября 2012 г. были приняты новые границы памятника природы с сокращением площади памятника природы на 36,21 га и его охранной зоны с 233,48 до 14,79 га.

Учитывая вышеизложенное, решение вопроса сохранения памятника природы требует воссоздания полноценной охранной зоны с учётом тех изменений, которые произошли на территории бора и его ближайшего окружения за последнее десятилетие. Охранная зона имеет ключевое значение для ООПТ и особенно важна для уникального реликтового лесного массива в черте города, при этом буферную роль могут играть и участки, не являющиеся уникальными в природном отношении, но уменьшающие общую нагрузку на бор.

Наши рекомендации:

1. Для выполнения буферных защитных функций воссоздать полноценную охранную зону ООПТ «Челябинский (Городской) бор» с учётом новых предложений и утвердить её границы:

– восстановить размер охранной зоны по всему периметру памятника природы (ПП) в границах, близких к прежним (в координатах характерных точек, приведённых в постановлении Законодательного собрания Челябинской области от 28.01.2010 г. № 2132), с учётом существующего землепользования;

– увеличить размер охранной зоны ООПТ с максимальным учётом новых, в т. ч. водных объектов и пойменных закустаренных территорий, подготовить максимально возможный перечень таких участков, проанализировав существующую ситуацию (показать биолого-экологическую целесообразность и «градостроительную возможность» по каждому участку); учесть наличие сформированных земельных участков, правообладание которыми в настоящий момент отсутствует. Определить сроки подготовки данной Пояснительной записки с картографическим приложением (включая конкретные обосновывающие материалы с графическим описанием местоположения и перечня координат характерных точек границ намечаемого к внесению в охранную зону участка);

– учитывая, что в охранную зону предлагается включить участки, имеющие собственников, арендаторов и пр., ведущих на них хозяйственную деятельность, необходимо на участках восстанавливаемой охранной зоны разработать регламентацию режима особой охраны земельных участков без их изъятия (предложить регулируемый и контролируемый режим хозяйственной деятельности без нарушения прав правообладателей участков, ведущих интенсивную хозяйственную деятельность), а также разработать градостроительный регламент использования участков, входящих в охранную зону памятника природы «Челябинский (городской) бор». В части регулирования вопросов возмещения убытков при ограничении прав в связи с установлением (восстановлением) охранной зоны необходимо предложить юридическую технику, опирающуюся на законодательную базу;

– охранная зона должна определяться на основе научных исследований участков, потенциальных для включения в охранную зону, и на юридических основаниях возможности такого включения (чтобы не допустить нормативных коллизий и недостатков с точки зрения юридической техники), а не по административным соображениям. Рекомендуем при подготовке материалов по включению в охранную зону новых участков опираться на предусмотренные проектом постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения об охранных зонах государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков и памятников природы и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации» критерии (условия) определения ширины и конфигурации охранной зоны, такие как «рельеф местности, природно-климатические условия и социально-экономическое развитие субъекта РФ, на территории которого планируется создание охранной зоны»... и пр. При установлении размера охранной зоны и её отдельных участков имеет смысл учитывать разработанные нормативы в том же проекте «Положения об охранных зонах государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков и памятников природы и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации» (Приложение 5), где указана максимальная ширина охранной зоны – 15 км вне городов и до 150 м для ООПТ, расположенной полностью или частично на территории города;

– рекомендовать Министерству экологии разработку технического задания на выполнение работ по подготовке материалов для воссоздания полноценной охранной зоны ООПТ «Челябинский (Городской) бор» вести с привлечением представителей научного сообщества.

2. В границах охранной зоны установить соответствующие ограничения использования земельных участков и ограничения хозяйственной деятельности, включающие запрет видов деятельности, не соответствующих целям установления охранной зоны. Рекомендуем создать исчерпывающий перечень видов деятельности, осуществление которых допускается/запрещается в границах охранной зоны. Выделить участки (зоны) ограниченной эксплуатации (например, населённые пункты в границах ООПТ). Разработать и утвердить Положение об охранной зоне ПП «Челябинской (Городской) бор», где будет прописан ограничительный режим её использования (с полным перечнем видов деятельности, осуществление которых допускается/запрещается в границах охранной зоны).

3. Участкам охранной зоны, где есть лесные насаждения основных лесобразующих пород бора, придать статус охранных лесов или «особо защитных участков леса».

4. Реализовать материалы по воссозданию охранной зоны ООПТ в виде выхода нового постановления правительства Челябинской области по утверждению границ охранной зоны с регламентацией режима охраны.

5. Внести изменения в положение о памятнике природы «Челябинский (Городской) бор» в части, касающейся ограничений на использование участков охранной зоны.

Нами подготовлены предварительные предложения по воссозданию охранной зоны, представленные в виде блоков на карте-схеме (рис. 3, см. цветную вклейку 03) с кратким описанием блоков охранной зоны.

Краткое описание блоков предлагаемой охранной зоны:

- В районе плотины Шершнёвского водохранилища предлагается включить в охранную зону ранее выведенные из состава памятника природы под строительство транспортной развязки участка, расположенные в охранной зоне гидротехнического сооружения («блок_01»). Далее охранную зону вести по левому берегу Миасса до плотины пруда Коммунар («блок_01» – «блок_04»).
- После плотины в охранную зону предлагается включить некоторые участки посёлка Мелькомбинат и полосу леса между детской железной дорогой и улицей Мелькомбинат 2 («блок_05»).
- В качестве охранной зоны имеет смысл рассматривать ООПТ местного значения «Парк Гагарина» и прилегающие к нему участки леса с зоопарком и спортивными сооружениями («блок_06») вплоть до улиц Энгельса и Коммуны.

- По восточной границе бора в охранную зону включить участки вдоль улиц Лесопарковой и Татьянической («блок_07» и «блок_08»). Южнее вдоль больничного комплекса найти участки для охранной зоны не удалось.
- После разрыва охранная зона идёт вдоль улиц Блюхера от Областной детской туберкулёзной больницы № 3 с включением территории данной больницы («блоки_09–10»), ул. Кузнецова с включением территории Челябинской областной клинической специализированной психоневрологической больницы («блок_12»), ул. Калининградской до окрестностей Изумрудного карьера.
- В окрестностях Изумрудного карьера в охранную зону предлагается включить участки под рекреационными объектами и индивидуальными домами между карьером и улицей Кузнецова и далее на север участки вдоль Шершнёвского водохранилища («блок_13»).
- Далее на север до плотины в охранную зону предлагается вернуть участки вдоль водохранилища и по просеке, выведенные в 2011 г. под строительство автомагистрали и развязки («блок_14», «блоки_11–15»).

По материалам публичной кадастровой карты составлен перечень и дано описание участков, предлагаемых к включению в охранную зону (табл. 1):

Кроме того, выявлены несколько десятков проблемных участков охранной зоны и подготовлен их перечень (табл. 2), они также показаны на схемах блоков охранной зоны (рис. 3, см. цветную вклейку **03**). Следует тщательно и обоснованно оценить каждый участок, значимость предлагаемых застроек и принять решение в пользу максимального сохранения Челябинского бора. К проблемным участкам мы отнесли следующие:

- участки леса, природоохранный статус которых не ясен и на которых регулярно возводятся разнообразные объекты. Для них следует уточнить наличие природоохранного статуса и при необходимости присвоить им таковой. Особенно много таких участков в окрестностях парка им. Гагарина: лес под зоопарком, участки леса, прилегающие к зоопарку и спортивным объектам;
- участки леса, переданные под строительство объектов, значимость и ценность которых для города сомнительна, а негативное воздействие на природные сообщества очевидна. Это участки под возведение объектов общепита, профилакториев и гостиниц и пр.;

Таблица 1

**Предварительный перечень кадастровых участков для включения
в охранную зону ООПТ «Челябинский (Городской) бор»**

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
01 блок: севернее плотины и улицы Худякова, в районе выхода Университетской набережной к мосту у плотины		
74:36:0000000:48444	Для эксплуатации нежилого здания (водоброс Шершнёвского гидроузла и соответствующей службы)	
74:36:0000000:1240	Для строительства транспортной развязки	
74:36:0504003:21	Для проектирования и строительства рыбообразовного хозяйства	Необходимо изучить целесообразность указанного использования участка
5 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
02 блок: левый берег реки Миасс ниже плотины напротив западной границы бора		
74:36:0000000:550 74:36:0000000:121 74:36:0000000:129	Для проектирования застройки микрорайона малоэтажных жилых домов (1-я очередь)	Необходимо изучить целесообразность указанного использования участка
74:36:0000000:54120	Для эксплуатации леса	
6 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
03 блок: левый берег реки Миасс напротив северной границы бора		
74:36:0000000:54877 74:36:0504002:18 74:36:0504002:19	Для комплексного освоения в целях жилищного строительства (для передачи в федеральную собственность)	Уточнить, какие объекты предполагается разместить на данных участках
74:36:0504002:24	Многokвартирные дома в пять этажей и выше; дошкольные образовательные учреждения; общеобразовательные учреждения и т. д.	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
2 участка без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте.	
04 блок: левый берег реки Миасс в районе улицы Молодогвардейцев и часть посёлка Мелькомбината		
74:36:0000000:53737	Спортивный комплекс	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0504002:21 74:36:0504002:22	Для размещения спортивно-зрелищного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0000000:51668	Для строительства больничного комплекса	При должном благоустройстве территории указанный объект не противоречит режиму охранной зоны

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
74:36:0505003:99 74:36:0505003:116 74:36:0505003:117 74:36:0505003:131 74:36:0505003:132	Для эксплуатации индивидуального жилого дома	
2 участка без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
05 блок: от юго-западной части посёлка Мелькомбинат до северо-западной границы с Парком Гагарина		
74:36:0504003:22	Категория земель: не указано	Участок детской железной дороги
74:36:0505005:10	Для эксплуатации многоквартирного жилого дома	
74:36:0505005:13 74:36:0505005:16 74:36:0505005:19 74:36:0505005:20	Для эксплуатации индивидуального жилого дома	
74:36:0505005:12	Для эксплуатации нежилого здания, школы № 30	
74:36:0505005:11	Для эксплуатации существующего здания школы, завершения строительства и эксплуатации детского сада	
5 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
06 блок: Парк Гагарина и прилегающие участки лесного массива		
74:36:0506003:26	Категория земель: не указано. Большая часть участка занята зоопарком	Требуется придание природоохранного статуса
74:36:0506003:21	Для строительства индивидуального жилого дома	Фактически располагается бутик-отель «Тишина»
74:36:0506003:75	Парки культуры и отдыха (3.6.2), благоустройство территории	
74:36:0506003:54	Для строительства газовой водогрейной котельной и трансформаторной подстанции	
74:36:0506003:22	Для эксплуатации электрической подстанции «Спортивная 110/10 кв.»	
74:36:0506003:56	Для размещения заведения общественного питания	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0506004:54	Категория земель: не указано. Часть участка занимает зоопарк	Требуется уточнение природоохранного статуса
74:36:0506004:39	Для эксплуатации Дома физкультуры, стрелкового тира и территории парка	Требуется уточнение природоохранного статуса
74:36:0506004:41	Категория земель: не указано. Объекты детской железной дороги	

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
74:36:0506004:529	Физкультурно-оздоровительный комплекс	
74:36:0506004:42	Для эксплуатации нежилого здания (Теннисный дворец)	
74:36:0506004:64	Для эксплуатации сооружения (теннисные корты, лит. 1, 2)	
74:36:0506004:87	Для эксплуатации зданий и сооружений стадиона	На участке расположен массив леса, который никак не связан с эксплуатацией стадиона
74:36:0506004:85	Культурно-деловой центр	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0506004:6	Для эксплуатации существующего здания манежа	
74:36:0506004:488	Для строительства здания с объектами рекреации, спортивными помещениями и кафе	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна.
74:36:0506004:68	Для строительства здания с объектами рекреации, спортивными помещениями и кафе	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0506004:32	Для эксплуатации здания кафе	
74:36:0506004:468	Для завершения строительства незавершённого строительством объекта и дальнейшей эксплуатации хозяйственного...	
74:36:0506004:469	Для завершения строительства незавершённого строительством объекта и дальнейшей эксплуатации хозяйственного...	
74:36:0506004:52	Для эксплуатации нежилых зданий (склад, гараж, помещение с холодными камерами, кафе с верандой)	
74:36:0506004:489	Для эксплуатации части 1-й очереди легкоатлетического стадиона	
74:36:0506004:483	Для размещения гостиничного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
6 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
07 блок: вдоль улицы Лесопарковая		
74:36:0504006:13	Для строительства двухэтажного здания офиса с кафе на первом этаже и подземной автостоянкой	Здание уже построено
74:36:0504006:382	Для эксплуатации здания института	
74:36:0504006:383	Для эксплуатации здания института	

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
74:36:0504006:408	Для эксплуатации нежилого здания (здание РП 22)	
74:36:0504006:4	Для эксплуатации диспетчерского пункта и тяговой подстанции № 43	
74:36:0504006:3	Для культурно-оздоровительных и спортивных целей	Требуется уточнить характер предполагаемого использования
74:36:0504006:381	Для эксплуатации нежилого здания (оздоровительный центр)	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0504006:377	Для размещения спортивно-игровой площадки	
74:36:0504006:378 74:36:0504006:379 74:36:0504006:380	Для эксплуатации зданий и сооружений спортивного комплекса радиозавода	Планируется строительство спортивных объектов
74:36:0000000:52121 74:36:0000000:55361 74:36:0000000:55360 74:36:0504007:182 74:36:0504007:181 74:36:0504007:180 74:36:0504007:179 74:36:0504007:178	Для эксплуатации зданий и сооружений спортивного комплекса радиозавода	На этих участках планируется возведение четырёх высотных зданий
74:36:0504007:176	Для эксплуатации нежилого здания (здание радиоклуба)	
74:36:0504007:36	Для отдыха с подземной автостоянкой по ул. Лесопарковой. II этап строительства — дом отдыха с подземной автостоянкой	Фактически построено высотное здание под апартаменты
74:36:0504007:177	Хоккейный корт	
74:36:0504007:38	Для эксплуатации хозяйственно-бытового корпуса, оранжереи (участок озеленения)	
74:36:0504007:7 74:36:0504007:12	Для эксплуатации существующего нежилого здания (гостиницы)	
74:36:0504007:24	Для строительства спортивного комплекса	
74:36:0504007:39 74:36:0504007:9 74:36:0000000:48674	Для эксплуатации зданий и территории школы-интерната	
74:36:0504007:6	Для эксплуатации здания конюшни, лит. 3/6, нежилого здания (конюшни, тамбур), лит. 3/4, 3/5	
74:36:0504007:21	Для эксплуатации территории	Фактически располагается конный клуб
74:36:0504007:171	Для эксплуатации озеленённой территории	
74:36:0504007:133	Для эксплуатации существующих зданий и территории центра	

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
74:36:0504007:134	Для строительства объекта отдыха для детей (футбольное поле)	
74:36:0504007:132 74:36:0504007:131	Для эксплуатации нежилых зданий (профилакторий со столовой)	
74:36:0504007:14	Для завершения строительства лечебно-оздоровительного комплекса	
6 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
08 блок: вдоль улицы Татьянической		
74:36:0513001:4	Для эксплуатации существующей лыжной базы	
74:36:0513001:136	Для размещения лыжной базы (пункта проката инвентаря)	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0000000:46446	Для размещения спортивно-оздоровительного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0000000:52654	Объекты спорта без зрителей (спортивная площадка)	
74:36:0513001:16 74:36:0513001:19 74:36:0513001:20 74:36:0513001:42 74:36:0513001:135 74:36:0513001:134 74:36:0513001:181 74:36:0513001:5 74:36:0513001:43 74:36:0513001:40 74:36:0513001:41 74:36:0513001:39 74:36:0513001:199 74:36:0513001:46 74:36:0513001:47 74:36:0513001:737 74:36:0513001:6 74:36:0513001:7 74:36:0513001:11 74:36:0513001:17	Для строительства, эксплуатации индивидуальных жилых домов, построек, ведения личного подсобного хозяйства	
74:36:0513001:202	Для эксплуатации многоквартирного дома	
3 участка без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
09 блок: от территории противотуберкулёзного диспансера вдоль улицы Блюхера на юг до её пересечения с улицей Кузнецова		
74:36:0513010:15	Для эксплуатации зданий противотуберкулёзного диспансера	

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
1 участок без номера	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	Полоса леса вдоль улицы Блюхера
10 блок: посёлок Уфимский каменный карьер и Митрофановское кладбище		
74:36:0514002:22	Для благоустройства и содержания Митрофановского кладбища	Требуется уточнение границ Митрофановского кладбища
74:36:0514003:14	Категория земель: не указано	Административно-хозяйственные постройки Митрофановского кладбища и храм
74:36:0000000:56596	Для осуществления рекреационной деятельности	
74:36:0514003:1	Для эксплуатации столярной мастерской	
74:36:0514003:148 74:36:0514003:149	Для эксплуатации нежилых зданий конно-спортивного клуба	
74:36:0514003:40	Для эксплуатации нежилого здания (лит. АА1)	
74:36:0514003:15	Для эксплуатации нежилого здания	
74:36:0000000:1247 74:36:0000000:54981 74:36:0514003:165 74:36:0514003:29 74:36:0514003:32 74:36:0514003:28 74:36:0514003:42 74:36:0514003:11 74:36:0514003:41 74:36:0514003:43 74:36:0514003:18 74:36:0514003:166 74:36:0514003:160 74:36:0514003:147 74:36:0514003:156 74:36:0514003:17 74:36:0514003:157 74:36:0514003:34 74:36:0514003:46 74:36:0514003:44 74:36:0514003:19 74:36:0514003:21 74:36:0514003:161	Для строительства, эксплуатации индивидуальных жилых домов, построек, ведения личного подсобного хозяйства	Требуется уточнение границы по участку 74:36:0000000:1247
74:36:0514003:13	Для строительства профилактория в лесопарковой зоне	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0514001:216	Для размещения административно-гостиничного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
1 участок без номера	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	Застроенные и свободные части посёлка, по которым, скорее всего, межевание не проведено
11 блок: резиденция губернатора		
74:36:0514001:7	Для эксплуатации комплекса гостиниц в лесопарковой зоне	
1 участок без номера	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
12 блок: от перекрёстка улиц Блюхера и Кузнецова на запад по Кузнецова и Калининградской до Изумрудного карьера		
74:36:0514001:223 74:36:0000000:52736	Для размещения напорного коллектора водоотведения	
74:36:0514001:63	Для размещения центра по продаже автомобилей	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
74:36:0514005:2	Для эксплуатации территории больницы	
5 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
13 блок: окрестности Изумрудного карьера		
74:36:0000000:45268	Для благоустройства и эксплуатации пляжа	
74:36:0514001:228	Для благоустройства территории и общего пользования водными объектами	
74:36:0514004:11	Категория земель: не указано	
74:36:0514004:74 74:36:0514004:76	Для размещения газовой отопительной котельной	
74:36:0514004:12	Для эксплуатации здания и территории профилактория	
74:36:0514004:92	Для размещения водно-спортивной станции	
74:36:0514004:68 74:36:0514004:77	Для размещения объекта досуга, спорта и общественного питания	
74:36:0514004:67	Для размещения водно-спортивной станции	
74:36:0514004:66 74:36:0514004:79 74:36:0514004:72 74:36:0514004:90 74:36:0514004:91 74:36:0514004:33 74:36:0514004:30 74:36:0514004:31 74:36:0514004:71	Для строительства, эксплуатации индивидуальных жилых домов, построек, ведения личного подсобного хозяйства	
6 участков без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	

Продолжение табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
14 блок: объекты рекреации и прилегающий берег Шершнёвского водохранилища		
74:36:0000000:45268	Для благоустройства и эксплуатации пляжа	
74:36:0514001:61	Для эксплуатации нежилых зданий спортивно-оздоровительного центра «Маяк»	
74:36:0514001:2	Для эксплуатации существующего детского оздоровительного лагеря «Дружба» Челябинского почтамта	
74:36:0514001:62	Для эксплуатации нежилых зданий санатория-профилактория (лит. А, А1, Б6, В, Г, Д)	
2 участка без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	
15 блок: берег Шершнёвского водохранилища		
74:36:0000000:45268	Для благоустройства и эксплуатации пляжа	
74:36:0514001:218	Для размещения тренировочного полигона	
74:36:0514001:65	Для эксплуатации административно-бытового корпуса спасательной станции	
74:36:0514001:57	Для эксплуатации нежилого здания (База «Центра ГИМС МЧС России по Челябинской области»)	
74:36:0514001:8	Для культурно-оздоровительных и спортивных целей	
74:36:0514001:54	Для размещения пляжа	
1 участок без номера	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	Участки берега водохранилища и просека, на которых планировалось строительство автомагистрали
16 блок: посёлок Шершнёвский каменный карьер		
74:36:0504004:10	Для строительства, эксплуатации индивидуальных жилых домов, построек, ведения личного подсобного хозяйства	
74:36:0504004:11		
74:36:0504004:171		
74:36:0504004:172		
74:36:0504004:169		
74:36:0504004:179		
74:36:0504004:180		
74:36:0504004:30		
74:36:0504004:46		
74:36:0504004:32		
74:36:0504004:7		
74:36:0504004:189		
74:36:0504004:28		
74:36:0504004:27		
74:36:0504004:506		
74:36:0504004:191		
74:36:0504004:192		

Окончание табл. 1

Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
74:36:0504004:23 74:36:0504004:9 74:36:0504004:153 74:36:0504004:154 74:36:0504004:165 74:36:0504004:188 74:36:0504004:190 74:36:0504004:504 74:36:0504004:167 74:36:0504004:178 74:36:0504004:161 74:36:0504004:29 74:36:0504004:6 74:36:0504004:8 74:36:0504004:185 74:36:0504004:53 74:36:0504004:186 74:36:0504004:187 74:36:0504004:505 74:36:0504004:174 74:36:0504004:39 74:36:0504004:173 74:36:0504004:33 74:36:0504004:170 74:36:0504004:38 74:36:0504004:175 74:36:0504004:176 74:36:0504004:181 74:36:0504004:182 74:36:0504004:177	Для строительства, эксплуатации индивидуальных жилых домов, построек, ведения личного подсобного хозяйства	
74:36:0504004:155	Для эксплуатации многоквартирного дома	Следует выяснить, что за многоквартирный дом расположен на участке
4 участка без номеров	Объекты, по которым нет данных на кадастровой карте	Застроенные и свободные части посёлка, по которым, скорее всего, межевание не проведено

- участки леса, переданные под строительство неустановленных объектов, например, уч-к ПУ03.5-7;
- участок под Митрофановское кладбище, имеющий свойство непрерывно разрастаться на территорию памятника природы.

Предложения по оптимизации границ ПП Челябинского (Городского) бора и его охранной зоны, состоянию ООПТ и его проблемных участков обсуждались на двух расширенных заседаниях рабочей группы «Городское озеленение» (руководитель В. В. Меркер) Координационного Совета при губернаторе Челябинской области по вопросам

Таблица 2

Перечень проблемных участков рекомендуемой охранной зоны ООПТ «Челябинский (Городской) бор»

Код участка	Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
01 блок: севернее плотины и улицы Худякова, в районе выхода Университетской набережной к мосту у плотины			
ПУ01.1	74:36:0504003:21	Для проектирования и строительства рыбообразного хозяйства	Необходимо изучить целесообразность указанного использования участка
02 блок: левый берег реки Миасс ниже плотины напротив западной границы бора			
ПУ02.2	74:36:0000000:550	Для проектирования застройки микрорайона малоэтажных жилых домов (1-я очередь)	Необходимо изучить целесообразность указанного использования участка
ПУ02.3	74:36:0000000:121		
ПУ02.4	74:36:0000000:129		
03 блок: левый берег реки Миасс напротив северной границы бора			
ПУ03.5	74:36:0000000:54877	Для комплексного освоения в целях жилищного строительства (для передачи в федеральную собственность)	Уточнить, какие объекты предполагается разместить на данных участках
ПУ03.6	74:36:0504002:18		
ПУ03.7	74:36:0504002:19		
ПУ03.8	74:36:0504002:24	Многоквартирные дома в 5 этажей и выше; дошкольные образовательные учреждения; общеобразовательные учреждения и т. д.	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
04 блок: левый берег реки Миасс в районе улицы Молодогвардейцев и часть посёлка Мелькомбината			
ПУ04.9	74:36:0000000:53737	Спортивный комплекс	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ04.10	74:36:0504002:21		
ПУ04.11	74:36:0504002:22	Для размещения спортивно-зрелищного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
06 блок: парк Гагарина и прилегающие участки лесного массива			
ПУ06.12	74:36:0506003:26	Категория земель: не указано. Большая часть участка занята зоопарком	Требуется уточнение природоохранного статуса
ПУ06.13	74:36:0506003:75	Парки культуры и отдыха (3.6.2), благоустройство территории	Требуется уточнение природоохранного статуса

Продолжение табл. 2

Код участка	Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
ПУ06.14	74:36:0506004:54	Категория земель: не указано. Часть участка занимает зоопарк	Требуется уточнение природоохранного статуса
ПУ05.15	74:36:0506004:39	Для эксплуатации Дома физкультуры, стрелкового тира и территории парка	Требуется уточнение природоохранного статуса.
ПУ06.16	74:36:0506004:87	Для эксплуатации зданий и сооружений стадиона.	На участке расположен массив леса, который никак не связан с эксплуатацией стадиона.
ПУ06.17	74:36:0506004:85	Культурно-деловой центр	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ06.18	74:36:0506004:488	Для строительства здания с объектами рекреации, спортивными помещениями и кафе	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ06.19	74:36:0506004:68	Для строительства здания с объектами рекреации, спортивными помещениями и кафе	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ06.20	74:36:0506004:483	Для размещения гостиничного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ06.21	74:36:0506003:56	Для размещения заведения общественного питания	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
07 блок: вдоль улицы Лесопарковая			
ПУ07.22	74:36:0504006:3	Для культурно-оздоровительных и спортивных целей	Требуется уточнить характер предполагаемого использования
ПУ07.23	74:36:0504006:381	Для эксплуатации нежилого здания (оздоровительный центр)	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ07.24	74:36:0504006:377	Для размещения спортивно-игровой площадки	Планируется застройка и вырубка деревьев
ПУ07.25	74:36:0504006:378	Для эксплуатации зданий и сооружений спортивного комплекса радиозавода	Планируется строительство спортивных объектов
ПУ07.26	74:36:0504006:379		
ПУ07.27	74:36:0504006:380		

Окончание табл. 2

Код участка	Кадастровый номер	Описание использования	Примечания
ПУ07.28	74:36:0000000:52121 74:36:0000000:55361 74:36:0000000:55360 74:36:0504007:182 74:36:0504007:181 74:36:0504007:180 74:36:0504007:179 74:36:0504007:178	Для эксплуатации зданий и сооружений спортивного комплекса радиозавода	На этих участках планируется возведение четырёх высотных зданий
08 блок: вдоль улицы Гатвяничевой			
ПУ08.29	74:36:0513001:136	Для размещения лыжной базы (пункта проката инвентаря)	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ08.30	74:36:0000000:46446	Для размещения спортивно-оздоровительного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
10 блок: посёлок Уфимский каменный карьер и Митрофановское кладбище			
ПУ10.31	74:36:0514002:22	Для благоустройства и содержания Митрофановского кладбища	Требуется уточнение границ Митрофановского кладбища
ПУ10.32	74:36:0514003:13	Для строительства профилактория в лесопарковой зоне	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
ПУ10.33	74:36:0514001:216	Для размещения административно-гостиничного комплекса	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
12 блок: от перекрёстка улиц Блохера и Кузнецова на запад по Кузнецова и Калининградской до Изумрудного карьера			
ПУ12.34	74:36:0514001:63	Для размещения центра по продаже автомобилей	Целесообразность указанного использования данного участка сомнительна
15 блок: берег Шершнёвского водохранилища			
ПУ15.35	74:36:0514001:8	Для культурно-оздоровительных и спортивных целей	Требуется уточнить характер предполагаемого использования
16 блок: посёлок Шершнёвский каменный карьер			
ПУ16.36	74:36:0504004:155	Для эксплуатации многоквартирного дома	Следует выяснить, что за многоквартирный дом расположен на участке

экологии в октябре–декабре 2020 г. По результатам обсуждений были подготовлены и направлены в Законодательное собрание Челябинской области «Рекомендации по оптимизации состояния ООПТ «Челябинский (Городской) бор» и его охранной зоны».

Заключение

Особо охраняемая природная территория — памятник природы «Челябинский (Городской) бор», на протяжении длительного времени востребованная населением в виде рекреационного ресурса, нуждается в оптимизации своего состояния, поскольку не в полной мере обеспечивает эффективную охрану природных комплексов и объектов. Меры по их сохранению ООПТ недостаточны, природные комплексы территории не в состоянии противостоять процессам деградации, вызванным прямым или косвенным антропогенным воздействием. Незначительная по площади и фрагментированная охранная зона памятника природы, находящегося практически в центре мегаполиса, не отвечает целям и задачам государственной охраны памятника природы, и функцию эффективного предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий выполнять, безусловно, не может. Площадь и конфигурация охранной зоны для выполнения ею буферных защитных функций должны определяться на основе научных исследований участков, потенциальных для включения в охранную зону, и на юридических основаниях возможности такого включения, а не по административным соображениям.

Сохранение памятника природы невозможно без воссоздания полноценной охранной зоны с учётом тех изменений, которые произошли на территории бора и его ближайшего окружения за последнее десятилетие. Охранная зона имеет ключевое значение для ООПТ и особенно важна для уникального реликтового лесного массива в черте города, при этом буферную роль могут играть и участки, не являющиеся уникальными в природном отношении, но уменьшающие общую нагрузку на бор.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА

В. В. Меркер

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
vmerker@rambler.ru

Приводятся дополнительные данные о видовом составе флоры Челябинского городского бора на основании натурных обследований 2021 г. Из числа этих видов для флоры области впервые приводится один вид – *Calamagrostis pseudophragmites*, а для её адвентивной фракции – четыре вида (*Lolium multiflorum*, *Dianthus barbatus*, *Ribes rubrum*, *Cerasus pensylvanica*). Для флоры Городского бора дополнительно приводятся два редких вида – *Botrychium lunaria* (L.) Sw. и *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., внесённых в Красную книгу Челябинской области и РФ.

Ключевые слова: Челябинский городской бор, биологическое разнообразие, флористические находки.

SUPPLEMENT TO THE FLORA OF THE CHELYABINSK CITY PINE FOREST

V. V. Merker

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
vmerker@rambler.ru

Abstract. Additional data on the species composition of the flora of the Chelyabinsk urban forest on the basis of field surveys in 2021 are provided. Among these species for the flora of the region for the first time 2 species are given – *Lolium multiflorum* Lam., *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel. The list of plants of the flora of the City Pine Forest additionally includes 2 rare species – *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., included in the Red Data Book of the Chelyabinsk Region and the Russian Federation.

Keywords: Chelyabinsk city pine forest, biological diversity, floristic finds.

В сборнике № 3 «Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества» был опубликован первый предварительный список флоры Городского бора, который был основан на полевых исследованиях автора в предыдущие годы, данных гербария (CSUH) и опубликованной литературы [1–3; 5–10]. В нём приведена информация о 540 видах из 302 родов, 93 семейств, шести классов и четырёх отделов высших сосудистых растений [8].

В ходе проведения полевых работ на территории Городского бора в 2021 г. был собран довольно обширный гербарный материал по различным группам растений, дополняющий предыдущие сборы,

совершены неожиданные находки редких видов и выявлены новые многочисленные местонахождения редких видов. Исследования проводились участниками научного коллектива по гранту РФФИ-Урал, работающими по теме изучения состояния динамической системы — лесного соснового массива.

Обработка собранного в 2021 г. материала, а также просмотр ранее собранных гербарных образцов, показала, что часть видов приводится впервые новыми для флоры Городского бора или имеют новые местонахождения на исследуемой территории, а также некоторые виды приводятся впервые для лесостепной зоны (*Botrychium lunaria*, *Moneses uniflora*, *Barbarea arcuata*, *Leymus racemosus* subsp. *klokovii*, *Carex elongata*) или флоры области в целом, в том числе её адвентивной фракции (*Calamagrostis pseudophragmites*, *Lolium multiflorum*, *Dianthus barbatus*, *Ribes rubrum*, *Cerasus pensylvanica*).

В настоящем сообщении мы приводим информацию о 42 новых видах для флоры Челябинского бора. Систематический аннотированный перечень новых находок для флоры Челябинского бора, представляющих в основном дикорастущие (аборигенные) виды (26 видов, 61,9 %), представлен ниже. Адвентивные виды флоры в сборах составляют 38,1 % (16 видов). Все образцы хранятся в гербарии ботанического сада ЧелГУ (CSUH).

С учётом представленных дополнений флора Челябинского (Городского) бора в его естественных границах на сегодняшний день насчитывает 582 вид из 319 родов, 96 семейств, семи классов и пяти отделов высших сосудистых растений.

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА

ОТДЕЛ LYCOPODIOPHYTA — ПЛАУНОВИДНЫЕ

Класс *Lycopodiopsida* — Плауновые

Сем. 1. *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb. — Плауновые

1. Плаун годичный *Lycopodium annotinum* L. Голарктический бореальный вид. В районе флоры (район северной лесостепи Зауральского пенеблена) приводится впервые. Встречен в Челябинском бору однажды — в южной части бора на сыроватом участке сосново-берёзового леса с ивой козьей в подлеске и разреженным травяно-кустарничковым покровом, N55°08'28,5", E61°21'41,7" (20.07.2021, собр. Ю. А. Морозюк, опр. В. В. Меркер, CSUH) (рис. 1, см. цветную вклейку 04).

ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA – ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

Класс Ophioglossopsida – Ужовниковые

Сем. 2. Botrychiaceae Horan. – Гроздовниковые

2. Гроздовник полулуный *Botrychium lunaria* (L.) Sw. Голарктический плюризональный лугово-степной вид, внесённый в Красную книгу Челябинской области (2017). Первое указание для лесостепной зоны области. Встречен в Челябинском бору однажды в количестве 5 экз. в сыроватом сосняке с ивой козьей в подлеске и разреженным травяным покровом, N55°08'25,6", E61°20'01,9" (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH) (рис. 3, см. цветную вклейку 04).

Класс Polypodiopsida – Многоножковые

Сем. 3. Athyriaceae Alst. – Кочедыжниковые

3. Голокучник обыкновенный *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Голарктический бореальный вид. В районе флоры (район северной лесостепи Зауральского пенеблена) – вторая находка. Ценопопуляция данного папоротника в Челябинском бору отмечена однажды – в южной части бора в сосняке с разреженным травяным покровом, в локальном понижении, N55°08'29,2", E61°21'43,7" (20.07.2021, В. В. Меркер, CSUH).

ОТДЕЛ PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE) – ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Класс Pinopsida (Coniferae) – Хвойные

Сем. 4. Pinaceae Lindl. – Сосновые

4. Сосна сибирская кедровая *Pinus sibirica* Du Tour. Интродуцент. Высажен крупномерными экземплярами близ частного участка в границах бора.

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) –

ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Класс Magnoliopsida (Dicotyledones) – Двудольные

Сем. 5. Ceratophyllaceae S. F. Gray – Роголистниковые

5. Роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum* L. Голарктический плюризональный вид, спорадически встречается в водоёмах лесостепной зоны. Обнаружен в заболоченном пруду в устье р. Чикинка.

Сем. 6. Ranunculaceae Juss. – Лютиковые

6. Лютик языковый *Ranunculus lingua* L. Европейско-западноазиатский плюризональный прибрежно-болотный вид, изредка встречается на заболоченных берегах водоёмов, сырых и заболоченных лугах в лесостепной зоне.

7. Лютик однолистный *Ranunculus monophyllus* Ovcz. Восточноевропейско-североазиатский бореально-неморальный опушечно-луговой вид, спорадически отмечается в лесостепи.

Сем. 7. *Caryophyllaceae* Juss. — Гвоздичные

8. Гвоздика бородастая, г. турецкая *Dianthus barbatus* L. Адвентивный (заносный) вид. Дичает из культуры, впервые приводится для адвентивной флоры области.

9. Мыльнянка лекарственная *Saponaria officinalis* L. Адвентивный (заносный) вид. Европейско-западноазиатский неморально-лесостепной вид, давно отмечаемый в составе адвентивной фракции флоры области.

Сем. 8. *Chenopodiaceae* Vent. — Маревые

10. Лебеда татарская *Atriplex tatarica* L. Адвентивный сорный европейско-западноазиатский вид, часто отмечаемый на территории области.

Сем. 9. *Polygonaceae* Juss. — Гречишные

11. Спорыш птичий *Polygonum aviculare* L. Адвентивный (заносный) вид.

12. Спорыш новоасканийский *Polygonum novoascanicum* Klok. Восточноевропейско-западноазиатский степной вид, спорадически отмечаемый на каменистых остепненных склонах в лесостепи.

Сем. 10. *Betulaceae* S. F. Gray — Берёзовые

13. Ольха серая *Alnus incana* (L.) Moench Европейско-западноазиатский бореальный болотно-лесной вид, ранее по упущению не внесён в состав флоры бора.

Сем. 11. *Pyrolaceae* Dumort. — Грушанковые

14. Зимолюбка зонтичная *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, голарктический суббореальный лесной вид. Редкий вид для района флоры (район северной лесостепи Зауральского пенеplена) — вторая находка. На территории бора отмечен в трех локалитетах — в кв. 28 в сосняке зеленомошном, пятнами-латками (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH), кв. 14 (11.07.2003, В. В. Меркер, CSUH) и в северо-западной части бора, N55,14877°, E61,33908° (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH) (рис. 4, см. цветную вклейку 05).

15. Одноцветка одноцветковая *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, голарктический бореальный лесной вид, ранее в районе флоры (район северной лесостепи Зауральского пенеplена) не указывался. На территории бора отмечена в кв. 33 на правом берегу р. Чикинка, в смешанном сосново-берёзовом лесу на зеленомошном участке в сообществе с *Orthilia secunda* и *Neottianthe cucullata*, N55°08'26,4", E61°20'24,6" (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH) и в северо-западной части бора, N55,14877°, E61,33908° (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH).

16. Грушанка зеленоцветковая *Pyrola chlorantha* Sw. Голарктический бореальный вид, третий локалитет в районе флоры (район северной

лесостепи Зауральского пенеблена). В Городском бору отмечен однажды — в северо-западной части бора, N55,14877°, E61,33908° (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH).

Сем. 12. Violaceae Batsch — Фиалковые

17. Фиалка дубравная *Viola nemoralis* Kütz. Европейско-западно-азиатский бореально-неморальный опушечно-луговой вид, изредка встречается в лесостепной зоне.

Сем. 13. Cucurbitaceae Juss. — Тыквенные

18. Кабачок *Cucurbita pepo* L. Адвентивный (заносный) вид североамериканского происхождения, отмечен пока единичный занос, вероятно, — намеренный посев, улучшающий кормовые условия для животных бора.

Сем. 14. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.) —

Капустные, или Крестоцветные

19. Хрен обыкновенный *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb. Адвентивный (заносный) вид, дичающий из культуры и долго сохраняющийся в местах заноса.

20. Сурепка дуговидная *Barbarea arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Reichenb. Североамериканско-европейско-западноазиатский плюризональный вид, ранее не отмечавшийся в лесостепной зоне, отмечен в кв. 28, в понижении вдоль опушки (16.05.2021, собр. В. В. Меркер, опр. М. С. Князев, CSUH), занос (?), представленный на данный момент единственной довольно малочисленной (не более 100 особей) ценопопуляцией.

21. Клоповник толстолистный *Lepidium crassifolium* Waldst. et Kit. Восточноевропейско-западноазиатский лесостепной и степной галофитный вид, отмечаемый и собираемый нами неоднократно в черте города.

Сем. 15. Grossulariaceae DC. — Крыжовниковые

22. Смородина красная *Ribes rubrum* L. Адвентивный (заносный) вид европейского происхождения, в качестве одичавшего ранее не приводился.

Сем. 16. Rosaceae Juss. — Розовые, или Розоцветные

23. Вишня пенсильванская *Cerasus pensylvanica* (L. fil.) Loisel. Адвентивный (заносный) вид североамериканского происхождения, в качестве одичавшего ранее не приводился.

24. Земляника ананасная, з. садовая *Fragaria ananassa* Duch. Адвентивный (заносный) вид, отмечался одичавшим из культуры однажды — в степной зоне у с. Кизильское [4]. Впервые приводится для адвентивной флоры лесостепи области. В бору встречена однажды — на участке сосново-берёзового леса с ивой козьей в подлеске,

в разреженном травяно-кустарничковом сообществе с *Orthilia secunda*, *Rubus saxatilis*, *Neottianthe cucullata*, *Fragaria vesca*, *Stachys officinalis*, *Lysimachia vulgaris*), где образовала довольно обширные заросли (~300 м²) под пологом леса (20.07.2021, В. В. Меркер, CSUH) (рис. 2, см. цветную вклейку 04).

25. Лапчатка длинноногая *Potentilla longipes* Ledeb. Восточноевропейско-западноазиатский лугово-степной вид, редко встречается в лесостепной зоне области, в районе флоры ранее не приводился. Отмечен в северо-западной части бора близ поймы р. Миасс (14.06.2017, собр. В. В. Меркер, опр. М. С. Князев, CSUH).

Сем. 17. Fabaceae Lindl. — Бобовые

26. Горошек четырехсемянный *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. Адвентивный (заносный) сорный вид европейско-западноазиатского происхождения, изредка отмечаемый в районе флоры.

Сем. 18. Cornaceae Dumort. — Кизилловые

27. Свидина белая *Swida alba* (L.) Opiz Восточноевропейско-азиатский бореальный вид, адвентивный для лесостепной зоны; возможно, давняя лесная культура (?).

Сем. 19. Apiaceae Lindl. (Umbelliferae Juss.) —

Сельдерейные, или Зонтичные

28. Реброплодник уральский *Pleurospermum uralense* Hoffm. Восточноевропейско-азиатский бореальный опушечно-лесной вид, изредка встречающийся в лесостепных сообществах.

Сем. 20. Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke) —

Астровые, или Сложноцветные

29. Полынь Сиверса *Artemisia sieversiana* Willd. Адвентивный (заносный) сорный вид восточноевропейско-азиатского происхождения, спорадически отмечаемый в лесостепной зоне.

30. Астра степная *Aster amellus* L. Европейский лесостепной и степной лугово-степной вид.

31. Василёк русский *Centaurea ruthenica* Lam. Восточноевропейско-западноазиатский лесостепной и степной лугово-степной вид.

32. Горькуша спорная *Saussurea controversa* DC. Уральско-южносибирский суббореальный опушечно-лесной вид, редко встречающийся в лесостепной зоне.

33. Дурнишник обыкновенный *Xanthium strumarium* L. Адвентивный (заносный) голарктический вид, отмеченный на песчаной сорной опушке бора близ Шершневого водохранилища.

Класс Liliopsida (Monocotyledones) — Однодольные

Сем. 21. Orchidaceae Juss. — Ятрышниковые, или Орхидные

34. Гнездовка настоящая — *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.

Европейско-западноазиатский неморальный редкий лесной вид, внесён в Красную книгу Челябинской области (2017). Данная находка — третий локалитет в районе флоры (район северной лесостепи Зауральского пенеблена). В Челябинском бору встречена однажды в количестве 2 экз. в сыроватом сосняке с ивой козьей в подлеске и разреженным травяным покровом, N55°08'25,6", E61°20'01,9" (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH) (рис. 5, см. цветную вклейку 05).

Сем. 22. Cyperaceae Juss. — Осоковые

35. Осока сближенная *Carex appropinquata* Schum. Европейско-западноазиатский лесостепной опушечно-луговой вид изредка отмечается на заболоченных лугах и низинных осоковых болотах. Произрастает на участке заболоченного устья р. Чикинка (08.07.2017, В. В. Меркер, CSUH).

36. Осока гвоздичная *Carex caryophyllea* Latourr. Европейско-западноазиатский лесостепной опушечно-луговой вид, довольно часто встречающийся в светлых разреженных лесах и борах лесостепной зоны.

37. Осока удлинённая *Carex elongata* L. Европейско-западноазиатский южнобореально-неморальный болотно-лесной вид, ранее в районе флоры не приводился. Собрана близ устья р. Чикинка на заболоченном участке (08.07.2021, собр. В. В. Меркер, опр. М. С. Князев, CSUH).

38. Осока верещатниковая *Carex ericetorum* Poll. (*C. approximata* All.), европейско-западноазиатский бореальный опушечно-лесной вид, в районе флоры указанный лишь у оз. Смолино [4].

Сем. 23. Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.) —

Мятликовые, или Злаки

39. Вейник ложнотростниковый *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel, евразийский лесостепной и степной вид, в области указывался лишь для бывшего Златоустовского горного округа по сборам Я. К. Нестеровского (Клер, 18736, n. v. — цит. по [4]). В литературных источниках других данных о произрастании данного вида на территории Челябинской области не имеется. Вид произрастает на сыром пойменном лугу близ урочища Монаховы горы (15.08.2017, собр. В. В. Меркер, опр. М. С. Князев, CSUH), отмечен в кв. 20 (12.07.2007, собр. Е. В. Юнусова, опр. М. С. Князев, CSUH).

40. Колосняк кистистый Клокова *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. subsp. *klokovii* Tzvel. Южноуральско-североказахстанско-южносибирский псаммофитно-степной вид, изредка встречающийся в степной зоне области. Для лесостепи приводится впервые — Челябинский Городской бор, кв. 26 около пляжа на Шершневском водохранилище (02.07.2007, собр. Е. В. Юнусова, опр. М. С. Князев, CSUH), занос (?).

41. Плевел многоцветковый, или райграс многоукосный *Lolium multiflorum* Lam. Адвентивный (заносный) европейско-югозападно-азиатский вид. Вероятно, — из культуры, т. к. используется в составе газонных травосмесей. Ранее в адвентивной флоре Челябинской области не приводился. Собран в кв. 22 (27.06.2007, собр. Е. В. Юнусова, опр. М. С. Князев, CSUH).

42. Канареечник тростниковидный, или двукисточник тростнико-видный *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, голарктический плуризональный прибрежно-луговой вид, обычный для лесостепной зоны. Отмечен в Городском бору в кв. 29 (29.06.2007, собр. Е. В. Юнусова, опр. В. В. Меркер, CSUH).

При продолжении работ и мониторинговых исследований в последующие годы указанный объём видов флоры Челябинского Городского бора также может быть увеличен. Особенно это касается заносных видов, поскольку в Челябинском бору в результате воздействия сильного антропогенного фактора сформирована значительная адвентивная фракция (79 видов, 13,6 %, включая новые сведения, и без учёта сорных и интродуцированных, не уходящих из мест культивирования), и в настоящее время происходят процессы дальнейшей адвентизации флоры бора.

Некоторые образцы были определены доктором биологических наук М. С. Князевым, за что автор выражает ему благодарность.

Работа выполнена в рамках научного проекта № 20–44–740008 при финансовой поддержке гранта РФФИ и Челябинской области.

Список литературы

1. Крашенинников, И. М. Сосновые боры Челябинского уезда / И. М. Крашенинников, В. М. Крашенинникова // Изв. Императ. С.-Петербург. ботан. сада. — Т. 5, № 4. — 1905. — С. 143–152.
2. Крашенинников И. М. Материалы по ботанической географии Челябинского уезда Оренбургской губернии / И. М. Крашенинников // Землеведение. — Т. 11. — 1908. — С. 1–40.
3. Крашенинников, И. М. Дикорастущие лекарственные и ароматические растения Челябинского и Троицкого уездов / И. М. Крашенинников. — Челябинск, 1918. — 18 с.
4. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.
5. Меркер, В. В. Инвазивные и потенциально инвазивные виды интродуцированной дендрофлоры Челябинской области / В. В. Меркер // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы : тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию каф. ботаники (Томск, 12–15 ноября 2013 г.). — Томск : Изд-во Том. Ун-та, 2013. — С. 115–117.

6. Меркер, В. В. Охраняемые виды сосудистых растений во флоре города Челябинска / В. В. Меркер // Красная книга Челябинской области: состояние, сохранение, перспективы : материалы науч.-практ. конф., 11 ноября 2014 г. — Челябинск : Полет, 2014. — С. 51–58.

7. Меркер, В. В. Исторический гербарий Челябинского государственного краеведческого музея. Сборы И. М. и В. М. Крашенинниковых / В. В. Меркер // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала (к 130-летию со дня рождения И. М. Крашенинникова) : материалы Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 2 дек. 2014 г. / под ред. В. В. Меркер и П. Н. Попкова. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2014. — С. 31–43.

8. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.

9. Моисеев, Д. А. Новые местообитания уховника обыкновенного (*Ophioglossum vulgatum* L.) в Челябинской области / Д. А. Моисеев // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 2 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск: Русское ботаническое общество, Челябинское отделение, 2019. — С. 73–75.

10. Немченко, Е. Л. Состав и анализ дендрофлоры Челябинского соснового бора / Е. Л. Немченко, В. В. Меркер // Экология: от генов до экосистем : материалы конф. молодых учёных. — Екатеринбург : ИЭРиЖ УрО РАН, 2005. — С. 187–188.

НОВЫЕ НАХОДКИ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И НАСЕКОМЫХ В ЧЕЛЯБИНСКОМ ГОРОДСКОМ БОРУ

В. В. Меркер¹, Ю. А. Родионов²

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
¹vmerker@rambler.ru; ²j_r_1@mail.ru

Приводятся сведения о новых находках редких и охраняемых видов флоры Челябинского городского бора на основании натурных обследований 2021 г. — *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. и *Botrychium lunaria* (L.) Sw. Приводится первая находка в Городском бору редкого вида *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758). Предложен один из способов минимизации негативного воздействия на биологическое разнообразие.

Ключевые слова: Челябинский городской бор, редкие виды, биологическое разнообразие, охраняемые виды.

NEW FINDINGS OF PROTECTED SPECIES OF HIGHER VASCULAR PLANTS AND INSECTS OF THE CHELYABINSK CITY PINE FOREST

V. V. Merker¹, Y. A. Rodionov²

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
¹vmerker@rambler.ru; ²j_r_1@mail.ru

Abstract. Information is provided on new finds of rare and protected species of flora of the Chelyabinsk urban pine forest on the basis of field surveys in 2021 — *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. and *Botrychium lunaria* (L.) Sw. The available herbarium materials of the botanical garden of the Chelyabinsk State University (CSUH) and the data published earlier are taken into account. The first find in the Gorodskoy pine forest of a rare species is presented — *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758). The ways of minimizing the negative impact on biological diversity.

Keywords: Chelyabinsk city pine forest, rare species, biological diversity, protected species.

Целенаправленное изучение редких охраняемых видов флоры в Челябинской области ведётся с 2006 г., практически не прерываясь, и связано преимущественно с работами по ведению Красной книги области, в которых принимают участие в течение многих лет сотрудники ботанического сада Челябинского государственного университета. Кроме того, полевые работы проводятся в связи с научными темами и грантами ботанического сада, и в последние годы флористические исследования касались флоры сосновых боров Челябинской области [3; 4]. В настоящей работе представлены сведения о новых находках охраняемых видов лесного комплекса, впервые зарегистрированных на территории Челябинского Городского бора.

В сборнике № 3 «Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества» был опубликован первый предварительный список флоры Городского бора, который основан на полевых исследованиях автора в предыдущие годы, данных гербария (CSUH) и опубликованной литературы [4]. В публикации, помимо предварительного списка флоры бора, приведена информация о редких и охраняемых видах городского лесного массива — семи видах сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) со статусом III категории — *Epipactis atrorubens*, *Malaxis monophyllos* (рис. 2, см. цветную вклейку 06), *Tulipa biebersteiniana*, *Neottianthe cucullata* и *Stipa pennata*, 1-го вида со статусом II категории — *Anemonidium dichotomum*, и 1-го вида со статусом I категории — *Ophioglossum vulgatum*.

На основании проведённых натуральных обследований 2021 г. для территории Челябинского городского бора приводятся ещё два редких вида, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) — *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. и *Botrychium lunaria* (L.) Sw.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. — европейско-западноазиатский неморальный вид, на сегодняшний день известен в области из многочисленных местонахождений в сосновых и лиственных лесах [2]. В лесостепи Зауралья вид известен по р. Багаряк в Каслинском районе, близ д. Уразбаева, у оз. Тептярги в Аргаяшском районе, близ д. Глинка в Сосновском районе, в окрестностях пос. Бол. Куяш и оз. Бол. Кирпичики Кунашакского района, а также в нескольких сосновых борах области — Каштакском, Санарском и Уйском. В 2021 году вид в количестве двух экземпляров впервые найден в Челябинском Городском бору, в кв. 32 в сыроватом сосняке с ивой козьей в подлеске и разреженным травяным покровом, N55°08'25,6", E61°20'01,9". В гербарий собран прошлогодний побег (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH). (см. рис. 5 к статье В. В. Меркер «Дополнение к флоре Челябинского (Городского) бора на цв. вклейке 05).

Botrychium lunaria (L.) Sw. — голарктический плюризональный вид, в Челябинской области отмечен преимущественно в лесной зоне [2]: в Саткинском (по хребтам Зюраткуль, Бол. Сука, в окрестностях д. Верхнеайск), Катав-Ивановском (в долинах рек Тюлюк и Карагайка), Кусинском (в Аршинском заказнике), Нязепетровском (близ г. Нязепетровск) районах, окрестностях г. Усть-Катав, а также в Миасском городском округе (в Ильменском заповеднике, на территории Нижне-Атлянского болота и у пос. Архангельское). В лесостепной зоне вид приводится лишь для Верхнеуральского района в Карагайском бору [3]. В Челябинском городском бору обнаружен в кв. 32 в количестве 5 экз. в сыроватом сосняке с ивой козьей в подлеске и разреженным травяным покровом, N55°08'25,6", E61°20'01,9" (27.07.2021, В. В. Меркер,

CSUH) (см. рис. 3 к статье В. В. Меркер «Дополнение к флоре Челябинского (Городского) бора на цв. вклейке 04).

В 2021 г. в Челябинском Городском бору обнаружены многочисленные местообитания *Neottianthe cucullata* с высоким обилием (от 1 до 220 особей на 1 м²) и разновозрастными особями в ценопопуляциях — практически на всех ненарушенных и слабонарушенных лесных участках в кварталах 4–6, 9–11, 20–22, 28–30, 33, 32, в том числе обнаружена белоцветковая форма орхидеи (рис. 1, см. цветную вклейку 06). В большинстве обнаруженных локалитетов проведены ценопопуляционные исследования данного вида, выполненные в естественных границах фитоценозов на 35 учётных площадках, которые со следующего года могут стать площадками для последующего мониторинга состояния в Городском бору данного охраняемого вида.

В Челябинском городском бору в 2021 г. отмечены также некоторые довольно редкие для лесостепной зоны бореальные виды, характерные для хвойных и смешанных зеленомошных лесов — *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton в кв. 28 (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH) и в кв. 20 (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH), *Moneses uniflora* (L.) A. Gray в кв. 28, в кв. 33 на правом берегу р. Чикинка, N55°08'26,4", E61°20'24,6" (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH), в кв. 20 (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH) и *Pyrola chlorantha* Sw. — там же (14.10.2021, В. В. Меркер, CSUH).

Кроме того, в 2021 г. в Челябинском Городском бору обнаружен редкий вид насекомого — красотел пахучий *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758), внесённый в Красную книгу РФ (2008) [1] со статусом II категории (вид с сокращающейся численностью), в Красную книгу Челябинской области (2017) [2] со статусом III категория (редкий вид), согласно категориям охранного статуса, принятым Международным союзом охраны природы (МСОП), имеет категорию NT (вид, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому). Красотел обитает в зоне широколиственных лесов обширной евразийской территории, по Южному Зауралью проходит граница ареала. В Челябинской области в настоящее время достоверно известен в восьми локалитетах, в том числе в трёх сосновых борах (Санарском, Чебаркульском, Черноборском) и в черте г. Челябинска в Никольской роще [2]. Новое местонахождение — Челябинский Городской бор, на стволе старовозрастного экземпляра сосны обыкновенной в кв. 35, N55°08'28,9", E61°21'48,3" (рис. 3, см. цветную вклейку 06), находка совершена 19.07.2021 при полевых работах в бору и принадлежит одному из авторов статьи — Ю. А. Родионову.

Таким образом, по результатам исследований в Городском бору в целом выявлено девять видов из шести семейств, занесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) [2], два из которых внесены

в Красную книгу РФ [1] с III категорией охранного статуса — *Neottianthe cucullata* и *Stipa pennata*.

Большинство редких видов высших сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017), имеют третью категорию статуса (семь видов — *Botrychium lunaria*, *Epipactis atrorubens*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Tulipa biebersteiniana*, *Stipa pennata*), один — вторую (*Anemonidium dichotomum*) и один — первую (*Ophioglossum vulgatum*). Помимо собственно «краснокнижных» приводится один вид (*Carex bohemica*), не включённый в основной список Красной книги, но внесённый в список объектов, нуждающихся на территории области в особом внимании к их состоянию в природной среде и мониторинге [2]. В таксономическом отношении среди «краснокнижных» видов лидируют представители семейства *Orchidaceae* (четыре вида). В ценогическом отношении среди них преобладают лесные виды (шесть таксонов).

Все указанные редкие виды произрастают в Городском бору в локальных местообитаниях, практически не нарушаемых внешними воздействиями или нарушаемыми в незначительной степени. Предварительные наблюдения в полевой сезон 2021 г. позволяют выделить экологически адекватные местообитания для охраняемых видов в различных сообществах с разными экологическими условиями, отличающиеся флористическим составом и структурными особенностями. На участках соснового леса, где структура сообществ сильно преобразована рекреационной нагрузкой (вытоптанностью), пожарами или другими воздействиями, представители редких видов практически отсутствуют либо очень редко отмечаются в местообитаниях, которые представляют, возможно, экологические аналоги природных микрообитаний.

Таким образом, все современные флористические и фаунистические находки охраняемых видов, сделанные в Городском бору, а также опубликованные и гербарные материалы предыдущих исследований свидетельствуют о том, что Челябинский бор имеет довольно высокую ботаническую репрезентативность среди островных сосновых боров области, но при этом в наиболее стабильном состоянии находится лишь один вид (*Neottianthe cucullata*), три вида из указанных (*Anemonidium dichotomum*, *Tulipa biebersteiniana*, *Ophioglossum vulgatum*) известны лишь по более давним данным, в том числе почти столетним. За прошедшее время эти виды могли исчезнуть в результате сокращения и уничтожения природных лесных местообитаний в Городском бору, защитные качества которых в последние десятилетия, безусловно, снижены и их состав обеднён, поэтому важно установить современное наличие указанных редких видов в лесном массиве

и в пойме р. Миасс.

Для сохранения редких и охраняемых видов растений и животных в Челябинском (Городском) бору считаем необходимым применить следующие меры:

– продолжить изучение флоры и фауны, особое внимание уделяя редким видам, в частности, геоботаническому мониторинговому изучению их конкретных местообитаний — обнаруженных локалитетов (описание состава и структуры сообщества, определение реальных параметров, его характеризующих, наличие внешних воздействий, наличие отклонений от адекватных для вида местообитаний, определение их причин и пр.); изучение редких видов желательнее вести по специальной разработанной единой программе и на регулярной основе;

– получаемые мониторинговые данные вносить в созданную базу данных биоты бора (ведение кадастра), созданная электронная база находится в ботаническом саду ЧелГУ;

– все охранные мероприятия направить на невмешательство в развитие сохранившихся природных сообществ и сохранение естественной структуры растительности, т. е. максимально ограничить благоустройство тех территорий Городского бора, на которых отмечены редкие виды в коренном лесном сообществе; не допускать здесь замену естественной растительности зелёными насаждениями и максимально ограничить рекреационное использование этих территорий.

Ближайшей задачей станет нанесение на карту бора участков коренных сосновых сообществ с лесными, в том числе с редкими видами, для решения главной задачи — перераспределение антропогенных нагрузок по территории с целью сохранения природных сообществ Городского бора.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю. П. Трутнев и др. — М. : Тов-во науч. изд-ий КМК, 2008. — 855 с.
2. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Мин-во по развитию и эколог. безопасности Челяб. обл. — М. : Реарт, 2017. — 500 с.
3. Меркер, В. В. Охраняемые виды сосудистых растений Карагайского бора (Челябинская область) / В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, В. В. Фомин // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 21 дек. 2018 г. / под ред. В. В. Меркер, Д. Ю. Нохрина. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2018. — С. 40–45.
4. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ УЧАСТКА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕТСКОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ЧЕЛЯБИНСКОМ (ГОРОДСКОМ) БОРУ. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ МЕСТА ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А. В. Фролов

*Член общественной палаты Челябинской области, Челябинск, Россия.
aleksandr.frolov.1970@inbox.ru*

Приводится информация о результатах обследования участка предстоящего строительства детского хирургического комплекса на территории Челябинского городского бора, особенностях (рельефа местности, произрастания характерных видов сосудистых растений, состояние древостоя, кратких гидрологических характеристик и др.). Даны предложения по размещению строительной площадки хирургического комплекса на других территориях, рекомендации по выполнению предпроектных работ перед началом проектирования с учётом гидрогеологических изысканий и значимости городского бора.

Ключевые слова: *обследование, рельеф местности, растительность, картографический материал, городской бор.*

REZULTATY SURVEY OF THE SITE FOR THE CONSTRUCTION OF A CHILDREN'S SURGICAL COMPLEX ON THE TERRITORY OF THE CHELYABINSK CITY FOREST, ADJACENT TO THE CHELYABINSK REGIONAL HOSPITAL. PROPOSALS FOR CHOOSING THE PLACE OF CONSTRUCTION

A. V. Frolov

*Member of the Public Chamber of the Chelyabinsk region. Chelyabinsk, Russia.
aleksandr.frolov.1970@inbox.ru*

Abstract. The article provides information on the results of the survey of the site of the upcoming construction of the children's surgical complex on the territory of the Chelyabinsk city forest, their features (terrain, growth of characteristic species of vascular plants, the state of the stand, brief hydrological characteristics, etc.). Proposals are given for the placement of the construction site of the surgical complex in other territories, recommendations for the implementation of pre-design work before the start of design, taking into account hydrogeological surveys and the importance of urban boron.

Keywords: *survey, terrain, vegetation, cartographic material, town forest.*

Челябинский (Городской) сосновый бор является ботаническим памятником природы регионального значения и располагается

на административной территории города Челябинска на правом берегу реки Миасс. Городской бор является реликтовым природным комплексом, сформировавшимся на рубеже верхнего плейстоцена и голоцена (около 10 000 лет назад), находится на Челябинском гранитном массиве и возвышается над уровнем р. Миасс на 25–50 м. В настоящее время по данным электронного ресурса «Кадастровый учёт по ООПТ памятник природы регионального значения “Челябинский (Городской) бор”» площадь ООПТ составляет 1 184,6 га, при этом лесопокрытая площадь — 852 га. С западной стороны бор ограничен Шершнёвским водохранилищем и рекой Миасс, на севере и северо-востоке — городской застройкой, при этом часть соснового бора с этой стороны является основой территории парка культуры и отдыха им. Ю. А. Гагарина. Восточная сторона соснового массива проходит вдоль улиц Лесопарковой, Татьянической, территорий Областной клинической больницы, Детской областной больницы [1].

21 января 2020 г. Общественной палатой Челябинской области совместно с экологической общественной организацией «Челябинск, дыши!», представителями руководства Челябинской детской областной больницы выполнено предварительное обследование участка предстоящего строительства детского хирургического комплекса на территории Челябинского городского бора без использования картографического материала. 23 и 27 января этого же года после получения карты с нанесением контуров и координат строительной площадки был выполнен дополнительный осмотр местности.

Участок имеет пониженный рельеф местности, в весенне-осенний период периодически переувлажняемый (дождевые стоки и стоки снеготаяния), с высоким уровнем грунтовых вод, о чём свидетельствует произрастание в основном угнетённой древесно-кустарниковой растительности. Данный пониженный участок переходит в лог, идущий в западном направлении. Лог в дальнейшем соединяется с речкой Чикинкой, впадающей в р. Миасс (Шершнёвское водохранилище). С юго-западной стороны обследуемого участка, на расстоянии 20–30 м находится старый недействующий каменный гранитный карьер, заполненный водой, ориентировочной площадью 0,75 га. Карьер не рекультивирован. С северной его стороны рельеф нарушен (изрыт более 50–70 лет назад).

На обследуемом участке присутствует осина, берёза (в основном молодняки), клён ясенелистный, яблоня ягодная, малина, кустарниковые виды ив, кизильник черноплодный, рябина, калина, одиночные сосны (также в основном молодняки) и др. Приспевающие, спелые — одиночные экземпляры сосны обыкновенной, берёзы бородавчатой.

Однако участков с характерной для заболоченных мест и участков с высоким уровнем грунтовых и поверхностных вод растительностью (камыша, рогоза, тростника, лабазника и т. д.) практически нет. Встречена небольшая куртина тростника обыкновенного. Отмечены также куртины рудеральных растительных сообществ (крапивы двудомной, лопуха войлочного и др.).

Первоначальное обследование с представителями детской областной больницы производилось с участием специалиста-геодезиста, имеющего право на выполнение инженерных изыскательских работ (сотрудник Дорожного конструкторско-технологического бюро ЮУЖД). Обследованная территория ориентировочно имеет площадь 0,54 га, граничит с лесным массивом, представленным сосной обыкновенной, возраст которой в основном 100 лет и более. Карта с указанием обследованной территории бора приведена на рис. 1 (см. цветную вклейку 07).

Картографический материал — плохо читаемый план землеотвода на карте Google с указанием координат и контуров (рис. 2, см. цветную вклейку 07) — был предоставлен только после выполненного комиссионного обследования участка памятника природы. Установлено, что площадь, отведённая под застройку (здание или комплекс зданий), составляет 0,92 га, что практически в два раза больше той территории, которая была показана и обследована первоначально с представителями руководства Челябинской детской областной больницы. То есть участок застройки значительно превышает территорию с пониженным рельефом, на которой находятся вышеперечисленные деревья и кустарники. **Граница обследованной территории с западной стороны находится ориентировочно посередине проектируемого здания!** При этом общая территория, попадающая под строительство (с учётом здания, пожарного проезда и территории благоустройства), составляет 1,6 га.

Небезосновательно можно сделать заключение, что для организации строительства детского хирургического комплекса потребуются вырубка большого количества деревьев — сосны обыкновенной (приспевающих и спелых деревьев). Точное количество можно определить только при выполнении детальных инженерно-геодезических, экологических изысканий, которые необходимо выполнить в период подготовки предпроектных материалов и работ.

На круглом столе, который проводился Общественной палатой также в январе 2020 г., проектной организацией указывалось, что она «...не может выполнять предпроектные работы до предоставления контуров земельного участка, на котором планируется строительство

детского хирургического комплекса». Это совершенно неправильно. Как правило, предпроектные работы выполняются именно для того, чтобы определить варианты рационального землеотвода, планировки зданий и др. необходимые вопросы.

Кроме того, представитель Челябинской областной больницы, участвовавший в комиссионном обследовании территории без картографического материала, ввёл в заблуждение комиссию о границе здания хирургического комплекса с южной стороны. С его слов, одна из границ здания должна быть практически у ограждения областной больницы со стороны радиологического корпуса. Фактически, согласно предоставленному картографическому материалу, край корпуса будет находиться в 30 м от этого ограждения.

На круглом столе представителями проектной организации и заказчика не выносились на рассмотрение варианты размещения детского хирургического комплекса непосредственно на территории детской областной больницы. Например, со сносом административного двухэтажного корпуса № 1 (рис. 3, см. цветную вклейку **08**) и корпуса № 6, где находятся офтальмологическое отделение, отделения функциональной диагностики, нейрофизиологии, магнитно-резонансный томограф. Очевидно, что здание корпуса № 6 (рис. 4, см. цветную вклейку **08**) — старое двухэтажное, возможно, с деревянными перекрытиями. На период строительства указанные отделения можно разместить временно на других площадях больницы, например, в существующем хирургическом корпусе.

Необходимо также рассмотреть возможность строительства детского хирургического комплекса на территории, противоположной корпусу № 3 (хирургическому) через ул. Блюхера в районе автозаправочной станции, частично в частном секторе (в районе автовокзала) с его сносом, с тёплым мостовым или подземным переходом через ул. Блюхера.

Варианты возможного размещения строительных площадок предлагаются.

На рис. 5 (см. цветную вклейку **09**) контуром красного цвета показан вариант 1 размещения части строительной площадки на месте автозаправочной станции. Жёлтым цветом показана территория, расположенная в квартале частного жилого сектора, на которой отсутствуют многоэтажные жилые строения. Общая площадь территории строительной площадки по данному варианту составляет около 2,0 га.

На рис. 6 (см. цветную вклейку **09**) контуром красного цвета показан вариант 2 размещения строительной площадки детского хирургического комплекса непосредственно на территории детской областной больницы: на месте расположения корпусов № 1 и 6. Общая площадь

территории строительной площадки по данному варианту составляет около 1,47 га.

На основании вышеизложенного можно рекомендовать:

1. Перед началом проектирования выполнить предпроектные работы, в которых предусмотреть:

1.1. Несколько вариантов размещения детского хирургического комплекса с обоснованием его конфигурации, поэтажных планировок, включая существующие территории областной больницы, а также территории, противоположные корпусу № 3 (хирургическому) через ул. Блюхера в районе автозаправочной станции, частично в частном секторе (в районе автовокзала, с тёплым мостовым переходом через ул. Блюхера).

1.2. Инженерно-геодезические, геологические, гидрологические и экологические изыскания. Основными изысканиями считать гидрогеологические — для более точного определения истока р. Чикинка, решения вопроса с возможными родоновыми источниками на данной территории, составления детальной геологической основы (платформы) участка и пр.

1.3. Комплексное обследование провести по всему периметру границ областной больницы, граничащих с бором, с целью поиска оптимального для предполагаемого строительства участка с минимальной возможностью нанесения ущерба сосновому массиву.

1.4. Результаты предпроектных работ предоставить на рассмотрение в Общественную палату Челябинской области.

2. Учесть значимость Челябинского городского островного соснового бора, ядро экологического каркаса города, возраст которого около 10 000 лет и который был полностью сохранён даже во времена Великой Отечественной войны.

Учитывая резонансный характер данного вопроса, изложенные в сообщении материалы были направлены на рассмотрение в Общественную палату Челябинской области.

Далее указаны дополнительные сведения по вопросу строительства детской больницы из открытых источников:

Постановлением Законодательного собрания Челябинской области 26 декабря 2019 г. были внесены изменения в документ «Об утверждении границ памятника природы Челябинского (Городского) бора и его охранной зоны». Из границ памятника природы исключался участок площадью 4,2 га, который отдавали под строительство нового хирургического корпуса детской областной больницы. При этом общая площадь бора увеличивалась на 54 га за счёт присоединения поймы реки Миасс и урочища Монахи [2].

Возведение больницы должно было начинаться в 2021 г. и завершиться к 2024 г. В здании на 300 коек планировалось расположить как уже действующие отделения, так и новые подразделения для внедрения современных методов трансплантации органов, хирургии новорождённых, детской урологии, челюстно-лицевой хирургии, оперативного лечения врождённой сосудистой патологии, онкогематологический центр и другие.

В феврале в Челябинске выбрали компанию, которая займётся проектированием медцентра. В марте губернатором Челябинской области было подписано постановление о выделении средств на его строительство. Тем временем в судах продолжались споры по этому участку [3].

В прошлом году группа горожан выступила против изменения границ и вырубки реликтовых сосен для строительства медучреждения, поскольку, по их мнению, власти не представили никаких конкретных обоснований выбора именно этого участка. В феврале 2020 г. представители общественности обратились в Челябинский областной суд с иском об отмене постановления заксобрания. В мае суд оставил решение в силе, признав изменение границ бора законным. В сентябре 2020 г. истцам удалось обжаловать решение первой инстанции во Втором апелляционном суде (Санкт-Петербург) [2].

Второго февраля 2021 г. Второй апелляционный суд Санкт-Петербурга признал незаконным постановление Заксобрания об изъятии участка бора под строительство хирургического корпуса. Областной парламент обжаловал это решение в кассационном суде.

Двадцать восьмого мая Седьмой кассационный суд общей юрисдикции отменил постановление первой инстанции и апелляционное определение по этому делу. Разбирательство в этом деле предоставили Челябинскому областному суду [3].

Челябинский областной суд 7 октября 2021 г. признал недействительным постановление Законодательного собрания региона об изменении границ городского бора в части изъятия участка площадью 4,2 га для строительства корпуса детской областной больницы [2].

Челябинский городской бор — ядро экологического каркаса, особо охраняемая территория, возраст которого около 10 000 лет. Бор находится практически в центре промышленного мегаполиса, с населением более 1 млн человек, что является уникальным явлением. Известны серьёзные экологические проблемы в этом «городе-миллионнике». Конечно, размещение детского хирургического комплекса необходимо выполнить с учётом увязки с корпусами областной больницы. Однако его строительство за счёт необоснованного уничтожения большого количества сосновых деревьев на особо охраняемой территории является

преступной ошибкой, в том числе против здоровья детского населения города Челябинска.

К сожалению, работа по обследованию участка городского бора, на котором планировалось строительство детского хирургического комплекса, так и не была завершена. Коррективы внесла сложная эпидемиологическая обстановка. Собственными силами в дальнейшем мы планируем выполнить детальное гидрологическое и геодезическое обследование (с учётом инвентаризации леса) на данном участке.

Список литературы

1. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.
2. Бор в законе. Суд вернул в состав охраняемой природной территории землю, где власти решили строить детскую больницу // Коммерсантъ. Южный Урал. 07.10.2021. — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5019927> (Дата обращения: ноябрь 2021 г.).
3. Суд отменил решение депутатов об изъятии части челябинского бора под строительство детской хирургии // 74.RU. 07.10.2021. — URL: <https://74.ru/text/gorod/2021/10/07/70179161> (Дата обращения: ноябрь 2021 г.)

УДК 574.3; 581.5

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (L.) SCHLECHTER НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛЯБИНСКОГО (ГОРОДСКОГО) СОСНОВОГО БОРА

Д. Е. Бурундукова¹, Ю. А. Морозюк², В. В. Меркер³

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
¹darialos@yandex.ru, ²yuliya_m1990@bk.ru, ³vmerker@rambler.ru,

Приведены результаты исследований ценопопуляции *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter на территории Челябинского (Городского) соснового бора. Определены популяционные характеристики: численность, плотность, онтогенетический спектр, индексы: восстановления, популяционного оптимума, возрастности и эффективности. Проведена оценка состояния ценопопуляций *N. cucullata* с использованием демографических показателей.

Ключевые слова: *Neottianthe cucullata*, Orchidaceae, ценопопуляция, антропогенная нарушенность, численность, онтогенетический спектр, популяционные характеристики, жизнненность.

AGE STRUCTURE AND ASSESSMENT OF THE STATE OF CENOPULATION *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (L.) SCHLECHTER ON THE TERRITORY OF THE CHELYABINSK (CITY) PINE FOREST.

D. E. Burundukova¹, Yu. A. Morozyuk², V. V. Merker³

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
¹darialos@yandex.ru, ²yuliya_m1990@bk.ru, ³vmerker@rambler.ru

Abstract. The article presents the results of studies of the coenopopulation of *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter on the territory of the Chelyabinsk (City) pine forest. Population characteristics were determined: number, density, ontogenetic spectrum, indices: recovery, population optimum, age and efficiency. The state of *N. cucullata* cenopopulations was assessed using demographic indicators.

Keywords: *Neottianthe cucullata*, Orchidaceae, anthropogenic disturbance, cenopopulation, population size, ontogenetic spectrum, population characteristics, vitality, index of the vitality.

Введение

Одними из самых уязвимых растений в мировом масштабе являются виды сем. *Orchidaceae*. Биология орхидных обладает рядом своеобразных черт, существенно отличающих их от остальных цветковых растений. Необходимость высокоспециализированного симбиоза с грибами, длительный период онтогенеза, высокоспециализированная энтомофилия, антропогенное воздействие делают это семейство уязвимым [8]. На защиту орхидей направлен ряд специальных международных соглашений. Исследования биологии видов и мониторинг их популяций являются основными методами их сохранения *in situ*.

Цель данного исследования — изучить демографические и морфологические показатели и провести оценку состояния ценопопуляции *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter на территории Челябинского (Городского) соснового бора.

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter — евразийский вид сем. *Orchidaceae*, распространённый в средней и восточной Европе и на большей территории Азии [1]. В России встречается на значительной территории, но редко и спорадически, что послужило основанием для включения его в Красную книгу Российской Федерации (статус 36 — редкий вид) и 32 регионов России [5]. Вид включён в Красную книгу Челябинской области (2017) со статусом III категории [6].

N. cucullata обнаружена в ходе флористического обследования Челябинского городского бора в 2017 г. [7], но комплексное изучение состояния ценопопуляций вида на данной территории ранее не выполнялось.

Материал и методика исследования

Исследования проведены в июле 2021 г. в Челябинском (Городском) сосновом бору в фазе полного цветения *N. cucullata*.

В работе использованы общепринятые геоботанические методы, выполненные в естественных границах фитоценозов. В результате изучения ценопопуляции *N. cucullata* заложено 35 учётных площадок размером 1 м² (табл. 1). Счётной единицей послужили отдельные особи семенного происхождения, так как для вида вегетативное размножение отсутствует [1].

Популяционно-онтогенетические исследования проведены в соответствии с имеющимися методиками [11; 12]. Отнесение растений к тому или иному возрастному состоянию произведено на основании описанного в литературе онтогенеза *N. cucullata*.

Оценка состояния ценопопуляции рассчитана на основе популяционных индексов: индекса восстановления (I_v) [2], популяционного

оптимума ($I_{п.о.}$) [9], возрастности (Δ) [10] и эффективности (ω) [3].

$$I_{в} = j + im + v/j + im + v + g,$$

$$I_{п.о.} = g/v + g,$$

$$\Delta = j \cdot w_i + im \cdot w_i + v \cdot w_i + g \cdot w_i / j + im + v + g,$$

где w_i — балловая оценка возрастной группы;

$$\omega = j \cdot e_i + im \cdot e_i + v \cdot e_i + g \cdot e_i / j + im + v + g,$$

где e_i — эффективность растений i -го онтогенетического состояния.

Оценка состояния исследованных ценопопуляций *N. cucullata* определена по классификации «дельта-омега» Л. А. Животовского [3].

Статистическая обработка данных осуществлена с использованием пакета программы Excel. Латинские названия видов приведены с учётом сводки С. К. Черепанова [13].

Все образцы хранятся в гербарии ботанического сада ЧелГУ (CSUH).

Основная часть

Челябинский сосновый бор является естественным лесным массивом, располагающимся на административной территории г. Челябинска на правом берегу р. Миасс. Площадь ООПТ Челябинский (Городской) бор» составляет 1184,6 га, а площадь фрагментарной охранной зоны 14,8 га. Выявленная флора бора насчитывает 540 видов из 302 родов, 93 семейств [7]. Зелёный древесный массив бора представлен в основном насаждениями сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) с примесью берёзы повислой (*Betula pendula*), б. белой (*B. pubescens*), осины (*Populus tremula*) и ольхи (*Alnus glutinosa*). На более увлажнённых участках растут смешанные сосново-берёзовые насаждения, на заболоченных — ольшаники и ивняки, есть участки чистых берёзовых насаждений. В настоящее время наиболее существенной чертой территории Челябинского бора и всех типов его растительности является антропогенная нарушенность [7].

В 2021 г. в ходе проведения полевых работ на территории Городского бора выявлены новые многочисленные местонахождения *N. cucullata* и даже белоцветковая форма вида (рис. 1, см. цветную вклейку 10). *N. cucullata* на территории бора встречается достаточно часто, рассеяно, группами и одиночными экземплярами, в основном на участках зеленомошных низкотравных сосняков с хорошо развитой подстилкой. Исследования проводились участниками научного коллектива по гранту РФФИ-Урал, работающими по теме изучения динамических процессов в лесном сосновом массиве.

Пробные площадки были заложены в нескольких типах фитоценозов:

- сосняки брусничные разнотравно-зеленомошные, формула древостоя 10С, доминанты травяно-кустарничкового яруса: *Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Galium boreale*, *Fragaria vesca*, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis epigeios*, *Polygonatum odoratum*. Общее проективное покрытие травянистого яруса составляет 50 %;

- сырые березняки и смешанные берёзово-сосновые насаждения, местами переувлажнённые, с ивой, калиной и черёмухой в подлеске, формула древостоя 8Б2С, доминанты травяно-кустарничкового яруса: *Equisetum sylvaticum*, *Lysimachia vulgaris*, *Geum rivale*, *Galium palustre*, *Pyrola rotundifolia*, *Orthilia secunda*. Общее проективное покрытие травянистого яруса 50–60 %;

- сосняки злаково-разнотравные, доминанты травяно-кустарничкового яруса: *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Silene nutans*, *Solidago virgaurea*, *Fragaria vesca*, *Polygonatum odoratum*. Степень проективного покрытия – 90 %;

- сосняки мертвопокровные и редкотравные, с проективным покрытием не более 10–15 % и мощной лесной подстилкой.

Все пробные площадки характеризуются наличием мощной лесной подстилки из разложившейся и слаборазложившейся хвои сосны и листового опада. Во всех фитоценозах присутствуют адвентивные виды древесных растений: *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Malus baccata*, *Berberis vulgaris*, *Tilia cordata* и др.

Общая продолжительность жизни *N. cucullata* составляет от 12 до 20 лет от появления первых надземных побегов до отмирания растения. В начале жизни (2–4 года) растение развивается в виде подземного клубневидного проростка – протокорма. Ювенильное и имматурное состояния продолжаются по 2–3 года, виргинильное – 1 (редко 2–3 года), генеративное – 5–11 лет (вместе с перерывами в цветении) [1].

Ювенильная особь (рис. 2, см. цветную вклейку 10) имеет один зелёный лист длиной до 2,5 см, шириной до 0,2 см с двумя жилками (иногда без жилок, в первый год появления над почвой), придаточный корень один (редко два) или их нет, клубень не большой – его длина около 0,4 см, ширина такая же или немного больше (0,4–0,5 см).

Имматурное растение несколько крупнее (рис. 3, см. цветную вклейку 11), как правило, тоже с одним листом (очень редко с двумя) до 4 см длиной и 0,5 см шириной с 4–6 жилками, чаще с двумя придаточными корнями, клубень до 0,7 см в ширину и примерно столько же в длину.

Взрослое виргинильное растение (рис. 3, см. цветную вклейку **11**) имеет обычно два листа (очень редко 1–3 листа), нижний длинной до 4,7 см, шириной до 1,4 см, с 8–10 жилками, корней 2–3 (редко 4), клубень около 1 см длиной и 1,3 шириной. Генеративное растение (рис. 4, см. цветную вклейку **11**) с двумя (реже тремя) листьями до 5,7 см длиной и до 3 см шириной, с 10–12 (иногда более) жилками, клубень до 1,3 см в длину и 1,7 см в ширину, длина соцветия до 7 см, число цветков в среднем около 14 [1].

На изученных пробных площадках отмечено более 1 400 особей *N. Cucullata*. Плотность особей варьирует в пределах от 1 до 166 шт./м². Средняя плотность особей составляет 41,2 шт./м². Для оценки уровня благополучия данной ценопопуляции по её численности необходимы мониторинговые данные за несколько лет, в связи с тем, что данный показатель *N. cucullata* сильно варьирует по годам [4].

В табл. 1 представлены демографические характеристики ценопопуляции *N. cucullata*, исследованные на территории Челябинского бора.

Таблица 1

Демографические характеристики ценопопуляции *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter в Челябинском (Городском) бору

№ п/п	Дата	Географические координаты	Онтогенетические состояния, %				Плотность шт./м ²
			<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	
1	17.07.2021	55°09'29.9" с. ш. 61°21'22.0" в. д. 272 над ур. м.	14,1	23,0	22,2	40,7	135
2	17.07.2021	55°09'29.6" с. ш. 61°21'19.2" в. д. 268 над ур. м.	10,8	21,5	21,5	46,2	130
3			49,1	30,2	20,7	0	53
4			37,8	35,2	27,0	0	37
5	17.07.2021	55°09'22.3" с. ш. 61°21'27.2" в. д. 267 над ур. м.	20,6	29,4	20,6	29,4	34
6			12,5	31,3	0	56,2	16
7	19.07.2021	55°08'28.9" с. ш. 61°21'55.2" в. д. 275 над ур. м.	0	0	0	100,0	1
8	19.07.2021	55°08'29.3" с. ш. 61°21'49.5" в. д. 284 над ур. м.	7,0	14,0	10,4	68,6	86
9	19.07.2021	55°08'28.8" с. ш. 61°21'47.4" в. д. 277 над ур. м.	0	50,0	0	50,0	2
10	19.07.2021	55°08'29.2" с. ш. 61°21'46.2" в. д. 272 над ур. м.	32,0	26,0	19,8	22,2	166

№ п/п	Дата	Географические координаты	Онтогенетические состояния, %				Плотность шт./м ²
			<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	
11	20.07.2021	55°08'29.2" с. ш. 61°21'46.9" в. д. 279 над ур. м.	15,6	20,8	26,0	37,6	154
12			22,2	30,2	22,2	25,4	63
13			38,8	13,0	13,0	35,2	54
14	20.07.2021	55°08'28.9" с. ш. 61°21'42.7" в. д. 280 над ур. м.	0	22,2	0	77,8	9
15			0	28,6	0	71,4	7
16	20.07.2021	55°08'29.3" с. ш. 61°21'41.3" в. д. 283 над ур. м.	25	25	31,2	18,8	16
17			0	80,0	0	20,0	5
18	20.07.2021	55°08'28.7" с. ш. 61°21'33.9" в. д. 259 над ур. м.	16,7	16,7	27,7	38,9	18
19			24,1	17,3	24,1	34,5	29
20	27.07.2021	55°08'32.1" с. ш. 61°21'17.0" в. д. 268 над ур. м.	58,1	22,6	16,1	3,2	31
21			22,4	20,4	24,5	32,7	49
22			33,3	20,0	33,3	13,4	15
23	27.07.2021	55°08'31.2" с. ш. 61°20'52.0" в. д. 260 над ур. м.	19,0	23,8	21,5	35,7	42
24			57,1	9,5	0	33,4	21
25			14,3	21,4	42,9	21,4	14
26	27.07.2021	55°08'29.7" с. ш. 61°20'50.1" в. д.	42,6	10,9	19,8	26,7	101
27	27.07.2021	55°08'29.7" с. ш. 61°20'48.9" в. д.	0	62,5	0	37,5	8
28			20,0	20,0	0	60,0	5
29			12,5	25,0	0	62,5	8
30	27.07.2021	55°08'27.3" с. ш. 61°20'37.5" в. д.	8,3	25,0	0	66,7	24
31			20,8	16,7	12,5	50,0	24
32			0	42,9	0	57,1	7
33			20,0	14,3	14,3	51,4	35
34	27.07.2021	55°08'24.6" с. ш. 61°20'16.1" в. д.	16,7	10,0	0	73,3	30
35			0	41,7	0	58,3	12

В исследованной ценопопуляции *N. sicullata* выявлены все описанные в литературе возрастные группы (рис. 5). Доминируют особи генеративной фракции, их средняя плотность составляет $15,7 \pm 3,12$ шт./м². Средняя плотность особей в ювенильной стадии равна $12,4 \pm 2,42$ шт./м², в имматурной — $9,3 \pm 1,74$ шт./м², в виргинильной — $12,9 \pm 2,35$ шт./м². Проростки не учитывали, потому что они ведут преимущественно подземный образ жизни и для их исследования необходимо нарушение субстрата. Особи в постгенеративной стадии не обнаружены, что, возможно, связано со случайной выборкой пробных площадок на весьма значительной площади.

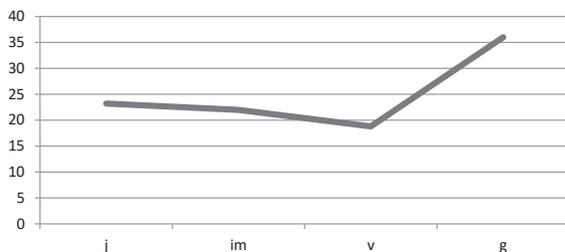


Рис. 5. Онтогенетический спектр ценопопуляции *N. cucullata* в Челябинском (Городском) бору.

По оси *x* – онтогенетическое состояние, по оси *y* – доля особей данного онтогенетического состояния, %

Анализ возрастного спектра показал, что ценопопуляция *N. cucullata* имеет одновершинный, левосторонний тип с преобладанием прегенеративных групп. Максимум особей приходится на генеративную стадию – 36,0 %. Доля ювенильных особей равна 23,2 %. Долевое участие имматурных особей составляет 22,0 %. На растения виргинильного онтогенетического состояния приходится 18,8 %. По возрастной структуре изученная ценопопуляция относится к нормальным, полночленным.

На основе определения демографических показателей ценопопуляции *N. cucullata* рассчитаны популяционные индексы: восстановления (I_B), популяционного оптимума ($I_{п.о.}$), возрастности (Δ) и эффективности (ω) (табл. 2).

Таблица 2

Оценка состояния ценопопуляции *N. cucullata* с использованием демографических показателей

Онтогенетическое состояние, %				Индекс			
<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	I_B	$I_{п.о.}$	Δ	ω
23,2	22,0	18,8	36,0	0,64	0,66	0,22	0,44

В изученной ценопопуляции *N. cucullata* индексы восстановления и популяционного оптимума имеют относительно высокие значения: индекс восстановления равен 0,64, индекс популяционного оптимума – 0,66. Это свидетельствует о том, что генеративная фракция восстанавливается за счёт интенсивного семенного возобновления, т. е. ценопопуляция *N. cucullata* находится в достаточно устойчивом состоянии и способна к активному и стабильному самовозобновлению.

В результате анализа значений индексов возрастности (0,22) и эффективности (0,44) оценено состояние ценопопуляции *N. cucullata*

согласно предложенной Л. А. Животовским классификации «дельта-омега» (рис. 6). Исследованная ценопопуляция охарактеризована как «молодая».

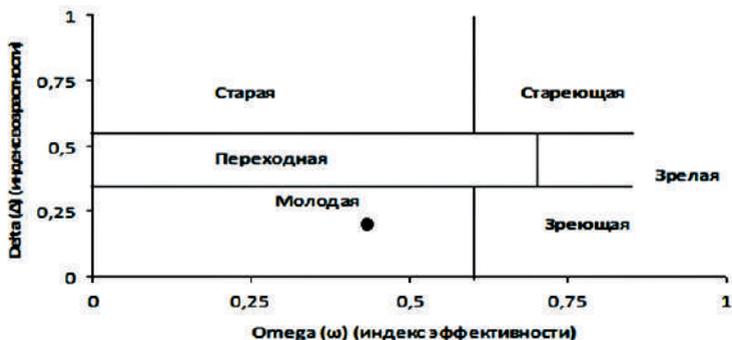


Рис. 6. Положение ценопопуляции *N. sicullata* по классификации «дельта-омега»

Заключение

На момент первичного обследования выявлено, что возрастной спектр ценопопуляции *N. sicullata* — нормальный, полночленный, одновершинный, левосторонний с преобладанием генеративных особей. Индексы восстановления и популяционного оптимума имеют относительно высокие значения, что свидетельствует о достаточно устойчивом состоянии ценопопуляции на территории Челябинского (Городского) бора. По классификации «дельта-омега» ценопопуляция *N. sicullata* оценена как «молодая».

Заложенные учётные площадки на территории Челябинского (Городского) бора позволят в дальнейшем проводить мониторинговые исследования состояния ценопопуляции «краснокнижного» вида *N. sicullata*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

Список литературы

1. Вахрамеева, М. Г. Неоттианте клубучковая / М. Г. Вахрамеева, Т. В. Жирнова // Биол. флора Москов. обл. Вып. 15. — М. : Гриф и К, 2003. — С. 50–61.
2. Глотов, Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н. В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. — Йошкар-Ола : Периодика Марий Эл, 1998. — С. 146–149.
3. Животовский, Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3–7.

4. Жирнова, Т. В. Особенности биологии *Neottianthe cucullata* (Orchidaceae) в Башкирском заповеднике / Т. В. Жирнова, Р. К. Гайсина // Вестн. Тверск. гос. ун-та. — 2007. — Вып. 3. — С. 162–166.

5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М. : Тов-во науч. изданий КМК, 2008. — 855 с.

6. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Р. Г. Байтеряков, В. Д. Богданов, Е. И. Вейсберг [и др.] / Мин-во экологии Челябинской области, Обл. гос. учрежд. «Особо охраняемые природные территории Челябинской области». — М. : Реарт, 2017. — 504 с.

7. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.

8. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана / С. А. Мамаев и др. — Екатеринбург, 2004. — 124 с.

9. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — № 6. — С. 7–204.

10. Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7–34.

11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М. : Наука, 1976. — 216 с.

12. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М. : Наука, 1988. — 236 с.

13. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб. : Мир и семья, 1995. — 992 с.

О БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЮЖНОГО УРАЛА (сукцессионные системы)

Ю. П. Горичев

*Южно-Уральский государственный природный заповедник,
Республика Башкортостан, Россия. yura.gorichev.55@mail.ru*

Рассмотрены особенности ботанико-географической дифференциации Южного Урала. Представлена схема ботанико-географического районирования региона на основе ареалов сукцессионных систем.

Ключевые слова: *сукцессионная система, климаксовые виды, ботанико-географическое районирование, Южный Урал.*

ON THE BOTANICAL AND GEOGRAPHICAL DIFFERENTIATION OF THE SOUTHERN URALS (SUCCESSIONAL SYSTEMS)

Yu. P. Gorichev

South Ural State Nature Reserve, Republic of Bashkortostan, Revet village, Russia. yura.gorichev.55@mail.ru

Abstract. The article considers the features of the botanical and geographical differentiation of the Southern Urals. The scheme of botanical and geographical zoning of the region based on the areas of successional systems is presented.

Keywords: *succession system, climax species, botanical and geographical zoning, Southern Urals.*

Южный Урал — крупная единица физико-географической дифференциации — структурная часть Уральской физико-географической страны. Регион охватывает южный участок Уральских гор от горы Юрма на севере (56° с. ш.) до широтного участка реки Урал на юге (51° с. ш.). Западная и восточная границы региона очерчиваются геологическими и геоморфологическими рубежами, северная и южная границы региона весьма условны [7].

Меридиональное простирание Южного Урала, значительная его протяжённость с севера на юг, среднегорный рельеф определяют выраженную климатическую дифференциацию региона. Изменение климата происходит как в направлении с севера на юг (увеличение термических ресурсов), так в направлении с запада на восток (значительные климатические различия западного и восточного склонов в результате барьерного эффекта, усиление континентальности климата на восточном склоне). Это вполне закономерно порождает дифференциацию растительного покрова региона. Практически во всех

схемах природного районирования региона, в т. ч. и ботанико-географического районирования [6; 8; 9] в качестве основного фактора ботанико-географической дифференциации принимается широтная зональность. В большинстве схем единицы районирования (районы, округа, провинции) чётко вписаны в границы природных зон — лесной, лесостепной и степной.

Однако существует несколько иной подход к ботанико-географическому районированию. В его основе лежит концепции сукцессионной системы С. М. Разумовского [12]. Согласно данной концепции все биогеоценозы определённой территории организованы в сукцессионную систему (СС), включающую климаксовые экосистемы, а также все стадии формирования (экогенеза) и восстановления (демутации) климаксовых экосистем. Биогеоценозы, входящие в сукцессионную систему, образуют пространственную структуру — топографический комплекс, в котором идут экогенетические сукцессии разной направленности. При этом сухие и избыточно влажные экотопы развиваются в направлении мезофитизации. На определённом этапе сукцессионного развития биогеоценозами достигается устойчивое состояние, именуемое климаксом. Климаксовые сообщества характеризуются способностью эдификатора возобновляться под собственным пологом, а экосистемы — равновесным балансом поступления и минерализации органического вещества опада [12]. Согласно концепции границы ареалов СС очерчиваются границами ареалов климаксовых видов, стоящих во главе СС. Ими являются несколько древесных видов, способных возобновляться под пологом леса. Это темнохвойные (ель, пихта, кедр) и широколиственные (бук, липа, клён, дуб) породы. В континентальных аридных районах, при отсутствии климаксовых видов во главе СС стоят субклимаксовые виды — светлохвойные породы сосна и лиственница.

С учётом положений концепции сукцессионной системы была составлена схема ботанико-географического районирования Южного Урала. С позиции данного подхода регион делят между собой четыре СС: темнохвойных лесов, широколиственно-темнохвойных лесов, широколиственных лесов и светлохвойных лесов. Ареал СС темнохвойных лесов с климаксовыми видами елью сибирской *Picea obovata* Ledeb. и пихтой сибирской *Abies sibirica* Ledeb. охватывает среднегорья центральной части Южного Урала, включая горные массивы Б. Ямантау и Иремель (рис. 1). Ареал СС широколиственно-темнохвойных лесов с климаксовыми видами елью сибирской, пихтой сибирской, дубом черешчатым *Quercus robur* L., липой сердцелистной *Tilia cordata* Mill. и клёном остролистным *Aser platanoides* L. занимает низкогорья

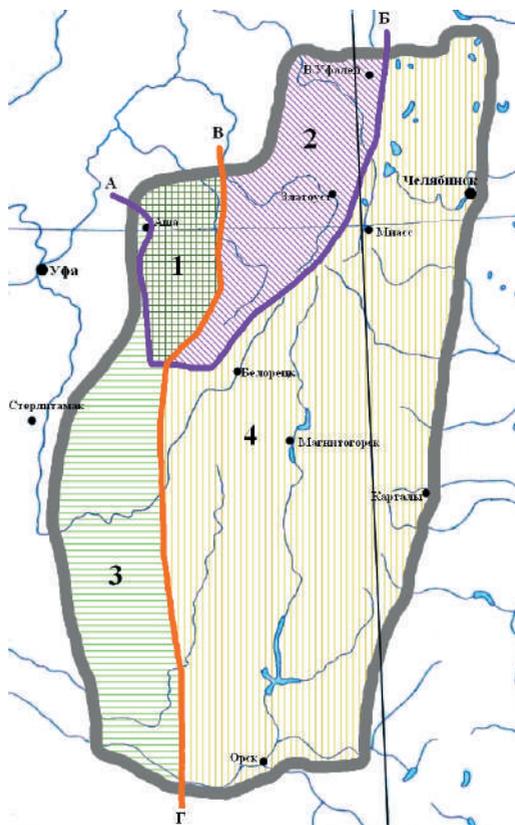


Рис. 1. Ареалы сукцессионных систем в пределах Южного Урала

Примечание. Сукцессионные системы: 1 – широколиственно-темнохвойных лесов; 2 – темнохвойных лесов; 3 – широколиственных лесов; 4 – светлохвойных лесов. Границы ареалов климаксовых видов: AB – ели сибирской и пихты сибирской по [11]; BG – дуба черешчатого и клёна остролистного по [4].

западного склона в северо-западной части региона. Ареал СС широколиственных лесов с климаксовыми видами дубом черешчатым, липой сердцелистной и клёном остролистным охватывает низкогорья западного склона, западную и центральную части Южно-Уральского пенеблена. Более половины площади региона (в т. ч. восточный склон, восточную часть Южно-Уральского пенеблена, Зауральский пенеблен) занимает СС светлохвойных лесов с субклимаксовыми видами сосной обыкновенной *Pinus sylvestris* L. и лиственницей Сукачёва *Larix sukazewii* Dyl.

Границы между сукцессионными системами широколиственно-темнохвойных лесов и темнохвойных лесов, а также между сукцессионными системами широколиственных лесов и светлохвойных лесов очерчивают восточные границы ареалов дуба черешчатого и клёна остролистного [4] (рис. 1). Границы между сукцессионными системами темнохвойных лесов и светлохвойных лесов, а также между сукцессионными системами широколиственно-темнохвойных лесов и широколиственных лесов очерчиваются южными границами ареалов темнохвойных пород [11]. Ареалы всех сукцессионных систем распространяются за пределы региона, охватывая прилегающие пространства Восточно-Европейской равнины и Западно-Сибирской низменности.

Каждая СС функционирует в пределах определённых климатических амплитуд. Климат СС широколиственно-темнохвойных лесов благоприятен как для темнохвойных, так и для широколиственных пород, он достаточно влажный для первых и достаточно тёплый для вторых (среднегодовая температура 1–1,5 °С, среднеиюльская и среднеянварская температуры – соответственно около 17 °С и –17 °С, годовая сумма осадков 650–800 мм [1; 13]). Климат СС темнохвойных лесов более прохладный и влажный, в большей мере удовлетворяющий требования темнохвойных пород, для широколиственных пород термические ресурсы недостаточны. В пределах лесного пояса среднегодовая температура составляет около 0,2–0,5 °С, среднеиюльская и среднеянварская температуры – соответственно 16–17 °С и от –15 до –16 °С, годовая сумма осадков 550–800 мм [1; 13]). Климат высокогорий ещё более холодный и влажный, неблагоприятный для древесной растительности (среднегодовая температура –2,3 °С, среднеиюльская 12,7 °С, среднеянварская –14,5 °С, годовая сумма осадков 936 мм) [1; 13]). Климат СС широколиственных лесов тёплый и достаточно влажный, благоприятный для широколиственных пород, в южной части ареала СС климат аридный (среднегодовая температура 2–3 °С, среднеиюльская и среднеянварская температуры – соответственно 17–20 °С и от –15 до –15,5 °С, годовая сумма осадков 450–600 мм) [1; 2]). Климат СС светлохвойных лесов наиболее континентальный, неблагоприятный как для темнохвойных, так и для широколиственных пород (среднегодовая температура 1–2 °С, среднеиюльская температура 17–20 °С, среднеянварская температура – от –16 до –17 °С, годовая сумма осадков 350–500 мм [1; 2; 13]).

Сукцессионная система широколиственно-темнохвойных лесов с климаксовыми видами елью сибирской, пихтой сибирской, дубом черешчатым, липой сердцелистной и клёном остролистным занимает центральное положение среди сукцессионных систем Ю. Урала [3]. СС характеризуется максимальными в регионе показателями

ценотического разнообразия. Данная СС, вероятно, и наиболее древняя из СС региона, ведёт своё начало от третичных субтропических многовидовых лесных СС. В лесообразовательном процессе участвуют практически все древесные виды, произрастающие в регионе. Климатические виды способны формировать три климакса — темнохвойные (ель и пихта), широколиственные (дуб, клён и липа) и смешанные широколиственно-темнохвойные (все виды вместе) фитоценозы. Климатиксы разграничены в топографическом пространстве, занимая разные диапазоны высотного пространства [3]. Широколиственные фитоценозы занимают тёплые климатопы (вершины увалов и невысоких гор), темнохвойные — холодные (гребни и вершины высоких хребтов) и контрастно-холодные (днища долин рек) климатопы, смешанные широколиственно-темнохвойные — прохладные климатопы (горные склоны). В структуре топографического комплекса значительна доля климатических местообитаний потенциально пригодных для развития климатиков (пологие склоны с мощными свежими почвами). Менее четверти площади СС занимают сухие (крутые инсолируемые горные склоны с маломощными почвами) и избыточно влажные (днища долин и логов) экотопы.

Ареал сукцессионной системы темнохвойных лесов, с климатическими видами елью сибирской и пихтой сибирской охватывает среднегорья с участками высокогорной растительности. Климатическими сообществами выступают высокотравные ассоциации темнохвойных пихтово-еловых лесов, наименее подверженных пирогенному воздействию [8; 9]. В структуре топографического комплекса преобладают климатические местообитания. Безлесные пространства высокогорий представляют собой эдафические субклимаксы.

Ареал сукцессионной системы широколиственных лесов с климатическими видами дубом черешчатым, липой сердцелистной и клёном остролистным включает лесную территорию в северной части и лесостепную — в южной. В направлении с севера на юг с уменьшением суммы осадков в структуре топографического комплекса увеличивается доля сухих экотопов, при снижении влажных. В северной лесной части ареала СС климатическими сообществами выступают кленовники и липняки, занимающие соответственно верхние и нижние части горных склонов [5; 9; 10]. В южной лесостепной части ареала имеют распространение субклиматические сообщества — островные лесные массивы (нагорные дубравы, колки), злаково-кустарниковые саванны, травянистые сообщества [9; 14], представляющие собой диаспорические субклимаксы.

Сукцессионная система светлохвойных лесов с субклиматическими видами сосной обыкновенной и лиственницей Сукачёва в отличие

от зональных СС представляет собой единицу секторной (континентальный сектор) дифференциации растительности. Ареал СС включает в себя лесную территорию, а также лесостепные и степные пространства с островными лесными массивами. Завершающими стадиями экогенетических сукцессий в пределах ареала СС являются субклимаксы с экзогенной (пирогенной) стабилизацией. В северной лесной части ареала СС наиболее зрелыми субклимаксовыми сообществами выступают мезофитные травяные сосняки, занимающие наиболее увлажнённые экотопы, в южной степной части ареала СС распространены диаспорические субклимаксы — берёзовые колки и безлесные пространства [8; 9; 14].

На схеме ботанико-географического районирования С. М. Разумовского [12] регион делят между собой ареалы пять СС с определёнными климаксовыми и субклимаксовыми видами, территориально обозначенными в виде ботанико-географических районов: Ветлужский (Ve) с елью, пихтой и лиственницей; Самарский (Sa) с липой; Акмолинский (Ak) с сосной, осиной и берёзой повислой; Тобольский (To) с кедром и липой; Кустанайский (Kt) (виды не указаны) (рис. 2).

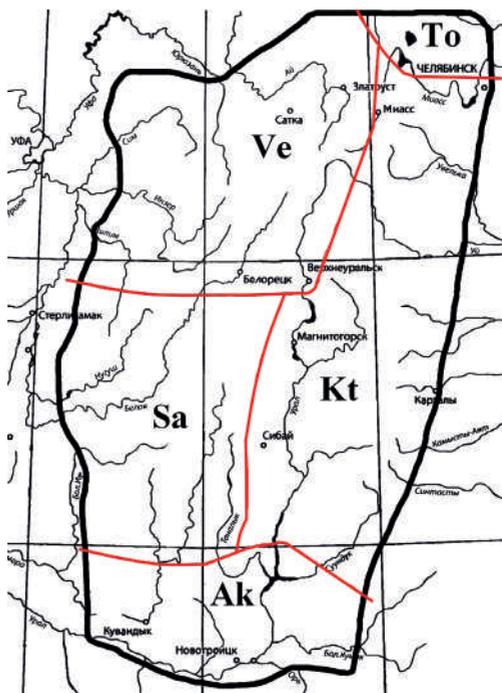


Рис. 2. Ботанико-географические районы Южного Урала по С. М. Разумовскому [9]

Выводы

Растительный покров региона соткан из нескольких крупных разнородных частей. На основе концепции сукцессионной системы в пределах Южного Урала выделены четыре крупные территориальные структуры — сукцессионные системы темнохвойных, широколиственно-темнохвойных, широколиственных и светлохвойных лесов. Две

сукцессионные системы — широколиственных лесов и светлохвойных лесов, охватывающие прежде всего лесную зону, также включают в себя лесостепные и степные пространства, где сохранились островные лесные массивы с климаксовыми или субклимаксовыми видами. Таким образом, ареалы СС объединяют лесные и безлесные территории. При глобальных изменениях климата, как и региональных, основные события происходят внутри ареала СС, где происходит перестройка структуры топографического комплекса, изменяется соотношение площади тёплых и холодных, сухих и влажных экотопов, в результате чего изменяется соотношение площади и границы лесных и безлесных экосистем. Всё это происходит на фоне изменения границ ареалов самих сукцессионных систем.

Список литературы

1. Атлас Республики Башкортостан. — Уфа : Китап, 2005. — 419 с.
2. Географический атлас Оренбургской области. — Оренбург : Институт степи УрО РАН, РГО, 2020. — 160 с.
3. Горичев, Ю. П. Широколиственно-темнохвойные леса Южного Урала: пространственная дифференциация, фитоценологические особенности и естественное возобновление / Ю. П. Горичев, А. Н. Давыдычев, Ф. Х. Алибаев, А. Ю. Кулагин. — Уфа : Гилем, 2012. — 176 с.
4. Горчаковский, П. Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала / П. Л. Горчаковский // Тр. ин-та экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР. — Вып. 59. — Свердловск, 1968. — 207 с.
5. Горчаковский, П. Л. Широколиственные леса и их место в растительном покрове Южного Урала / П. Л. Горчаковский. — М.: Наука, 1972. — 146 с.
6. Горчаковский, П. Л. Растительность и ботанико-географическое деление Башкирской АССР / П. Л. Горчаковский // Определитель высших растений Башкирской АССР. — М.: Наука, 1988. — С. 5-13.
7. Кадильников, И. П. Физико-географическое районирование Южного Урала / И. П. Кадильников // Труды МОИП. — Т. XVIII. — 1966. — С. 107-120.
8. Колесников, Б. П. Очерк растительности Челябинской области в связи с её геоботаническим районированием / Б. П. Колесников // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника. — Свердловск : УНЦ АН СССР, 1961. — С. 105-129.
9. Крашенинников, И. М. Растительность Башкирской АССР / И. М. Крашенинников, С. Е. Кучеровская-Рожанец. — Т. 1. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. — 154 с.
10. Курнаев, С. Ф. Теневые широколиственные леса Русской равнины и Урала / С. Ф. Курнаев. — М.: Наука, 1980. — 312 с.
11. Попов, Г. В. Леса Башкирии / Г. В. Попов. — Уфа : Башк. кн. изд-во, 1980. — 144 с.
12. Разумовский, С. М. Избранные труды / С. М. Разумовский. — М.: КМК Scientific Press, 2011. — 559 с.
13. Челябинская область : атлас. — Челябинск : Абрис, 2002. — 32 с.
14. Чибилёв, А. А. Зелёная книга степного края / А. А. Чибилёв. — Челябинск : ЮУКИ, 1987. — 208 с.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОЙ КАМЕРЫ

К. А. Корляков

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
korfish@mail.ru*

Изучено распределение тепла в ветках деревьев. Установлено, что с помощью тепловизора можно регистрировать особенности функционирования различных тканей растений. Выявлены отличия температуры различных видов растений, отличия в температуре внутренних и внешних тканей в зимний период. Предложено использование инфракрасной спектрометрии в изучении продукционных процессов у растений, а также в фитоценологических исследованиях.

Ключевые слова: *тепловизор, деревья, сок.*

STUDY OF THE FUNCTIONING OF WOODY PLANTS AND THEIR TISSUES USING AN INFRARED CAMERA

K. A. Korlyakov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. korfish@mail.ru

Abstract. The distribution of heat in tree branches has been studied. It is established that with the help of a thermal imager, it is possible to register the features of the functioning of various plant tissues. Differences in the temperature of different plant species, differences in the temperature of internal and external tissues in winter are revealed. The use of infrared spectrometry in the study of production processes in plants, as well as in studies of phytocenotic studies, is proposed.

Keywords: *thermal imager, trees, juice.*

Введение

Традиционные методы изучения функционирования тканей растений и животных охватывают гистологические, молекулярно-биологические и другие подходы. Вместе с тем, если при изучении функционирования тканей животных применяют методы диагностики с использованием регистрации различных волн, то с растениями, грибами и бактериями подобные работы единичны [5; 6]. Тем не менее объективные и всесторонние методологические подходы и новые приборы позволяют получить ряд новых данных о функционировании организмов, температура тела которых зависит от окружающей среды [6]. Цель настоящей работы заключалась в изучении функционирования тканей древесных растений.

Материал и методика исследования

Исследования проводились с использованием тепловизора Fluke ti200. Ветки деревьев срезались секатором в зимний период. После чего с использованием тепловизора проводилась съёмка свежесрезанных веток и веток, срезанных заранее, для наблюдения изменений температуры на месте среза. Во втором эксперименте ветки отрезались с двух сторон, были перемещены в тёплое помещение, и проводилось наблюдение динамики изменения температуры веток. Также сравнивалась температура веток различных деревьев.

Результаты исследования

В первом эксперименте было установлено, что температура свежесрезанных веток была выше, чем температура этих же веток в отдалении, которые были не повреждены и покрыты корой (рис. 1, см. цветную вклейку 12). Температура в местах среза была выше в среднем на 2 фаренгейта. Температура же заранее срезанных веток была такой же, как и температура веток с неповреждённой корой.

Также было установлено, что температура поверхности веток различных деревьев отличалась. Из рис. 2 (см. цветную вклейку 12) видно, что акация и сосна отличались повышенной температурой на локальных участках. Эти эффекты были обусловлены двумя причинами. Во-первых, кора этих деревьев была более раздробленная с характерными для вида отслоениями. Во-вторых, на коре этих деревьев присутствовали колонии лишайников, что открывает перспективы рассмотрения термодинамики ценозов на локальном уровне [1; 2].

Различия в видовой специфике внутреннего распределения тепла у различных видов деревьев позволяет регистрировать особенности функционирования различных тканей (рис. 3, см. цветную вклейку 13). Одним из примеров может быть наблюдение за динамикой внутрисезонного сока внутри веток и стволов [3; 4]. Так, из рисунка видно, что температура акации и вяза несколько выше, чем у других деревьев. Также была установлена более чёткая термическая фрагментация с соком внутри веток тополя, клёна и яблони.

В продольном срезе у различных видов деревьев также были выявлены отличия (рис. 4, см. цветную вклейку 13). Так, клён дольше по сравнению с акацией сохранял термические градиенты внутри проводящих тканей ветки.

Заключение

Таким образом, тепловизионная съёмка позволяет регистрировать различные изменения в функционировании тканей растений.

Исследования, проведённые в зимний период, не отменяют возможностей изучения схожих механизмов функционирования летом. Также данные исследования позволяют получать информацию о функционировании внешних тканей растений без нарушений режима их вегетации. Это открывает перспективы как исследования продукционных процессов растений с использованием дополнительных данных, так и особенностей физиологии отдельных организмов и фито- и биоценозов с растениями в качестве консорциума.

Список литературы

1. Авдеев, В. И. Аспекты термодинамического изучения растений в условиях природы и культуры / В. И. Авдеев // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. — 2019. — № 2 (76). — С. 30–34.
2. Авдеев, В. И. К проблеме изучения термодинамических показателей в фитосистемах / В. И. Авдеев // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. — 2006. — № 4 (12-1). — С. 208–201.
3. Бенькова, А. В. Сезонная динамика сокодвижения у деревьев *Larix sibirica* в Красноярской лесостепи / А. В. Бенькова, А. В. Рубцов, В. Е. Бенькова // Журнал Сиб. федер. ун-та. Биология. — 2019. — № 12 (1). — С. 32–47.
4. Камалова, Н. С. Термополяризационный механизм весеннего сокодвижения / Н. С. Камалова, А. Д. Рощупкин, А. Э. Косенко // Воронеж. науч.-техн. вестн. — 2018. — Т. 1, № 1 (23). — С. 96–101.
5. Корляков, К. А. Термодинамика колоний, биопленок, мицелиальных структур грибов / К. А. Корляков // Вестн. Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. — 2014. — № 4. — С. 3–9.
6. Tattersall, G. J. Seasonal reproductive endothermy in tegu lizards / G. J. Tattersall, C. A. C. Leite, C. E. Sanders, V. Cadena, D. V. Andrade, A. S. Abe, W. K. Milsom // Science Advances. — 2016. — № 1 (2). — P. 1–7.

ЖИВОТНЫЙ МИР ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В. В. Меркер

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
vmerker@rambler.ru*

Впервые приводятся сведения и списки видов насекомых, амфибий, рептилий и млекопитающих, отмеченных в разные годы на территории ботанического сада Челябинского государственного университета. Представители животного мира сотрудниками ботанического сада специально не изучаются, но наблюдаются и фиксируются попутно с основной деятельностью по интродукции растений. Статья основана преимущественно на наблюдениях автора.

Ключевые слова: *список видов, энтомофауна, амфибии, рептилии, млекопитающие, ботанический сад, Челябинский государственный университет.*

ANIMAL WORLD OF THE URBAN TERRITORY OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE CHELYABINSK STATE UNIVERSITY

V. V. Merker

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
vmerker@rambler.ru*

Abstract. The article for the first time provides information and lists of species of insects, amphibians, reptiles and mammals noted in different years on the territory of the botanical garden of Chelyabinsk University. Representatives of the animal world are not specially studied by the staff of the botanical garden, but they are observed and recorded along the way with the main activity of plant introduction. The article is mainly based on the observations of the author.

Keywords: *list of species, entomofauna, amphibians, reptiles, mammals, Botanical Garden, Chelyabinsk State University.*

Ботанические сады являются средоточием видового и сортового разнообразия растений местной и иноземной флор. Коллекции живых растений открытого грунта ботанического сада ЧелГУ [2] сегодня являются достаточно уникальной и вполне устойчивой системой, сочетающей в себе черты естественного и урбанистического биоценоза. И, безусловно, намеренная интродукция, преимущественно инорайонных растений, создаёт условия для формирования своеобразного комплекса птиц, насекомых, в том числе фитофагов и энтомофагов, а также представителей млекопитающих. Фациальное разнообразие

территории ботанического сада создаёт условия, пригодные для формирования кормовой базы и гнездования разных видов птиц [5], а также укрытий для других групп фауны, несмотря на довольно интенсивный антропогенный прессинг.

Можно сказать, что в нашем саду комфортно себя чувствуют не только растения и люди, но и животные. Пожалуй, это один из самых населённых природными обитателями уголков города, особенно если учитывать его близость к Челябинскому городскому бору. Можно легко встретить белок и редкие виды птиц, включая ушастую сову и крякву (рис. 1, см. цветную вклейку 14), перелов, серую неясыть, услышать соловья и многих других птиц. Всего отмеченных на территории ботанического сада к настоящему времени – 77 видов [5]. Все желающие могут, не покидая городской среды, увидеть в непосредственной близости сусликов, успешно обживших территорию сада (рис. 2, см. цветную вклейку 14). Таким образом, территория университетского ботанического сада предлагает любителям фауны немало интересного (рис. 3–8, см. цветные вклейки 15–16).

Представители животного мира сотрудниками ботанического сада специально не изучаются, но наблюдаются и фиксируются попутно с основной деятельностью по интродукции растений, поэтому сведения и списки, помещённые в данный материал, не претендуют на полноту и завершённость; территория в фаунистическом отношении изучена ещё довольно слабо, поэтому наши результаты носят предварительный характер. Дополнительные специальные обследования территории ботанического сада увеличат список видов, повысят достоверность полученных результатов и позволят провести их полноценный информативный анализ.

Насекомые городской территории ботанического сада

Специальные работы по изучению энтомофауны на территории ботанического сада не проводились, но попутно с текущими работами по содержанию ботанических коллекций велись наблюдения за насекомыми, делались фотоснимки. Таким образом, специальные методы изучения энтомофауны (ручной сбор, отлов и кошение сачками) не использовались, соответственно, для детального изучения отдельных групп насекомых необходимо применить указанные и другие методы. В настоящие материалы включены, таким образом, весьма предварительные данные, включающие преимущественно довольно тривиальные легко определяемые виды, которые, тем не менее, нуждаются в дополнении и уточнении.

Всего предварительно выявлено 109 видов насекомых из 46 семейств и 11 отрядов (таблица). Около 10 видов со значком (?) нуждаются в дополнительном определении специалистами.

Четыре вида из семейства Пчелиные (Apidae) и отряда Перепончатокрылые (Hymenoptera) внесены в Красную книгу Челябинской области:

Пчела среднерусская — *Apis mellifera* L. II категория — вид с сокращающейся численностью.

Земляной шмель — *Bombus terrestris* L. III категория — редкий вид.

Норовой шмель — *Bombus lucorum* L. III категория — редкий вид.

Городской (дупловой) шмель — *Bombus hypnorum* L. III категория — редкий вид.

Один вид из семейства Жужжалы (Bombyliidae) отряда Двукрылые (Diptera) также внесён в Красную книгу Челябинской области:

Жужжало большое — *Bombylius major* L. III категория — редкий вид.

**Систематический состав энтомофауны
городской территории ботанического сада ЧелГУ**

Отряд насекомых	Общее число	
	семейств	видов
ODONATA	4	7
DERMAPTERA	1	1
HOMOPTERA	3	4
HEMIPTERA	4	9
ORTHOPTERA	1	2
MANTODEA	1	1
LEPIDOPTERA	7	22
COLEOPTERA	10	21
NEUROPTERA	1	1
HYMENOPTERA	4	18
DIPTERA	9	23
Итого:	46	109

Систематический перечень таксонов приведён далее. Для уточнения и определения нескольких видов мы консультировались у специалиста — доктора биологических наук, профессора Б. В. Красуцкого, за что приносим ему благодарность.

Отряд *Odonata* — Стрекозы

Сем. *Coenagrionidae* — Стрелки

Стрелка обыкновенная — *Agrion hastulatum* Charp. Изредка.

Стрелка голубая – *Enallagma cyathigerum* Charp. Довольно часто.
Стрелка изящная – *Ischnura elegans* Vand. Изредка.

Сем. *Corduliidae* – Бабки

Бабка бронзовая – *Cordulia aenea* L. Часто.

Сем. *Aeschnidae* – Коромысла

Коромысло большое – *Aeschna grandis* L. Довольно редко.

Сем. *Libellulidae* – Настоящие стрекозы

Стрекоза четырёхпятнистая – *Libellula quadrimaculata* L. Изредка.

Стрекоза перевязанная – *Sympetrum pedemontanum* All. Изредка.

Отряд *Dermaptera* – Уховёртки

Сем. *Forficulidae* – Уховёртки

Уховёртка обыкновенная – *Forficula auricularia* L. Довольно часто.

Отряд *Homoptera* – Равнокрылые

Сем. *Aphrophoridae* – Пенницы

Пенница слюнявая – *Philaenus spumarius* L. Редко.

Сем. *Jassidae* – Кобылочки

Шеститочечная кобылочка – *Cicadula sexnotata* Pal. Изредка.

Сем. *Aphididae* – Настоящие Тли

Яблонная тля – *Aphis pomi* Deg. Довольно часто.

Зелёная розанная тля – *Macrosiphum rosae* L. Нередко.

Отряд *Hemiptera* – Полужесткокрылые

Сем. *Pentatomidae* – Настоящие Щитники

Щитник ягодный – *Dolycoris baccarum* L. Довольно часто.

Щитник зелёный – *Palomena prasina* L. Довольно часто.

Клоп итальянский – *Graphosoma lineatum* L. Изредка.

Клоп капустный – *Eurydema ornate* L. Изредка.

Клоп рапсовый – *Eurydema oleracea* L. Изредка.

Сем. *Miridae* – Слепняки

Клоп люцерновый – *Adelphocoris lineolatus* Goeze Изредка.

Слепняк луговой – *Lygus pratensis* L. Изредка.

Сем. *Pyrrhocoridae* – Красноклопы

Красноклоп обыкновенный – *Pyrrhocoris apterus* L. Часто.

Сем. *Coreidae* – Краевики

Краевик окаймлённый – *Coreus marginatus* L. Нередко.

Отряд *Orthoptera* – Прямокрылые

Сем. *Tettigoniidae* – Кузнечиковые

Пластинокрыл – *Phaneroptera falcata* Scop. Довольно часто.

Кузнечик певчий – *Tettigonia cantans* Fuess. Нередко.

Отряд Богомолы — Mantodea

Сем. *Mantidae* — Богомолы

Богомол обыкновенный — *Mantis religiosa* L. Изредка. (Рис. 4, см. цветную вклейку 15)

Отряд *Lepidoptera* — ЧешуекрылыеСем. *Pieridae* — Белянки

Боярышница — *Aporia crataegi* L. Довольно часто.

Зорька (аврора) — *Anthocharis cardamines* L. Изредка.

Крушинница (лимонница) — *Gonepteryx rhamni* L. Редко.

Белянка репная — *Pieris rapae* L. Изредка.

Сем. *Nymphalidae* — Нимфалиды

Перламутровка полевая — *Issoria lathonia* L. Редко.

Перламутровка аглая — *Argynnis aglaja* L. Изредка.

Переливница большая — *Apatura iris* L. Встречена однажды.

Шашечница аталия — *Mellicta athalia* Rottemburg. Довольно часто.

Репейница — *Vanessa cardui* L. Редко.

Адмирал — *Vanessa atalanta* L. Очень редко. (Рис. 5, см. цветную вклейку 15)

Павлиний глаз дневной — *Inachis io* L. Часто. (Рис. 7, см. цветную вклейку 16)

Крапивница — *Aglais urticae* L. Изредка.

Траурница — *Nymphalis antiopa* L. Нередко.

Углокрыльница L-белое — *Nymphalis vai-album* Schiff. Редко. (Рис. 5, см. цветную вклейку 15)

Сем. *Satyridae* — Сатиры

Бархатница Мэра — *Lasiommata maera* L. Часто.

Глазок чёрно-бурый — *Aphantopus hyperanthus* L. Изредка.

Дриада — *Minois dryas* Scop. Изредка.

Сем. *Lycaenidae* — Голубянки

Голубянка быстрая — *Polyommatus amandus* Sch. Довольно часто.

Сем. *Papilionidae* — Парусники

Махаон — *Papilio machaon* L. Редко.

Подалирий — *Iphiclides podalirius* Rtt. Изредка. (Рис. 6, см. цветную вклейку 16).

Сем. *Sphindidae* — Бражники

Бражник молочайный — *Hyles euphorbiae* L. Редко.

Сем. *Zygaenidae* — Пестрянки

Пестрянка луговая — *Zygaena lonicerae* Sch. Изредка.

Отряд *Coleoptera* – ЖукиСем. *Carabidae* – Жужелицы

Птеростих обыкновенный – *Pterostichus melanarius* Ill. Изредка.

Птеростих чёрный – *Pterostichus niger* Schall. Изредка.

Жужелица зернистая – *Carabus granulatus* L. Изредка.

Жужелица медная – *Poecilus cupreus* L. Изредка.

Тускляк бронзовый – *Amara aenea* Deg. Изредка.

Бегунчик блестящий – *Bembidion lampros* Hbst. Нередко.

Сем. *Geotrupidae* – Навозники

Навозник лесной – *Geotrupes stercorosus* Scriba Изредка.

Сем. *Scarabaeidae* – Пластинчатоусые

Бронзовка золотистая – *Cetonia aurata* L. Часто.

Бронзовка медная – *Protaetia cuprea* F. Изредка.

Восковик перевязанный – *Trichius fasciatus* L. Изредка.

Сем. *Cantharidae* – Мягкотелки

Мягкотелка бурая – *Cantharis fusca* L. Часто.

Сем. *Melyridae* – Малашки

Малашка двупятнистая – *Malachius bipustulatus* L. Довольно часто.

Сем. *Cleridae* – Пестряки

Пчеложук пчелиный, пестряк пчелиный – *Trichodes apiarius* (L.).
Изредка.

Сем. *Coccinellidae* – Божьи коровки

Коровка двуточечная – *Adalia bipunctata* L. Довольно часто.

Коровка семиточечная – *Coccinella septempunctata* L. Часто.

Коровка четырнадцатиточечная – *Coccinula quatuordecimpunctata* L. Редко.

Сем. *Chrysomelidae* – Листоеды

Козявка обыкновенная – *Galeruca romanae* F. Изредка.

Козявка тысячелистниковая – *Galeruca tanacetii* L. Изредка.

Краснокрылый тополёвый листоед – *Chrysomela populi* L. Изредка.

Сем. *Silphidae* – Мертвоеды

Мертвоед тёмный – *Silpha obscura* L. Нередко.

Сем. *Curculionidae* – Долгоносики

Слоник-зеленушка – *Chlorophanus viridis* L. Изредка.

Отряд *Neuroptera* – СетчатокрылыеСем. *Chrysopidae* – Златоглазки

Златоглазка обыкновенная – *Chrysopa perla* L. Нередко.

Отряд *Hymenoptera* – Перепончатокрылые

Сем. *Vespidae* – Складчатокрылые осы

Оса обыкновенная – *Vespula vulgaris* L. Часто.

Оса германская (?) – *Vespula germanica* F. Изредка.

Оса лесная (?) – *Dolichovespula sylvestris* Scop. Изредка.

Оса средняя (?) – *Dolichovespula media* Retz. Изредка.

Шершень обыкновенный – *Vespa crabro* L. Редко.

Сем. *Crabronidae* – Песочные осы, или роющие осы

Бембикс носатый – *Bembix rostrata* L. Изредка. (Рис. 4, см. цветную вклейку 15)

Сем. *Megachilidae* – Мегахилиды

Пчела-шерстобит – *Anthidium manicatum* L. Редко. (Рис. 6, см. цветную вклейку 16)

Сем. *Apidae* – Пчёлы настоящие, или Пчелиные

Пчела среднерусская – *Apis mellifera* L. Редко. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области (II категория – вид с сокращающейся численностью).

Серая андрена – *Andrena cineraria* L. Изредка.

Пчела-цветочница – *Anthophora* sp. Изредка.

Земляной шмель – *Bombus terrestris* L. Изредка. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области (III категория – редкий вид).

Норовой шмель – *Bombus lucorum* L. Довольно часто. Внесён в Красную книгу Челябинской области (III категория – редкий вид).

Полевой шмель – *Bombus agrarum* F. Довольно часто.

Городской (дупловой) шмель – *Bombus hypnorum* L. Редко. Внесён в Красную книгу Челябинской области (III категория – редкий вид).

Сем. *Formicidae* – Муравьи

Рыжий лесной муравей – *Formica rufa* L. Изредка.

Лязиус жёлтый земляной – *Lasius flavus* F. Довольно часто.

Лязиус чёрный – *Lasius niger* L. Часто.

Мирмика рыжая – *Myrmica laevinodis* Nyt. Довольно часто.

Отряд *Diptera* – Двукрылые

Сем. *Culicidae* – Комары настоящие

Комар-пискун – *Culex pipiens* L. Часто.

Кусака двуполосый – *Aedes communis* Deg. Часто.

Сем. *Tipulidae* – Комары-долгоножки

Вредная долгоножка – *Tipula paludosa* Meig. Изредка.

Сем. *Chironomidae* – Комары-звонцы

Звонец опушённый – *Chironomus plumosus* L. Нередко.

Сем. *Simuliidae* – Мошки

Мошка – *Simulium* sp. Часто.

Сем. *Heleidae* – Мокрецы

Комарик жгучий – *Culicoides pulicarius* L. Часто.

Сем. *Stratiomyidae* – Львинки

Львинка обыкновенная – *Stratiomys chamaeleon* De Geer Изредка.

Сем. *Bombyliidae* – Жужжалы

Жужжало большое – *Bombylius major* L. Редко. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области (III категория – редкий вид).

Сем. *Syrphidae* – Журчалки

Журчалка цветочная – *Myathropa florea* L. Изредка.

Журчалка висящая (?) – *Helophilus pendulus* L. Нередко.

Журчалка осовидная (?) – *Temnostoma vespiforme* L. Изредка.

Журчалка пятнистая (?) – *Scaeva pyrastris* L. Редко.

Журчалка прозрачная – *Volucella pellucens* L. Изредка.

Шмелевидка воздушная (?) – *Volucella inanis* L. Изредка.

Шмелевидка обыкновенная – *Volucella bombylans* L. Редко.

Пчеловидка обыкновенная – *Eristalis tenax* L. Изредка.

Эриозона сирфидная (?) – *Eriozona syrphoides* Fall. Редко.

Огородная пчеловидка (?) – *Eristalis horticola* Deg. Изредка.

Сирф перевязанный (?) – *Syrphus ribesii* L. Изредка.

Наствольница (?) – *Xylota tarda* Meig. Изредка.

Сем. *Muscidae* – Настоящие мухи

Жигалка обыкновенная – *Stomoxys calcitrans* L. Часто.

Комнатная муха – *Musca domestica* L. Очень часто.

Полевая муха – *Musca corvine* F. Довольно часто.

Наземные позвоночные животные городской территории ботанического сада

Представленные материалы получены на основании попутного обследования территории ботанического сада в ходе текущих полевых работ с ботаническими коллекциями. Установлено на протяжении многих лет обитание здесь ряда видов наземных позвоночных животных – амфибий, рептилий и млекопитающих. Литературные данные не использовались по причине их отсутствия, но привлекались опросные сведения от коллег и посетителей ботанического сада.

Названия и последовательность перечисления видов амфибий и рептилий приведены по Боркину, Даревскому [1], названия и последовательность перечисления видов млекопитающих, а также их систематическое положение, приведены по Павлинову и др. [3; 4].

Относительное обилие видов приведено согласно общепринятой шкале: редко, обычно, изредка, единичная встреча (однократно), малочисленно, многочисленно.

АМФИБИИ — AMPHIBIA

Отряд Anura — Бесхвостые

Остромордая лягушка *Rana arvalis* Nilsson, 1842. Редко, малочисленно.

РЕПТИЛИИ — REPTILIA

Отряд Sauria — Ящерицы

Прыткая ящерица *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758. В течение более 5 лет обнаруживается на рокарных (каменистых) участках; малочисленный вид (рис. 8, см. цветную вклейку 16).

Живородящая ящерица *Lacerta vivipara* Jacquin, 1787. В течение более пяти лет обнаруживается на рокарных (каменистых) участках; малочисленный вид.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ — MAMMALIA

Отряд Insectivora — Насекомоядные

Бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* Linnaeus, 1758. Обнаружена на территории питомника ботанического сада; малочисленный вид.

Отряд Carnivora — Хищные

Собака домашняя *Canis familiaris* Linnaeus, 1758. Регистрируются периодически (охотятся на сусликов); обычный вид.

Ласка *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766. Регистрировалась В. В. Меркер на территории Нижнего сада (2020 г.) и Ю. А. Родионовым в 2021 г. на территории куртины ивы ломкой близ полевых домиков ботанического сада.

Отряд Lagomorpha — Зайцеобразные

Заяц-беляк *Lepus timidus* Linnaeus, 1758. Обнаруживается старый заяц-беляк в течение ряда лет во внутреннем дворе учебного корпуса № 1. В 2014 г. отмечался помёт под взрослыми лиственницами на территории ботанического сада, прилегающей к учебному корпусу № 1.

Отряд Rodentia — Грызуны

Белка обыкновенная *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758. Обнаруживается на разных участках коллекционных насаждений древесных растений; нередко.

Суслик малый *Spermophilus pygmaeus* Pallas, 1779. Обычный вид на территории ботанического сада, отмечается с апреля по август на всех участках, ежегодно отмечается расширение ценопопляции.

Полёвка рыжая *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780. Обнаруживается регулярно при полевых работах в разных лесных местообитаниях территории ботанического сада; многочисленный вид.

Полёвка обыкновенная *Microtus arvalis* Pallas, 1778. Обнаруживается регулярно при полевых работах в разных лесных местообитаниях территории ботанического сада; многочисленный вид.

Отряд Chiroptera – Рукокрылые

Материал по рукокрылым специально не собирался на территории ботанического сада. Но на территории Челябинского городского бора, расположенного в 1,0–1,5 км к югу от рассматриваемой территории, по материалам комплексного обследования в 2017 г. отмечались 8 видов летучих мышей из семейства *Vespertilionidae* – обыкновенные летучие мыши:

Водяная ночница *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). Внесён в Международную Красную книгу (категория LC) и Красную книгу Челябинской области (III категория) (2017).

Ночница Брандта *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). Внесён в Международную Красную книгу (категория LC) и Красную книгу Челябинской области (III категория) (2017).

Прудовая ночница *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Внесён в Красный список МСОП (NT) и в «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» Красной книги Челябинской области (2017).

Бурый ушан *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). Внесён в Международную Красную книгу (категория LC) и Красную книгу Челябинской области (III категория) (2017).

Рыжая вечерница *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Внесён в Красный список МСОП (LC) и в «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» Красной книги Челябинской области (2017).

Нетопырь Натузиуса *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839). Внесён в Международную Красную книгу (категория LC) и Красную книгу Челябинской области (III категория) (2017).

Двухцветный кожан *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758). Внесён в Красный список МСОП (LC) и в «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» Красной книги Челябинской области (2017).

Северный кожанок *Eptesicus nilsoni* (Keyserling et Blasius, 1839). Внесён в Красный список МСОП (LC) и в «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» Красной книги Челябинской области (2017).

Пролёты рукокрылых, вероятно, возможны и на территории ботанического сада. Но для организации исследования данной группы необходимо провести акустические учёты. Акустические сигналы летучих мышей можно прослушать ультразвуковым детектором Pettersson Elektronik D240x с функцией time expansion, записать с помощью диктофона и проанализировать в программе Bat Sound v.3.3 (Pettersson Elektronik AB). При отсутствии технического оснащения и специалистов в ЧелГУ эти работы можно отнести лишь к перспективным.

Список литературы

1. Боркин, Л. Я. Список амфибий и рептилий фауны СССР / Л. Я. Боркин, И. С. Даревский // Амфибии и рептилии заповедных территорий : сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. — М., 1987. — С. 128–141.
2. Меркер, В. В. Каталог коллекции растений открытого грунта ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, М. Ф. Вуколова, А. Ю. Биткин. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2010. — 86 с.
3. Павлинов, И. Я. Наземные звери России. Справочник-определитель / И. Я. Павлинов, С. В. Крускоп, А. А. Варшавский, А. В. Борисенко. — М. : Изд-во КМК, 2002. — 298 с.
4. Павлинов, И. Я. Систематика современных млекопитающих / И. Я. Павлинов. — М. : Изд-во МГУ, 2003. — 297 с.
5. Шайгородский, Э. А. Население птиц ботанического сада Челябинского государственного университета / Э. А. Шайгородский // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 76–82.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *GAGEA BULBIFERA* (PALL.) SALISB. НА ТЕРРИТОРИИ СТЕПНОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ИЛЬМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Ю. А. Морозюк

Челябинский государственный университет, Челябинск;
Башкирский государственный университет, Уфа, Россия. yuliya_m1990@bk.ru

Приведены результаты исследований двух ценопопуляций *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb. на территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника. Определены популяционные характеристики: численность, плотность, онтогенетический спектр, индексы: восстановления, популяционного оптимума, возрастности и эффективности. Проведена оценка состояния ценопопуляций *G. bulbifera* с использованием демографических показателей. Оценка виталитетного типа и жизнестойкости проведена с расчётом критерия *Q* и индекса виталитета *IVC*.

Ключевые слова: *Gagea bulbifera*, Liliaceae, ценопопуляция, численность, онтогенетический спектр, популяционные характеристики, жизнестойкость, индекс виталитета.

ASSESSMENT OF THE STATE OF CENOPOPULATIONS *GAGEA BULBIFERA* (PALL.) SALISB. ON THE TERRITORY OF THE STEPPE DISTRICT FORESTRY OF THE ILMEN STATE RESERVE

Yu. A. Morozjuk

Chelyabinsk State University, Botanical Garden, Chelyabinsk;
Bashkir State University, Ufa, Russia. yuliya_m1990@bk.ru

Abstract. The article presents the results of studies of two cenopopulations of *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb. on the territory of the Steppe district forestry of the Ilmen State Reserve. Population characteristics are determined: population size, density, ontogenetic spectrum, indices: recovery, population optimum, age and efficiency. The assessment of the state of *G. bulbifera* cenopopulations using demographic parameters was carried out. The assessment of the vital type and vitality was carried out with the calculation of the criterion *Q* and the index of vitality *IVC*.

Keywords: *Gagea bulbifera*, Liliaceae, cenopopulation, population size, ontogenetic spectrum, population characteristics, vitality, index of the vitality.

Введение

Gagea bulbifera (Pall.) Salisb. (гусиный лук луковиценосный, сем. Liliaceae) — восточноевропейско-азиатский степной вид, ареал

которого охватывает Восточную Европу (Украина, Республика Молдова, Нижний Дон), Кавказ, Западную Сибирь, Среднюю Азию, Иран, Джунгарию, Кашгарию и Монголию [13].

Включён в приложение 3 к Красной книге Челябинской области [8] и приложение II к Красной книге Республики Башкортостан [7] как вид, нуждающийся в особом внимании. Охраняется также в других регионах РФ.

В ходе флористико-геоботанического обследования территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника, в состав которого входит Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим», в Челябинской области обнаружены две ценопопуляции *G. bulbifera*. Несмотря на то, что в литературе приведено местонахождение вида на территории музея-заповедника «Аркаим» [9], комплексное изучение состояния популяций этого вида ранее не выполнялось.

Цель данного исследования — изучить демографические и морфологические показатели и провести оценку состояния ценопопуляций *G. bulbifera* на территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника (музея-заповедника «Аркаим»).

Материал и методика исследования

Геоботанические описания выполнены по стандартной методике в естественных границах фитоценозов. Изучение ценопопуляций *G. bulbifera* проведено методом закладки учётных площадок размером 1 м², в фазе полного цветения. В качестве счётной единицы использован одноосный побег или компактный клон.

Популяционно-онтогенетические исследования проведены в соответствии с имеющимися методиками [14; 15]. Отнесение растений к тому или иному возрастному состоянию произведено на основании диссертационного исследования В. Г. Данилевич [2]. Состояние ценопопуляций оценено по демографическим показателям на основе популяционных индексов:

— индекс восстановления (I_v), отражающий долю прегенеративных особей по отношению к сумме прегенеративных и генеративных особей, рассчитан по Н. В. Глотову [1];

— индекс популяционного оптимума ($I_{п.о.}$), отражающий долю генеративных особей от суммы виргинильных и генеративных растений, рассчитан по Т. А. Работнову [11];

— индекс возрастности (Δ), отражающий долю энергии, потреблённой особью к данному возрастному состоянию, по отношению ко всей энергии, рассчитан по А. А. Уранову [12];

— индекс эффективности (ω), показывающий среднюю нагрузку на среду, оказываемую одной особью, рассчитан по Л. А. Животовскому [3].

Оценка состояния исследованных ценопопуляций *G. bulbifera* определена по классификации «дельта-омега» Л. А. Животовского [3].

Оценка виталитетного типа рассчитана по методике Ю. А. Злобина [5] усреднением нормированных значений всех оцениваемых признаков растений по средним для всей выборки особей. Учтены следующие признаки: высота побега, длина прикорневого листа, число и длина стеблевых листьев, длина листочков околоцветника. Результаты ранжированы по трём классам: a — высокий виталитет, b — средний, c — низкий. Оценка виталитетного типа ценопопуляций проведена с использованием критерия Q :

1. $Q = 1/2 (a + b) > c$ — процветающие ценопопуляции;
2. $Q = 1/2 (a + b) = c$ — равновесные ценопопуляции;
3. $Q = 1/2 (a + b) < c$ — депрессивные ценопопуляции.

Для оценки степени процветания или депрессивности ценопопуляции использовано отношение $I_Q = (a + b) : 2c$. Если значение >1 , то состояние процветающее, если <1 — депрессивное. Степень отклонения от 1 соответствует определённой степени процветания или депрессии.

Для оценки жизненности использован индекс виталитета ценопопуляций (IVC), предложенный А. Р. Ишбирдиным и М. М. Ишмуратовой [6].

Статистическая обработка данных осуществлена с использованием пакета программы Excel. Латинские названия видов приведены с учётом сводки С. К. Черепанова [16]. Гербарные сборы, подтверждающие находки, хранятся в гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

Основная часть

Исследования проведены в апреле 2021 г. в двух ценопопуляциях (ЦП) *G. bulbifera* на территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника (табл. 1, рис. 1). Данная территория располагается в пределах Урало-левобережного физико-географического района, Степной области Южного Урала, Уральской физико-географической страны, провинции отпрепарированного пенелена восточного склона Южного Урала [10].

ЦП 1 входит в состав петрофитно-разнотравной степи с фрагментами кустарниковых сообществ, расположенной в пределах пологового северо-западного склона с незначительными выположенными ложбинами стока средне-наклонного участка мелкосопочного рельефа.

Местонахождения исследуемых ценопопуляций *G. bulbifera*

№ ЦП	Географические координаты	Местонахождение	Местообитание
1	52°38'27.8" с. ш. 59°33'06.0" в. д. 365 м над ур. м.	Челябинская обл., Брединский р-н, Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим», к югу от туристического лагеря, северо-западный склон горы «Смотровая сопка»	Петрофитно-разнотравная степь с фрагментами кустарниковых сообществ (от середины склона до вершины)
2	52°41'06.2" с. ш. 59°37'26.7" в. д. 362 м над ур. м.	Челябинская обл., Кизильский р-н, Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим», западнее туристического лагеря, северо-западный склон горы «Черкасинская сопка»	Петрофитно-разнотравная степь



Рис. 1. Карта-схема расположения *G. bulbifera* на территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника

Почвы — деллювиальные, грубоскелетные, по эффузивам основного состава. Участок расположен рядом с туристической тропой, ценопопуляция испытывает умеренное антропогенное воздействие в виде вытаптывания. В сообществе отмечен 41 вид, доминируют *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *F. rupicola* Heuff., *Stipa pennata* L., *Androsace maxima* L., *Potentilla glaucescens* Willd. ex Schlecht., *Spiraea hypericifolia* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Среди разнотравья отмечены *Veronica incana* L., *V. spicata* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Eremogone koriniana* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Gagea pusilla* (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil., *Valeriana tuberosa* L., *Ranunculus polyrhizos* Steph., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Ephedra distachya* L. и др. Высота кустарникового яруса — 40–60 см, травянистого — 10–40 см. Мохово-лишайниковый покров слабо развит. Общее проективное покрытие составляет 85–95 %. Проективное покрытие *G. bulbifera* менее 1 %.

ЦП 2 входит в состав петрофитно-разнотравной степи, расположенной в пределах выположенной ложбины стока северо-западной экспозиции наклонного участка (уклон $\sim 30^\circ$). Почвы — под деллювиальным отложением липариты кислого состава. Сообщество находится в условиях умеренной антропогенной нагрузки в виде вытаптывания и выпаса скота. В сообществе отмечено 22 вида, доминируют *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Androsace maxima* L., *Artemisia austriaca* Jacq. В разнотравье отмечены *Artemisia campestris* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey., *Echinops crispus* S. Majorov, *Allium strictum* Schrad., *A. tulipifolium* Ledeb., *Onosma simplicissima* L., *Ranunculus polyrhizos* Steph., *Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Valeriana tuberosa* L. и др. Высота травостоя — 10–15 см. Мохово-лишайниковый покров отсутствует. Общее проективное покрытие составляет 70–80 %. Проективное покрытие *G. bulbifera* — 1–2 %.

ЦП 1 локализована на площади 5 м² рассеянно в виде небольших скоплений. Общая численность составляет 403 особи, в том числе вегетативных — 245 шт., генеративных 158 шт. Средняя плотность равна 80,6 ос./м². ЦП 2 сосредоточена рассеяно в виде небольших компактных групп на полосе длиной около 150 м от верхней трети склона. Численность особей — 205, из них вегетативных — 173 шт., генеративных 32 шт. Средняя плотность составляет 51,3 ос./м².

Онтогенетические спектры изученных ценопопуляций неполночленные, отсутствуют проростки и постгенеративные особи (рис. 2). Отсутствие проростков в возрастном спектре, возможно, связано с тем, что возобновление осуществляется преимущественно вегетативным способом с помощью луковичек-деток, сформированных в пазухах листьев. Также не исключаются поздние сроки обследования и переход

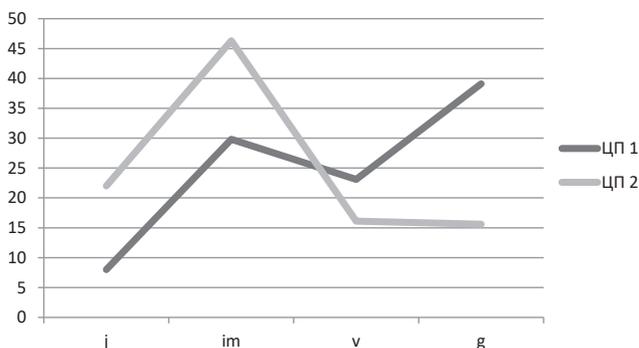


Рис. 2. Онтогенетические спектры ценопопуляций *G. bulbifera*.
По оси x – онтогенетическое состояние,
по оси y – доля особей данного онтогенетического состояния, %

растений в следующее ювенильное состояние. Для выяснения сроков прорастания семян в естественных условиях, а также установления причины отсутствия особей в постгенеративном периоде требуются дополнительные исследования.

Согласно классификации характерных спектров растений Л. Б. Заугольной [4], видам со сложным онтогенезом и глубоким омоложением вегетативных зачатков свойственен левосторонний тип онтогенетического спектра. Анализ возрастного спектра показал, что ЦП 1 имеет одновыпуклый, левосторонний тип с преобладанием генеративных особей – 39,1 %. Возрастной спектр ЦП 2 одновыпуклый, левосторонний с максимумом в иматурной стадии – 46,3 %. Доля иматурных особей в ЦП 1 составляет 29,8 %, генеративных особей в ЦП 2 – 15,6 %. Долевое участие ювенильных особей составляет 8,0 % (ЦП 1) и 22,0 % (ЦП 2). На растения виргинильного онтогенетического состояния приходится 23,1 % (ЦП 1) и 16,1 % (ЦП 2).

В табл. 2 представлено состояние ценопопуляций *G. bulbifera*, которое оценено по демографическим показателям на основе популяционных индексов: восстановления (I_v), популяционного оптимума ($I_{п.о.}$), возрастности (Δ) и эффективности (ω).

В изученных ценопопуляциях *G. bulbifera* индексы восстановления и популяционного оптимума имеют относительно высокие значения. Индекс восстановления составляет для ЦП 1 – 0,61, для ЦП 2 – 0,84. Это свидетельствует о том, что ценопопуляции находятся в достаточно устойчивом состоянии и способны к активному и стабильному самовозобновлению, т. е. они имеют нормальное соотношение

Таблица 2

**Оценка состояния ценопопуляций *G. bulbifera*
с использованием демографических показателей**

№ ЦП	Онтогенетическое состояние, %				Индекс			
	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	I_v	I_{no}	Δ	ω
1	8,0	29,8	23,1	39,1	0,61	0,63	0,24	0,49
2	22,0	46,3	16,1	15,6	0,84	0,49	0,12	0,30

прегенеративной и генеративной групп. Индекс популяционного оптимума равен 0,63 (ЦП 1) и 0,49 (ЦП 2). Это указывает на то, что особи находятся в благоприятных условиях обитания для перехода их в генеративное состояние.

Оценка состояния ценопопуляций *G. bulbifera* согласно классификации «дельта-омега» показана на рис. 3. На основе соотношения значений индексов возрастности (ЦП 1 – 0,24, ЦП 2 – 0,12) и эффективности (ЦП 1 – 0,49, ЦП 2 – 0,3) исследованные ценопопуляции охарактеризованы как «молодые».

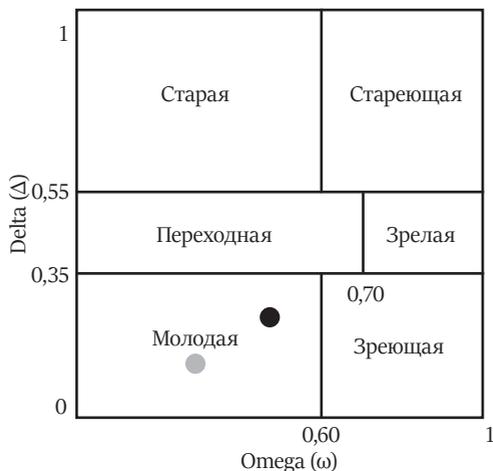


Рис. 3. Распределение ценопопуляций *G. bulbifera* по классификации «дельта-омега».

● – ЦП 1, ● – ЦП 2

Оценка виталитетного типа и жизненности исследованных ценопопуляций *G. bulbifera* проведена с расчётом критерия Q и индекса виталитета IVC и представлена в табл. 3.

**Характеристики жизненности и виталитетного типа ценопопуляций
*G. bulbifera***

№ ЦП	Доля особей по классам виталитета, %			I_Q	IVC	Виталитетный тип ценопопуляции
	a	b	c			
1	31,25	31,25	37,5	0,83	0,992	Депрессивный
2	25,84	44,94	29,21	1,21	1,008	Процветающий

Наибольшую представленность в исследованной ЦП 1 составляют особи низкого класса виталитета (37,5 %), средний и высокий классы имеют по 31,25 %, что соответствует депрессивному виталитетному типу. Значение критерия Q , показывающее степень депрессивности, равно 0,83, что свидетельствует об относительно небольшой депрессии.

В ЦП 2 наибольшую долю составляют особи среднего класса виталитета (44,94 %). Доля низкого класса – 29,21 %, высокого – 25,84 %. Это свидетельствует о том, что изученная ценопопуляция относится к процветающему виталитетному типу, что подтверждается и количественным значением критерия Q – 1,21.

Полученные результаты индекса виталитета ценопопуляций *G. bulbifera* указывают на то, что ЦП 1 находится в более неблагоприятных условиях обитания, по сравнению с ЦП 2. Градиент ухудшения условий обитания выстроен по уменьшению IVC: ЦП 2 (1,008) → ЦП 1 (0,992).

Заключение

На момент первичного исследования демографических и морфологических показателей ценопопуляций *G. bulbifera* на территории Степного лесничества Ильменского государственного заповедника выявлено, что возрастной спектр ЦП 1 – неполночленный, одновершинный, левосторонний с преобладанием генеративных особей. Возрастной спектр ЦП 2 – неполночленный, одновершинный, левосторонний с максимумом в имматурной стадии.

Индексы восстановления и популяционного оптимума имеют относительно высокие значения, что свидетельствует о достаточно устойчивом состоянии изученных ценопопуляций *G. bulbifera*, которые охарактеризованы по классификации «дельта-омега» как «молодые».

Оценка виталитетного типа исследованных ценопопуляций *G. bulbifera* показала, что состояние ЦП 1 соответствует депрессивному типу, ЦП 2 – процветающему. Количественные данные индекса

виталитета также указывают на то, что ЦП 2 находится в более неблагоприятных условиях обитания, по сравнению с ЦП 1.

Таким образом, на территории Степного участкового лесничества Ильменского государственного заповедника (музея-заповедника «Ар-каим») заложена база для проведения мониторинговых исследований за состоянием ценопопуляций редкого для Южного Урала вида *G. bulbifera*.

Выражаю искреннюю благодарность и глубокую признательность коллегам из ботанического сада Челябинского государственного университета В. В. Меркер, В. А. Мусатову, Д. Е. Бурндуковой, Ю. А. Родионову за всестороннюю помощь при проведении полевых работ.

Список литературы

1. Глотов, Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н. В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. — Ч. 1. — Йошкар-Ола : Периодика Марий Эл, 1998. — С. 146–149.
2. Данилевич, В. Г. Род *Gagea* Salisb. Предкавказья (биология, систематика, карิโอ-систематика, география и вопросы интродукции) : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / В. Г. Данилевич. — Ставрополь, 1998. — 245 с.
3. Животовский, Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3–7.
4. Заугольнова, Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Л. Б. Заугольнова. — СПб., 1994. — 70 с.
5. Злобин, Ю. А. Принципы и методы ценологических популяций растений / Ю. А. Злобин. — Казань : Казан. ун-т, 1989. — 146 с.
6. Ишбирдин, А. Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений / А. Р. Ишбирдин, М. М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии : сб. материалов VII Всерос. популяцион. сем. (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). — Ч. 2. — Сыктывкар, 2004. — С. 113–120.
7. Красная книга Республики Башкортостан : в 2 т. Т. 1 : Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б. М. Миркина. — 2-е изд., доп. и переработ. — Уфа : МедиаПринт, 2011. — 357 с.
8. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Р. Г. Байтерьяков, В. Д. Богданов, Е. И. Вейсберг [и др.] / Мин-во экологии Челябинской области, Областное гос. учреждение «Особо охраняемые природные территории Челябинской области». — М. : Реарт, 2017. — 494 с.
9. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.
10. Мусатов, В. А. Физико-географическое районирование Челябинской области / В. А. Мусатов // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 26–28 сентября 2018 г.). — Челябинск : Край Ра, 2018. — С. 233–245.

11. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — № 6. — С. 7-204.
12. Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7-34.
13. Флора СССР = Flora URSS (Flora Unions Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). Т. 4 (Лилейные, орхидные и др.) / гл. ред. акад. В. Л. Комаров. — Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1935. — С. 108.
14. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М. : Наука, 1976. — 216 с.
15. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М. : Наука, 1988. — 236 с.
16. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб. : Мир и семья, 1995. — 992 с.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЛИСТА ВИДОВ РОДА *PAEONIA* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Ю. А. Фатюнина¹, Е. А. Порукова¹, Г. Ф. Можяева²

¹Пензенский государственный университет, Пенза, Россия. vya181@mail.ru

²Ботанический сад имени И. И. Спрыгина

Пензенского государственного университета, Пенза, Россия

Изучено внутреннее строение листа шести видов пионов коллекции ботанического сада Пензенского государственного университета, достигших генеративного возрастного состояния. Выявлены видовые особенности. Показана возможность использования ряда признаков для диагностики особей.

Ключевые слова: *Paeonia* L., интродукция, анатомия листа.

PECULIARITIES OF THE INTERNAL LEAF STRUCTURE OF SPECIES OF THE GENUS *PAEONIA* L. UNDER CULTURAL CONDITIONS

Yu. A. Fatyunina¹, E. A. Porukova¹, G. F. Mozhaeva²

¹Penza State University, Penza, Russia; vya181@mail.ru

²Botanical Garden named I. I. Sprygina Penza State University, Penza, Russia

Abstract. The internal leaf structure of 6 species of peonies from the collection of the Botanical Garden of PSU, which have reached a generative age state, are studied. The specific features are revealed. The possibility of using a number of traits for the diagnosis of individuals is shown.

Keywords: *Paeonia* L., introduction, leaf anatomy.

Введение

В настоящее время род *Paeonia* L. активно изучается, в том числе с использованием новых методов молекулярной биологии [12]. Интродукция видов рода *Paeonia* имеет длительную историю в связи с ценными декоративными, лекарственными свойствами, а также необходимостью охраны *ex situ* [1; 4; 5; 7; 8; 10; 11].

Для Пензенской области актуальность интродукции пионов обусловлена ещё и тем, что виды этого рода отсутствуют в природной флоре [3].

На территории ботанического сада ПГУ проходят интродукционные испытания 16 природных видов пионов, семь из них достигли генеративного возрастного состояния.

Лист как орган газообмена, транспирации и фотосинтеза, с одной стороны, является самым пластичным органом растения, за счёт чего достигается адаптация особи к определённым условиям обитания,

в том числе при культивировании. С другой стороны, организация ассимиляционного аппарата обладает рядом генотипически обусловленных консервативных свойств, позволяющих использовать эти признаки для определения таксономической принадлежности особей. Это востребовано, например, при оценке качества фармакологического сырья. В связи с этим мы изучили внутреннее строение листа шести видов пионов в условиях интродукции для установления общих признаков, присущих роду, и специфических видовых особенностей, по которым, например, можно отличить эти виды в том случае, если диагностика по другим признакам (морфологическим) будет затруднена.

Материал и методы исследования

Были изучены особи следующих видов: *Paeonia tenuifolia* L., *P. anomala* L., *P. caucasica* (Schipcz.) Schipcz (по данным сайта The Plant List вид следует считать подвидом *P. daurica* subsp. *coriifolia* (Rupr.) D. Y. Hong), *P. mlokosewitschii* Lomakin (*P. daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong), *P. officinalis* subsp. *banatica* (Rochel) Soo, *P. lactiflora* Pall., в т. ч. форма *P. lactiflora* Pall. *rosea*. Первые два вида выращиваются на территории сада более 30 лет, остальные — в культуре с 2016 г.

Для приготовления срезов отбирали по одному нижнему листу у трёх особей каждого вида. Срезы листьев и черешков выполняли от руки. Использовали материал, фиксированный в спирте (соотношение «спирт : вода» = 50 : 50). Для обнаружения крахмальных зёрен использовали реактив Люголя. Для обнаружения лигнифицированных клеточных стенок использовали 0,5%-ный спиртовой раствор флороглюцина с добавлением концентрированной соляной кислоты в соответствии с рекомендациями [2]. Микрофотографии выполнены с использованием микроскопа Carl Zeiss Axio Vert.A1 (микроскопирование в светлом поле и дифференциально интерференционном контрасте (увеличение $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$); с помощью прилагающейся программы для измерений и фотофиксации ZEN. Всего было приготовлено около 50 временных микропрепаратов. Результаты измерений статистически обработаны.

Ключ для диагностики видов рода взят с сайта https://www.reonysociety.eu/species/herbaceous/sect-paeonia/subsect_paeonia/

Результаты и их обсуждение

Изученные виды имеют разное происхождение (*Paeonia tenuifolia* — европейско-кавказский тип ареала, *P. anomala* — восточноевропейско-азиатский, *P. lactiflora* — дальневосточный вид, *P. caucasica* и *P. mlokosewitschii* — эндемику Кавказа, *P. officinalis* subsp.

banatica — эндемик Балканского полуострова), экологическую приуроченность (все — лесные, за исключением *P. tenuifolia*), принадлежат к разным секциям (по системе Л. М. Кемулария-Натадзе): *P. lactiflora*, *P. mlokosewitschii* — секция *Flavonia* Kem.-Nath., *P. officinalis* subsp. *banatica*, *P. caucasica* — секция *Paeon* DC, *P. tenuifolia*, *P. anomala* — к секции *Sternia* Kem.-Nath. [6].

Несмотря на это, для всех изученных видов пионов характерен бифациальный, гипостоматный лист мезоморфного строения (таблица).

Доля мезофилла у всех видов колеблется в диапазоне 78,0–82,0 %, коэффициент палисадности — 18–32 % (рис. 1–5, см. цветные вклейки 17–22).

Это обусловлено тем, что все виды пионов обитают в природных местообитаниях при достаточном увлажнении и благоприятном световом довольствии. В условиях культуры эти признаки сохраняются. Степной вид *P. tenuifolia* большую часть жизненного цикла осуществляет весной, когда в почве достаточно влаги, поэтому даже у этого вида, характеризующегося наибольшим светолюбием и засухоустойчивостью среди всех изученных, если судить по экологической приуроченности, мы не обнаруживаем ярких черт ксероморфной организации внутреннего строения листа. Хотя нельзя исключать и того факта, что особенности строения мезофилла (соотношение столбчатого и губчатого мезофилла, доля мезофилла), которые могут быть присущи в природных популяциях, не проявляются в условиях интродукции из-за идентичности условий произрастания.

Особенности строения эпидермиса всех изученных видов заключаются в том, что основные клетки эпидермиса имеют сильно изогнутые антиклинальные стенки как на абаксиальной стороне листа, что довольно широко распространено у видов-мезофитов, но и также на адаксиальной стороне листа, что довольно необычно (рис. 1–5). Широко известно мнение, что выраженность этого признака увеличивается с уменьшением светового довольствия. Извилистые антиклинальные стенки эпидермальных клеток у всех видов, даже у явного гелиофита *P. tenuifolia* (рис. 2) позволяют предположить, что это достаточно консервативный признак, отражающий формирование рода в условиях затенения в лесных природных сообществах.

Тип устьичного аппарата у всех видов аномоцитный — замыкающие клетки окружены несколькими (от 4 до 6) околустьичными клетками, не отличающимися от основных клеток эпидермы. Это один из самых широко распространённых типов устьичного аппарата у цветковых растений, который считается исходным для многих групп, поэтому его присутствие у такого древнего рода вполне объяснимо.

Особенности внутреннего строения листа пионов ботанического сада
имени И. И. Спрыгина Пензенского государственного университета

Вид	Толщина листа, мкм	Толщина ВЭ*, мкм	Толщина СМ*, мкм	Толщина ГМ*, мкм	Толщина НЭ*, мкм	Доля мезофилла, %		Длина устьица, мкм	Ширина устьица, мкм	Число устьиц в 1 мм ²
						КП*				
<i>P. tenuifolia</i>	258,1±4,3	27,9±1,0	55,0±1,8	157,4±4,1	17,8±1,0	82,3±0,5 25,9±0,8		46,1±0,9	34,5±0,5	116,0±4,5
<i>P. veitchii</i>	243,4±4,2	35,1±1,5	35,2±1,0	163,0±9,0	10,1±0,6	81,5±0,5 17,7±0,8		39,9±3,1	32,6±0,9	58,6±2,5
<i>P. peregrina</i>	212,4±2,9	25,6±0,9	33,5±0,8	134,0±2,0	19,0±0,6	79,0±0,4 20,0±0,3		47,0±1,1	36,4±0,5	61,0±3,7
<i>P. saucasica</i>	248,8±8,5	33,0±0,9	52,8±2,3	143,6±4,9	19,4±1,6	78,9±0,5 26,9±0,7		43,7±1,7	33,4±0,5	68,2±2,7
<i>P. mlokose- witschii</i>	302,2±9,9	36,2±1,8	67,9±3,3	179,2±7,3	18,9±1,1	81,8±0,4 27,5±1,2		44,5±0,9	34,0±0,5	67,1±2,0
<i>P. lactiflora</i>	169,6±2,3	20,1±1,2	42,3±2,0	87,1±6,0	20,1±1,7	78,2±0,4 32,5±0,9		30,9±2,0	29,4±1,8	122±5,5

* ВЭ — верхний эпидермис, СМ — столбчатый мезофилл, ГМ — губчатый мезофилл, НЭ — нижний эпидермис, КП — коэффициент палисадности (доля столбчатого мезофилла от общей толщины мезофилла).

Наряду с этими общими чертами, присущими всем шести изученным видам, были обнаружены следующие видовые особенности:

1. По плотности расположения устьиц выделяются два вида — *P. tenuifolia* (рис. 2) и *P. lactiflora* (рис. 3). Число устьиц в 1 мм² у этих видов в два раза больше, чем у других представителей этого рода (122 и 116 шт. в 1 мм² соответственно).

Известно, что выраженность этих признаков нарастает параллельно с засушливостью местообитаний, поэтому двукратное превышение числа устьиц у степного вида *P. tenuifolia* обусловлено условиями произрастания в природных биотопах. А вот выраженность этого признака у *P. lactiflora* — вида муссонного климата Дальнего Востока России и Китая — не может быть объяснена засушливостью.

По размерам устьиц *P. lactiflora* также выделяется среди всех изученных видов. Длина замыкающих клеток примерно на 30 % меньше, чем у остальных видов. Также у *P. lactiflora* самая тонкая листовая пластинка среди всех изученных нами видов — в среднем 169 мкм (таблица, рис. 3).

2. Уникальной особенностью эпидермиса листа *P. officinalis* subsp. *banatica* являются необычные ядра веретеновидной формы у основных клеток верхнего эпидермиса (рис. 4). Этот признак был использован, наряду с морфологическими, для уточнения видовой принадлежности нескольких экземпляров, выращенных из семян, полученных в 2016 г. как *P. veitchii* и *P. peregrina*, и ошибочно числившиеся под этими видовыми эпитетами в коллекции до 2021 г.

3. У всех видов под главной жилкой в листе и/или в черешках и черешочках имеются клетки с крахмальными зёрнами, особенно многочисленные у *P. officinalis* subsp. *banatica* (рис. 4), наименее выраженные у пиона молочноцветкового (рис. 3).

4. В черешках и черешочках *P. lactiflora* (рис. 3) были обнаружены идиобласты — выделительные клетки с более тёмным содержимым. Они неравномерно разбросаны по всей паренхиме черешка и черешочка, как внутрь от пучков, как и снаружи. Как известно, *P. lactiflora* является одним из самых часто используемых растений традиционной медицины стран Юго-Восточной Азии [9]. Видимо, обнаруженные ними клетки содержат ряд биологически активных веществ, с которыми и связаны лекарственные свойства этого вида.

5. Только у *P. lactiflora* в черешках и черешочках были обнаружены клетки с друзами оксалоацетата кальция. Их тоже можно рассматривать как идиобласты, предназначенные для выведения из обмена веществ конечных продуктов метаболизма (рис. 3).

6. У *P. mlokosewitschii* в эпидермисе листовой пластинки рядом

с жилками и в черешочках были обнаружены особые клетки с практически чёрным содержимым, проявляющиеся и при окрашивании раствором Люголя и при окрашивании флороглюцином. Содержимое этих клеток идентифицировать не удалось (рис. 1).

7. В черешках и черешочках *P. caucasica* снаружи от пучков была обнаружена очень специфичная ткань (рис. 5).

Она залегает в виде полукруглого тяжа в паренхиме на глубине примерно трёх слоёв клеток под эпидермой. На начальных этапах своего формирования клетки этой ткани напоминают уголковую колленхиму — имеют неравномерное утолщение в углах клеток. Потом клеточные стенки соседних двух-трёх рядов таких клеток как бы слипаются, и таким образом формируется целлюлозный массив, залегающий дугой под пучками и служащий, видимо, для опоры, как и классическая колленхима, от которой эти клетки отличаются своим расположением. В черешках и черешочках пиона кавказского образуется и обычная колленхима — пластинчатого типа, сразу под эпидермой в 1–2 слоя. Описанные нами клетки лежат глубже. Нам не удалось найти в литературе у других авторов описания такой ткани у этого вида или у других видов пионов.

Заключение

Изучение внутреннего строения листа пионов в условиях культуры позволило выявить специфические особенности каждого вида, что может найти практическое применение для диагностики и уточнения качества растительного сырья, а с другой стороны, позволило установить видовую принадлежность ранее ошибочно определённых культиваров.

Список литературы

1. Барыкина, Р. П. Онтогенез пиона уклоняющегося (*Paeonia anomala* L.) / Р. П. Барыкина, Н. В. Чубатова // Онтогенетический атлас растений. — Т. 5. — Йошкар-Ола : МарГУ, 2007. — С. 191–196.
2. Барыкина, Р. П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятов, Х. Х. Джалилова, Г. М. Ильина, Н. В. Чубатова. — М. : МГУ, 2004. — 312 с.
3. Васюков, В. М. Конспект флоры Пензенской области / В. М. Васюков, С. В. Саксонов // Флора Волжского бассейна / под ред. С. В. Саксонова — Т. IV. — Тольятти : Анна, 2020. — С. 134–135.
4. Волкова, Г. Итоги интродукции видов и сортов рода *Paeonia* L. в Республике Коми / Г. Волкова, В. Моторина // Вестник ИБ. — 2008. — № 9. — С. 10–13.
5. Ефимов, С. В. К вопросу изучения и оценки морфолого-биологических и декоративных признаков пиона при интродукции / С. В. Ефимов // Вестник ИрГСХА. — 2011. — № 44–4. — С. 41–48.

6. Комина, О. В. Биологические особенности некоторых видов рода *Paeonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири : дис. ... канд. биол. наук / О. В. Комина. — Новосибирск, 2014. — 199 с.

7. Миронова, Л. Н. Итоги интродукции и сохранения в условиях *ex situ* редкого вида флоры России *Paeonia lactiflora* Pall. / Л. Н. Миронова, А. А. Реут // Известия Уфимского научного центра РАН. — 2015. — № 4 (1). — С. 101–104.

8. Миронова, Л. Н. Пионы коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / Л. Н. Миронова, А. А. Реут. — Уфа : Башк. Энциклопедия, 2017. — 152 с.

9. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Raeoniaceae* — *Thymelaeaceae* / под ред. П. Д. Соколова. — Л. : Наука, 1986. — С. 7–11.

10. Реут, А. А. Опыт интродукции *Paeonia anomala* L. / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Вестник ОГУ. — 2009. — № 6. — С. 310–313.

11. Ткаченко, К. Г. Интродукция некоторых видов рода *Paeonia* L. флоры Кавказа в ботаническом саду Петра Великого / К. Г. Ткаченко // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2015. — Т. 52, № 1. — С. 267–273.

12. Hong, De-Yuan. Peonies of the World. Taxonomy and phytogeography. — Kew : Royal Botanic Gardens, 2010. — 230 p.

ОСОБЕННОСТИ ИХТИОФАУНЫ ВОДОЁМОВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Э. А. Шайгородский

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
seeadr74@gmail.com*

Рассматриваются особенности видового состава фауны рыб в водоёмах запада Челябинской области. Статья основана на предыдущих исследованиях и наблюдениях автора. Материал содержит аннотированный список видов рыб указанного региона. Рассматриваются вопросы экологических изменений водоёмов.

Ключевые слова: *ихтиофауна, список видов рыб, экологические изменения.*

FEATURES OF THE ICHTHYOFAUNA OF RESERVOIRS IN THE WEST OF THE CHELYABINSK REGION

E. A. Schaigorodsky

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia
seeadr74@gmail.com*

Abstract. The article provides information on fish species in reservoirs in the west of the Chelyabinsk region. The article is based on previous research and observations of the author. The article contains an annotated list of the region's fish species. The issues of ecological changes in water bodies are considered.

Keywords: *fish fauna, list of species, environmental changes.*

Челябинская область как административно-территориальная единица имеет значительные размеры. Рассматриваемое нами западное направление представлено Ашинским, Катав-Ивановским, Саткинским, Кусинским муниципальными районами и городскими округами, среди которых крупные — Усть-Катавский и Златоустовский. Физико-географические условия региона отличаются своеобразием. Территория выполнена сложным рельефом со значительными перепадами высот. Здесь расположены самые крупные горные сооружения Южного Урала. Это довольно массивные и протяжённые горные хребты: Нургуш, Уреньга, Уван, Сукá, Зюраткуль, Москаль, Шуйда, Таганай. Почти все они в высоту превышают один километр. По протяжённости, например, хр. Уреньга достигает 68 км. Горные сооружения густо насыщены водотоками, часть из них появляется только после обильных осадков и наблюдается не каждый год и не во все сезоны. Это бассейн р. Волги с верховьями рек Уфы — Ай и Юрюзань. Все реки относятся к категории малых. Единственное горное озеро Южного

Урала — Зюраткуль — находится в Саткинском районе, чаша водоёма расположена на высоте 724 м над уровнем моря. Озеро плотинного типа. Вода отличается хорошим качеством, которое присуще и воде малых рек рассматриваемого региона. Перечисленные выше физико-географические условия обуславливают характерные особенности состава ихтиофауны.

Прежде всего количество видов рыб-аборигенов невелико. В умеренных широтах Евразии верховья рек, бегущих непосредственно с гор, имеют бедный состав ихтиофауны. Причиной тому является прохладная вода, короткие трофические цепочки, сильное течение и многие другие неблагоприятные факторы. Невелико также количество видов-интродуцентов, поскольку рыбоводные мероприятия в области проводились прежде всего на озёрах, которые приурочены к восточному склону Южного Урала, т. е. близ городов Миасс и Чебаркуль и далее в направлении на север-северо-запад области.

В минувшие два столетия видовое разнообразие рыб сократилось под воздействием природных факторов и антропогенного влияния. В XVIII–XIX вв. в реки региона из низовьев поднимались некоторые виды осетровых рыб, например, стерлядь (*Acipenser ruthenius* Linnaeus, 1758). Кроме того, *Stenodus leucichthys* (Güldenstädt, 1772) — белорыбица, нельма [2]. В то же время здесь обитал представитель сибирской ихтиофауны *Hucho taimen* (Pallas, 1773) — обыкновенный таймень. В силу естественных особенностей малых рек уже тогда это был немногочисленный, но обычный вид. Всюду и повсеместно распространённая в европейской части России кумжа (*Salmo trutta trutta* Linnaeus, 1758) обитала и в верховьях рек на западном склоне Южного Урала. Наверяд ли этот вид был многочисленным, но, наверняка, обычным, поскольку и в наши дни форель отмечается в реках региона — в верховьях рек Трамшак, Курышка, Лемеза и других, как по границе с Республикой Башкортостан, так и вглубь территории области (например, притоки рек Нила или Киалим). Одна из этих рек находится в окрестностях Катав-Ивановска, другая — близ Златоуста. Какова степень аборигенности популяции форели на западе области, дискутировать бессмысленно [5]. Как только появятся результаты генетических исследований особей вида из разных рек у каких-либо авторов, все сомнения разрешатся.

Далее представлен обобщённый список видов рыб, обитающих в водоёмах запада Челябинской области:

Отряд *Acipenseriformes* — Осетрообразные

Семейство *Acipenseridae* Bonaparte, 1832 — Осетровые

1. *Acipenser ruthenius*, Linnaeus 1758 — стерлядь. Аборигенный вид,

в настоящее время встречается в р. Сим и её притоках. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области, I категория (вид, находящийся под угрозой исчезновения), CR — критическая опасность. Содержится в интродукции в некоторых водоёмах, в т. ч. искусственных, как объект любительского и спортивного рыболовства.

Отряд Salmoniformes — Лососеобразные

Семейство Salmonidae Rafinesque, 1815 — Лососёвые

2. *Hucho taimen* (Pallas, 1773) — обыкновенный таймень. Аборигенный вид, внесён в Красную книгу Челябинской области, I категория (вид находящийся под угрозой исчезновения), CR — критическая опасность. Мелкие особи, до 5 кг массой, попадаются рыболовам-любителям в р. Ай.

3. *Salmo trutta trutta* Linnaeus, 1758 — кумжа. На Южном Урале этот вид представлен — *S. trutta ciscaucasicus* Dorofeyeva, 1967 — предкавказская кумжа. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области, III категория (редкий вид), NT — вид в состоянии, близком к уязвимому. Повсеместно образует пресноводные формы — форели [2]. Малочисленный вид.

4. *Parasalmo mikyss irideus* подвид *Parasalmo mikyss* (Wallbaum, 1792) — радужная форель. Таксономический статус вида дискусионен [2]. Под названием «радужная форель» фигурируют как номинальные виды, так и многочисленные гибридные формы. Содержится в некоторых водоёмах (пруды, карьеры) как объект любительского и спортивного рыболовства.

Семейство Thymallidae Gill, 1884 — Хариусовые

5. *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) — европейский хариус. Аборигенный вид, ныне весьма немногочисленный. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области, II категория (вид, сокращающийся в численности), VU — уязвимый вид.

Семейство Esocidae Cuvier, 1816 — Шуковые

6. *Esox lucius* Linnaeus, 1758 — обыкновенная щука. Обычный вид, абориген.

Отряд Cypriniformes — Карпообразные

Семейство Cyprinidae Bonaparte, 1832 — Карповые

7. *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) — лещ. Немногочисленный вид, акклиматизированный в Челябинской области. Высока вероятность обитания в р. Ай особой аборигенной популяции из бассейна Волги, однако это требуют подтверждения генетическими исследованиями.

8. *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) — быстрянка. Разными

авторами выделяется до 10 подвигов. В водах России – четыре подвида. Авторы, отметившие вид для региона, соотнесли его с *A. bipunctatus rossicus* Berg, 1924 – русская быстрянка из бассейна Волги, Дона, Кубани и Днепра [2]. Статус подвида дискусионен [1]. Вид обнаружен на территории региона сравнительно недавно. Единственная особь была поймана на любительскую снасть В. В. Меркер во время экспедиционных работ на р. Ай в Саткинском районе 08.06.2007 г., экземпляр определён О. А. Магазовым. Подвид быстрянка русская, численность которого резко сокращается, внесён в Красную книгу Российской Федерации, категория II [4].

9. *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) – уклея. Обычный речной немногочисленный вид, абориген.

10. *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) – обыкновенный жерех. Немногочисленный речной вид р. Уфа, абориген.

11. *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) – густера. Малочисленный вид, абориген р. Ай.

12. *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) – серебряный карась. Обычный вид.

13. *Chondrostoma variable* Jakowlew, 1870 – волжский подуст. Вид, отмечавшийся нами до начала 80-х гг. XX в. в р. Ай, в настоящее время отсутствует. Необходимо подтвердить его обитание в реках региона сегодня.

14. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) – сазан, обыкновенный карп. Обычный, акклиматизированный в XX в. вид.

15. *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) – пескарь. Аборигенный вид, обычен для рек региона, многочислен.

16. *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843) – верховка. Обычный вид верховий рек, абориген.

17. *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) – голавль. Обычный немногочисленный вид.

18. *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) – язь. Обычный вид, абориген.

19. *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) – елец. Обычный вид, абориген.

20. *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) – обыкновенный голянь. Обычный, местами многочисленный вид.

21. *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – обыкновенная плотва. Обычный вид.

22. *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) – линь. Обычный вид.

Семейство Balitoridae Swainson, 1839 – Балиториевые

23. *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758) – усатый голец. Обычный вид для верховий рек.

Семейство Cobitidae Swainson, 1838 — Вьюновые

24. *Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925 — сибирская щиповка. Обычный, местами многочисленный вид.

25. *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758 — обыкновенная щиповка. Немногочисленный обычный вид малых рек, абориген.

Отряд Siluriformes — Сомообразные

Семейство Siluridae Cuvier, 1816 — Сомовые

26. *Siluris glanis* Linnaeus, 1758 — обыкновенный (европейский) сом. Абориген. Малочисленный вид в р. Ай.

Отряд Gadiformes — Трескообразные

Семейство Lotidae Jordan et Evermann, 1898 — Налимовые

27. *Lota lota* (Linnaeus, 1758) — налим. Малочисленный вид, абориген.

Отряд Perciformes — Окунеобразные

Семейство Percidae Cuvier, 1816 — Окунёвые

28. *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) — обыкновенный ёрш. Немногочисленный аборигенный вид.

29. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 — обыкновенный окунь. Обычный аборигенный вид.

30. *Sizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) — обыкновенный судак. Немногочисленный вид р. Уфа, Ай. Интродуцент.

Семейство Eleotridae Regan, 1911 — Головёшковые

31. *Percottus glehni* Dybowski, 1877 — головёшка-ротан. Стихийный акклиматизант. Обычный вид. Немногочислен.

Отряд Scorpeniformes — Скорпенообразные

Семейство Cottidae Bonaparte, 1832 — Керчаковые

32. *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 — обыкновенный подкаменщик. [2]. Редкий вид в Челябинской области, населяет верховья и среднее течение рек. Вид очень чувствителен к чистоте и качеству воды. Вид внесён в Красную книгу Челябинской области, II категория (вид, сокращающийся в численности), YU — уязвимый вид.

В настоящее время в водоёмах запада Челябинской области отмечено 32 вида рыб из 13 семейств и семи отрядов костных рыб. В целом ихтиофауна Челябинской области представлена немногим более чем 40 видами [5]. Соответственно, в водоёмах на данной территории обитает более половины отмеченных для области видов. Немногочисленность

видового состава является следствием специфики физико-географических условий. Прежде всего это горный рельеф, гидросеть, представленная малыми быстротекущими водотоками. Продолжительное время с низкими температурами. Очень важно значение и крайне малого количества рыбохозяйственных мероприятий на рассматриваемой территории в XX в. и в настоящее время.

Отметим, что ихтиофауна региона по своему разнообразию значительно беднее таковой более продуктивных биологически регионов, таких как нижняя Волга, что типично в целом для фауны рыб всей Челябинской области и обусловлено прежде всего естественными причинами, перечисленными выше, среди них — удалённость региона от морских бассейнов.

Список литературы

1. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России / под ред. Ю. С. Решетникова. — М. : Наука, 1998. — 218 с.
2. Атлас пресноводных рыб России : в 2 т. Т. 1 / под ред. Ю. С. Решетникова. — М. : Наука, 2003. — 379 с.
3. Атлас пресноводных рыб России : в 2 т. Т. 2 / под ред. Ю. С. Решетникова. — М. : Наука, 2003. — 253 с.
4. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН ; гл. редкол. : В. И. Данилов-Данильян и др. — М. : Астрель, 2001. — 862 с.
5. Шайгородский, Э. А. Обзор фауны рыб Челябинской области (1874–1994 гг.) / Э. А. Шайгородский, М. А. Решетников // Материалы по флоре и фауне Челябинской области. — Миасс, 1994. — С. 48–53.

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ РАСТЕНИЙ. ГОРОДСКОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ

УДК 712.4.01

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ВЕСЕННЕЦВЕТУЩИХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ГОРОДЕ ЧЕЛЯБИНСКЕ

А. А. Розанова

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. a.rozanna@mail.ru

Приведён аннотированный список весеннецветущих декоративных травянистых интродуцентов, которые выращиваются в условиях открытого грунта города Челябинска. Для каждого вида даны жизненная форма, сроки декоративности, окраска цветков, частота встречаемости. В список вошли 13 семейств, 23 рода, 32 вида. Преобладают многолетники, относящиеся к группе гемикриптофитов (16 видов). Большинство видов (69 % от общего количества) встречаются «редко» — только на отдельных участках.

Ключевые слова: *ассортимент декоративных травянистых растений, весеннецветущие растения, интродукция, декоративность.*

ANALYSIS OF THE ASSORTMENT OF SPRING-FLOWERING PERENNIALS IN THE CITY OF CHELYABINSK

A. A. Rozanova

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. a.rozanna@mail.ru

Abstract. An annotated list of spring-flowering, ornamental herbaceous introducents that are grown in the open ground conditions of the city of Chelyabinsk is given. For each species, the life form, the timing of decorative effect, the color of flowers, the frequency of occurrence are given. The list includes 13 families, 23 genera, 32 species. Perennials belonging to the group of hemicryptophytes (16 species) predominate. Most species (69 % of the total) are “rare” — only in certain areas.

Keywords: *assortment of ornamental herbaceous plants, spring-flowering plants, introduction, decorative.*

Введение

Вопрос сезонной декоративности цветников на городских объектах остаётся всегда актуальным. Самый уязвимый период в озеленении — ранневесенний. Использование весеннецветущих

многолетников на городских объектах значительно обогащает видовой состав культурной флоры. У этих видов отмечена наибольшая изменчивость как по срокам цветения, так и по длительности цветения, так как и то и другое зависит от изменчивой весенней погоды. Их отличает низкий рост, мелкие цветки, преобладание в окраске пастельных тонов (кроме сортов) и малая длительность цветения [5].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются весеннецветущие виды декоративных травянистых растений, произрастающие на территории города Челябинска, то есть виды, цветение которых отмечено в период с апреля по май.

Данные собирались в результате общего обследования, проведённого ранее (2010–2020), а также информация получена в результате опроса садоводов-любителей. Посещались все районы города на всех категориях пользования (общего, ограниченного и специального назначений). В Челябинске наряду со старыми жилыми районами имеются новые районы, в которых ведётся активная застройка. Сохранился также частный сектор с его приусадебными территориями. Все районы города постоянно озеленяются. Наибольшее разнообразие декоративных травянистых многолетников зафиксировано на приусадебных территориях (объекты ограниченного пользования).

В список вошли многолетние травянистые растения открытого грунта, цветение которых приходилось на период с апреля до середины мая. Отмечено видовое разнообразие, без указания сортов, только для двух групп гибридов даны общие названия (*Tulipa x hybrida hort.*, *Narcissus x hybridus hort.*). Отделы, классы и семейства расположены по системе А. Л. Тахтаджяна [9], роды и виды внутри семейств – в алфавитном порядке. Для каждого вида указаны латинское и русское названия. Основное название дано из источников [12]. Для ряда видов дан синоним, встречающийся в литературных источниках [7; 10]. Жизненные формы указаны по классификациям И. Г. Серебрякова [8] и С. Raunkier [11]. Для анализа частоты встречаемости на основании визуальных оценок приведены три градации. «Обыкновенно» – вид встречается в городе на всех категориях пользования (71–100 %), «часто» – на 41–70 %, «редко» – на 1–40 %. Дана категория объекта, на котором встречался вид: общего пользования – ОБ, ограниченного – ОГ и специального – СП. В категорию общего пользования вошли территории парков, городского сада, скверов, бульваров. Ограниченного пользования – участки жилых домов, в т. ч. частный сектор, детских

учреждений, школ, вузов, техникумов, культурно-просветительских учреждений. Специального назначения — насаждения вдоль автомобильных дорог, территории кладбищ, зоопарк. В данной категории не обследовались территории ботанического сада, питомников, цветочно-оранжерейных хозяйств. Определение растений велось по ряду определителей, сводок и информационных порталов [3; 10].

Основная часть

Видовой состав декоративных культурных растений, особенно выращиваемых на приусадебных участках, не остаётся постоянным. С каждым годом ассортимент обновляется и расширяется.

На данный момент на территории города Челябинска отмечено 32 вида весеннецветущих декоративных травянистых многолетних растений, относящимся к одному отделу *Magnoliophyta*, двум классам *Magnoliopsida* и *Liliopsida*, 13 семействам, 23 родам. Наиболее широко представлены семейства *Ranunculaceae*, *Primulaceae*, *Boraginaceae*, *Hyacinthaceae* (по четыре вида в каждом семействе).

Сведения о выявленном составе, жизненная форма, сроки декоративности, окраска цветков, частота встречаемости приведены в таблице.

Итак, из таблицы видно, что в городе Челябинске в ассортименте весеннецветущих многолетников преобладают многолетники, относящиеся к группе гемикриптофитов (16 видов, 50 % от общего количества), чуть меньше криптофитов (13 видов, что составляет 41 %). Встречаются хамефиты двух видов (5 %) (*Arabis alpina*, *Arabis caucasica*) и один вид (3 %) (*Viola tricolor*) — терофит. Двулетники, выращиваемые как однолетники, представлены одним видом *Viola tricolor*.

Отмечены виды, цветущие очень непродолжительное время (5–10 дней), такие как *Crocus chrysanthus*, *Crocus vernus*, *Galanthus nivalis*. Длительное цветение (25–40 дней) наблюдается у *Viola hirta*, *Viola tricolor*, *Brunnera macrophylla*, *Brunnera sibirica*, *Omphalodes verna*, *Pulmonaria saccharata*. По окраске цветков преобладают оттенки белого, жёлтого, сиреневого и синего.

Анализ встречаемости показал, что в основном растения встречаются «редко», только на отдельных участках города, составляет 22 вида (69 %), «часто» встречаются четыре вида (12 %), «обыкновенно» шесть видов (19 %). Причём все виды из списка зафиксированы на объектах ограниченного пользования, в меньшей степени на объектах специального назначения и крайне редко на объектах общего пользования (в большинстве это гибриды *Tulipa x hybrida hort.*, *Narcissus x hybridus hort.*).

**Весеннецветущие виды декоративных травянистых интродуцентов
в Челябинске на объектах (апрель-середина мая)**

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Срок декоративности		Окраска цветков	Частота встречаемости, категория объектов
			длительность цветения	наличие листьев, мес		
ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) – МАГНОЛИОФИТЫ (ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ)						
Класс Magnoliopsida (Dicotyledones) – Магнолиопсиды (Двудольные)						
1. Семейство Aristolochiaceae – Кирказоновые						
1	<i>Asarum europaeum</i> L. – Копытень европейский	Многолетник, гемикриптофит	10–15	весь сезон	красно-коричневая	Редко, ОГ
2. Семейство Ranunculaceae – Лютиковые						
2	<i>Adonis vernalis</i> L. – Адонис весенний, горцицвет весенний	Многолетник, гемикриптофит	12–15	IV–VI	жёлтая	Редко, ОГ
3	<i>Caltha palustris</i> L. – Калужница болотная	Многолетник, гемикриптофит	10–15	IV–VIII	жёлтая	Редко, ОГ
4	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill. – Прострел раскрытый	Многолетник, гемикриптофит	20–25	IV–IX	сиреневая, фиолетовая	Редко, ОГ
5	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill. – Прострел обыкновенный, сон-трава обыкновенная	Многолетник, гемикриптофит	10–15	IV–VII	сиреневая, фиолетовая	Редко, ОГ
3. Семейство Primulaceae – Первоцветные						
6	<i>Primula denticulata</i> Sm. – Первоцвет мелкозубчатый, примула мелкозубчатая	Многолетник, гемикриптофит	15–20	весь сезон	сиреневая	Редко, ОГ
7	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill. – Первоцвет высокий, примула высокая	Многолетник, гемикриптофит	15–20	весь сезон	жёлтая	Часто, ОГ, СП
8	<i>Primula macsallux</i> Bunge. – Первоцвет крупночашечный	Многолетник, гемикриптофит	15–20	весь сезон	золотисто-жёлтая	Часто, ОГ, СП

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Срок декоративности		Окраска цветков	Частота встречаемости, категория объектов
			длительность цветения	наличие листьев, мес		
9	<i>Ritula vulgaris</i> Huds. – Первоцвет обыкновенный	Многолетник, темнокриптофит	15–20	весь сезон	светло-желтая, с тёмным зевом, белая	Часто, ОГ, СП
4. Семейство <i>Violaceae</i> – Фиалковые						
10	<i>Viola hirta</i> L. – Фиалка опушённая, фиалка волосистая	Многолетник, темнокриптофит	25–40	весь сезон	сиреневая, фиолетовая	Редко, ОГ, СП
11	<i>Viola tricolor</i> L. – Фиалка трехцветная	Двулетник, выращивается как однолетник, терофит	25–40	весь сезон	сиреневая, фиолетовая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП
5. Семейство <i>Brassicaceae</i> – Капустные						
12	<i>Arabis alpina</i> L. – Резуха альпийская	Многолетник, хамефит	15–20	весь сезон	белая	Редко, ОГ
13	<i>Arabis saucasica</i> Schtdl. – Резуха кавказская	Многолетник, хамефит	15–20	весь сезон	белая	Редко, ОГ
14	<i>Draba sibirica</i> (Pall.) Thell. – Крупка сибирская	Многолетник, темнокриптофит	15–20	IV–V	жёлтая	Редко, ОГ
6. Семейство <i>Saxifragaceae</i> – Камнеломковые						
15	<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch – Бадан толстолистный, бадан сердцелистный	Многолетник, темнокриптофит	10–15	весь сезон	розовая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП
16	<i>Dargema reibata</i> (Torg. ex Benth.) Voss – Цитиолистник обыкновенный, пельтифиллум цитиовидный	Многолетник, криптофит	15–20	весь сезон	розовая	Редко, ОГ

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Срок декоративности		Окраска цветков	Частота встречаемости, категория объектов
			длительность цветения	наличие листьев, мес		
7. Семейство Violaceae – Бурачниковые						
17	<i>Viola mastorhiza</i> (Adams) I. M. Johnston. — <i>Бруннера крупнолистная</i>	Многолетник, гемикриптофит	25–30	IV–IX	голубая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП
18	<i>Viola sibirica</i> Steven — <i>Бруннера сибирская</i>	Многолетник, гемикриптофит	25–30	IV–IX	голубая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП
19	<i>Omphalodes verna</i> Moench — <i>Пупочник весенний, омфалодес весенний</i>	Многолетник, гемикриптофит	25–30	весь сезон	голубая	Редко, ОГ
20	<i>Rhynchospora saccharata</i> Mill. — <i>Медуница сахарная</i>	Многолетник, гемикриптофит	20–30	IV–X	лилово-красно-голубая	Редко, ОГ, СП
8. Семейство Asterales – Астровые						
21	<i>Petasites amplius</i> Kitam. — <i>Белокопытник широкий, белокопытник японский</i>	Многолетник, криптофит	10–15	IV–IX	белая	Редко, ОГ
Класс Liliopsida – Лилиюсиды (Однодольные)						
9. Семейство Iridaceae – Ирисовые						
22	<i>Strocus chrysanthus</i> (Herb.) Herb. — <i>Шафран золотистоцветковый, крокус золотистоцветковый</i>	Многолетник, криптофит	5–10	IV–V	жёлтая	Редко, ОГ
23	<i>Strocus vertus</i> (L.) Hill — <i>Шафран весенний, крокус белоцветковый</i>	Многолетник, криптофит	8–10	IV–V	белая	Редко, ОГ
10. Семейство Liliaceae – Лилейные						
24.	<i>Tulipa x hybrida</i> hort. — <i>Тюльпан гибридный</i>	Многолетник, криптофит	10–15	IV–VI	розовая, красная, жёлтая, оранжевая, сиреневая, фиолетовая, белая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП

Окончание таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Срок декоративности		Окраска цветков	Частота встречаемости, категория объектов
			длительность цветения	наличие листьев, мес		
11. Семейство Hyacinthaceae – Гиацинтовые						
25.	<i>Chionodoxa luciliae</i> Boiss. – Хионодокса Люцилла, хионодокса синяя	Многолетник, криптофит	10–15	IV–VI	голубая	Редко, ОГ
26.	<i>Muscari agrippasium</i> Leichtlin ex Baker – Мышиный гиацинт армянский, мушкари армянский	Многолетник, криптофит	10–15	IV–VI	синяя	Редко, ОГ, СП
27.	<i>Puschkinia scilloides</i> Adams – Пущкиния пролесковидная	Многолетник, криптофит	8–10	IV–VI	белая, с голубой полоской	Редко, ОГ
28.	<i>Scilla sibirica</i> Haw. – Пролеска сибирская	Многолетник, криптофит	10–15	IV–VI	голубая	Редко, ОГ, СП
12. Семейство Alliaceae – Луковые						
29.	<i>Allium aflatunense</i> V. Fedtsch. – Лук афлатунский	Многолетник, криптофит	15–20	IV–VII	светло-фиолетовая, с тёмной жилкой	Редко, ОБ, ОГ, СП
13. Семейство Amaryllidaceae – Амариллисовые						
30.	<i>Galanthus pivalis</i> L. – Подснежник белоснежный	Многолетник, криптофит	8–10	IV–VI	белая	Редко, ОГ
31.	<i>Narcissus x Hybridus</i> hort. – Нарцисс гибридный	Многолетник, криптофит	10–20	IV–VI	белая, жёлтая	Обыкновенно, ОБ, ОГ, СП
32.	<i>Narcissus poeticus</i> L. – Нарцисс поэтический, нарцисс белый	Многолетник, криптофит	10–15	IV–VI	белая, жёлтая	Часто, ОБ, ОГ

Заключение

Исследование весеннецветущих видов декоративных травянистых растений очень важно для изучения культурной флоры Челябинской области.

Рациональное использование таких видов в городском озеленении может существенно повысить декоративность этих объектов в начале сезона. Необходимо расширять ассортимент весеннецветущих видов на объектах общего пользования и специального назначения.

Список литературы

1. Аврорин, Н. А. и др. Декоративные травянистые растения для открытого грунта : Т. 1 (Агавовые — Ситниковые) / Н. А. Аврорин, З. Т. Артюшенко, В. Ф. Буянова, Б. Н. Головкин, Ю. Д. Гусев, Т. В. Егорова. — Л. : Наука, 1977. — 331 с.
2. Аврорин, Н. А. и др. Декоративные травянистые растения для открытого грунта : Т. 2 (Лилейные — Имбирные) / Н. А. Аврорин, Л. И. Абрамова, Н. Д. Агапова, З. Т. Артюшенко, В. В. Баканова, М. В. Баранова, В. Ф. Буянова, Б. Н. Головкин. — Л. : Наука, 1977. — 459 с.
3. Головкин, Б. Н. Декоративные растения СССР / Б. Н. Головкин, Л. А. Китаева, Э. П. Немченко. — М. : Мысль, 1986. — 320 с.
4. Карписонова, Р. А. Цвет и сроки декоративности многолетников / Р. А. Карписонова. — М. : Фитон+, 2010. — 112 с.
5. Карписонова, Р. А. Цветоводство: Научно-популярное издание / Р. А. Карписонова. — М. : Кладезь-Букс, 2007. — 256 с.: ил.
6. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.
7. Культурная флора травянистых декоративных многолетников средней полосы России : атлас-определитель. — М. : Фитон+, 2011. — 432 с.
8. Серебряков, И. Г. Жизненные формы растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — М. ; Л. : Наука, 1964. — Т. 3. — С. 146–208.
9. Тахтаджян, А. Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. — Л. : Наука, 1987. — 439 с.
10. Цвелев, Н. Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). — СПб. : Изд-во СПбГХФА, 2000. — 781 с.
11. Raunkier, C. The life forms of plants and statistical plant geography / C. Raunkier. — Oxford : Clarendon Press., 1934. — 632 pp.
12. The Plant List URL: <http://www.theplantlist.org> (дара обращения 10.11.2021).

СЕМЕЙСТВО ARECACEAE BERCHT. & J. PRESL В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ А. Г. ГЕНКЕЛЯ

Д. Г. Шумигай, П. П. Родникова

*Учебный ботанический сад им. А. Г. Генкеля Пермского государственного
национального исследовательского университета, Пермь, Россия
shumigajdg@yandex.ru*

Приводятся сведения о современном состоянии коллекции семейства *Arecaceae* в Учебном ботаническом саду им. А. Г. Генкеля. Коллекционный фонд насчитывает 44 вида и один культивар из 27 родов. Часть видов является редкими и эндемичными.

Ключевые слова: ботанические сады, оранжерейные коллекции, *Arecaceae*, пальмы.

THE FAMILY ARECACEAE BERCHT. & J. PRESL IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF PERM STATE UNIVERSITY

D. G. Shumigaj, P. P. Rodnikova

*Botanical garden of Perm State University, Perm, Russia
shumigajdg@yandex.ru*

Abstract. The information about the current state of the collection of the *Arecaceae* family in the Botanical garden of Perm State University is provided. The collection fund includes 44 species and 1 cultivar from 27 genera. Some species are rare and endemic.

Keywords: *botanical gardens, greenhouse collections, Arecaceae family, trees, palm.*

Семейство *Arecaceae* Bercht. & J. Presl (*Palmae* Juss.) — пальмы, или арековые, одно из крупнейших семейств однодольных растений. Его представители широко распространены в тропических и субтропических частях земного шара, но особо богато они представлены в Юго-Восточной Азии и в тропической Южной Америке [2].

По данным сайта Home — The Plant List, в настоящее время в этом семействе учёные выделяют 185 родов и 2 522 вида [5].

На данный момент коллекция пальм Учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля насчитывает 44 вида и один культивар из 27 родов семейства *Arecaceae*. Такой род, как *Phoenix* L., представлен четырьмя видами, *Chamaedorea* Willd. — четырьмя видами и одним культиваром, род *Sabal* Adans. — тремя видами, рода *Brahea* Mart. ex Endl., *Butia* (Becc.) Becc., *Dypsis* Nor. ex Mart., *Howea* Becc., *Livistona* R. Br., *Trachycarpus* H. Wendl., *Washingtonia* H. Wendl. — двумя

видами каждый, все остальные рода (*Acoelorrhaphe* H. Wendl., *Areca* L., *Calamus* L., *Carpentaria* Becc., *Caryota* L., *Chamaerops* L., *Cocos* DC., *Hyophorbe* Gaertn., *Jubaea* Kunth, *Nypa* Steck, *Ptychosperma* Labill., *Rhapis* L.f. ex Aiton, *Rhopalostylis* H. Wendl. et Drude, *Salacca* Reinw., *Saribus* Blume, *Serenoa* Hook.f., *Syagrus* Mart., *Wodyetia* A. K. Irvine) представлены одним видом каждый.

Коллекция пальм располагается в двух оранжереях — мемориальной и фондовой, где поддерживаются условия, необходимые для выращивания субтропических и тропических растений. До 2009 г. вся коллекция растений закрытого грунта располагалась в мемориальной оранжерее (максимальная высота 12 м), после завершения строительства новой фондовой оранжереи большая часть коллекции тропических растений, в том числе пальм, была расположена в ней (её максимальная высота 7 м). В связи с нехваткой площадей лишь некоторые виды пальм высажены в грунтовые площадки оранжерей, большая же часть выращивается в горшках и кадках, что несколько сдерживает темпы их роста. Более крупные экземпляры пальм находятся в мемориальной оранжерее, где в грунтовые площадки высажены несколько крупных экземпляров *Chamaerops humilis* (Liebm. ex Oerst.) Mart., *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf, *Phoenix canariensis* Chabaud, *Sabal palmetto* (Walt.) Lodd. ex Schult. et Schult. f., *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.

Особую ценность представляет экземпляр 125-летнего финика канарского, посаженный ещё основателем сада — Александром Германовичем Генкелем, растущий в Мемориальной оранжерее [3].

Основные источники пополнения коллекции — это семена, полученные по обмену из ботанических садов России и других стран (Германия, Испания, Португалия, Франция, Эстония и др.), живые экземпляры растений, привезённые из командировок в другие ботанические сады (Санкт-Петербург, Москва, Екатеринбург, Томск, Нижний Новгород и др.), а также семена, привезённые из естественных мест обитания видов.

Коллекция пальм формируется с учётом необходимости показать систематическое разнообразие данной группы растений, принадлежность к разным флористическим областям земного шара и различным растительным сообществам, продемонстрировать морфологические особенности пальм, включить в коллекцию виды, имеющие экономическое значение. Важна также и эстетическая составляющая [1].

Так, в коллекции имеются таксоны из различных областей Земли: Южная и Центральная Америка (*Acoelorrhaphe wrightii*, *Chamaedorea elegans*, *Syagrus romanzoffiana*), Юго-Восточная Азия (*Caryota mitis*,

Livistona chinensis, *Rhapis excels*), Австралия и Океания (*Livistona decora*, *Ptychosperma elegans*).

В отношении экологической приуроченности имеются представители кампосов (виды рода *Butia*), саванн (*Phoenix reclinata*, *Sabal palmetto*), пустынных областей земли (*Washingtonia robusta*), влажных тропических (*Calamus palustris*) и влажных субтропических (виды рода *Sabal*) лесов, морских побережий (*Howea belmoreana*), заболоченных мест (*Nypa fruticans*).

В коллекции также можно увидеть и морфологическое разнообразие пальм: древовидные одноствольные, многоствольные, кустарниковидные, с подземным стеблем, лазящие лиановидные; с перистыми и веерными листьями.

Среди представленных в коллекции видов имеются эндемичные и имеющие охранный статус разного уровня. Так, 19 видов имеет охранный статус согласно Красной книге МСОП (таблица).

Виды, имеющие охранный статус согласно Красной книге МСОП [6]

Охранный статус	Виды
CR (Critically Endangered) – чрезвычайно высокий риск исчезновения в дикой природе	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (L. H. Bailey) H. E. Moore
EN (Endangered) – высокий риск исчезновения в дикой природе	<i>Brahea edulis</i> H. Wendl. ex S. Watson, <i>Sabal bermudana</i> L. H. Bailey
VU (Vulnerable) – уязвимые виды	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc., <i>Howea belmoreana</i> (C. Moore & F. Muell.) Becc., <i>Howea forsteriana</i> (F. Muell.) Becc., <i>Jubaea chilensis</i> (Molina) Baill.
NT (Near Threatened) – таксон, близкий к уязвимому положению	<i>Phoenix theophrasti</i> Greuteri
LC (Least Concern) – таксоны, находящиеся под наименьшей угрозой	<i>Brahea armata</i> S. Watson, <i>Caryota mitis</i> Lour., <i>Chamaerops humilis</i> (Liebm. ex Oerst.) Mart., <i>Livistona decora</i> (W. Bull) Dowe, <i>Nypa fruticans</i> Wurmbr., <i>Phoenix canariensis</i> Chabaud, <i>Phoenix reclinata</i> Jacq., <i>Ptychosperma elegans</i> (R. Br.) Blume, <i>Sabal minor</i> (Jacq.) Pers., <i>Sabal palmetto</i> (Walt.) Lodd. ex Schult. et Schult. f., <i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H. Wendl. ex de Bary

Один вид в коллекции – *Dypsis decaryi* входит во II приложение (Все виды, которые в данное время, хотя и не обязательно, находятся под угрозой исчезновения, но могут оказаться под такой угрозой, если торговля образцами таких видов не будет строго регулироваться) конвенции CITES [4].

Отдельные виды являются эндемичными: *Howea belmoreana* – эндемик острова Лорд-Хау, *Hyophorbe lagenicaulis* – эндемик Маскаренских островов, *Dypsis decaryi* – эндемик острова Мадагаскар.

Пальмы издавна используются человеком в утилитарных целях, как технические, пищевые, лекарственные, декоративные. В нашей коллекции представлены такие виды, как *Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*, *Salacca zalacca* и др.

На данный момент коллекция семейства *Arecaceae* Учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля составляет 45 таксонов из 27 родов, отражающих разнообразие такой группы растений, как пальмы. Она активно используется в научной, учебной и эколого-просветительской деятельности сада.

Список литературы

1. Арнаутова, Е. М. Коллекция *Arecaceae* Bercht. & J. Presl. в оранжереях ботанического сада Петра Великого (БИН РАН) / Е. М. Арнаутова, М. А. Ярославцева // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения : сб. науч. матер. II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию образования Ботанического сада НИУ «БелГУ». – Белгород, 2019. – С. 71–74.
2. Имханицкая, Н. Н. Пальмы / Н. Н. Имханицкая. – Л. : Наука, 1985. – 243 с.
3. Шумихин, С. А. / Ботанические экскурсии по коллекциям и экспозициям Ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского университета: путеводитель: монография / С. А. Шумихин. – СПб. : Маматов, 2015. – 208 с.
4. Checklist of CITES Species [Электронный ресурс]. – URL: <https://checklist.cites.org/#/en> (дата обращения: 10.11.2021).
5. Home – The Plant List [Электронный ресурс]. – URL: <http://theplantlist.org/> (дата обращения: 9.11.2021).
6. IUCN Red List of Threatened Species [Электронный ресурс] URL: <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> (дата обращения: 9.11.2021).

РАСТЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ ПЕРМСКОГО КРАЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

С. А. Шумихин¹, Н. А. Зенкова²

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия. botgard@psu.ru

²Государственный заповедник «Басеги», г. Гремячинск (Пермский край), Россия
zbasegi@mail.ru

В живой коллекции Красной книги Пермского края в ботаническом саду Пермского государственного университета выращиваются 72 редких и охраняемых вида растений. В статье описывается состав коллекции и её характеристики. Изучена интродукционная устойчивость редких видов растений *ex situ*.

Ключевые слова: живая коллекция растений, Красная книга, Пермский регион, ботанический сад, Пермский государственный университет.

THE PLANTS FROM THE RED DATA BOOK OF PERM REGION IN THE BOTANICAL GARDEN OF PERM STATE UNIVERSITY

S. A. Shumikhin¹, N. A. Zenkova²

¹The Botanical Garden of Perm State University, Perm, Russia. botgard@psu.ru

²State Reserve "Basegi", Gremyachinsk, Russia zbasegi@mail.ru

Abstract. 72 rare species of plants are grown up in the live collection of the Red Data Book of Perm region in the Botanical Garden of Perm State University. The structure of the collection and its characteristics are described. The resistance of rare plants species *ex situ* is examined.

Keywords: living collection of plants, Red Data Book, Perm region, Botanical Garden, Perm State University.

Введение

Одним из способов сохранения биоразнообразия растений в настоящее время является создание живых коллекций, служащих базой для изучения биологии и особенностей экологии видов, нуждающихся в охране. При этом разработка комплексных методов сохранения отдельных видов растений в культуре (*ex situ*) является крайне важным с точки зрения перспективной возможности их репатриации (реинтродукции) в природные экосистемы. Особенно актуально это для ботанических садов, которые в силу специфики выполняемых ими функций являются хранителями значительной части генофонда мировой флоры. По данным П. Джексона в ботанических садах мира выращивается более 80 000 видов растений, что составляет около 1/3

всех описанных в настоящее время видов [3]. При этом особая ответственность возложена на ботанические сады в сфере сохранения *ex situ* редких видов растений, прежде всего местной, региональной, флоры.

Целью исследования являлась оценка интродукционной устойчивости видов растений, включённых в Красную книгу Пермского края и Приложение к ней [2], интродуцированных в ботаническом саду имени А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета.

Материал и методы исследования

Коллекционные участки редких и охраняемых видов растений расположены на территории ООПТ «Ботанический сад ПГУ» в Дзержинском районе г. Перми на территории университетского городка. Участки разбиты в экспозиционно-коллекционной зоне ботанического сада и являются структурными элементами экспозиционного комплекса «Экологическая тропа с фрагментами модельных фитоценозов умеренной климатической зоны» и зоны научных коллекций. Общая площадь коллекционных участков составляет 180 м² (координаты 58°00'15" с. ш., 56°11'40" в. д.). На четырёх участках с использованием природного камня и посадок древесных и кустарниковых видов созданы искусственные складки микрорельефа с разнообразными условиями микроклимата, позволяющие изолировать отдельные куртины растений, а также соблюдать особые требования интродуцентов к комплексу абиотических экологических факторов (свет, водный режим и др.). Так, на участке № 1 расположен искусственный водоём для интродукции водных и околводных видов растений, а на участке № 3 — верховое болотце. Кроме того, для каждого вида растений живой коллекции предусмотрено использование специально приготовленных почвенных смесей с обязательным добавлением природного субстрата с места изъятия образцов. Площадь, отведённая для размещения каждого вида растений, составляет не менее 1 м².

Живые коллекции редких и охраняемых видов растений Пермского края размещены в ботаническом саду на отдельных участках с учётом экологических требований интродуцентов. При интродукции был выбран метод пересадки дёрна как способ наиболее успешного внедрения интродуцентов в новые условия произрастания. Метод описан в многочисленных литературных источниках [1; 5] и хорошо зарекомендовал себя при создании искусственных ценозов с наивысшей степенью адаптации. Изъятие растений из природных ценопопуляций производили согласно «Административному регламенту по выдаче разрешений на изъятие из природной среды объектов животного

и растительного мира, включённых в Перечень объектов животного и растительного мира, занесённых в Красную книгу Пермского края». В отдельных случаях, в малочисленных или неполночленных по возрастному спектру ценопопуляциях, производили сбор семян для искусственного проращивания в условиях интродукции. В период 2003–2021 гг. с целью комплектации живой коллекции охраняемых видов растений в Ботаническом саду ПГНИУ была совершена 591 полевая экспедиция в 32 муниципальных района и городские округа Пермского края. При этом наряду с изъятием растений проводилось комплексное описание и оценка состояния природных ценопопуляций.

Интродукционное изучение образцов из коллекции растений Красной книги Пермского края проводили по разработанным нами ранее рекомендациям [4; 6].

Результаты и их обсуждение

Коллекция растений, включённых в Красную книгу Пермского края и Приложение к ней, в ботаническом саду Пермского университета насчитывает 11 560 документированных образцов 72 видов из 32 семейств высших споровых растений. Из них 66 видов из 27 семейств — представители отдела цветковые и шесть видов из пяти семейств — папоротниковидные, в том числе: 11 видов отнесены к видам 1-й категории редкости (виды, находящиеся под угрозой исчезновения), восемь видов — ко 2-й категорией редкости (виды, находящиеся в опасном состоянии), 25 видов — к 3-й категории (редкие виды). Также в коллекции представлено 28 видов растений Пермского края, состояние которых в природной среде требует особого внимания (Приложение к Красной книге). Количество образцов каждого вида варьирует от 1 до 170.

Полный жизненный цикл, включая стадию плодоношения, проходят растения 45 видов из 72 представленных в коллекции, причём 22 вида цветковых растений ежегодно плодоносят и дают самосев, а 17 видов успешно размножаются вегетативно. Массовое вегетативное размножение отмечено у 12 видов. Ежегодно спороносят пять из шести имеющихся в коллекции видов папоротниковидных (исключение — интродуцированный в 2020 г. и угнетённый в результате аномально жарких погодных условий сезона 2021 г. *Dryopteris cristata*), причём *Ophioglossum vulgatum*, выращиваемый в закрытом грунте, активно размножается как генеративно, так и вегетативно. Ежегодно цветут, но не плодоносят растения девяти видов. До сих пор не отмечено цветение семи видов коллекции (*Asperula petraea*, *Carex sylvatica*, *Minuartia helmii*, *Nufar pumila*, *Scabiosa isetensis*, *Scorzonera purpurea*,

Учётная карта коллекции редких и охраняемых видов растений Пермского края в ботаническом саду ПГНИУ, 2021 г.

№	Вид	Категория редкости	Кол-во образцов	Полнота цикла развития	Возобновление (размножение) в культуре	Устойчивость в культуре
Растения Красной книги Пермского края						
1	<i>Adonis vernalis</i> L.	3	20	Плодоносит	-	Устойчив
2	<i>Alliaria petiolata</i> (Bierb.) Sava & Grande	3	55	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
3	<i>Allium rotundum</i> L.	1	170	Плодоносит	Вегетативное, семенное	Устойчив, массовое ветет. размн., даёт самосев
4	<i>Alyssum lenense</i> Adams	2	2	-	-	-
5	<i>Anemone reflexa</i> Steph.	3	102	Плодоносит	Семенное, вегетативное	Устойчив, массовое ветет. размн. и даёт самосев
6	<i>Arabis arenosa</i> (L.) Scop.	3	1	Плодоносит	-	-
7	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	1	97	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив, массовое ветет. размн. и даёт самосев
8	<i>Asperula petraea</i> Krez. ex Klok	1	4	Вегетирует	-	-
9	<i>Astragalus falcatus</i> Lam.	3	5	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
10	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	2	28	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
11	<i>Astragalus wolgensis</i> Bunge	2	1	Цветёт	-	Устойчив
12	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	3	3	Вегетирует	-	-
13	<i>Carex tomentosa</i> L.	3	3	Цветёт	Вегетативное	Устойчив
14	<i>Centaurea sumensis</i> Kalen.	1	3	Цветёт	-	Устойчив
15	<i>Circaea lutetiana</i> L.	2	40	Плодоносит	Семенное и вегетативное	Устойчив, массовое ветет. размн., даёт самосев
16	<i>Dianthus acicularis</i> Fisch. ex Ledeb.	3	5	Плодоносит	-	Устойчив

Продолжение таблицы

№	Вид	Категория редкости	Кол-во образцов	Полнота цикла развития	Возобновление (размножение) в культуре	Устойчивость в культуре
17	<i>Dianthus arenarius</i> L.	1	3	Плодоносит	-	Устойчив
18	<i>Dryas octopetala</i> L. subsp. <i>subincisa</i> Jurtz.	3	2	Цветёт	-	Устойчив
19	<i>Dryas punctata</i> Juz.	3	2	Цветёт	-	Устойчив
20	<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	3	2	-	-	-
21	<i>Geranium sanguineum</i> L.	3	20	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив, массовое ветет. размн., даёт самосев
22	<i>Iris sibirica</i> L.	3	30	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
23	<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	3	20	Плодоносит	Семенное	Устойчив
24	<i>Lathyrus humilis</i> (Ser.) Fisch. ex Spreng.	2	0	Вегетирует	-	Устойчив
25	<i>Melica transsylvanica</i> Schur	3	50	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
26	<i>Mercurialis perennis</i> L.	3	171	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив, массовое ветет. размн.
27	<i>Minuartia helmii</i> (Fisch. ex Ser.) Schischk.	3	2	Вегетирует	-	-
28	<i>Nujfar pumila</i> (Timm) DC.	3	6	Вегетирует	-	Устойчив
29	<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi	3	6	Цветёт	-	Устойчив
30	<i>Nymphoides peltata</i> (S. G. Gmel.) Kuntze	3	2	-	-	-
31	<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fee	1	7	Спороносит	-	Устойчив
32	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	3	5	Спороносит	-	Устойчив
33	<i>Potentilla recta</i> L.	2	60	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев

Продолжение таблицы

№	Вид	Категория редкости	Кол-во образцов	Полнофа цикла развития	Возобновление (размножение) в культуре	Устойчивость в культуре
34	<i>Salix recurvigenmis</i> A. Skvortz.	3	7	Плодоносит	-	Устойчив
35	<i>Sanicula uralensis</i> Kleop.	2	50	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
36	<i>Scabiosa isetensis</i> L.	1	1	Вегетирует	-	-
37	<i>Scorzonera glabra</i> Rupr.	3	3	-	-	-
38	<i>Scorzonera purpurea</i> L.	1	2	Вегетирует	-	Неустойчив
39	<i>Scutellaria supina</i> L.	1	55	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
40	<i>Selinum carvifolia</i> L.	2	65	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
41	<i>Serratula gmelinii</i> Tausch	3	20	Плодоносит	Семенное	Устойчив
42	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	3	50	Спороносит	Вегетативное	Устойчив, массовое вегет. размн.
43	<i>Thymus ovatus</i> Mill.	1	25	Цветёт	Вегетативное	Устойчив, массовое вегет. размн.
44	<i>Zigadenus sibiricus</i> (L.) A. Gray	1	3	Вегетирует	-	-
Виды растений, состояние которых в природной среде требует особого внимания (Приложение к Красной книге Пермского края)						
1	<i>Alchemilla alpina</i> L.	-	1	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив
2	<i>Aster alpinus</i> L.	-	7	Плодоносит	-	Устойчив
3	<i>Bupleurum multinerve</i> DC.	-	4	Плодоносит	-	Устойчив
4	<i>Centaurea sibirica</i> L.	-	1	Цветёт	-	Устойчив
5	<i>Corylus avellana</i> L.	-	5	Плодоносит	-	Устойчив
7	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	-	45	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
8	<i>Eryngium planum</i> L.	-	6	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев

Продолжение таблицы

№	Вид	Категория редкости	Кол-во образцов	Полнота цикла развития	Возобновление (размножение) в культуре	Устойчивость в культуре
9	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	-	4	Плодоносит	-	Устойчив
10	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	-	7	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
11	<i>Knautia tatarica</i> (L.) Szaby	-	13	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
12	<i>Litium pilosiusculum</i> (Frey) Miscz.	-	21	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив
13	<i>Meica altissima</i> L.	-	15	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
14	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	-	66	Спороносит	Генеративное, вегетативное	Устойчив, массовое генер. и вегет. размн.
15	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	-	6	Плодоносит	-	Устойчив
16	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	-	12	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив, массовое вегет. размн.
17	<i>Pulsatilla flavescens</i> (Zucc.) Juz.	-	1	Плодоносит	Семенное	Устойчив
18	<i>Quercus robur</i> L.	-	2	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
19	<i>Trifolium spruginii</i> Belavea et Sipl.	-	2	Цветёт	Вегетативное	Устойчив
20	<i>Adenophora tilifolia</i> (L.) A. DC.	-	34	Плодоносит	-	Устойчив
21	<i>Anemone dichotoma</i> L.	-	40	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив, массовое вегет. размн.
22	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo	-	10	Плодоносит	-	Устойчив
23	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	-	6	Плодоносит	-	Устойчив
24	<i>Iris pseudacorus</i> L.	-	25	Плодоносит	Семенное, вегетативное	Устойчив, массовое вегет. размн., даёт самосев

Окончание таблицы

№	Вид	Категория редкости	Кол-во образцов	Полнота цикла развития	Возобновление (размножение) в культуре	Устойчивость в культуре
25	<i>Oxytropis uralensis</i> (L.) DC	-	1	Плодоносит	-	Устойчив
26	<i>Polypodium vulgare</i> L.	-	2	Спороносит	-	Устойчив
27	<i>Veronica spuria</i> L.	-	35	Плодоносит	Семенное	Устойчив, даёт самосев
28	<i>Gratiola officinalis</i> L.	-	1	Плодоносит	Вегетативное	Устойчив

Zigadenus sibiricus). В данную группу вошли в основном виды последних лет интродукции, находящиеся в стадии адаптации к новым условиям выращивания. Кроме того, в аномально жарких и сухих условиях 2021 г. произошёл выпад из коллекции вегетирующих растений *Lathyrus humilis* при сохранении запаса семян данного вида в почве в месте произрастания данного вида на коллекционном участке.

В условиях интродукционного исследования подтверждено отмеченное нами ранее явление малолетности *Astragalus wolgensis*, не упоминаемое в литературе для этого вида. Кроме того, *Scorzonera purpurea* на протяжении трёх лет выращивания проявляет низкую устойчивость в культуре и требует дополнительных исследований по подбору условий выращивания.

Заключение

Таким образом, большая часть видов коллекции охраняемых растений (45 из 72 видов) проходит полный жизненный цикл развития, включая стадию плодоношения, причём 22 из них ежегодно плодоносят и дают самосев, что характеризует успешность их адаптации к условиям *ex situ*, а также достижением интродуцентами устойчивой генеративной стадии развития. Кроме того, это свидетельствует о правильности и эффективности подобранных методик интродукции и соответствии условий выращивания экологическим требованиям видов.

В целом высокая интродукционная устойчивость в условиях Ботанического сада ПГНИУ отмечена для 55 видов цветковых растений и пяти представителей папоротниковидных, занесённых в Красную книгу Пермского края и Приложение к ней [2]. Вегетативное и (или) семенное возобновление первичных образцов отмечено для 36 видов из коллекции. Для 35 видов отмечено лишь ежегодное отрастание без смены поколения или изменения исходной численности образцов, из которых девять видов интродуцированы в период 2019–2020 гг. Низкая устойчивость в культуре отмечена для *Scorzonera purpurea*, который периодически естественно элиминирует из коллекции. Отмеченный у данного вида неопределённый статус устойчивости требует продолжения исследований по подбору условий выращивания.

Работа выполнена при финансовой поддержке Управления по охране окружающей среды Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края.

Список литературы

1. Дзыбов, Д. С. Основы биологической рекультивации нарушенных земель / Д. С. Дзыбов. — Ставрополь, 1995. — 60 с.
2. Красная книга Пермского края / под ред. М. А. Бакланова. — Пермь : Алдари, 2018. — 230 с.
3. Ревин, П. Речь на XVI Международном ботаническом конгрессе / П. Ревин // Информ. бюл. Совета ботанических садов России и Отделения Международного совета по охране растений. — Вып. 11. — 2000. — С. 38–47.
4. Шумихин, С. А. Изучение редких и исчезающих видов растений в условиях интродукции / С. А. Шумихин // Мониторинг редких видов — важнейший элемент государственной системы экологического мониторинга и охраны биоразнообразия : материалы межрегион. науч.-практ. конф., Волгоград 6–7 дек. 2005 г. — Волгоград : Перемена, 2006. — С. 177–180.
5. Шумихин, С. А. Этапы интродукции редких и исчезающих видов растений / С. А. Шумихин // Проблемы Красных книг регионов России : материалы межрегион. науч.-практ. конф. (30 ноября — 1 декабря 2006 г., Пермь). — Пермь : Перм. ун-т, 2006. — С. 196–198.
6. Шумихин, С. А. Коллекция редких и охраняемых видов растений Пермского края в Ботаническом саду Пермского государственного университета / С. А. Шумихин, Н. А. Зенкова // Флора Урала в пределах бывшей Пермской губернии и её охрана : материалы межрегион. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения П. В. Сюзева. — Пермь : Перм. ун-т, 2007. — С. 144–150.

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ТРАВЯНИСТЫХ ПИОНОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

М. А. Черткова¹, Н. А. Кольцова

*Учебный ботанический сад имени А. Г. Генкеля
Пермского государственного национального исследовательского университета,
Пермь, Россия*

¹*plyusnina-marina@yandex.ru*

В условиях Пермского края в 2021 г. изучены особенности семенного размножения 134 сортов травянистых пионов, из них 28 сортов, принадлежащих к разным группам по форме цветка, формировали плоды и семена. В среднем на генеративный побег у изученных сортов формировалось $1,85 \pm 0,12$ цветков и $1,28 \pm 0,12$ плодов. У немахровых сортов и сортов с японской формой цветка более 90 % цветков образовывали плоды. Наименьшее количество плодов на генеративный побег, в среднем $0,87 \pm 0,08$, формировалось у махровых сортов. Реальная семенная продуктивность на плод у изученных сортов составила $6,64 \pm 0,78$ семян, максимальное значение у немахрового сорта 'The Bride' – $18,81 \pm 1,51$ семян. У сортов японской группы образовывались более тяжеловесные семена (в среднем $231,44 \pm 18,44$ г), чем у немахровых и махровых. Полученные данные обуславливают перспективность проведения селекционных работ с использованием гибридологического метода с травянистыми пионами.

Ключевые слова: пион, семенное размножение, семенная продуктивность, Пермский край.

SEED REPRODUCTION OF PAEONIA CULTIVARS IN PERM REGION

M. A. Chertkova¹, N. A. Koltsova

Botanical garden of Perm State University, Perm, Russia

¹*plyusnina-marina@yandex.ru*

Abstract. The features of seed reproduction of 134 cultivars of herbaceous peonies were studied in 2021 in Perm region. 28 cultivars formed fruits and seeds. Cultivars formed on average 1.85 ± 0.12 flowers and 1.28 ± 0.12 fruits per generative shoot. In non-double cultivars and Japanese cultivars more than 90 % of the flowers produced fruits. Double varieties formed the smallest number of fruits per generative shoot, on average 0.87 ± 0.08 . The real seed productivity per fruit was 6.64 ± 0.78 seeds, cultivar 'The Bride' formed the maximum value – 18.81 ± 1.51 seeds. Seeds produced by Japanese cultivars are heavier (on average 231.44 ± 18.44 g) than seeds of non-double and double cultivars. The data obtained determine the prospects for breeding work using the hybridological method with herbaceous peonies.

Keywords: *paeonia, seed reproduction, seed productivity, Perm region.*

Травянистые пионы относятся к числу многолетников, наиболее часто используемых в ландшафтном оформлении и на срезку. Они привлекают внимание разнообразием форм, ароматов и окраски цветков, декоративностью листьев. Сортовое разнообразие травянистых пионов огромно. Мировой ассортимент насчитывает более 6 000 сортов [4]. В основном селекцией пионов занимаются в Китае, Франции, США и Нидерландах. На территории СССР и в России было создано и зарегистрировано в Госсортомиссии 62 сорта травянистых и 41 сорт древовидных пионов [1].

Однако декоративный потенциал пионов ещё не полностью раскрыт. Весьма актуальным является изучение особенностей генеративного размножения пионов в условиях конкретного региона для использования в селекции.

Цель исследования — изучение особенностей семенного размножения некоторых сортов травянистых пионов коллекции Учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля ПГНИУ.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2021 г. в Учебном ботанический саду им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета (г. Пермь).

Город Пермь расположен в центральной части Пермского края, который входит в умеренно-холодную агроклиматическую зону [6]. Согласно данным метеорологических наблюдений вегетационный сезон 2021 г. был теплее нормы, а количество осадков в целом было ниже многолетних наблюдений (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические данные в районе исследования [7]

Месяц	Норма		2021 г.	
	t воздуха, °С	Осадки, мм	t воздуха, °С	Осадки, мм
Апрель	3,9	37,0	5,4	40,0
Май	11,5	55,0	16,3	23,0
Июнь	16,2	89,0	18,8	65,0
Июль	18,5	78,0	18,5	144,0
Август	15,6	88,0	18,6	24,0
Сентябрь	10,0	64,0	7,6	70,0

Материалом для исследования послужили 5–7-летние растения 134 сортов из коллекции пионов ботанического сада. В современной классификации пионов значимым признаком считается форма цветка.

Согласно ей все сорта разделены на шесть групп: немахровая, японская, анемовидная, полумахровая, махровая и экзотическая [2]. Среди 134 изученных сортов пионов нет представителей экзотической группы. Преобладают сорта из группы с махровыми цветками (103 сорта), меньшим количеством представлены японская, полумахровая, немахровая и анемовидная группы (15, 10, 4 и 2 сорта соответственно).

Семенную продуктивность изучали при свободном опылении, используя методику И. Ф. Сацыперовой [8], при этом определяли реальную семенную продуктивность (РСП) в расчёте на плод. Также высчитывали число цветков и плодов на один генеративный побег. Процент плодоцветения (ПП) определяли, как отношение числа завязавшихся плодов к числу цветков на побег, выраженное в процентах. Массу 1000 семян сортов травянистых пионов изучали с использованием общепринятых методик [9]. Статистическая обработка результатов включала вычисление стандартных показателей изменчивости для количественных и качественных признаков по методике Г. Ф. Лакина [5]. Для сравнения средних значений качественных признаков применяли χ^2 , количественных – t -критерий Стьюдента.

Данные по среднемесячным температурам воздуха и сумме осадков взяты в открытом доступе в базе данных «Погода и климат» [7].

Результаты и их обсуждение

В условиях Пермского края в 2021 г. только 28 сортов, принадлежащих к разным группам по форме цветка, формировали плоды и семена, остальные 106 сортов выполненных семян не образовывали (табл. 2). Возможно, это связано с их сложной гибридной природой, в разной степени ограничивающей репродуктивные способности. Образование семян у сортов с махровыми цветками не частое явление, в 2020 г. только представители японской, анемовидной и полумахровой групп образовывали семена [10]. Скорее всего, это связано с погодными условиями конкретного вегетационного периода.

Наибольшее число цветков на генеративный побег в 2021 г. формировалось у сортов 'Snow Cloud', 'Ray Payton' и 'Germaine Bigot' ($3,60 \pm 0,27$; $2,80 \pm 0,55$ и $2,80 \pm 0,27$ цветков соответственно). Достоверной разницы между группами с разной формой цветка по этому признаку не найдено ($t = [0,22; 1,92] < t_{05} = 1,96$). Наибольшее количество плодов на генеративный побег образовалось у немахровой ($2,36 \pm 0,34$ плода) и японской (в среднем $1,74 \pm 0,24$ плода) групп, наименьшее – у махровых сортов (в среднем $0,87 \pm 0,08$ плода на побег). Причём разница между махровыми и остальными группами сортов достоверна ($t = [3,38; 6,38] > t_{05} = 1,96$). Процент плодоцветения также минимальные показатели

Таблица 2

Показатели семенной продуктивности сортов травянистых пионов в условиях Пермского края

Сорт	Кол-во цветков на побег, шт., M±m	Кол-во плодов на побег, шт., M±m	ПП, %	РСП на плод, шт., M±m	Вес 1000 семян, г, M±m
Сорта с немахровой формой цветка					
'The Bride'	2,43±0,31 (38,61)	2,36±0,34 (42,77)	97,06	18,81±1,51 (41,64)	169,67±3,75 (4,94)
Сорта японской группы					
'Золотое Руно'	1,20±0,22 (37,27)	0,80±0,22 (55,90)	66,67	4,60±1,57 (68,05)	239,67±8,78 (5,18)
'Акрон'	1,40±0,17 (36,89)	1,20±0,14 (35,14)	85,71	9,38±1,89 (69,68)	184,00±8,18 (9,94)
'Betty Groff'	2,06±0,24 (48,57)	1,89±0,26 (57,10)	91,89	12,69±1,62 (49,32)	267,33±17,38 (9,20)
'Cora Stubbs'	2,29±0,44 (58,01)	2,21±0,35 (56,51)	96,88	3,15±0,41 (73,62)	309,00±13,93 (6,37)
'Gold Standard'	2,47±0,28 (42,98)	2,40±0,28 (43,98)	97,30	8,88±1,67 (97,62)	276,17±5,92 (4,79)
'Kukeni jishi'	1,00±0,00 (0,00)	1,00±0,00 (0,00)	100,00	5,00±2,55 (72,11)	177,33±15,58 (12,42)
'Ray Payton'	2,80±0,55 (39,12)	2,40±0,57 (47,51)	85,71	6,55±1,35 (65,31)	200,00±5,79 (4,09)
'Tulagi'	2,00±0,35 (35,36)	2,00±0,35 (35,36)	100,00	3,80±1,24 (79,82)	198,00±7,48 (5,34)
Сорта с анемовидной формой цветка					
'Germaine Bigot'	2,80±0,27 (36,22)	1,40±0,17 (45,18)	50,00	8,33±1,10 (78,40)	193,00±8,60 (6,30)
'Sylviane'	1,80±0,42 (46,48)	1,40±0,27 (39,12)	77,78	3,57±1,18 (80,60)	214,00±11,11 (7,34)
Сорта с полумахровой формой цветка					
'Butch'	1,67±0,23 (38,73)	1,33±0,23 (38,78)	80,00	12,00±2,87 (63,31)	185,00±1,22 (0,94)
'Lady Alexandra Daff'	2,32±0,26 (47,85)	1,74±0,30 (73,94)	75,00	10,82±1,11 (39,64)	195,00±1,98 (2,27)
'Lois Kelsey'	1,60±0,27 (34,23)	1,60±0,27 (34,23)	100,00	4,31±0,73 (65,98)	251,33±7,63 (4,29)
Сорта с махровой формой цветка					
'Aviateur Bleriot'	1,80±0,13 (24,85)	0,60±0,27 (91,29)	33,33	1,40±0,45 (63,89)	138,00±3,74 (3,83)
'Agida'	1,60±0,40 (55,90)	0,60±0,24 (91,29)	37,50	6,60±3,02 (79,17)	133,00±0,71 (0,75)

Сорт	Кол-во цветков на побег, шт., M±m	Кол-во плодов на побег, шт., M±m	ПП, %	РСП на плод, шт., M±m	Вес 1000 семян, г, M±m
'Appassionata'	1,33±0,18 (37,50)	0,78±0,16 (56,69)	58,33	4,83±1,31 (60,56)	132,00±6,16 (6,60)
'Blue Rose'	1,00±0,00 (0,00)	0,90±0,11 (35,14)	90,00	10,29±2,75 (65,39)	184,67±13,24 (10,14)
'Kansas'	1,00±0,00 (0,00)	0,75±0,17 (66,67)	75,00	10,00±2,27 (55,68)	173,67±8,78 (7,15)
'Laura Dessert'	1,70±0,22 (39,70)	1,10±0,25 (67,08)	64,71	2,10±0,55 (79,21)	233,67±8,50 (5,14)
'Onondaga'	2,20±0,42 (38,03)	0,60±0,27 (91,29)	27,27	4,33±1,78 (58,08)	195,33±2,16 (1,56)
'Red Sarah Bernardt'	1,00±0,00 (0,00)	1,00±0,00 (0,00)	100,00	10,60±1,44 (75,85)	178,33±7,15 (5,67)
'Ruth Clay'	1,60±0,16 (34,23)	0,62±0,15 (82,29)	38,46	2,71±0,80 (66,30)	208,00±2,45 (1,67)
'Snow Cloud'	3,60±0,27 (15,21)	1,40±0,27 (39,12)	38,89	3,71±0,84 (55,43)	205,33±6,98 (4,80)
'Белый Парус'	2,20±0,28 (38,03)	0,80±0,26 (98,60)	36,36	7,22±0,85 (35,15)	188,33±3,56 (2,67)
'Крейсер Аврора'	1,60±0,40 (55,90)	0,60±0,24 (91,29)	37,50	2,33±1,08 (65,47)	189,33±1,63 (1,22)
'Победа'	2,20±0,22 (20,33)	1,60±0,27 (34,23)	72,73	2,71±0,84 (75,85)	222,00±16,67 (10,62)
'Урал Батыр'	1,00±0,00 (0,00)	0,80±0,22 (55,90)	80,00	5,20±1,09 (62,68)	184,33±2,27 (1,74)

Примечание: В скобках представлен коэффициент вариации (CV, %).

принимает у махровых сортов (в среднем $55,29 \pm 6,49$ %). Более 90 % цветков образуют плоды у немахровых сортов и сортов с японской формой цветка. Однако достоверная разница ($\chi^2 = 4,43$ ($p = 0,036$)) наблюдается только при сравнении процента плодоцветения у сортов из немахровой и махровой групп.

Реальная семенная продуктивность на плод составляет от $1,40 \pm 0,45$ семян у сорта 'Aviateur Bleriot' до $18,81 \pm 1,51$ семян у сорта 'The Bride', причём у сорта 'The Bride' разница со всеми остальными сортами по этому показателю достоверна ($t = [2,96; 7,86] > t_{05} = 1,96$). Между остальными сортами достоверной разницы не выявлено.

Сильная вариабельность изученных показателей семенной продуктивности у разных сортов (коэффициент вариации более 33 %), вероятно, объясняется погодными условиями, оказывающими определяющее влияние на активность насекомых-опылителей и эффективность опыления в целом.

Масса 1000 семян является одним из основных критериев характеристики посевного материала. Крупные, тяжеловесные семена, имея большой запас питательных веществ, при прорастании дают мощные всходы, которые в дальнейшем хорошо развиваются и обеспечивают более высокий урожай [3]. В наших исследованиях масса 1000 семян варьировала от $132,00 \pm 6,16$ г у сорта 'Appassionata' до $309,00 \pm 13,93$ г у сорта 'Cora Stubbs'. В целом у сортов японской группы образуются достоверно более тяжеловесные семена (в среднем $231,44 \pm 18,44$ г), чем у немахровых ($169,67 \pm 3,75$ г) и махровых (в среднем $185,19 \pm 8,04$ г) сортов ($t = [2,30; 3,28] > t_{05} = 1,96$), с остальными группами достоверной разницы не наблюдается ($t = [0,02; 1,75] < t_{05} = 1,96$).

Заключение

Таким образом, некоторые сорта травянистых пионов, принадлежащие к разным группам по форме цветка, в погодно-климатических условиях Пермского края способны формировать плоды и семена, что обуславливает перспективность проведения селекционных работ с этой культурой с использованием гибридологического метода.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс] / ФГБУ «Госсорткомиссия». – М., 2021. – URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый-реестр-2021.pdf>
2. Дубров, В. М. Пионы / В. М. Дубров. – М. : Фитон XXI, 2016. – 186 с.
3. Ельчинова, О. А. Семенная продуктивность *Raeolia anomala* L., культивируемого в горном Алтае / О. А. Ельчинова, С. В. Бодрова // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 12-1. – С. 42-49.

4. Ипполитова, Н. Я. Пионы травянистые и древовидные / Н. Я. Ипполитова, М. С. Успенская. — М. : Фитон+, 2008. — 64 с.
5. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. — М. : Высш. шк., 1990. — 352 с.
6. Мамаев, С. А. Основные итоги и важнейшие проблемы интродукции растений на Урале / С. А. Мамаев // Интродукция и акклиматизация декоративных растений. — Свердловск : Изд-во УНЦ СССР, 1982. — С. 3–23.
7. Погода и климат Пермского края [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28224> (дата обращения: 10.11.2021).
8. Сацыперова, И. Ф. Основные аспекты и методы изучения репродуктивной биологии травянистых растений при их интродукции / И. Ф. Сацыперова // Проблемы репродуктивной биологии семенных растений : Тр. Ботан. ин-та им. В. А. Комарова РАН. — С.-Пб., 1993. — Вып.8. — С. 25–35
9. Фирсова, Н. К. Семенной контроль / Н. К. Фирсова. — М. : Колос, 1981. — 299 с.
10. Шумигай, Д. Г. Некоторые итоги интродукции травянистых пионов в условиях Пермского края / Д. Г. Шумигай, М. А. Черткова // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры : материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию ботан. сада Северо-Восточного фед. ун-та им. М. К. Аммосова. — Якутск, 2021. — С. 306–310.

УДК 634.723.1:637.527

ОСНОВНЫЕ АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОЖАЙ КУЛЬТУРЫ АБРИКОСА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Ф. М. Гасымов

*Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН,
Екатеринбург, Россия. lstpk@mail.ru*

Продуктивность абрикосовых насаждений на Урале ограничивается нерегулярностью плодоношения в связи с низкой зимостойкостью плодовых почек большинства интродуцированных сортов. Отделом садоводства Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства изучена коллекция абрикоса различного географического происхождения в условиях Южного Урала. Многолетние исследования позволили выявить абиотические факторы, влияющие на урожай этой культуры, и выделить высокоадаптивные сорта с высокой продуктивностью в условиях Южно-Уральского региона (Снежинский – 11,7, Кичигинский – 11,2, Уралец – 10,9, Призёр – 10,8 и Челябинский ранний – 10,1 кг/дер.). Среди изученных генотипов встречаются нерегулярно плодоносящие формы, характеризующиеся низкой устойчивостью к неблагоприятным воздействиям абиотических факторов: Хабаровский (4,2 кг/дер.) и Мичуринский № 22 (1,8 кг/дер.). Полевое обследование абрикосовых насаждений показало, что генеративные почки местных сортов абрикоса выдерживают морозы до –40...–43 °С (2003 г.), если они кратковременны, а длительные морозы губят их полностью (2006, 2010 гг.). Кроме того, отмечается снижение урожая в результате весенних заморозков и колебания температуры в конце зимы (1999, 2014 гг.). Несмотря на обильное цветение в 2001, 2015 и 2016 гг., урожайность абрикоса в связи с заморозками во время цветения была низкой. Продуктивность абрикоса также зависит от его генетических особенностей. Так, созданные в условиях Приморского края и Тамбовской области, сорта Хабаровский и Мичуринский № 22 при интродукции на Урал оказались менее зимостойкими, чем местные сорта абрикоса и, как следствие, отличались низкой урожайностью.

Ключевые слова: абрикос, сорт, зимостойкость, генеративные почки, цветение, плодоношение, урожайность.

MAIN ABIOTIC FACTORS AFFECTING THE CROP OF APRICOT IN THE SOUTHERN URALS

F. M. Gasyimov

Ural federal agrarian research center UB RAS, Russia, Ekaterinburg, Russia.

lstpk@mail.ru

Abstract. The productivity of apricot plantations in the Urals is limited by the irregularity of fruiting due to the low winter hardiness of fruit buds of most introduced varieties. The Department of Horticulture of the South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato Growing, a branch of the Ural Federal State Budgetary Scientific Institution Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, has studied a collection of apricots of various geographic origin in the conditions of the South Urals. Long-term studies have made it possible to identify abiotic factors affecting the yield of this crop and to identify highly adaptive varieties with high productivity in the conditions of the South Ural region (Snezhinsky – 11.7, Kichiginsky – 11.2, Uralets – 10.9, Prizer – 10.8, and Chelyabinsk early – 10.1 kg /tree). Among the studied genotypes, there are irregularly fruiting forms characterized by low resistance to the adverse effects of abiotic factors: Khabarovsk (4.2 kg /tree) and Michurinsky No. 22 (1.8 kg /tree). A field survey of apricot plantations showed that the generative buds of local apricot varieties can withstand frosts down to $-40 \dots -43 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (2003), if they are short-term, and long-term frosts completely destroy them (2006, 2010). In addition, there is a decrease in yields as a result of spring frosts and temperature fluctuations at the end of winter (1999, 2014). Despite the abundant flowering in 2001, 2015 and 2016, the apricot yield was low due to frosts during flowering. The productivity of apricot also depends on its genetic characteristics, in particular on the geographical origin of the varieties. Thus, the varieties Khabarovskiy and Michurinskiy No. 22, created in the conditions of the Primorsky Territory and the Tambov Region, when introduced to the Urals, turned out to be less winter-hardy than the local apricot varieties, and as a result had a low yield.

Keywords: *apricot, cultivar, winter hardiness, generative buds, flowering, fruiting, productivity.*

Климат Южного Урала имеет ряд неблагоприятных моментов для развития плодового сада. К ним относятся: сравнительно короткий вегетационный период, возврат поздних весенних холодов, незначительное количество атмосферных осадков, суховеи, суровые и малоснежные зимы. Тем не менее суровый климат не является препятствием развитию здесь садоводства [2].

Культура абрикоса неизвестна в природных ландшафтах Урала, поэтому для введения его в культуру приходится решать комплекс проблем. Основные из них: нужны зимостойкие, сладкоплодные формы, более удовлетворяющие по размерам плодов. Для повышения экологической устойчивости садоводства Южного Урала необходимо возделывать адаптивные сорта плодовых и ягодных культур [1].

Из восьми основных видов абрикоса, известных в природе, наибольшее значение имеют три вида: абрикос сибирский (*Armenia casibirica* (L.) Lam.) – самый морозостойчивый вид, выдерживает морозы до $-50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и более, но плоды мелкие и не съедобные, абрикос

маньчжурский (*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvortsov) — по морозоустойчивости не уступает абрикосу сибирскому, у которого известны крупноплодные, культурные формы, и абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.), к которому относится большинство сортов в мире. Появление культуры абрикоса на Урале является следствием селекционной работы именно с маньчжурским абрикосом, так как сеянцы обыкновенного абрикоса недостаточно морозостойки и гибнут у нас в суровые зимы.

Селекция абрикоса в ЮУНИИСК была начата в 1930-е гг. М. Н. Саламатовым. Исходный материал был завезён с Дальнего Востока и из Мичуринска. Были получены черенки и косточки маньчжурского, сибирского и обыкновенного абрикосов. Насаждения заплодоносили, и их стали пересевать косточками, полученными в результате переопыления между различными формами маньчжурского абрикоса и мичуринскими гибридами, полученными путём отдалённой гибридизации сибирского, маньчжурского и обыкновенного абрикосов.

Вся селекционная работа с абрикосами до конца 1950-х гг. велась на городском отделении бывшего ЮжУралНИИПОК в условиях утепляющего влияния города. Начиная с 1960-х гг. посадки переносятся на участки второго отделения (ЛХО) института к западу от Челябинска.

На первом этапе селекции использовались самые морозостойкие виды — абрикос маньчжурский и сибирский, которая завершилась созданием ряда сортов, пять из которых (Челябинский ранний, Кичигинский, Пикантный, Снежинский и Уралец), пройдя государственное испытание, включены в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Сорт Снежинский особо отличается высокой зимостойкостью и устойчивостью к весенним заморозкам во время цветения. В 2011 г. во время цветения были заморозки до -8°C , Снежинский — единственный сорт, который в меньшей степени пострадал.

Сорт Уралец, который в 2021 г. районирован по Уральскому региону, отличается хорошими вкусовыми качествами плодов, по содержанию общего сахара превосходит другие сорта.

Кроме того, за последние годы на государственное испытание передано три сорта — Призёр, Бархатный и Владимир Пителин. Сорт Призёр в 2019 г. включён в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений.

В современных условиях основным направлением улучшения сортигмента плодовых культур является создание продуктивных, хорошо приспособленных к региональным условиям климата сортов,

обладающих высоким качеством плодов. Поэтому задача выведения сортов, сочетающих зимостойкость с комплексом адаптивно значимых признаков, является актуальной и имеет большое практическое значение, так как позволит повысить эффективность возделывания плодовых культур на Урале.

Культура абрикоса довольно сложна в промышленном возделывании. Причиной сокращения площадей возделывания абрикоса является его нерегулярное плодоношение, связанное с гибелью цветковых почек от неблагоприятных погодных факторов. В зоне Южного Урала урожайность сортов абрикоса самым тесным образом связана с условиями зимы, в частности, с результатами перезимовки генеративных почек.

Нами установлены следующие основные абиотические факторы, влияющие на урожай абрикоса на Южном Урале:

- понижение температуры зимой до критического уровня;
- колебание температуры в конце зимы;
- погодные условия во время цветения (весенние заморозки).

Понижение температуры зимой до критического уровня. От этого фактора больше всего страдают косточковые культуры, в частности абрикос.

За период 2006–2020 гг. неблагоприятные условия для перезимовки абрикоса наблюдались в зиму 2006 и 2010 гг. Погодные условия в эти зимы были достаточно суровыми, наблюдались сильные (до -40°C) и длительные морозы. В результате в значительной степени пострадали генеративные почки, что повлияло на снижение урожая практически у всех плодовых культур, а у абрикоса наблюдалось полное отсутствие урожая в эти годы (табл. 1).

Полевое обследование абрикосовых насаждений показало, что вымерзание цветковых почек у большинства изучаемых сортов абрикоса произошло не столько вследствие снижения температуры до минус 40°C , сколько из-за длительности морозного периода. Ниже сделано сопоставление погодных условий со степенью подмерзания генеративных почек сортов абрикоса в условиях Южного Урала (табл. 2).

Если внимательно проанализируем табл. 2, то увидим, что в 2003 г. плодовые почки местных сортов абрикоса выдерживали кратковременные морозы до -43°C , а в 2006 и 2010 гг. в результате длительных морозов до -40°C погибли все плодовые почки.

Понижение температуры зимой до критического уровня иногда приводит к полному вымерзанию на уровне снега деревьев недостаточной зимостойких сортов. Например, в 2010 г. деревья отборной формы абрикоса № 22 из Мичуринска в условиях Южного Урала

Таблица 1

Урожайность деревьев абрикоса (2006–2020 гг., Южно-Уральский НИИСК, Челябинск)

Сорт	Урожайность по годам исследований, кг/дер.																			Ср. урожай
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Снежинский	0	10,2	12,4	15,2	0	5,1	16,5	26,3	0	3,0	3,5	4,6	27,6	28,4	22,1	11,7				
Кичигинский	0	12,5	7,5	16,4	0	3,6	15,4	27,4	0	3,3	3,4	9,2	22,8	26,5	19,5	11,2				
Уралец	0	9,8	10,6	15,9	0	3,4	12,4	25,5	0	3,6	3,5	4,5	21,5	29,8	22,3	10,9				
Призёр	0	15,3	16,2	14,7	0	4,4	12,3	24,5	0	3,1	3,0	8,3	18,2	22,3	20,1	10,8				
Челябинский ранний (контроль)	0	8,7	9,6	17,4	0	4,7	13,2	18,8	0	3,2	3,0	4,2	19,2	27,3	21,6	10,1				
Пикантный	0	8,6	8,1	11,8	0	5,2	15,2	19,3	0	3,6	3,5	5,1	21,4	25,7	19,2	9,8				
Бархатный	0	11,4	8,5	14,7	0	4,9	14,4	22,1	0	2,0	2,5	4,5	14,3	20,2	18,4	9,2				
Медовый	0	8,4	11,3	12,3	0	3,5	9,5	23,2	0	3,7	3,9	7,4	13,6	12,5	15,3	8,3				
Золотая косточка	0	7,7	5,8	17,3	0	2,9	10,2	17,2	0	2,5	2,0	2,3	12,3	26,1	18,1	8,3				
Хабаровский	0	0	0	0	0	0	0	2,0	0	3,5	3,6	0	10,4	25,5	17,3	4,2				
Мичуринский № 22	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	1,5	1,0	0	5,6	10,4	7,4	1,8				

Для сортов НСР₀₅ = 2,09

**Сопоставление погодных условий со степенью подмерзания
плодовых почек сортов абрикоса
(годы изучения 1999–2021; ЮУНИИСК, Челябинск)**

Год	Минимальная температура зимнего периода	Продолжительность морозного периода	Подмерзание плодовых почек (в баллах)
1999	до -40°С	Кратковременные 2-3 дня	1,0
2000	до -37°С	Кратковременные 1-2 дня	0,5
2001	до -38 °С		0,5
2002	до -30 °С		0
2003	до -43,5 °С		3
2004	до -36 °С		0
2005	до -32 °С		0,5
2006	до -40°С		Длительные 5-7 дней
2007	до -29°С	Кратковременные 1-2 дня	0,5
2008	до -30°С		1,5
2009	до -30 °С		0,5
2010	до -40 °С	Длительные 4-6 дней	5
2011	до -38 °С	Кратковременные 1-2 дня	0,5
2012	до -35 °С		0
2013	до -33 °С		0,5
2014	до -35 °С		5
2015	до -32 °С		0,2
2016	до -32 °С		0,2
2017	до -35 °С		0,9
2018	до -30 °С		0,1
2019	до -30 °С		0,5
2020	до -35 °С		0,5
2021	до -37 °С		0,5

в результате вышеуказанных неблагоприятных погодных условий вымерзли на уровне снега.

Колебание температуры в конце зимы. В Условиях Южного Урала существенное влияние на урожай абрикоса могут оказать колебания температуры в конце зимы. Так, в 2014 г. в результате повышения температуры воздуха выше +10 °С (в течение недели) плодовые почки проснулись, а затем погибли вследствие возвратного мороза (табл. 1). Когда колебания температуры происходят раньше, в начале зимы, то в это время деревья находятся в состоянии глубокого покоя, и цветковые почки не просыпаются и не повреждаются. Например, в декабре 2000 г. колебания температуры не повлияли на урожай, а в 2014 г.

колебания температуры в марте погубили цветковые почки у большинства сортов абрикоса.

В 2014 г., несмотря на то, что температура воздуха в зимний период не опускалась ниже -35°C , плодовые почки у сортов абрикоса вымерзли полностью. Причиной этого явления, мы считаем, могут служить частые оттепели в марте, а с 23 по 28 марта наблюдались практически весенняя погода — температура воздуха поднималась до $+15^{\circ}\text{C}$. При таких условиях обычно происходит гибель цветковых почек. Плодовые почки абрикоса по сравнению с вегетативными органами дерева имеют менее глубокий период покоя и при потеплениях в середине или в конце зимы могут пробудиться, а затем при возврате холодов вымерзнуть. Для абрикоса зимой весьма опасны резкие колебания температуры, когда подготовившиеся к зимним условиям свойства клетки нарушаются и не успевают измениться соответственно быстрым колебаниям температуры — от оттепелей к морозам.

Погодные условия во время цветения плодовых культур также могут решить судьбу урожая текущего года. Нередко в условиях резко континентального климата Южного Урала снижение или полная потеря урожая косточковых культур случается по причине возвратных заморозков [3]. Особенно это касается абрикоса, у которого период вегетации начинается раньше, чем у других плодовых пород, и первыми у него начинают распускаться цветочные почки. Например, в 2001, 2015 и 2016 гг. в связи с возвратными заморозками во время цветения абрикосовые насаждения были малоурожайные. Несмотря на обильное цветение весной, в результате заморозка до -5°C во время цветения значительная часть плодовых почек погибла. Урожайность деревьев составила 2–4 кг, что в 2,5–5 раз меньше, чем обычно (табл. 2). Поэтому одним из решающих факторов урожайности абрикоса является температура воздуха во время цветения.

Сравнительно низкая зимостойкость генеративных почек препятствует расширению кульгигенного интродукционного ареала абрикоса, поэтому селекция этой культуры должна быть направлена на выведение новых сортов, отличающихся высоким качеством плодов, общей повышенной зимостойкостью растений и плодовых почек, в частности, более поздним сроком цветения.

На первом этапе селекции в ЮУНИИСК (филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН) главное внимание уделялось морозостойкости гибридов, поэтому в селекционный процесс был включён абрикос маньчжурский и его формы, отличающиеся кроме зимостойкости ещё и более съедобными плодами по сравнению с абрикосом сибирским. Но,

несмотря на положительные показатели (высокая морозостойкость плодовых почек и всего дерева), сорта маньчжурского абрикоса имеют короткий период покоя. И, как следствие, все остальные фенологические фазы у этих сортов и форм также короткие, то есть они пробуждаются раньше, раньше вступают в цветение и все другие циклы (конец роста побегов, созревание плодов, листопад) происходят раньше, чем у сортов абрикоса обыкновенного. Все эти признаки можно считать достоинством маньчжурского абрикоса, исключая раннее цветение, которое часто приводит к потере урожая из-за повреждения возвратными заморозками в весенний период. Поэтому большое значение приобретает отбор генотипов абрикоса с медленными темпами развития и поздними сроками цветения. Наибольшее количество таких генотипов выявлено в сеянцах происхождения обыкновенного абрикоса, а у этих форм, как правило, наблюдается недостаточная в уральских условиях морозоустойчивость генеративных почек. Тем не менее для создания сортов с замедленными темпами развития и более поздними сроками цветения начали привлекать поздноцветущие формы обыкновенного абрикоса. На данном этапе селекции в ЮНИИСК кроме маньчжурского и сибирского абрикоса, в научные исследования привлекаются сортообразцы абрикоса обыкновенного, отобранного по северному краю его интродукционного ареала (Оренбургская область).

Сеянцы абрикоса обыкновенного, полученные от посева косточек, привезённых в 2008 г. из г. Орска Оренбургской области, были посажены в различных местах Челябинской области. Часть сеянцев была высажена в Челябинске (ЮНИИСК), а часть – в НПО «Сад и огород» («Сады России») в 50 км восточнее Челябинска в Красноармейском районе. И первая, и вторая группа абрикосов культивируются в сложных микроклиматических условиях. Тем не менее, несмотря на неблагоприятные погодные условия в 2015–2021 гг., отдельные гибриды отличались высокой адаптивностью, обильным цветением (в начале мая) и хорошей урожайностью.

В результате проведённой работы по созданию селекционного материала, выделены около 20 перспективных гибридов абрикоса для дальнейшей селекционной работы. Следует особо выделить отборные сеянцы 6-1, 1-13-51, 6-77 и 6-82, которые отличаются высокой урожайностью и качеством плодов (рис. 1-3, см. цветные вклейки 23-24).

Список литературы

1. Васильев, А. А. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов абрикоса в условиях Южного Урала / А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов // Плодоводство и виноградарство Юга России. — № 58 (4). — 2019. — С. 11–20.
2. Гасымов, Ф. М. Зимостойкость сортов абрикоса и сливы в условиях Урала / Ф. М. Гасымов // Плодоводство и ягодоводство России. — 2008. — Т. 18. — С. 438–443.
3. Лезин, М. С. Особенности и сроки прохождения фазы цветения косточковых культур / М. С. Лезин, Т. Н. Слепнева // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Челябинск, 7 дек. 2016 г. / под ред. В. В. Меркер, В. А. Гашек и П. Н. Попкова. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2016. — С. 301–304.

ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СОРТОВ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

Ф. М. Гасымов¹, А. А. Васильев, Н. В. Глаз

*Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН,
Екатеринбург, Россия.*

¹lstpk@mail.ru

Дана оценка адаптивных свойств сортов чёрной смородины, созданных на Южном Урале.

Ключевые слова: сорт, продуктивность, экологическая пластичность, стабильность, адаптивность.

ESTIMATION OF THE ADAPTIVE POTENTIAL OF BLACK CURRANT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN URALS

F. M. Gasymov¹, A. A. Vasiliev, N. V. Glaz

Ural federal agrarian research center UB RAS, Ekaterinburg, Russia. ¹lstpk@mail.ru

Abstract. An assessment of the adaptive properties of black currant varieties created in the South Urals is given.

Keywords: variety, productivity, ecological plasticity, stability, adaptability.

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) справедливо относится к числу важнейших ягодных культур отечественного садоводства [2; 13]. Её ареал охватывает практически всю Европу (включая лесную часть РФ), Казахстан, Китай и Монголию. Позднее этот вид из Европы был завезён в Северную Америку [8].

Исследования по селекции смородины чёрной ведутся Южно-Уральским научно-исследовательским институтом садоводства и картофелеводства, начиная с 1931 г. В настоящее время в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесено 11 сортов этой культуры челябинской селекции: Миасская чёрная (районирован в 1986 г.), Аргазинская, Чебаркуль, Челябинская фестивальная (1994 г.), Пигмей (1999 г.), Венера, Русалка (2004 г.), Подарок Ильиной (2005 г.), Сибилла, Сударушка (2008 г.), Дашковская (2009 г.) [3; 7].

Суровые климатические условия Южного Урала требуют от новых сортов смородины не только повышенной зимостойкости, но и целого комплекса хозяйственно ценных признаков и адаптивных свойств, включая устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам [2].

Выделение и использование в производстве экологически пластичных сортов плодово-ягодных культур позволит увеличить экологическую устойчивость садоводства, что обеспечит повышение конкурентоспособности отечественного сортимента на внутреннем и мировом рынках [12].

Цель исследований — дать оценку челябинским сортам чёрной смородины по экологической пластичности и стабильности в условиях Южного Урала.

Материал и методы исследования

Исследования проведены в 2012–2017 гг. на базе ЮУНИИСК — филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Объект исследований — сорта чёрной смородины коллекции института.

При закладке опытов и проведении исследований руководствовались классическими методиками [9]. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа [5]. Оценка экологической пластичности сортов проводили по методике S. A. Eberhart, W. A. Russell в изложении В. А. Зыкина [6].

Метеорологические условия в период исследований были близки к среднесезонным показателям. Исключение составила высота снежного покрова зимой 2011/12 и 2012/13 гг. (в первом случае в 1,6 меньше, во втором — в 1,5 раза больше нормы), а также сумма осадков (75 % нормы) и положительных температур за вегетацию в 2012 г. (на 14 % больше обычного) (табл. 1). По гидротермическому коэффициенту вегетационный период (май–сентябрь) 2012 г. характеризовался как засушливый (ГТК = 0,79), 2013 и 2016 гг. — как недостаточно влажный (ГТК = 1,19 и 1,13), 2014, 2015 и 2017 гг. — как оптимально влажный (ГТК = 1,30; 1,54 и 1,45 соответственно).

Таблица 1

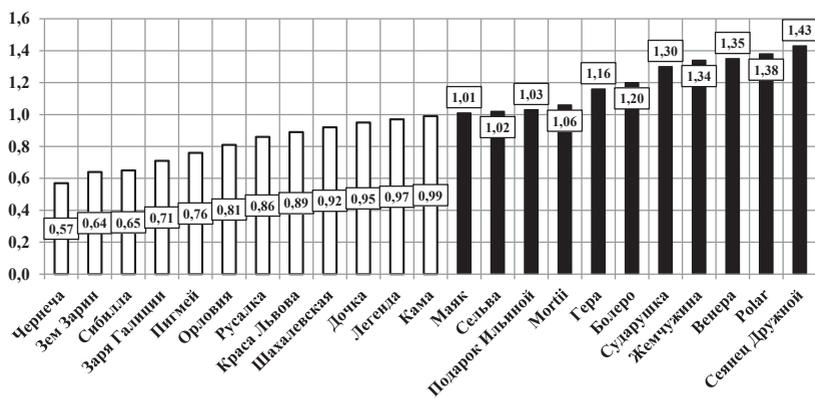
Характеристика погодных условий периода исследований

Год	Минимальная температура воздуха, °С	Максимальная высота снега, см	Весенние заморозки (май), °С	Сумма осадков за вегетацию, мм	Сумма положительных температур за вегетацию, °С
2012	-34,7	25	-	217	2 742
2013	-32,4	61	-	293	2 462
2014	-36,1	37	-0,6	285	2 349
2015	-31,6	30	-	336	2 390
2016	-32,3	48	-2,2	268	2 603
2017	-35,2	46	-1,5	316	2 314
Много-летнее	-36,4	40	-1,6	288	2 408

Результаты исследований

Оптимальные для смородины условия отмечались в 2014 г., когда урожайность в среднем по изученным сортам составила 5,17 т/га, а индекс среды (I_i) был равен 1,87 т/га. Благоприятные условия для возделывания этой культуры складывались в 2013 и 2017 гг., когда продуктивность изученных сортов смородины чёрной в среднем составляла 4,54 и 4,66 т/га (I_i – 1,24 и 1,36 соответственно). Минимальная за годы исследований продуктивность отмечена в 2016 г. (1,74 т/га), что объясняется заморозками в период цветения культуры (до $-2,2$ °С в ночь на 9 мая 2016 г.). Тогда как снижение температуры воздуха до $-1,5$ °С 8 мая 2017 г. не оказало негативного влияния на урожайность чёрной смородины в связи с поздним цветением большинства сортов (табл. 2).

Расчёт коэффициента адаптивности (КА) позволил выделить 11 сортов чёрной смородины, отличающихся наибольшей приспособленностью к условиям Южного Урала (рисунок). Наибольший коэффициент адаптивности ($КА = 1,43$) среди изученных в коллекции института 23 сортов чёрной смородины имел сорт, выделенный доктором с.-х. наук Владимиром Сергеевичем Ильиным 'Сеянец Дружной' (не путать с сортом 'Дочь Дружной' селекции Минусинской опытной станции садоводства и бахчеводства). Среди прочих достоинств сорта 'Сеянец Дружной' – высокая зимостойкость, крупноплодность, десертный вкус плодов, повышенная устойчивость к мучнистой росе, антракнозу и почковому клещу [8].



Коэффициент адаптивности сортов чёрной смородины

Среди адаптивных в условиях Южного Урала сортов чёрной смородины следует назвать и другие сорта челябинской селекции: 'Венера'

Таблица 2

**Урожайность и параметры пластичности сортов чёрной смородины
в условиях Челябинской области, т/га**

Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Среднее	Коэффициент	
								b_i	S_i^2
Подарок Ильиной	1,43	8,21	5,71	1,43	0,79	5,78	3,89	1,70	1,9
Сударушка	3,51	6,78	9,28	0,36	1,78	4,89	4,43	1,68	3,7
Орловия	0,37	6,43	5,35	1,43	0,71	5,11	3,23	1,56	0,6
Жемчужина	1,78	7,52	7,85	0,71	3,93	5,14	4,49	1,52	2,7
Русалка	1,07	5,71	6,43	1,43	0,64	4,43	3,29	1,50	0,4
Гера	3,57	7,14	7,14	1,07	0,46	4,43	3,97	1,46	3,0
Маяк	2,00	6,43	6,07	1,43	0,71	4,57	3,54	1,40	0,9
Пигмей	0,36	3,21	5,71	0,71	1,78	5,51	2,88	1,30	1,0
Венера	1,03	5,71	6,07	5,35	1,57	7,14	4,48	1,28	2,4
Легенда	1,43	4,28	6,43	1,78	1,43	4,78	3,36	1,24	0,3
Сеянец Дружной	5,71	7,21	7,51	1,43	0,53	4,11	4,42	1,17	6,1
Дочка	1,32	3,93	6,24	2,50	1,07	4,57	3,27	1,15	0,5
Кама	0,52	4,28	5,35	3,57	1,78	4,68	3,36	1,00	0,8
Сибилла	0,42	4,28	3,21	0,36	1,68	4,28	2,37	0,97	0,8
Mortti	0,71	5,36	5,35	3,57	2,14	3,64	3,46	0,93	1,1
Сельва	1,07	3,57	4,11	2,53	2,57	5,41	3,21	0,77	0,7
Шахалевская	0,71	3,36	3,34	3,14	2,14	4,33	2,84	0,58	0,8
Зоря Галицкая	1,78	1,79	3,57	1,78	0,75	3,39	2,18	0,52	0,5
Болеро	2,50	3,57	4,28	3,01	2,81	4,32	3,42	0,44	0,1
Чернеча	0,36	0,71	1,93	3,21	0,36	4,32	1,82	0,39	2,9
Краса Львова	1,07	1,79	1,83	2,86	2,50	5,07	2,52	0,25	2,2
Зем Зарин	1,78	1,79	1,81	1,91	0,82	2,61	1,79	0,18	0,3
Polar	1,07	1,43	4,28	2,86	7,14	4,75	3,59	0,00	6,5
Среднее	1,55	4,54	5,17	2,11	1,74	4,66	3,30	-	-
Индекс I_i	-1,75	1,24	1,87	-1,19	-1,56	1,36	-	-	-
НСР ₀₅	0,12	0,24	0,23	0,14	0,12	0,26	-	-	-

(КА = 1,35), 'Жемчужина' (1,34), 'Сударушка' (1,30), 'Гера' (1,16), 'Подарок Ильиной' (1,03), 'Сельва' (1,02) и 'Маяк' (1,01). Среди них сорт 'Жемчужина' – один из лучших сортов селекции В. С. Ильина, районирован в 1999 г., а затем в 2003 г. по недоразумению исключён (за неуплату пошлины) из реестра допущенных к использованию. Сорт чёрной смородины 'Венера' районирован в 2004 г., 'Подарок Ильиной' – в 2005 г., 'Сударушка' – в 2008 г. Сорт чёрной смородины 'Сельва' был принят на государственное испытание в 2003 г., 'Гера' – в 2004 г., 'Маяк' – в 2005 г.

Высокую адаптивность к условиям Челябинской области, кроме того, показали и другие сорта: 'Болеро' ($KA = 1,20$) селекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова, шведский сорт 'Polar' (1,38) и финский сорт 'Mortti' (1,06).

Анализ адаптивного потенциала показал, что среди вышеперечисленных сортов шесть относится к сортам интенсивного типа: 'Подарок Ильиной' ($b_i = 1,70$), 'Сударушка' (1,68), 'Жемчужина' (1,52), 'Гера' (1,46), 'Маяк' (1,40) и 'Венера' (1,28); три сорта характеризуются как экологически пластичные: 'Сеянец Дружной' ($b_i = 1,17$), 'Mortti' (0,93) и 'Сельва' (0,77), а два сорта являются нейтральными, то есть слабо реагируют на изменение условий среды: 'Polar' ($b_i = 0,00$) и 'Болеро' (0,44).

Наибольшую ценность среди изученных сортов смородины представляют адаптивные, экологически пластичные сорта с коэффициентом регрессии (b_i), значительно превышающим единицу, и имеющие высокую продуктивность [1; 10]. Это сорта 'Жемчужина' (с урожайностью 4,49 т/га), 'Венера' (4,48 т/га), 'Сударушка' (4,43 т/га), 'Гера' (3,97 т/га), 'Подарок Ильиной' (3,89 т/га) и 'Маяк' (3,54 т/га). При интенсификации садоводства (загущение, орошение, удобрения, средства защиты и т. п.) и при возделывании в более благоприятных почвенно-климатических условиях каждый из них способен существенно увеличить свою продуктивность. Сорта интенсивного типа, как правило, отличаются низкой стабильностью урожая. Среди них только сорт 'Маяк' обладает достаточно высокой стабильностью ($S_i^2 = 0,9$), тогда как у остальных сортов этот показатель изменялся в пределах от 1,9 до 3,7.

Высокую селекционную ценность имеют экологически пластичные сорта, отличающиеся высокой стабильностью урожая (для них характерно сочетание коэффициента пластичности, близкого к единице, и коэффициента стабильности, близкого к нулю) [4; 11]. В нашем опыте в эту группу сортов попали 'Mortti' ($b_i = 0,93$; $S_i^2 = 1,1$) и 'Сельва' ($b_i = 0,77$; $S_i^2 = 0,7$). Сорт 'Сеянец Дружной' при высокой пластичности ($b_i = 1,17$) является недостаточно стабильным ($S_i^2 = 6,1$), что, однако, не помешало ему по продуктивности (4,42 т/га) занять высокое четвертое место.

Среди сортов чёрной смородины, сформировавших урожай на уровне среднего по опыту, заслуживают внимания экологически пластичные и стабильные сорта: 'Легенда' (3,36 т/га; $b_i = 1,24$; $S_i^2 = 0,3$), 'Кама' (3,36; 1,00; 0,8) и Дочка (3,25 т/га; 1,15; 0,5), а также сорта интенсивного типа: 'Русалка' (3,29 т/га; $b_i = 1,50$; $S_i^2 = 0,4$), 'Орловия' (3,23 т/га; 1,56; 0,6) и 'Пигмей' (2,88 т/га; 1,30; 1,0) с достаточно высокой стабильностью урожая.

Заклучение

Проведённые исследования позволили выделить наиболее адаптированные к условиям Южного Урала сорта чёрной смородины: 'Сеянец Дружной' (КА = 1,54), 'Polar' (1,38), 'Венера' (1,35), 'Жемчужина' (1,34), 'Сударушка' (1,30), 'Болеро' (1,20), 'Гера' (1,16), 'Mortti' (1,06), 'Подарок Ильиной' (1,03), 'Сельва' (1,02) и 'Маяк' (1,01). Среди них к генотипам интенсивного типа относятся челябинские сорта: 'Подарок Ильиной' ($b_i = 1,70$), 'Сударушка' (1,68), 'Жемчужина' (1,52), 'Гера' (1,46), 'Маяк' (1,40) и 'Венера' (1,28), тогда как местный сорт 'Сеянец Дружной' является экологически пластичным, но недостаточно стабильным ($b_i = 1,17$; $S_i^2 = 6,1$). Челябинский сорт 'Сельва' (0,77; 0,7) и финский сорт 'Mortti' (0,93; 1,1) сочетают как пластичность, так и экологическую стабильность. Отечественный сорт 'Болеро' ($b_i = 0,44$) и шведский сорт 'Polar' ($b_i = 0,00$) относятся к нейтральным сортам. Наибольшую урожайность за годы исследований имели сорта: 'Жемчужина' (4,49 т/га), 'Венера' (4,48 т/га), 'Сударушка' (4,43 т/га), 'Сеянец Дружной' (4,42 т/га), 'Гера' (3,97 т/га), 'Подарок Ильиной' (3,89 т/га), 'Polar' (3,59 т/га), 'Маяк' (3,54 т/га), 'Mortti' (3,46 т/га) и 'Болеро' (3,42 т/га).

Список литературы

1. Васильев, А. А. Оценка экологической пластичности сортов сливы и абрикоса / А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов // Вестн. Башк. гос. аграрного ун-та. — № 2 (50). — 2019. — С. 15–20.
2. Глаз, Н. В. Роль сортов и технологий в интенсификации садоводства в Хабаровском крае / Н. В. Глаз, А. С. Вавилов, К. Л. Сефанский // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве : материалы к междунар. науч.-метод. конф. — Орёл, 2003. — С. 60–62.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. — Т. 1. Сорта растений (официальное издание). — М. : ФГБНУ Росинформ-агротех, 2020. — 680 с.
4. Дергилов, В. П. Экологическая пластичность сортов картофеля в Челябинской области / В. П. Дергилов, Н. В. Глаз, Т. Т. Дергилова // АПК России. — Т. 26, № 5. — 2019. — С. 741–749.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — С. 230–262.
6. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт и анализ: методические рекомендации / В. А. Зыкин, В. В. Мешкова, В. А. Сапега. — Новосибирск, 1984. — 23 с.
7. Ильин, В. С. Результаты сорокалетних исследований по смородине и крыжовнику / В. С. Ильин // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 5. — С. 46–49.
8. Ильин, В. С. Смородина / В. С. Ильин. — Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 2007. — 372 с.
9. Князев, С. Д. Смородина, крыжовник и их гибриды / С. Д. Князев, Л. В. Баянова // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. — Орёл, 1999. — С. 351–373.

10. Логинов, Ю. П. Экологическая пластичность в условиях Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Вестн. Кемеровского гос. ун-та. — 2015. — № 1 (61). — С. 24–28.

11. Сергеева, Л. Б. Общая адаптивная способность и экологическая стабильность сортов картофеля в зависимости от фона минерального питания и зоны возделывания / Л. Б. Сергеева, Е. П. Шанина // Агропродовольственная политика России. — № 6 (30). — 2014. — С. 19–22.

12. Тихонова, О. А. Слагаемые компоненты продуктивности чёрной смородины в условиях Северо-Запада России / О. А. Тихонова // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. — Т. 177, № 3. — 2016. — С. 61–73.

13. Чеботок, Е. М. Результаты сортоизучения смородины чёрной на Среднем Урале / Е. М. Чеботок // Селекция и сорторазведение садовых культур. — Т. 5, № 1. — 2018. — С. 147–150.

14. Шагина, Т. В. Современное состояние культуры смородины чёрной в России / Т. В. Шагина // Плодоводство и ягодоводство России. — Т. 28, № 2. — 2011. — С. 318–328.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ВИШНИ СОЗДАНЫХ СОРТОВ, ЭЛИТНЫХ И ОТБОРНЫХ СЕЯНЦЕВ В ФГБНУ ЮУНИИСК

В. Р. Галимов

*Научный сотрудник ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», Екатеринбург, Россия
vadimgalimoff@yandex.ru*

Представлены результаты исследований ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства». Проведён сравнительный анализ по биохимическому составу плодов вишни, созданных в институте.

Ключевые слова: *вишня, биохимический состав, сорт, элита, отбор.*

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF CHERRY FRUITS OF THE CREATED VARIETIES, ELITE AND SELECTED SEEDLINGS IN THE FEDERAL STATE BUDGETARY RESEARCH INSTITUTION YUUNISK

V. R. Galimov

*Researcher of the YUUNISK – Branch of the Ural Federal Agrarian Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia
vadimgalimoff@yandex.ru*

The results of the research of the South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato Growing are presented. The comparative analysis of the biochemical composition of cherry fruits created at the Institute was carried out.

Keywords: *cherry, biochemical composition, variety, elite, selection.*

Введение

Вишня – довольно распространённая плодовая культура в Челябинской области, она ценится за скороплодность, раннее вступление в плодоношение, устойчивость к неблагоприятным условиям среды. Плоды вишни ценятся за неповторимый вкус и аромат. Кроме того плоды вишни обладают тонизирующими свойствами, полезны для здоровья взрослых и детей. Они содержат сахара – 6,5–15,5 %, органические кислоты – 0,7–3 %, сухие вещества – 11,5–22,8 %, а также большое количество биологически активных веществ и витамина С (15–30 мг%) [1; 2].

Цель исследований — определить биохимический состав плодов вишни из созданных сортов, элит и отборов, для дальнейшей селекционной работы.

Объект, условия и методы исследований

Объектом исследований являлись плоды сортовой, элитной и отборной вишни, созданных в ФГБНУ «ЮНИИСК» (г. Челябинск).

Методика исследований составлена с учётом «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999) [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований показали, что наибольшая доля растворимых сухих веществ по сравнению с контрольным вариантом отмечена у образца сорта Галимовка (рис. 1, см. цветную вклейку 24) и отборного образца № 2-17-104 и составила соответственно 19,2 и 18,7 %, что выше контрольного сорта. По наибольшему содержанию сахаров отмечены сорта вишни Галимовка и Ашинская, по 11,9 и 11,7 % соответственно, а также отборный сеянец № 2-17-104 (11,6 %). По содержанию витамина С выделился отборный сеянец № 2-78-13 (рис. 2, см. цветную вклейку 24), где его содержание составило 17,3 мг/100 г, что выше контрольного сорта в 1,7 раза [1]. По наименьшему содержанию кислоты выделился элитный образец № 2-78-13 — 1,5 %, по сравнению с контрольным он был ниже в 1,5 раза (таблица).

Биохимический состав плодов вишни

Анализируемый показатель	Размерность	Фактическое значение						Нормативный документ
		Троицкая (К)	Ашинская	Вишнёвая горка	Галимовка	Элита 2-78-13	Отбор 2-17-104	
1. Растворимые сухие вещества	%	16,9	16,3	16,5	19,2	6,0	18,7	ГОСТ 28562-90
2. Сахар	%	10,5	11,7	7,9	11,9	9,9	11,6	ГОСТ 8756.13-87
3. Витамин С	мг% (мг/100 г)	10,7	10,3	17,3	13,4	18,1	15,3	Йодометрический метод
4. Титрируемая кислотность (в пересчёте на яблочную кислоту)	%	2,2	1,8	2,5	2,2	1,5	1,7	ГОСТ 25555.0-82

Для селекции по содержанию растворимых сухих веществ, необходимо привлекать сорт вишни Галимовка и отборный сеянец

№ 2-17-104, в качестве материнского или отцовского сорта. Для селекции по содержанию сахаров, можно использовать сорта вишни Галимовка, Ашинская и отборный сеянец № 2-17-104, которые обуславливают вкус плодов при употреблении в свежем виде. Элитный сеянец № 2-78-13 необходимо включать в селекционный процесс для увеличения содержания витамина С и снижения уровня кислотности плодов вишни [3; 4].

Список литературы

1. Галимов, В. Р. Биохимический состав плодов вишни селекции ЮУНИИСК / В. Р. Галимов, Л. В. Уфимцева, О. В. Самарина // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля : сб. науч. тр. / ФГБНУ ЮУНИИСК. — Т. XX. — Челябинск, 2018. — С. 37–41.
2. Вишня / А. Ф. Колесникова, А. И. Колесников, В. Г. Муханин [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1986. — 238 с.
3. Васильев, А. А. Адаптивный потенциал вишни в Челябинской области / А. А. Васильев, Ф. М. оглы Гасымов, В. Р. Галимов // Плодоводство и виноградарство Юга России. — 2021. — № 67 (1). — С. 44–54.
4. Васильев, А. А. Сортоизучение вишни степной в Челябинской области / А. А. Васильев, Ф. М. оглы Гасымов, В. Р. Галимов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. — 2020. — Т. 181, № 1. — С. 105–109.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Орёл : Изд-во ВНИИСПК, 1999. — 668 с.

МУЗЕЙ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ — ГОРА КОСОТУР

Д. К. Дракова

Центр детский экологический г. Челябинска, Челябинск, Россия.

drakov@inbox.ru

*Урал — область большого прошедшего
и великого будущего, щедро одаренная
удивительным разнообразием при-
родных богатств.*

А. П. Карпинский

Каменный пояс. Как знакомо моим землякам это определение места своего жительства на Урале, в котором запечатлена история земли. Но человечество иногда уничтожает каменные документы в процессе хозяйственной деятельности или в антихудожественных проявлениях, а ведь камень помогает нам узнать, что было миллионы лет назад на этом месте: водоём или суша? Холодно или тепло было? Много ли выпадало осадков или была пустыня? Какие представители царства растений или животных существовали в ту геологическую эпоху? На все эти вопросы ответит камень. Значит, надо сохранять для нынешних и будущих поколений наиболее информативные каменные материалы.

Геологические памятники природы есть во всём мире. Но на Урале особенно много уникальных геологических достопримечательностей. Среди них — отдельные обнажения, где можно вполне реально видеть границы крупных геологических эпох, включения одних пород в другие, отдельные скалы, группы скал и т. п.

Вот и гора Косотур в городе Златоусте — геоморфологический памятник природы, обособленная гора — продолжение Таганайского горного узла, его крайний южный отрог. И это наивысшая точка территории города Златоуста — 684 м над уровнем моря. Склон горы, обращённый к центру города, — каменный обрыв, увенчанный причудливыми скалами, сложенный кристаллическими и слюденистыми сланцами Уренгинской свиты с многочисленными кварцевыми жилами. Повышенная глиноземлисть свидетельствует об осадочной природе первичных пород. Возраст их — средний Рифей. Протерозой.

Территория горы Косотур и его окрестности представляют собой своеобразный музей под открытым небом. Гора Косотур сплошь покрыта лесом. Естественный лес сохранился на косотурских высотах и обрывах: сосны, ели, лиственницы. На пологих склонах – посадки сосны, лиственницы, берёзы. В косотурских логах бьёт несколько ключей. Можно заключить, что это созданный Природой ландшафтный парк. Сохранить обязаны!

Для любителей природы здесь масса возможностей наблюдать и исследовать. Например, геологические обнажения, по которым можно определять породы, структуру, цвет, мощность, трещиноватость, формы залегания, возраст породы, определять минералы, включённые в неё и т. д., проводить наблюдения за растительными сообществами. Растительность – индикатор здоровья всего природного комплекса. Так, геологи по составу растительного сообщества, по преобладанию в нём определённых видов растений и целых ценопопуляций могут судить о границах распространения на данной территории определённых видов горных пород. Если же в фитоценозе появляются малохарактерные виды растений, это означает начинающиеся перемены условий жизни его: может, деградация луга, может, заболачивание леса и т. д. Для предупреждения этих явлений важны постоянные наблюдения за растительным покровом. Это можно осуществлять на пробных площадках или на экологической тропе, и она приобретёт учебно-познавательный характер. Дополнительные наблюдения за климатом, фауной, а также картографические материалы помогут обеспечить целостную картину горы Косотур.

Этому памятнику природы надо уделить особое внимание и именно в юбилейный 2021 год – 100-летие со дня подписания комиссией Совнаркома документа «О памятниках природы и их сохранности» от 16 сентября 1921 г.

Кроме того, 40 лет назад (1981 г.) впервые введены типовые положения о памятниках природы. 60 лет первому списку памятников природы на Южном Урале, утверждённому Челябинским облисполкомом, после работы комиссии Уральского филиала АН СССР – 1957 г.

40 лет назад дана классификация памятников природы Свердловским отделением РАН.

30 лет назад завершила свою работу многолетняя экологическая экспедиция «Синегорье» (1985–1991 гг.), по предложению которой Челябинский облисполком утвердил статус «Памятник природы» ещё для 120 природных объектов.

В 1970-е гг. вышла первая книга «Памятники природы Челябинской области», автор – В. Колчин, в 1987 г. – вторая книга «Памятники

природы Челябинской области» по результатам работы экологической экспедиции «Синегорье».

Памятники природы по своей значимости не уступают всем остальным категориям особо охраняемых природных территорий. Все они значимы, дополняют друг друга, и ни одна не является главной, доминирующей. Это должны знать и учитывать люди, принимающие разного рода решения по вопросам придания природным объектам статуса ООПТ или снятия такового с них.

Руководствоваться необходимо Декларацией по окружающей среде и развитию, содержащей основные принципы экологического права и экологически корректного поведения мирового сообщества, принятой на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г. (Саммит Земли).

Всем нам надо помнить слова Н. Реймерса о том, что «ООПТ лишь по своей форме выглядит как пассивная охрана природы. На самом деле они выступают как регуляторы экологического равновесия — одной из самых эффективных форм природопользования».

В заключение хочется напомнить, что среди учёных-исследователей Урала больше всего было геологов, а среди них были наиболее маститые, чьи имена вошли в историю края. К числу их принадлежит А. П. Карпинский. Он составил немало геологических карт территорий Урала, и в том числе — карту Златоустовского горного округа и Ильменских гор. Ф. Н. Чернышов — заложил прочный научный фундамент для углублённого изучения стратиграфии и палеонтологии Южного Урала, уточнил возраст горных пород, собрал ценный материал и уточнил орографию Южно-Уральских гор, отметив, что простирание хребтов в северной части Южного Урала не меридиональное (как считали прежде), а с северо-востока на юго-запад. И связано это с таким же простиранием местных геологических структур. Значит, рельеф хорошо согласуется с геологическим строением. А. Е. Ферсман — один из инициаторов создания минералогического Ильменского государственного заповедника.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бурундукова Дарья Евгеньевна — биолог ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: darialos@yandex.ru

Васильев Александр Анатольевич — доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук». Екатеринбург, Россия.
e-mail: kartofel_chel@mail.ru

Галимов Виль Рамазанович — научный сотрудник ЮУНИИСК — филиал ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН». Челябинск, Россия.
e-mail: vadimgalimoff@yandex.ru

Гасымов Фирудин Мамедага оглы — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства (ЮУНИИСК — филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН). Челябинск, Россия.
e-mail: lstpk@mail.ru

Глаз Николай Владимирович — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН» — Южно-Уральского НИИ садоводства и картофелеводства (ЮУНИИСК). Челябинск, Россия.
e-mail: uyniisk@mail.ru

Горичев Юрий Петрович — кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе Южно-Уральского государственного природного заповедника. д. Реветь (Белорецкий район, Республика Башкортостан), Россия.
e-mail: revet_zapoved@mail.ru

Дракова Дамира Курбановна — методист-консультант МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска», эксперт общественной палаты Челябинской области. Челябинск, Россия.
e-mail: drakov@inbox.ru

Зенкова Наталья Александровна — заместитель директора по научной работе ФГБУ «Государственный заповедник “Басеги”». Гремячинск (Пермский край), Россия.
e-mail: zbasegi@mail.ru

Кольцова Наталья Александровна — лаборант учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета. Пермь, Россия.
e-mail: shadrula@yandex.ru

Корляков Константин Александрович — кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией экологии водных сообществ факультета экологии ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: Korfish@mail.ru

Магазов Олег Альбертович — биолог, общественный деятель, член эколого-патриотического движения России. Челябинск, Россия.
e-mail: omagasov@mail.ru

Меркер Вера Викторовна — кандидат биологических наук, директор ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: vmerker@rambler.ru

Можаяева Галина Федоровна — биолог ботанического сада им. И. И. Спрыгина ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет, Педагогический институт имени В. Г. Белинского». Пенза, Россия.
e-mail: mozhaeva-1965@mail.ru

Морозюк Юлия Александровна — биолог ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: yuliya_m1990@bk.ru

Плаксына Анна Леонидовна — старший преподаватель кафедры геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: vita_avis@mail.ru

Порукова Елена Андреевна — магистрант ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет, Педагогический институт имени В. Г. Белинского». Пенза, Россия.
e-mail: lilenporuk@yandex.ru

Родионов Юрий Александрович — сотрудник ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: j_r_1@mail.ru

Родникова Полина Павловна — бакалавр агрономии, лаборант учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета. Пермь, Россия.
e-mail: rodnikova.polya@yandex.ru

Розанова Анна Александровна — биолог ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: a.rozanna@mail.ru

Фатюнина Юлия Александровна — кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет, Педагогический институт имени В. Г. Белинского». Пенза, Россия.
e-mail: vyal81@mail.ru

Фролов Александр Викторович — эколог-краевед, член общественной палаты Челябинской области. Челябинск, Россия.
e-mail: aleksandr.frolov.1970@inbox.ru

Шайгородский Эдуард Анатольевич — биолог, научный сотрудник ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»). Челябинск, Россия.
e-mail: seadr74@gmail.com

Шумигай Дмитрий Григорьевич — магистр биологии, научный сотрудник учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета. Пермь, Россия.

e-mail: shumigajdg@yandex.ru

Шумихин Сергей Анатольевич — кандидат биологических наук, директор учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета, доцент кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ. Пермь, Россия.

e-mail: botgard@psu.ru

Черткова Марина Анатольевна — кандидат биологических наук, научный сотрудник учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета. Пермь, Россия.

e-mail: plusnina-marina@yandex.ru

Научное издание

**УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ
ЧЕЛЯБИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

Выпуск 5

Ответственный редактор *В. В. Меркер*

Фото на обложке и дизайн: *Ю. А. Родионов*

Корректura и вёрстка *М. В. Трифионовой*

Подписано в печать 26.11.21.
Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 10,0.
Тираж 75 экз. Заказ 500.
Цена договорная

Челябинский государственный университет
454001 Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Отпечатано в издательстве
Челябинского государственного университета
454021 Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 576

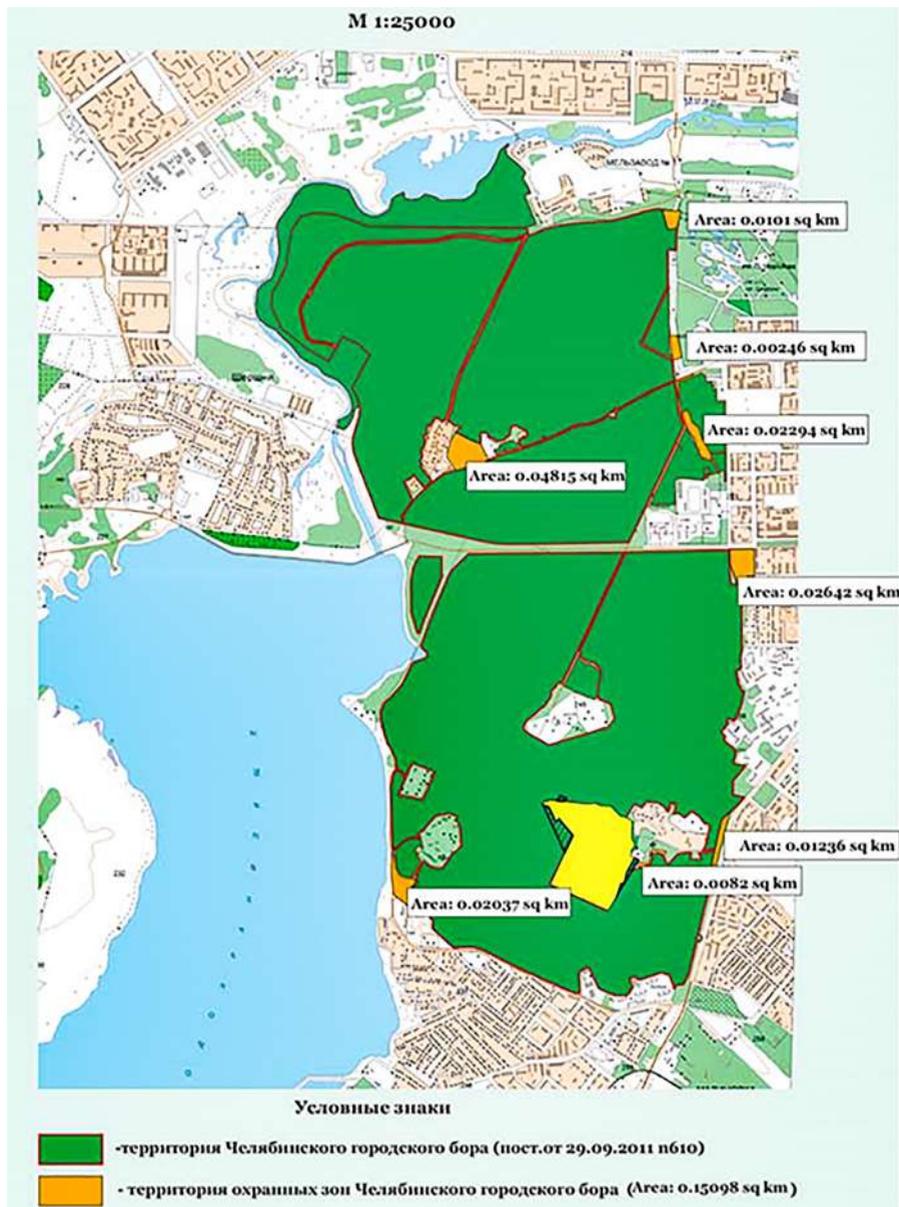
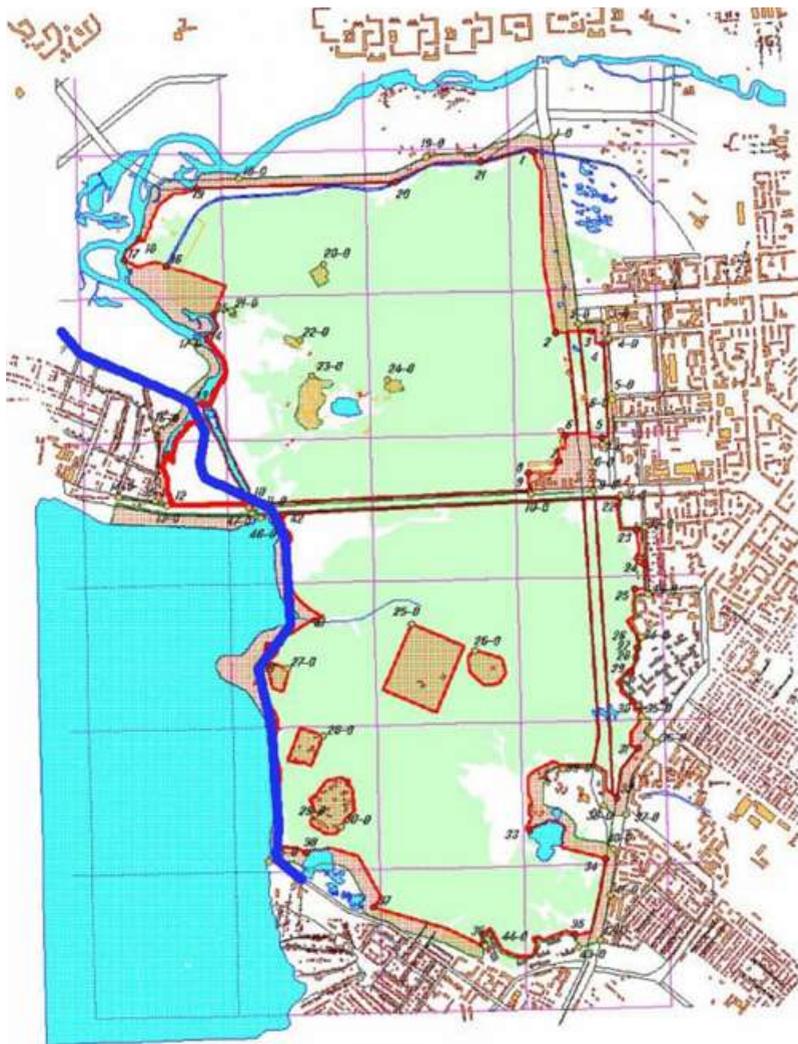


Рис. 1. Карта-схема границ Челябинского городского бора с границами и площадью участков охранной зоны. Минимальная площадь охранной зоны (2019 г.) – 14,8 га



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---|--|
|  | Граница памятника природы |
|  | Охранная зона памятника природы |
|  | Уловая точка границы памятника природы |
|  | Уловая точка охранной зоны |
|  | Граница городских земель |
|  | Предполагаемая дорога |
- Масштаб 1:50000 (в 1 см 500 м)

Рис. 2. Карта-схема границ памятника природы Челябинской области Челябинский (городской) бор. Рисунок (карта-схема) заимствован из паспорта памятника природы Челябинской области Челябинский (городской) бор, утверждённого Министерством радиационной и экологической безопасности Челябинской области 15.04.2007.

Общая площадь охранной зоны здесь составляет 225,39 га



Дополнительные обозначения:

— предлагаемый к включению в состав памятника природы участок Монахов, правого берега реки Миасс и пруда Коммунар (показан не весь, без северной части, которая не вошла на схему)

— предлагаемые внешние границы охранной зоны Челябинского (городского) бора

1 - 16 - блоки предлагаемой охранной зоны; блок 03 показан частично, блок 04 не вошел в данную схему полностью; схемы кадастровых участков по блокам приведены на соответствующих рисунках

Рис. 3. Карта-схема «Блоки предлагаемой охранной зоны Челябинского Городского бора»



Рис. 1. Плаун годичный *Lycopodium annotinum* L. (20.07.2021, Ю. А. Морозюк, CSUH). Фото В. В. Меркер, 20.07.2021



Рис. 2. Земляника ананасная, з. садовая *Fragaria ananassa* Duch. (20.07.2021, В. В. Меркер, CSUH). Фото В.В. Меркер, 20.07.2021



Рис. 3. Гроздовник полулунный *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH). Фото В. В. Меркер, 27.07.2021



Рис. 4. Зимолюбка зонтичная *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton (27.07.2021, 14.10.2021. В. В. Меркер, CSUH).
Фото В. В. Меркер, 14.10.2021



Рис. 5. Гнездовка настоящая — *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (27.07.2021, В. В. Меркер, CSUH).
Фото Д. Е. Бурундукова, 27.07.2021





◀ Рис. 1. Неоттианта клубочковая *Neottianthe ciscullata* (L.) Schlechter; белоцветковая форма.
Фото Д. Е. Бурундукова, 27.07.2021



Рис. 2. Мякотница однолистная.
Фото Д. Е. Бурундуковой, 20.07.21



◀▼ Рис. 3. Красотел пахучий *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758). Фото Ю. А. Родионов, 19.07.2021





Рис. 1. Участок обследования на территории Городского бора (отмечен контуром)



Рис. 2. Представленный заявителем план земельного отвода на карте Google с указанием координат и контуров



*Рис. 3. Административный двухэтажный корпус № 1 детской областной больницы.
Фото А. В. Фролова*



*Рис. 4. Корпус № 6 детской областной больницы.
Фото А. В. Фролова*

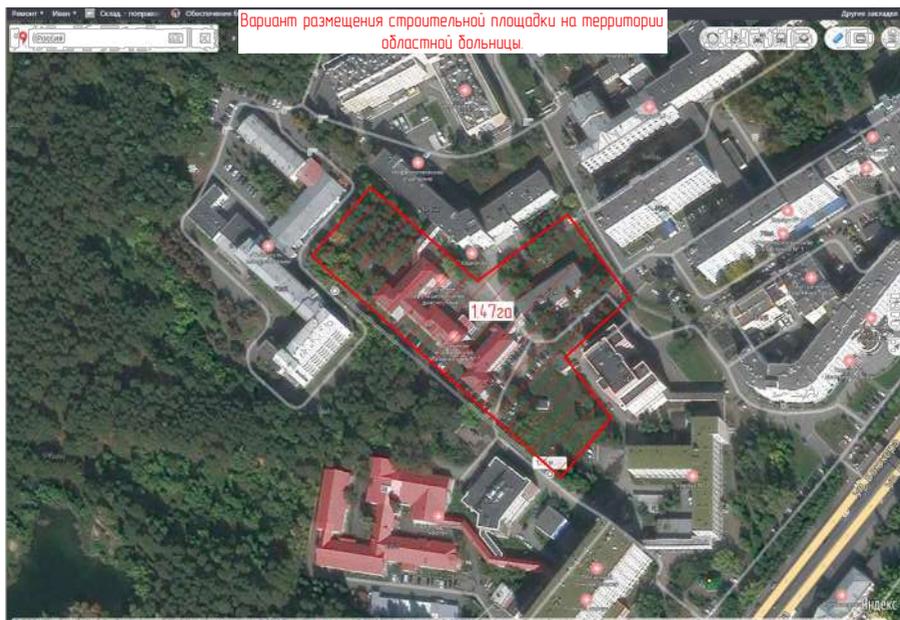


Рис. 5. Вариант размещения детского хирургического комплекса на территории, противоположной корпусу №3 (хирургическому), через улицу Блюхера

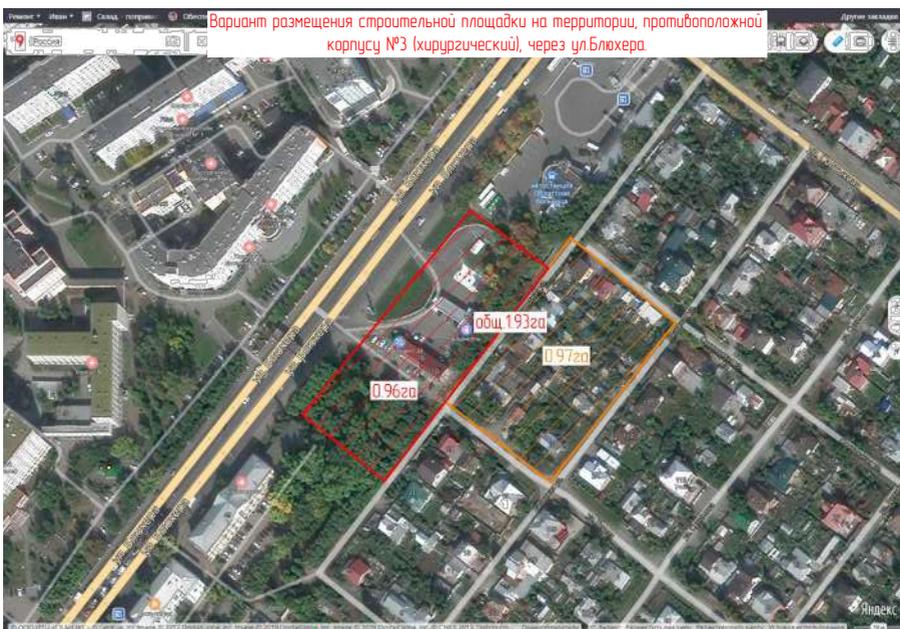


Рис. 6. Вариант размещения детского хирургического комплекса непосредственно на территории детской областной больницы: на месте расположения корпусов № 1 и 6



Рис. 1. Группа *N. sicullata* на злаково-разнотравном зеленомошном участке (фото слева)
и белоцветковая форма вида (фото справа). Фото Д. Е. Бурундуковой, 27.07.2021



Рис. 2. Ювенильные особи *N. sicullata*.
Фото Д. Е. Бурундуковой, 17.07.2021 (слева),
фото В. В. Меркер 19.07.2021 (внизу)





Рис. 3. Имманурные и взрослые виргинильные особи *N. sisyllata*.
Фото Д. Е. Бурундуковой 20.07.2021

Рис. 4. Генеративные особи *N. sisyllata*.
Фото Д. Е. Бурундуковой 20.07.2021



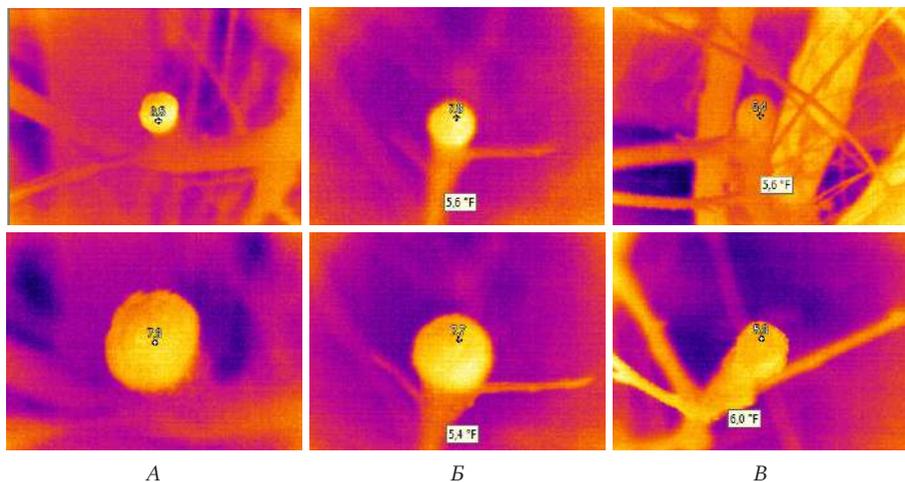


Рис. 1. Температура срезов веток различных деревьев:
 А – температура срезаемых побегов деревьев зимой,
 Б – температура срезанной части ветки и несрезанной части ветки с корой;
 В – температура давно срезаемых веток

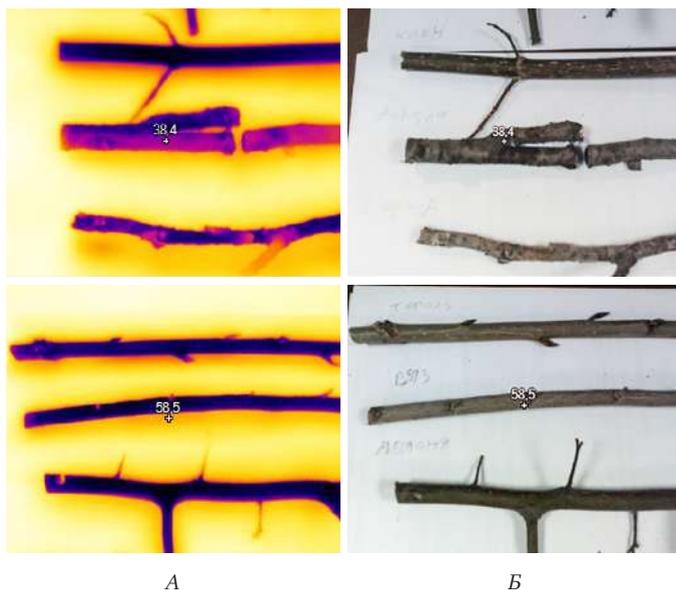


Рис. 2. Вид веток сбоку в тепловизоре (слева) и на обычном фотоснимке (справа):
 А – клён, акация, сосна; Б – тополь, вяз, яблоня

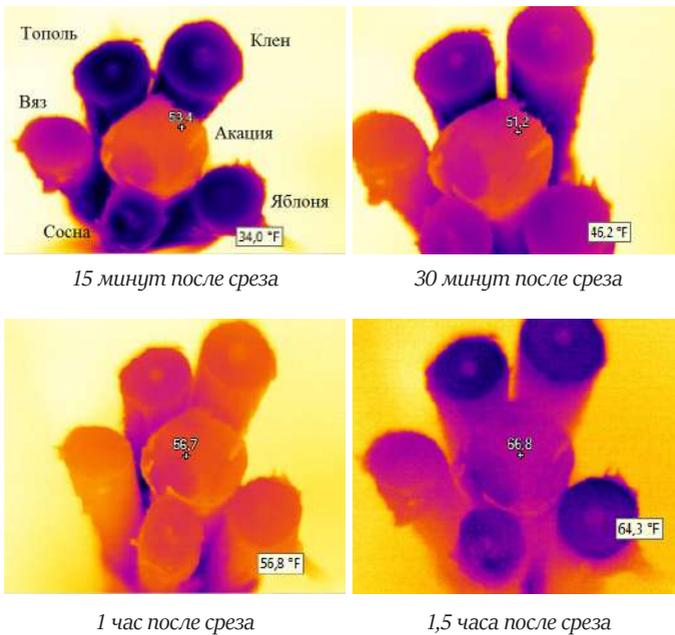


Рис. 3. Срезы веток различных деревьев в зимний период



Рис. 4. Срезы веток клена и акации в продольном направлении при остывании: в тепловизоре (слева), на обычном фотоснимке (справа)



Рис. 1. Фото слева — ушастая сова (*Asio otus*) на сосне обыкновенной в ботаническом саду, В. А. Гашек, 2018 г.; фото сверху — утка-кряква (*Anas platyrhynchos*) на высохшем газоне в ботаническом саду, Ю. А. Морозюк, 2021 г.



Рис. 2. Мальчик суслик (*Spermophilus rудтаеus*) в ботаническом саду. Фото Ю. Гагарина, 12.06.2021





Рис. 3. Богомол (*Mantis religiosa*) в помещении ботанического сада (фото слева) и на ручке культиватора (фото внизу).
Фото Д. Е. Бурндуковой, 2021.



Рис. 4. Бембик носатый (*Bembix rostrata*) на петрофитном участке горки в Верхнем саду.
Фото В. В. Меркер, 2012 г.



Рис. 5. На фото слева — Углокрыльница L-белое (*Nymphalis L-album*); внизу — Адмирал (*Vanessa atalanta*) на цветении лука. Фото В. В. Меркер, 14.08.2013.





Рис. 6. На фото слева – пчела-шерстобит (*Anthidium manicatum*), фото Д. Е. Бурундуковой, 2020; справа – подалирий (*Iphiclides podalirius*) на цветках иссопа лекарственного, фото Э. А. Шайгородского, 2021 г.



Рис. 7. Фото слева – гусеница бражника молочайного (*Hyles euphorbiae*) на территории Нижнего сада, Д. Е. Бурундукова, 2019 г.; фото справа – дневной павлиний глаз (*Inachis io*), В. В. Меркер, 28.04.2017.



Рис. 8. Самец (фото слева) и самка (фото снизу) прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*). Фото Ю. А. Морозюк, 2021 г.

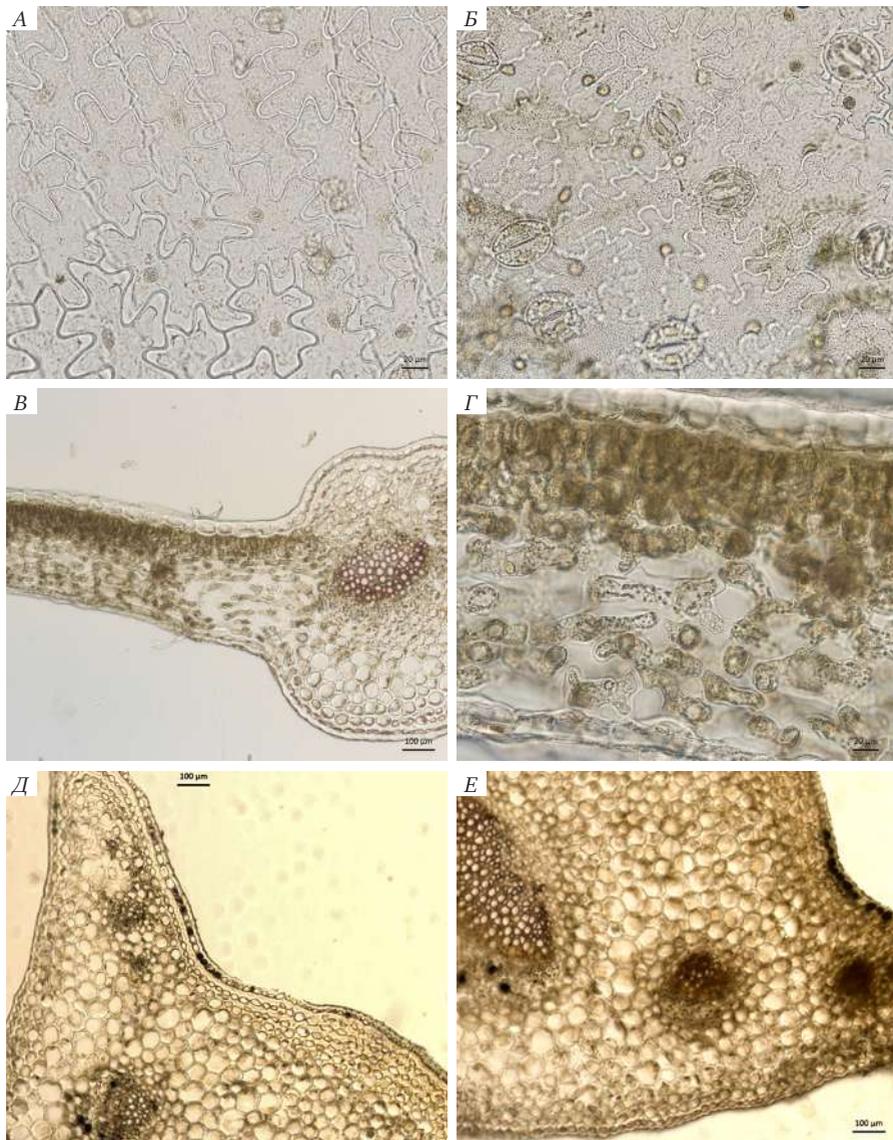


Рис. 1. Внутреннее строение листа *P. mlkosewitschii*
А – верхний эпидермис, Б – нижний эпидермис (ув. $\times 400$),
В – листовая пластинка (ув. $\times 200$; В – с флороглюцином),
Г – листовая пластинка (ув. $\times 400$), Д, Е – черешочек (ув. $\times 100$, Е – с флороглюцином,
Д – с реактивом Люголя)

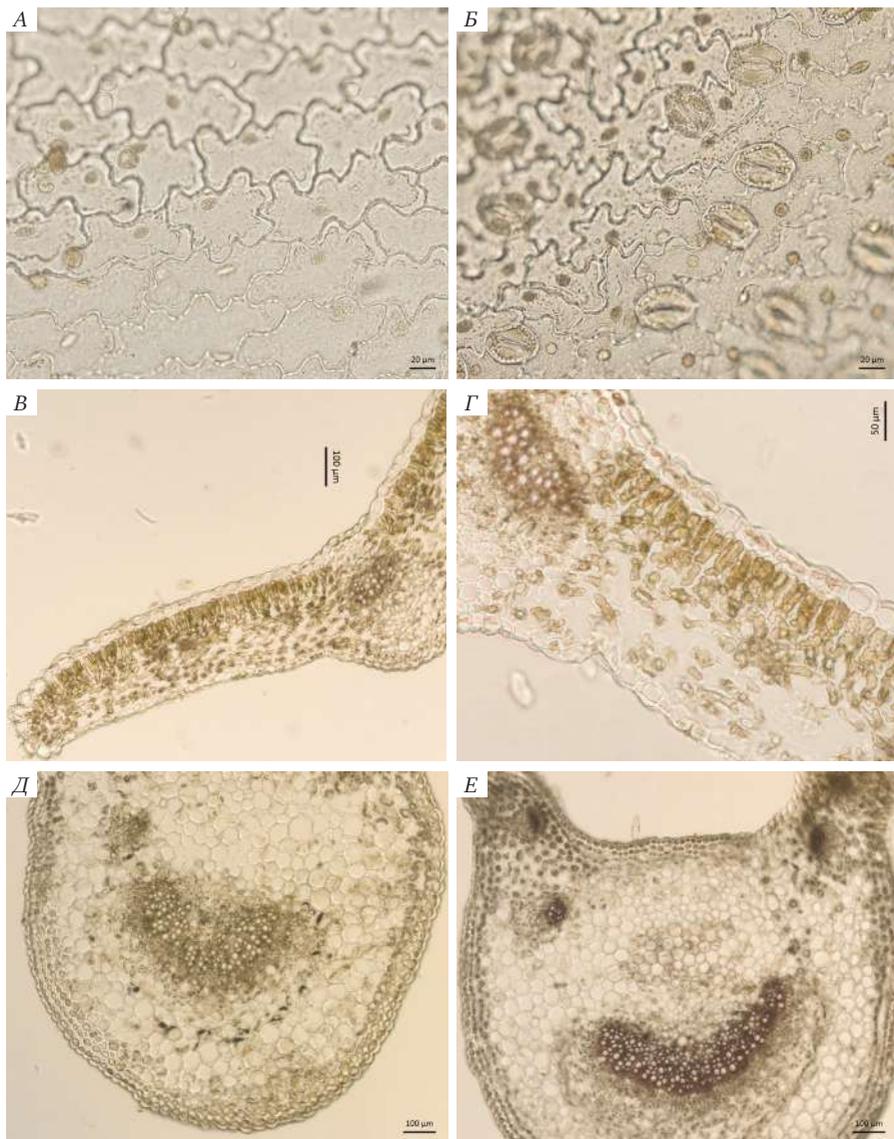
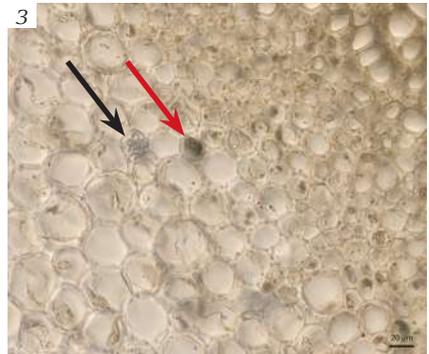
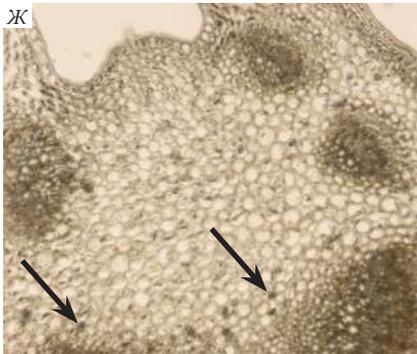
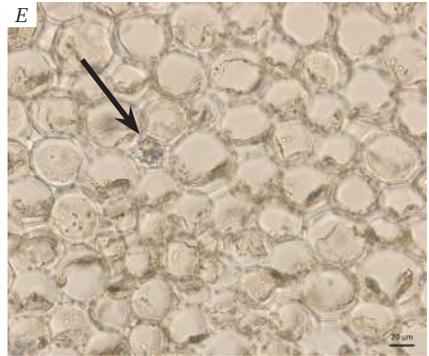
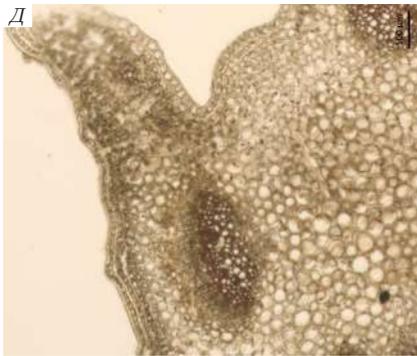
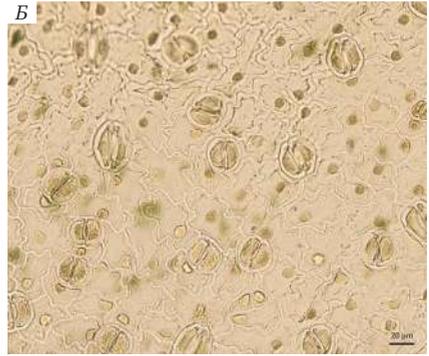
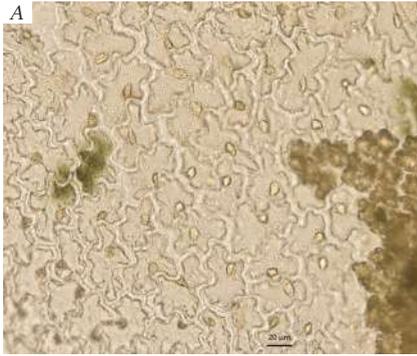
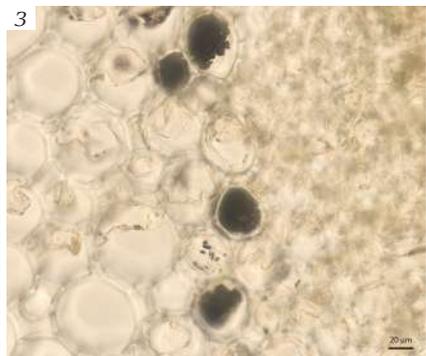
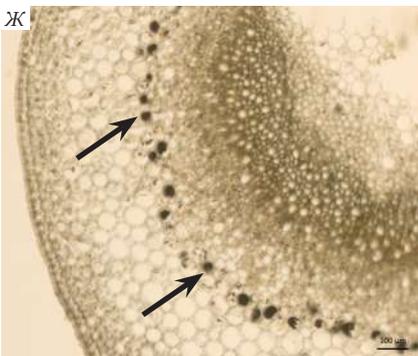
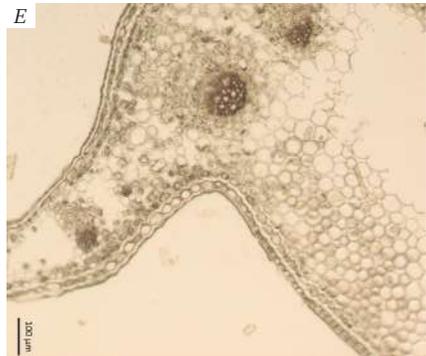
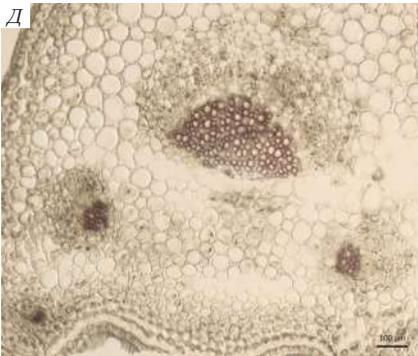
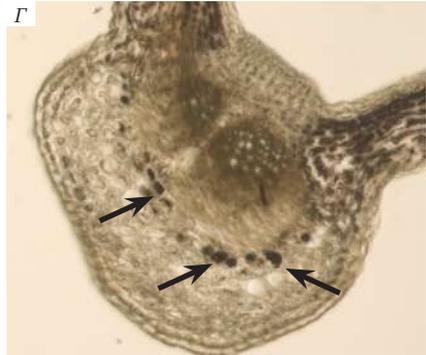
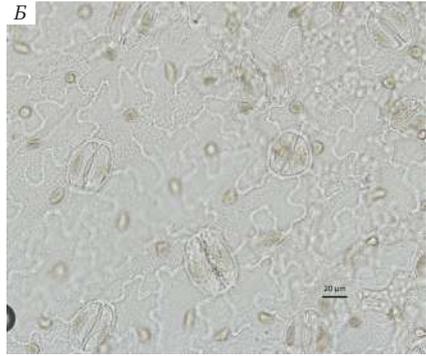
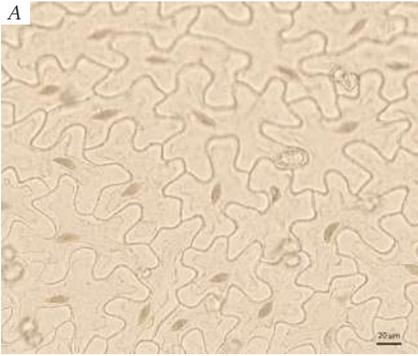


Рис. 2. Внутреннее строение листа *P. tenuifolia*

А – верхний эпидермис, Б – нижний эпидермис (ув. $\times 400$),
 В – листовая пластинка (ув. $\times 100$, с флороглюцином), Г – листовая пластинка (ув. $\times 200$),
 Д, Е – черешок (ув. $\times 100$, Е – с флороглюцином, Д – с реактивом Люголя)

► Рис. 3. Внутреннее строение листа *P. lactiflora* А – верхний эпидермис, Б – нижний эпидермис (ув. $\times 400$), В – листовая пластинка (ув. $\times 200$; с флороглюцином), Г – листовая пластинка (ув. $\times 400$), Д, Ж – черешок (ув. $\times 100$, Д – с флороглюцином, Ж – с реактивом Люголя), Е – друзы в черешке (ув. $\times 400$, с реактивом Люголя), З – друзы (черные стрелки) и идиобласты выделительные клетки (красные стрелки) в черешке (ув. $\times 400$, с реактивом Люголя)



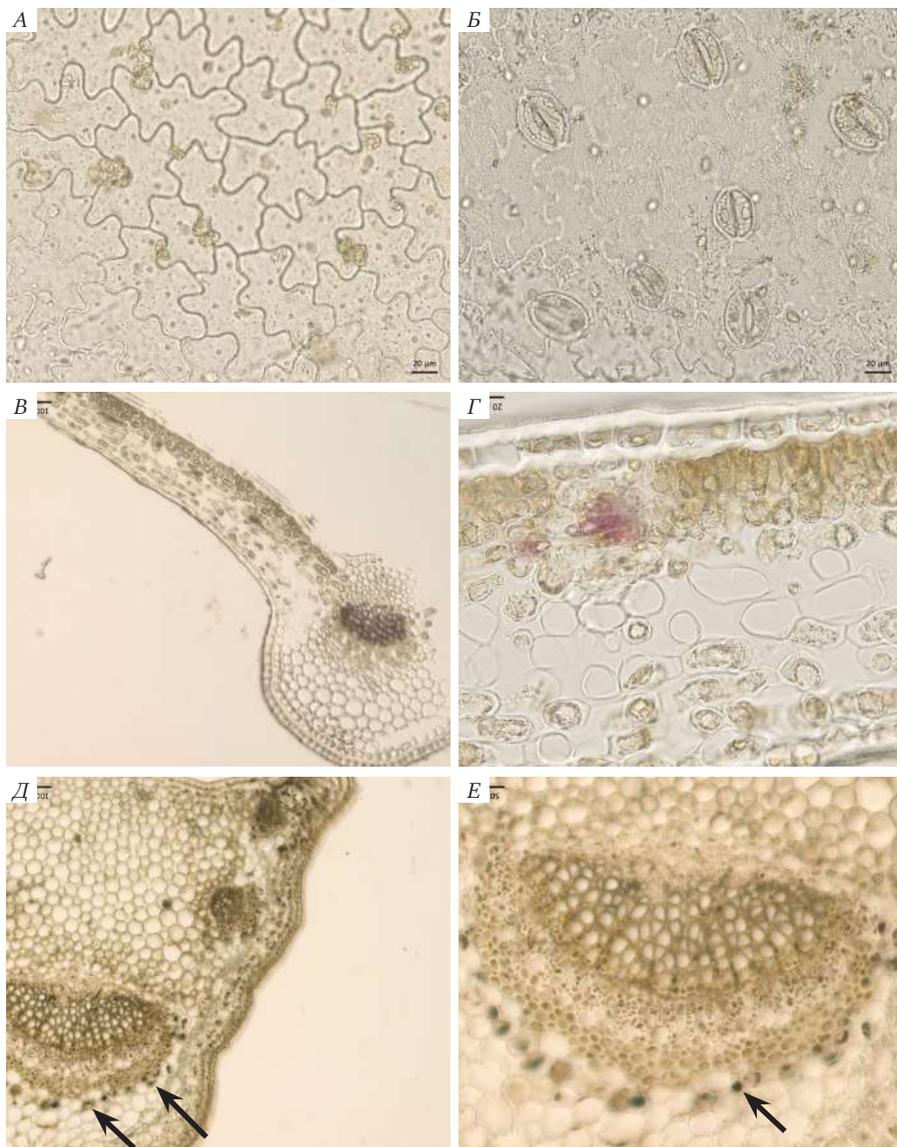


◀ **Рис. 4. Внутреннее строение листа *P. officinalis* subsp. *banatica***

A – верхний эпидермис, *Б* – нижний эпидермис (ув. $\times 400$), *В*, *Г* – листовая пластинка (ув. $\times 200$; *В* – с флороглюцином, *Г* – с реактивом Люголя), *Д* – черешочек (ув. $\times 100$), *Е* – черешок (ув. $\times 100$; с флороглюцином), *Ж*, *З* – крахмальные зёрна в черешках (ув. $\times 100$, $\times 400$, с реактивом Люголя)

Рис. 5 (Начало). Внутреннее строение листа *P. saucasica*

A – верхний и *Б* – нижний эпидермис (ув. $\times 400$), *В* – листовая пластинка (ув. $\times 100$; с флороглюцином), *Г* – то же (ув. $\times 400$ с раствором Люголя), *Д* – черешочек (ув. $\times 100$, с реактивом Люголя), *Е* – крахмальные зёрна в черешочке (ув. $\times 200$, с реактивом Люголя)



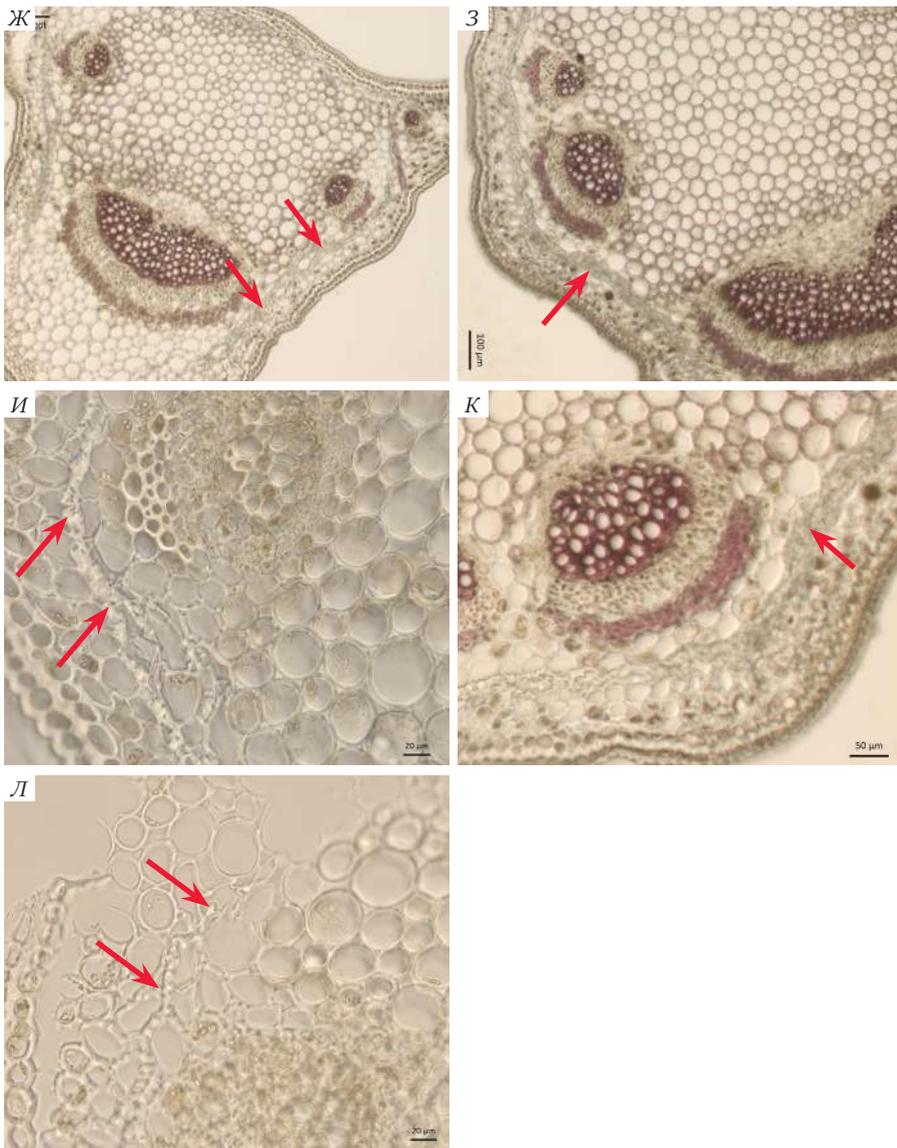


Рис. 5 (Окончание). Внутреннее строение листа *P. caucasica*
 Ж, З – черешочек и черешок (ув. $\times 100$, с флороглюцином), И, К, Л – черешочек (ув. $\times 400$).
 Красные стрелки – нетипичная колленхима



Рис. 1. Отборный сеянец 6-1



Рис. 2. Отборный сеянец 1-13-51



Рис. 3. Отборный сеянец 6-77

Иллюстрации к статье В. Р. Галимова «Биохимический состав плодов вишни созданных сортов, элитных и отборных сеянцев в ФГБНУ ЮНИИСК», с. 145



◀ Рис. 1. Вишня Галимовка



Рис. 2. Вишня элита № 2-78-13 ▶