



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

PROTECTION AND RATIONAL USE OF FOREST RESOURCES

*Материалы XII международной конференции
(г. Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.)*

*Collection of the XII International Conference
(Heihe, August 1–3, 2023)*



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный
аграрный университет»

Министерство лесного хозяйства
и пожарной безопасности Амурской области

Бюро лесного хозяйства и пастбищных угодий г. Хэйхэ (КНР)

Экспериментальная лесная ферма Сиганцзы г. Хэйхэ (КНР)

Академия лесных наук г. Хэйхэ (КНР)

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

*Материалы международной конференции
(г. Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.)*

Благовещенск
Дальневосточный ГАУ
2023

УДК 630
ББК 43.4
О-92

*Публикуется по решению
организационного комитета конференции*

Состав организационного комитета конференции:

Председатель *Тихончук Павел Викторович*, д-р. с.-х. наук, профессор, ректор
Дальневосточного государственного аграрного университета

Севостьянов Алексей Александрович, заместитель Председателя Правительства – министр лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области;

Дин Гоосюэ, директор Бюро лесного хозяйства и пастбищных угодий г. Хэйхэ (Китайская Народная Республика);

Ли Минвэн, декан, старший инженер Академии лесных наук г. Хэйхэ (Китайская Народная Республика);

Чжан Цзюнь, старший инженер, переводчик Экспериментальной лесной фермы Сиганцзы г. Хэйхэ (Китайская Народная Республика);

Науменко Александр Валерьевич, канд. с.-х. наук, доцент, проректор по научной работе, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Муратов Алексей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент, начальник научно-исследовательской части, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Юст Наталья Александровна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой лесного дела и ландшафтной архитектуры, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Беркаль Ирина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Тимченко Наталья Алексеевна, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Елискин Антон Александрович, преподаватель кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры, Дальневосточный государственный аграрный университет;

Щербакова Олеся Николаевна, старший преподаватель кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры, Дальневосточный государственный аграрный университет

Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы
О-92 международной научно-практической конференции (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. – 312 с.

ISBN 978-5-9642-0578-4

Представлены результаты исследований ученых и практиков из различных регионов Российской Федерации, а также из Китайской Народной Республики по вопросам экологической защиты и восстановления лесов и степей; управления особо охраняемыми природными территориями; выращивания и переработки плодово-ягодных растений.

Материалы предназначены для научных работников, специалистов эколого-биологического профиля, обучающихся по соответствующим направлениям подготовки высшего образования.

УДК 630
ББК 43.4

ISBN 978-5-9642-0578-4

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2023

MINISTRY OF AGRICULTURE RUSSIAN FEDERATION

FAR EASTERN STATE AGRARIAN UNIVERSITY

MINISTRY OF FORESTRY AND FIRE SAFETY OF THE AMUR REGION

BUREAU OF FORESTRY AND PASTURE LANDS OF HEIHE (CHINA)

XIGANGZI EXPERIMENTAL FOREST FARM OF HEIHE (CHINA)

HEIHE ACADEMY OF FOREST SCIENCES (CHINA)

PROTECTION AND RATIONAL USE OF FOREST RESOURCES

*Collection of the International Conference
(Heihe, August 1–3, 2023)*

**Blagoveshchensk
Far Eastern State Agrarian University
2023**

The composition of the Organizing Committee of the Conference:

Chairman *Pavel V. Tikhonchuk*, Dr. Agr. Sci., Professor, Rector of the Far Eastern State Agrarian University

Alexey A. Sevostyanov, Deputy Prime Minister – Minister of Forestry and Fire Safety of the Amur region;

Ding Goosyue, Director of the Bureau of Forestry and Pasture Lands of Heihe (People's Republic of China);

Li Mingweng, Dean, Senior Engineer, Heihe Academy of Forestry Sciences (People's Republic of China);

Zhang Jun, Senior Engineer, Translator of the Xigangzi Experimental Forest Farm of Heihe (People's Republic of China);

Alexander V. Naumenko, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Work, Far Eastern State Agrarian University;

Alexey A. Muratov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Research Department, Far Eastern State Agrarian University;

Natalia A. Yust, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Forestry and Landscape Architecture, Far Eastern State Agrarian University;

Irina V. Berkal, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Forestry and Landscape Architecture, Far Eastern State Agrarian University;

Natalia A. Timchenko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Forestry and Landscape Architecture, Far Eastern State Agrarian University;

Anton A. Eliskin, Lecturer of the Department of Forestry and Landscape Architecture, Far Eastern State Agrarian University;

Olesya N. Shcherbakova, Senior Lecturer of the Department of Forestry and Landscape Architecture, Far Eastern State Agrarian University

Ohrana i racional'noe ispol'zovanie lesnyh resursov [Protection and rational use of forest resources]: Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023, 293 p.

ISBN 978-5-9642-0578-4

The results of research by scientists and practitioners from various regions of the Russian Federation, as well as from the People's Republic of China on environmental protection and restoration of forests and steppes; management of specially protected natural territories; cultivation and processing of fruit and berry plants are presented.

The materials are intended for researchers, environmental and biological specialists, student in the relevant areas of higher education.

ISBN 978-5-9642-0578-4

© Far Eastern Agrarian University, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

Экологическая защита и восстановление лесов и степей	9
Владими́рова Д. А., Гончарук М. А. Урбанизация Внутренней Монголии как фактор разрушения экологической степной культуры Хулунбуирской степи	10
Володькин А.А., Володькина О. А. Особенности создания лесных культур при реконструкции малоценных насаждений на западных отрогах Приволжской возвышенности	19
Киселёва А. Г., Родникова И. М. Чёрнопихтарники (<i>Abies holophylla</i> Maxim.) островов Стенина и Сибирякова (залив Петра Великого, Японское море)	28
Козлова А. Б., Ступникова Т. В. Ассортимент растений для формирования среднего яруса в озеленении города Благовещенска.....	35
Комин А. Э., Ус И. Н., Гриднев А. Н. Сельскохозяйственное лесоводство: проблемы и перспективы	45
Коробкова Т. С. Подбор растений для рекультивации и лесовосстановления нарушенных территорий Северо-Западной Якутии.....	53
Кортков С. А., Лежнев Д.В., Попова А. Д. Лесные ресурсы и лесопользование в Центральном федеральном округе	64
Кудрин С. Г., Остепненные фитоценозы Хинганского заповедника и их восстановление	75
Кулик А. К. Водный баланс почвогрунтов и режим влажности лесов по климатическим зонам России	84
Рыкова Т. С. Лесоводственно-экологическая оценка устойчивости сосновых лесов к загрязнению среды тяжелыми металлами	95
Щербакова О. Н., Тимченко Н. А., Юст Н. А. Видовой состав растительности водоохранной зоны реки Бурхановка города	

Благовещенска	104
Управление особо охраняемыми природными территориями.....	111
Антонова Л. А. Мониторинг чужеродных видов растений на особо охраняемых территориях Нижнего Приамурья	112
Антонова Н. Е. Лесопользование на Дальнем Востоке России в современных кризисных условиях и возможности российско-китайского сотрудничества	119
Батраченко Е. А., Козлова Г. В., Долгополова Н. В., Буланова Ж. А. Заповедники РФ и их роль в сохранении биоразнообразия (на примере Центрально-черноземного заповедника имени профессора В. В. Алехина Курского района Курской области)	127
Гусакова И. Е., Чикачев Р. А., Дарман Ю. А. Динамика численности и биотопическое распределение сибирской косули (<i>Capreolus pygargus</i>) на территории заповедника «Большехехцирский»	137
Лонкина Е. С., Кривошеев С. А., Калинин А. Ю., Крохалева С. И. Анализ фактической горимости территории заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область)	145
Сасин А. А. Сохранение дальневосточного аиста (<i>Ciconia boyciana</i>) в заказниках Зейско-Буреинской равнины Амурской области	155
Тимченко Н. А., Юст Н. А., Щербакова О. Н. Анализ краснокнижных видов, произрастающих на территории государственного природного заповедника «Норский»	162
Ткаченко К. Г. Ботанические сады – центры изучения и сохранения разнообразия растительного мира	174
郑勇奇, 高向倩. 林木种质资源保护利用现状, 进展, 问题与对策	186
杨玲 ¹ , 沈海龙. 中国东北乡土树种特异功能品系选育和繁殖利用	186
Плодово-ягодные растения, их выращивание и переработка.....	201

Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Использование плодов облепихи в производстве пищевых продуктов	202
Беркаль И. В., Константинова Д. В., Использование жимолости голубой (<i>Lonicera caerulea</i> L.), произрастающей на территории города Благовещенска Амурской области.....	210
Гартованная Е. А., Шустов В. С., Карпич Д. А. Исследование состава экстрактов грибов и возможность их применения в пищевой индустрии..	216
Головина Л. А., Ишмуратова М. М. Феноритмы смородины черной <i>Ribes nigrum</i> L. сортов башкирской селекции в условиях Республики Башкортостан	223
Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Матвеева Т. В., Голуб В. Л. Практические аспекты использования плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона в производстве пищевых продуктов.....	231
Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Денисович Ю. Ю. Кович А. В. Обоснование выбора ягодного сырья для производства смузи с антиоксидантными свойствами	238
Кострыкина С. А., Недашковская И. П. Совершенствование рецептуры желеированного десерта на основе ягодного сырья.....	244
Нечаев А. А. Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.) на Дальнем Востоке России: природные особенности развития, продуктивность, ресурсы, освоение	251
Решетник Е. И., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Влияние комплексной биологически активной добавки «ЛавиоСпорт» на качество и безопасность кисломолочного продукта.....	262
Сабарайкина С. М., Коробкова Т. С. Биохимическая оценка и антиоксидантная активность шиповника иглистого в Якутии	268
Федоров А. А., Черных Л. В., Черных Д. В. Оценка объемов и стоимости лесных ресурсов на зонально-типологической основе	275

Protection and rational use of forest resources
Collection of the International Conference

李艳霞, 闫朝福. 蓝靛果忍冬组培及栽培管理实用技术	283
王兴溶、战禹辰、秦彩云、才巨锋、陈士刚、陶晶 蔓越莓优良品种无性 快繁技术体系研究	290
刘振盼. 经济林良种鉴别与授粉配置技术	306

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА
И ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ЛЕСОВ И СТЕПЕЙ**

**ECOLOGICAL PROTECTION
AND RESTORATION OF FORESTS
AND STEPPES**

Научная статья
УДК 574(517.3)
EDN AYLGLG

Урбанизация Внутренней Монголии как фактор разрушения экологической степной культуры Хулунбуирской степи

Диана Альбертовна Владимирова¹, кандидат исторических наук, доцент
Михаил Алексеевич Гончарук², студент

^{1,2} Дальневосточный федеральный университет

Приморский край, Владивосток, Россия

¹ vladimirova.da@dvfu.ru, ² libertynlo2013@gmail.com

Аннотация. В статье освещается динамика и последствия урбанизации в Хулунбуирской степи, части автономного региона Внутренняя Монголия, и ее влияние на местную степную культуру и экосистемы. Проведен анализ исторического развития региона, выявлены связи между традиционными степными практиками и современными тенденциями урбанизации. Рассматриваются экологические и культурные реперкусии, вызванные изменениями. Предлагаются возможные стратегии для сохранения уникального культурного наследия и обеспечения устойчивого развития региона.

Ключевые слова: окружающая среда, Хулунбуирская степь, экосистема, урбанизация

Для цитирования: Владимирова Д. А., Гончарук М. А. Урбанизация Внутренней Монголии как фактор разрушения экологической степной культуры Хулунбуирской степи // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 10–18.

Original article

Urbanization of Inner Mongolia as a factor in the destruction of the ecological steppe culture of the Hulunbuir steppe

Diana A. Vladimirova¹, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
Mikhail A. Goncharuk², Student

^{1,2} Far Eastern Federal University, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

¹ vladimirova.da@dvfu.ru, ² libertynlo2013@gmail.com

Abstract. The article highlights the dynamics and consequences of urbanization in the Hulunbuir Steppe, part of the Inner Mongolia Autonomous Region, and its

impact on local steppe culture and ecosystems. The analysis of the historical development of the region is carried out, the links between traditional steppe practices and modern trends of urbanization are revealed. Ecological and cultural repercussions caused by changes are considered. Possible strategies are proposed to preserve the unique cultural heritage and ensure the sustainable development of the region.

Keywords: environment, Hulunbuir steppe, ecosystem, urbanization

For citation: Vladimirova D. A., Goncharuk M. A. Urbanizaciya Vnutrennej Mongolii kak faktor razrusheniya ekologicheskoy stepnoj kul'tury Hulunbuirskoj stepi [Urbanization of Inner Mongolia as a factor in the destruction of the ecological steppe culture of the Hulunbuir steppe]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 10–18), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

内蒙古城市化作为呼伦贝尔草原生态草原文化破坏因素

Diana A. Vladimirova¹, 历史科学博士, 副教授

Mikhail A. Goncharuk², 学生

^{1,2} 俄罗斯符拉迪沃斯托克远东联邦大学

¹ vladimirova.da@dvfu.ru, ² libertynlo2013@gmail.com

注释。本文重点介绍了内蒙古自治区呼伦贝尔草原城市化的动态和后果, 以及城市化对当地草原文化和生态系统的影响。作者分析了该地区的历史发展, 确定了传统草原实践与城市化现代趋势之间的联系。还考虑了这些变化所造成的环境和文化影响, 并提出了保护独特文化遗产和确保该区域可持续发展的可能战略。

关键词: 环境、呼伦贝尔大草原、生态系统、城市化

Внутренняя Монголия – это автономный регион Китая, имеющий богатую историю и культуру, тесно связанную со степями и пастбищами. Одним из наиболее значимых и уникальных степных регионов является Хулунбуирская степь, которая славится своими бескрайними ландшафтами и биологическим разнообразием. В течение столетий местное население, в основном монголы, развивало свою экологическую культуру, основанную на устойчивом взаимодействии с природой и сохранении баланса в экосистемах степей.

Однако в последние десятилетия Внутренняя Монголия стала местом значительных изменений в результате ускоренного экономического роста и урбанизации. Взаимосвязь между человеком и природой претерпела изменения, поскольку все больше людей переезжают из сельских районов в города в поисках работы и лучшей жизни. Процесс урбанизации привел к тому, что многие традиционные практики и знания, необходимые для поддержания степной культуры, начали утрачиваться.

Более того, интенсивное развитие инфраструктуры и промышленности в регионе способствует деградации окружающей среды, что, в свою очередь, оказывает негативное влияние на степные экосистемы Хулунбуирской степи. Потеря биоразнообразия, эрозия почвы и изменение климатических условий ставят под угрозу не только экологическую стабильность, но и культурное наследие местного населения.

Актуальность исследования заключается в изучении влияния урбанизации на разрушение экологической степной культуры Хулунбуирской степи Внутренней Монголии. Через глубокое понимание проблем и возможных путей решения можно найти стратегии для сохранения этого уникального культурного наследия и обеспечения устойчивого развития региона.

Внутренняя Монголия является местом самых плодородных степей в Китае, среди которых особо выделяются Хулунбуирские степи. Эти степи обладают обширным пастбищным ресурсом, который играет ключевую роль в экосистеме северо-восточной части Китая. Разнообразие растительного и животного мира в регионе несомненно богато, и поэтому многие китайские авторы и поэты воспевают красоту Хулунбуирских степей, характеризуя их как «зеленый оазис нетронутой земли». Эти степи считаются наследием кочевых народов региона.

Хулунбуирская степь в настоящее время переживает один из наиболее

сложных этапов своего существования. Она выступает в роли жизненно важного звена в экосистемном прогрессе не только северо-восточного Китая, но и всего кластера Северо-Восточной Азии. Несмотря на это, данная природная сокровищница подвержена агрессивным внешним воздействиям, среди которых доминируют опустынивание, эрозия почв, ухудшение состояния лугов и водных систем в результате природных и антропогенных факторов. Геологические процессы лежат в основе опустынивания, в то время как разрушение растительности человеком на поверхности почвы является непосредственной причиной деградации пастбищ [1].

По информации Правительства Внутренней Монголии, в период с 2004 по 2014 гг. численность населения в Хулунбуирской степи возросла в пять раз. Вместе с тем, область пастбищ расширилась за этот промежуток времени почти в девять раз. Также наблюдается рост поголовья скота (приблизительно в шесть раз). 25 % от общей площади Хулунбуирской степи страдают от опустынивания. Существуют также участки, где пастбища подвергаются начальным стадиям опустынивания. Возникновение этих явлений связано с активным освоением Маньчжурии, ростом городов, промышленными зонами и добычей минеральных ресурсов. Область Хулунбуирского степного региона характеризуется дюнами и равнинами. Северный район степи относится к плоским равнинам, в то время как южная часть имеет холмистый рельеф. Почвенное покрытие состоит из мягких песчаных слоев.

Опустынивание в Хулунбуирской степи можно рассматривать по двум направлениям. Во-первых, в настоящее время наблюдаются трансформации в разнообразных подсистемах окружающей природы, которые способствуют ускоренному переходу пастбищ в пустынные зоны. С другой стороны, стремительно увеличиваются площади пастбищ, развиваются поселения, экономическая деятельность оказывает разрушительное влияние на природные экосистемы лугов, а также на их внутреннюю организацию.

Экосистема пастбищных угодий Внутренней Монголии очень уязвима, так как луга быстро деградируют под влиянием природных и антропогенных факторов. Опустынивание земель, иссушение луговых массивов, сильная эрозия почвы и перенаселение стали серьезными проблемами. Ускорение опустынивания степи тесно связано с массовой вырубкой лесов, чрезмерной обработкой земель и выпасом скота. Для решения проблем сохранения и восстановления Хулунбуирской степи предлагаются различные программы, которые рассматриваются властями Автономного района Внутренняя Монголия.

Примером такой программы является фундаментальное исследование Национального института наук о Земле. Согласно программе, все территории в регионе были разбиты на зоны и подразделены на два субрегиона и пять классов земель. На этой основе разработана стратегия управления для противодействия деградации земель. Ключевые действия для комплексного восстановления в регионе включают в себя: обеспечение защиты и трансформацию песчаных дюн в луга; улучшение качества пастбищ; контроль над выпасом скота; рациональное использование лугов в теплый период, а также меры, направленные на предотвращение увеличения популяции домашних животных. В рамках программы также предусмотрено зонирование степных экологических зон, восстановление лесов, включая посадку сосны обыкновенной [2].

Земли Хулунбуира классифицированы в три класса. Земли первого класса включают те земли, где наблюдается сильный перевыпас, песчаные дюны занимают более 75 % территории, и состав фауны изменился в сторону типичного для пустынь. Это земли с высоким риском и угрозой необратимой деградации окружающей среды и культурных особенностей местного населения. Для каждой категории земель был разработан набор мер по восстановлению. Например, для земель II и III класса предполагается реорганизация и восстановление с использованием традиционных методов выпаса, с ограничениями

на использование земель для сельского хозяйства и необходимостью соблюдения правил по обновлению лесных массивов, включая посадки и сооружение ограждений. Кроме того, были разработаны дополнительные меры по регулированию популяции скота на пастбищах между лесами, а также по увеличению площадей для искусственного орошения.

По информации ООН, в течение последних пяти десятилетий относительный коэффициент совокупного воздействия антропогенных негативных факторов на опустынивание степей равен 0,6005. Этот показатель невысок, что связано с масштабом и сложностью степного хозяйства, представляющего собой обширную и комплексную открытую систему, в которой между различными элементами существует нелинейное взаимодействие. Линейный анализ имеет ограниченную способность учитывать такие взаимосвязи.

Среди причин, способствующих опустыниванию степей, выделяется переход от традиционного мелкого скотоводства, вedomого на уровне семьи, к созданию крупных животноводческих ферм. Этот вывод сформулирован на основе исследования таких показателей, как площадь обрабатываемых земель, численность населения, объемы скотоводства, а также годовое количество осадков и среднегодовая температура. В этом контексте зависимой переменной является площадь земель, подверженных опустыниванию. Общие данные о территории и соответствующих независимых переменных могут быть получены из статистических ежегодников Хулунбуира за предыдущие годы [1].

Китайские ученые на протяжении нескольких десятилетий исследуют степную культуру. Особо стоит отметить У. Цинхуа, который в своих научных трудах, в частности, в статье «Анализ деградации китайских пастбищ», подробно рассматривает вопросы связанные с сохранением степей. Автор указывает на то, что в последнее время степи испытывают огромное экологическое воздействие, которое ведет к их разрушению. Задача сохранения Хулунбуира,

по мнению У. Цинхуа, имеет сложный и двойственный характер. С одной стороны, существует неотложная необходимость в рациональном использовании природных ресурсов, и в тоже время важно поддерживать экономическое развитие, особенно в области перерабатывающей промышленности. Как подчеркивает автор, перед нами стоит набор взаимосвязанных вопросов, которые требуют комплексного подхода для их решения [3].

Путем анализа и сопоставления данных, полученных в ходе исследований, проведенных китайскими учеными, можно прийти к заключению, что все результаты указывают на сильную корреляцию между размером земель, используемых для возделывания, численностью населения, объемом скотоводства и уровнем опустынивания степей. В основе этого явления лежит чрезмерное использование земельных ресурсов и высокая плотность населения в степных районах, что выступает в качестве основных движущих сил опустынивания. За последние 50 лет в этом регионе факторы, способствующие опустыниванию, оказывают гораздо более сильное влияние по сравнению с факторами, сдерживающими этот процесс.

Важно отметить, что изменение структуры скотоводства и аграрного хозяйства оказывает непосредственное воздействие на экосистему степей, что влияет на культуру и образ жизни населения этой зоны. Поэтому, необходимо разрабатывать комплексные стратегии, которые учитывают не только экологические, но и социокультурные аспекты, чтобы сбалансировать использование природных ресурсов и сохранение степной культуры.

Анализ показывает, что для противодействия опустыниванию Хулунбуирской степи требуется многоаспектный подход, который включает в себя устойчивое управление земельными ресурсами, приспособление и изменение аграрных практик, а также учет социокультурных особенностей региона. Эффективные решения должны быть основаны на глубоком понимании взаимосвязи между антропогенными и природными факторами, чтобы обеспечить

благополучие как окружающей среды, так и населения, проживающего в степных районах. Сохранение Хулунбуирской степи и ее уникальных экосистем является не только вопросом охраны культурного наследия, но и ключевым фактором в обеспечении устойчивого будущего для местного населения и региона в целом. Через внедрение инновационных методов управления, образовательных программ, поддержки традиционных практик и сотрудничества между правительством, научным сообществом и местным населением, можно создать основу для баланса между урбанизацией и сохранением экологической степной культуры.

Способами решения по сохранению экосистем Хулунбуирской степи могут стать: разработка и внедрение стратегий устойчивого землепользования, учитывающих необходимость сохранения степных экосистем и поддержки традиционного образа жизни; внедрение образовательных программ, которые обучают молодежь и общество в целом значению и методам сохранения степной культуры и экосистем; создание стимулов и поддержки для местного населения, занятого в традиционных степных хозяйствах, таким образом, обеспечивая их устойчивость в современных условиях; поддержка и проведение научных исследований, направленных на изучение степных экосистем и возможных методов их сохранения и восстановления; укрепление международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и культурного наследия с целью обмена опытом и знаниями.

Сохранение экологической степной культуры Хулунбуирской степи Внутренней Монголии не просто желательно, но и необходимо для обеспечения устойчивого развития региона. Учитывая глобальное значение этой уникальной культуры и ее экосистем, такие усилия представляют собой вклад не только в благосостояние Внутренней Монголии, но и в глобальные цели устойчивости и сохранения биоразнообразия.

Список источников

1. Маньдула Хухэ. Культурное наследие Хулунбуирской степи: проблемы и перспективы // Вестник Бурятского государственного университета. Серия: Философия. 2015. № 6.
2. Маньдула Хухэ. Проблемы сохранения Хулунбуирской степи как объекта экокультуры автономного района Внутренней Монголии КНР // Вестник Забайкальского государственного университета. 2012. № 1.
3. Цинхуа У. Анализ деградации китайских пастбищ // Эколого-экономические аспекты. 1995. № 5. С. 1–6.

References

1. Mandula Huhe. Kul'turnoe nasledie Hulunbuirskoj stepi: problemy i perspektivy [Cultural heritage of the Hulunbuir steppe: problems and prospects]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. – Bulletin of the Buryat State University. Series: Philosophy, 2015;6* (in Russ.).
2. Mandula Huhe. Problemy sohraneniya Hulunbuirskoj stepi kak ob"ekta ekokul'tury avtonomnogo rajona Vnutrennej Mongolii KNR [Problems of conservation of the Hulunbuir Steppe as an object of ecoculture of the Autonomous Region of Inner Mongolia of the People's Republic of China]. *Vestnik Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Bulletin of the Trans-Baikal State University, 2012;1* (in Russ.).
3. Tsinkhua U. Analiz degradatsii kitajskih pastbishch [Analysis of the degradation of Chinese pastures]. *Ekologo-ekonomicheskie aspekty. – Ecological and Economic Aspects, 1995;5:1–6* (in Russ.).

© Владимирова Д. А., Гончарук М. А., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*232+630*231.31
EDN AKMXRY

**Особенности создания лесных культур
при реконструкции малоценных насаждений
на западных отрогах Приволжской возвышенности**

Алексей Анатольевич Володькин¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ольга Александровна Володькина², кандидат биологических наук, доцент
^{1,2} Пензенский государственный аграрный университет
Пензенская область, Пенза, Россия
¹ volodkin.a.a@pgau.ru, ² o.volodk@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу разработки метода создания лесных культур в низкопродуктивных лиственных насаждениях. К таким насаждениям относятся осинники, отличающейся низкой высотой, сравнительно небольшим диаметром и запасом. В связи с этим оставление на корню осиновых древостоев нецелесообразно. Необходима замена их такими породами, которые дали бы возможность более рационально использовать площади лесного фонда и тем самым повысить эффективность лесного хозяйства. Одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов, является реконструкция малоценных насаждений.

Ключевые слова: малоценные лиственные насаждения, низкополнотные насаждения, лесные культуры, приживаемость лесных культур, агротехнические уходы

Для цитирования: Володькин А. А., Володькина О. А. Особенности создания лесных культур при реконструкции малоценных насаждений на западных отрогах Приволжской возвышенности // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 19–27.

Original article

**Features of the creation of forest crops during the reconstruction
of low-value plantations on the western spurs of the Volga Upland**

Aleksey A. Volodkin¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Olga A. Volodkina², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
^{1,2} Penza State Agrarian University, Penza region, Penza, Russia
¹ volodkin.a.a@pgau.ru, ² o.volodk@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the development of a method for creating forest crops in low-productive deciduous plantations. These plantations include aspen forests, which are characterized by low height, relatively small diameter and reserve. In this regard, leaving the aspen stands in the bud is not advisable. It is necessary to replace them with such species that would make it possible to more rationally use the areas of the forest fund and thereby increase the efficiency of forestry. One of the most important forest management activities aimed at increasing the productivity of forests is the reconstruction of low-value plantations.

Keywords: low-value deciduous plantations, low-density plantations, forest plantations, survival rate of forest plantations, agrotechnical care

For citation: Volodkin A. A., Volodkina O. A. Osobennosti sozdaniya lesnykh kul'tur pri rekonstrukcii malocennykh nasazhdenij na zapadnykh otrogah Privolzhskoj vozvys'hennosti [Features of the creation of forest crops during the reconstruction of low-value plantations on the western spurs of the Volga Upland]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 19–27), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

在伏尔加河高地西部马刺的种植园低价值重建期间创造森林作物的特点

Aleksey A. Volodkin¹, 农业科学博士, 副教授

Olga A. Volodkina², 生物科学博士, 副教授

^{1,2} 奔萨国立农业大学, 奔萨, 俄罗斯

¹ volodkin.a.a@pgau.ru, ² o.volodk@yandex.ru

注释: 本文致力于开发一种在低生产力落叶种植园中创造森林作物的方法。这种种植园包括白杨树, 其特征在于低高度, 相对较小的直径和边缘。在这方面, 让白杨站在根部是不切实际的。有必要用其他的品种取代它们, 以便能够更有效地利用森林基金地区-从而提高林业的效率。提高森林生产力的最重要的林业措施之一是重建低价值种植园。

关键词: 低价值落叶种植园, 低田种植园, 森林作物, 森林作物的存活率, 农业技术护理

Одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов, является реконструкция малоценных насаждений. Под ней понимается комплекс мероприятий, включающий рубки реконструкции, создание лесных культур, а иногда и другие лесохозяйствен-

ные мероприятия, направленные на ускоренное (в течение одного класса возраста) коренное преобразование насаждений путем полной или частичной замены их основных составляющих элементов. Реконструкция обеспечивает восстановление утраченной целевой производительности участков леса или существенное повышение имеющейся [1, 4].

К таким насаждениям в условиях Пензенской области относятся осинники, липняки, отличающейся низкой высотой, сравнительно небольшим диаметром. Осина образует насаждения очень низкой продуктивности и пораженные грибными болезнями. Однако осинники в большинстве своем занимают почвы с хорошими лесорастительными свойствами, на которых могут произрастать более ценные древесные породы высокой продуктивности. В связи с этим оставление на корню осиновых древостоев нецелесообразно. Необходимо замена их такими породами, которые дали бы возможность более рационально использовать площади лесного фонда и тем самым повысить эффективность лесного хозяйства.

В пределах центральной части Пензенской области на западных отрогах Приволжской возвышенности выявлено более 200 га малоценных насаждений. Потребность в проведении реконструкции насаждений установлена на основе проведения натуральных обследований их состояния по двум основным показателям – защитной эффективности и жизнеспособности. Продуктивность и породный состав малоценных насаждений в условиях лесничества не отвечает плодородию почв и хозяйственной целесообразности выращивания, поэтому требуют коренного улучшения посредством проведения реконструктивных мероприятий. Бонитет насаждений II, полнота – 0,78, запас на 1 га – меньше среднего значения 40 м³ на 1 га (от 10 до 30 м³ на 1 га). Приведенные данные свидетельствует, что необходимо провести реконструкцию малоценных осиновых насаждений, которые имеют запас в 2,5 раза меньше хвойных и твердолиственных насаждений. Древесина осины не востребована на рынке из-за ее

пораженности трутовыми грибами, вызывающими центральную стволовую гниль ствола.

При реконструкции по мягколиственным молоднякам нужно принять во внимание сложившуюся породную структуру лесов в пределах типов леса, пожарную опасность лесов, пространственное расположение мягколиственных молодняков среди хвойных массивов, возможность формирования рубками ухода насаждений ценных пород из смешанных молодняков осины. Малоценные молодняки мягколиственных пород реконструируются посредством прорубки коридоров и посадки в них ценных древесных пород или с последующим естественным возобновлением с мерами содействия естественному возобновлению леса, а также путем сплошной вырубki осинового малоценного молодняка с последующим созданием лесных культур ценных пород. Реконструкция обеспечивает восстановление утраченной целевой производительности участков леса или существенное повышение имеющейся.

Молодняки осины имеют очень большое число стволов на единице площади. Из-за светолюбия осины ее насаждения очень интенсивно самоизреживаются, начиная с самого раннего возраста. Самоизреживание достигает своего максимума в I–II классах возраста. Уже к 10-летнему возрасту число стволов осины на 1 га колеблется от 15 до 20 тыс. экземпляров, а к 20-летнему возрасту от 2,5 до 3,5 тыс. экземпляров. Перегущенные в раннем возрасте и с большим количеством деревьев низших классов роста осинники растут несколько замедленнее, прежде всего по диаметру.

Осиновые молодняки естественного происхождения сформировались после сплошной рубки сосновых или дубовых насаждений. Вырубki быстро покрылись всходами и корнеотпрысками осины, заглушившими самосев главных пород – сосны и дуба и сформировали чистое осинное насаждение. Эти осинники занимают плодородные почвы, где могли бы произрастать высокопродуктивные дубовые, ясеневые или сосново-дубовые древостои.

Для создания насаждений, устойчивых к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, способных сформировать высокопродуктивный долговечный древостой, необходимо использовать местные виды деревьев. Главными лесообразующими ценными породами являются сосна, дуб, береза, клен остролистный, ясень обыкновенный [2].

В целях создания нормальных условий для механизации работ по обработке почвы, посадке и посеву леса, последующим агротехническим и лесоводственным уходам все площади, предназначенные для лесных культур, должны быть своевременно подготовлены.

Расчистку площади от растущей древесно-кустарниковой растительности необходимо проводить мульчером, который за одну операцию срезает растительность, измельчает ее в щепы и равномерно распределяет по почве. В зависимости от серии мульчеры могут удалять растительность с диаметром ствола до 50 см.

Затем осуществляют обработку почвы путем частичной обработки – нарезки борозд. При обработке почвы бороздами должна обеспечиваться прямолинейность и параллельность полос прохода орудия. Нарезка борозд производится на площади, предварительно подготовленной. Основной целью данной операции является обработка почвы для создания лесных культур посадки семян в дно борозды [3].

Основным методом создания культур является посадка, которая осуществляется сеянцами сосны двухлетки. Это позволяет обеспечить высокую приживаемость лесных культур, уменьшить потребность в агротехническом уходе за ними и ускорить перевод культур в покрытые лесом земли. Посадочный материал перед посадкой обрабатывают различными веществами для его защиты от подсушивания и повреждения вредителями и болезнями, а также для повышения приживаемости и ускорения роста культур.

Посадочный материал в питомнике после выпаживания, выборки, сортировки, учета увязывают в пучки и прикапывают в снежную кучу. Посадка стандартных сеянцев производится весной, при этом корневая система растений попадает в оптимальные условия роста. Посадка производится ручным способом или лесопосадочной машиной.

Первоначальная густота культур и размещение посадочных мест должны обеспечить формирование устойчивого высокопродуктивного древостоя. Густота – это количество посевных или посадочных мест на единице площади. В современных условиях данный вопрос затрагивает не только биологическую, но и экономическую сторону в вопросе выращивания, поскольку исходная густота культур связана с расходом семенного и посадочного материала, а также с общими затратами на производство работ.

При посадке применяется следующая схема размещения: расстояние между рядами составляет 2,5 м; расстояние между посадочными местами в ряду (шаг посадки) принимается равным 0,7 м.

После посадки проводят агротехнические уходы, которые улучшают аэрацию почвы и поглощение атмосферных осадков, уменьшают испарение влаги из почвенного горизонта. Уходы проводят до смыкания крон растений в рядах или достижения высоты, превышающий травяной покров.

Для восстановления первоначальной густоты проводится дополнение. Необходимость дополнения культур устанавливается после осенней инвентаризации лесных культур; она определяется их приживаемостью. Дополнению подлежат культуры с приживаемостью от 25 до 85 %. Культуры с приживаемостью менее 25 % считают погибшими и не дополняют [5].

Дополнение лесных культур проводят обычно посадкой саженцев или сеянцев с открытой или закрытой корневой системой в сроки, оптимальные для посадки лесных культур. Для дополнения лесных культур сосны используют

стандартный, хорошо развитый посадочный материал, который по биологическому возрасту одинаков с деревьями в культурах или моложе их не более чем на два года. Дополнения проводятся в размере 20 % от первоначальной густоты ручным способом мечом Колесова.

От способа, качества и времени выполнения агротехнических уходов зависят сохранность и быстрота роста лесных культур и естественных насаждений. Количество уходов зависит от типа лесорастительных условий, метода и способа лесовосстановления, биологических особенностей целевой породы и погодных условий текущего года.

Культуры хвойных пород очень часто зарастают нежелательными лиственными породами, которые с ранних лет угнетают высаженные растения. Вырастить культуры можно только при своевременном удалении нежелательной древесно-кустарниковой растительности в раннем возрасте способами, обеспечивающими создание благоприятных экологических условий для высаженных растений.

Удаление поросли проводят мотокусторезом путем сплошного срезания поросли древесно-кустарниковой растительности в междурядьях, что позволяет своевременно провести перевод лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью.

Реконструкция малоценных насаждений путем сплошной уборки лиственного древостоя и создания лесных культур сосны обыкновенной приведет к повышению продуктивности и устойчивости насаждений, повышению их почвозащитных и водоохранных свойств, улучшит качество выращиваемой древесины.

Список источников

1. Бугаев В. А., Гладышева Н. В. Реконструкция малоценных лесов. Воронеж : Воронежский государственный университет, 1991. 128 с.

2. Volodkin A. A., Volodkina O. A., Larionov M. V. Dynamics of reproduction of forest plantations in the forest-steppe zone of the Middle Volga region // Improving energy efficiency, environmental safety and sustainable development in agriculture : International Scientific and Practical Conference. London : IOP Publishing Ltd, 2022. P. 012101.

3. Володькин А. А., Володькина О. А. Опыт создания лесных культур под пологом низкополнотных насаждений // Проблемы и мониторинг природных экосистем : материалы междунар. науч.-практ. конф. Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. С. 38–43.

4 Чернышов М. П. Реконструкция малоценных насаждений Северного Кавказа. Концепция, термины и определения. Сочи, 2001. 108 с.

5. Правила лесовосстановления, формы, состав, порядок согласования проекта лесовосстановления, основания для отказа в его согласовании, а также требования к формату в электронной форме проекта лесовосстановления : приказ Минприроды РФ от 29.12.2021 № 1024 // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403417664/> (дата обращения: 10.04.2023).

References

1. Bugaev V. A. Gladysheva N. V. *Rekonstruktsiya malotsennykh lesov [Reconstruction of low-value forests]*, Voronezh, Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 1991, 128 p. (in Russ.).

2. Volodkin A. A., Volodkina O. A., Larionov M. V. Dynamics of reproduction of forest plantations in the forest-steppe zone of the Middle Volga region. Proceedings from Improving energy efficiency, environmental safety and sustainable development in agriculture: International Scientific and Practical Conference. (PP. 01201), London, IOP Publishing Ltd, 2022.

3. Volodkin A. A., Volodkina O. A. Opyt sozdaniya lesnykh kul'tur pod pologom nizkopolnotnykh nasazhdenij [Experience in creating forest crops under the canopy of low-density plantations]. Proceedings from Problems and monitoring of natural ecosystems: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 38–43), Penza, Penzenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2014 (in Russ.).

4. Chernyshov M. P. *Rekonstruktsiya malotsennykh nasazhdenij Severnogo Kavkaza. Kontseptsiya, terminy i opredeleniya [Reconstruction of low-value plantations in the North Caucasus. Concept, terms and definitions]*, Sochi, 2001, 108 p. (in Russ.).

5. Pravila lesovosstanovleniya, formy, sostav, poryadok soglasovaniya proekta lesovosstanovleniya, osnovaniya dlya otkaza v ego soglasovanii, a takzhe trebuvaniya k formatu v elektronnoj forme proekta lesovosstanovleniya: prikaz Minprirody RF ot 29.12.2021 No. 1024 [Rules of reforestation, forms, composition, procedure for approving the reforestation project, grounds for refusal to approve it, as well

as requirements for the format of the reforestation project in electronic form: order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 12/29/2021 No. 1024]. *Garant.ru* Retrieved from <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403417664/> (Accessed 10 April 2023) (in Russ.).

© Володькин А. А., Володькина О. А., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.
The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 582(571.63)
EDN BZLVTI

**Чёрнопихтарники (*Abies holophylla* Maxim.) островов Стенина
и Сибирякова (залив Петра Великого, Японское море)**

Алёна Геннадьевна Киселёва¹, кандидат биологических наук
Илона Мироновна Родникова², кандидат биологических наук
^{1,2} Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН
Приморский край, Владивосток, Россия
¹ alena_kiseleva@mail.ru, ² rodnikova_ilona@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются чёрнопихтовые леса (*Abies holophylla* Maxim.) островов залива Петра Великого Приморского края. Пихтово-широколиственные леса подвержены сильному антропогенному влиянию и нуждаются в природоохранных мероприятиях. Они находятся на островах Русском и Попова в виде искусственных посадок и естественных – на островах Стенина, Антипенко и Сибирякова. Выявлена благоприятная экологическая обстановка для их произрастания.

Ключевые слова: хвойные леса, *Abies holophylla*, сосудистые растения, лишайники, острова, залив Петра Великого

Для цитирования: Киселёва А. Г., Родникова И. М. Чёрнопихтарники (*Abies holophylla* Maxim.) островов Стенина и Сибирякова (залив Петра Великого, Японское море) // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 28–34.

Original article

***Abies holophylla* Maxim. forests of Stenina
and Sibiryakova Islands (Peter the Great Bay, the Sea of Japan)**

Alyona G. Kiselyova¹, Candidate of Biological Sciences
Ilona M. Rodnikova², Candidate of Biological Sciences
^{1,2} Pacific Institute of Geography of the Far Eastern Branch of the Russian Academy
of Sciences, Primorsky krai, Vladivostok, Russia
¹ alena_kiseleva@mail.ru, ² rodnikova_ilona@mail.ru

Abstract. The state of *Abies holophylla* forests of the islands of Peter the Great Bay are discussed. Fir-broad-leaved forests experience high level of anthropogenic impact and need conservation efforts. The study forests are represented by plantings

on Russkiy and Popova Islands, and natural forests on Stenina, Sibiryakova, Antipenko Islands. We observed productive environment for their development.

Keywords: coniferous forests, *Abies holophylla*, vascular plants, lichens, islands, Peter the Great Bay

For citation: Kiselyova A. G., Rodnikova I. M. Chyornopihtarniki (*Abies holophylla* Maxim.) ostrovov Stenina i Sibiryakova (zaliv Petra Velikogo, Yaponskoe more) [*Abies holophylla* Maxim. forests of Stenina and Sibiryakova Islands (Peter the Great Bay, the Sea of Japan)]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 28–34), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

斯特宁和西比里亚科夫群岛（彼得大湾，日本海）
黑杉树 (*Abies holophylla* Maxim.)

Alyona G. Kiselyova¹, 生物科学博士

Ilona M. Rodnikova², 生物科学博士

^{1,2} 太平洋地理研究所, 符拉迪沃斯托克, 俄罗斯

¹ alena_kiseleva@mail.ru, ² rodnikova_ilona@mail.ru

注释：审视彼得大湾的普里莫斯基克拉伊岛黑杉林 (*Abies holophylla* Maxim.)。冷杉落叶林受到强烈的人为影响，需要采取保护措施。它们以 Stenin, Antipenko 和 Sibiryakov 岛屿上的人工着陆和自然着陆的形式位于俄罗斯和波波夫群岛。揭示了它们生长的有利生态状况。

关键词：针叶林, *Abies holophylla*, 维管束植物, 地衣, 岛屿, 彼得大湾

Острова залива Петра Великого (Японское море) покрыты, в основном, полидоминантными широколиственными кустарниково-разнотравными лиановыми лесами. На них также сохранились рефугиумы хвойно-широколиственных лесов. Чёрнопихтово-широколиственные леса относятся к антропогенно-регрессивным формациям и нуждаются в мероприятиях по их сохранению. Палеогеографический анализ показывает, что как минимум со второй половины среднего суббореала в лесной растительности острова Русский присутствовали хвойные, в том числе пихта цельнолистная.

Ранее было установлено, что островные геосистемы в заливе Петра Великого быстро реагировали на флуктуации климата, в том числе в виде снижения

доли хвойных в теплые периоды. Наибольшее распространение хвойно-широколиственные леса получили при глобальном похолодании на границе позднего и среднего голоцена. Во время Малого оптимума голоцена отмечается снижение доли пихты и увеличение в малый ледниковый период. В последующем при повышении среднегодовой температуры происходит уменьшение доли хвойных.

Антропогенное влияние в XIX–XX вв. привело к сведению хвойных и распространению широколиственных лесов, что фиксируется для большинства островов залива. В настоящее время посадки пихты цельнолистной являются ареалами восстановления условнокоренных хвойно-широколиственных геосистем, уничтоженных в результате активного освоения островов с середины XIX в. [1]. Работы по изучению чёрнопихтарников островов [2, 3] были продолжены.

Острова Сибирякова и Стенина относятся к Хасанскому району Приморского края. Остров Сибирякова находится в бухте Баклан у побережья поселка Славянка (с юго-запада на северо-восток около 1,8 км, высота над уровнем моря 105,2 м). Юго-восточнее расположен остров Стенина, который входит в состав Дальневосточного морского биосферного государственного природного заповедника (Восточный участок) и является вторым по величине островом архипелага Римского-Корсакова (расстояние с юго-востока на северо-запад около 2,4 км, высота над уровнем моря 144,3 м) [4].

Цель работы – *оценить современное состояние посадок чёрнопихтовых лесов островов Сибирякова и Стенина.*

Полевые исследования проводились в 2016–2020 гг. Оценка современного состояния посадок выполнялась с помощью геоботанических исследований по стандартной методике. Для оценки экологического состояния территории также было определено видовое разнообразие лишайников, их покрытие и жизненное состояние [5].

Результаты исследования. На островах залива Петра Великого преобладают полидоминантные широколиственные леса; незначительную часть составляют хвойно-широколиственные, широколиственно-мелколиственные и мелколиственные леса; кустарниковые, полукустарниковые, луговые, болотные, прибрежно-водные, петрофитные и галофитные сообщества.

На островах Русский и Попова искусственные посадки пихты представлены на юго-восточных склонах экспозиции. На других островах находятся естественные посадки. Самые крупные посадки на острове Стенина насчитывают около 100 деревьев. Некоторые деревья образуют верхний ярус (средняя высота 13 м) в южной части на восточном и западном склонах: *Abies holophylla* Maxim., *Euonymus maximowicziana* Prokh., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Rhamnus davurica* Pall., *Maianthemum dilatatum* (Wood) Nels. et Maeb., *Smilacina hirta* Maxim. (древесный ярус высотой 5–15 м, кустарниковый – высотой 2–3 м, травяной – высотой 0,3–1,5 м).

На острове Сибирякова пихта (около 50 деревьев) встречается вместе с сосной густоцветковой *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. в составе хвойно-широколиственного леса кустарниково-разнотравного с лианами: *Tilia amurensis* Rupr., *Carpinus cordata* Blume, *Kalopanax septemlobus* (Thunb. ex Murray) Koidz., *Quercus dentata* Thunb. ex Murray, *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Malus mandchurica* (Maxim.) Kom., *Cerasus sargentii* (Rehd.) Pojark., *Lonicera ruprechtiana* Regel, *Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) S. Y. Hu, *Viburnum sargentii* Koehne, *Ribes mandshuricum* (Maxim.) Kom., *R. maximoviczianum* Kom., *Codonopsis ussuriensis* (Rupr. et Maxim.) Hemsl., *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Galium verum* L., *Dioscorea nipponica* Makino, *Actinidia kolomikta* (Maxim) Maxim., *Vitis amurensis* Rupr. (древесный ярус высотой 5–15 м, кустарниковый – высотой 2–3 м, травяной – высотой 0,3–2 м). На островах Сибирякова и Антипенко посадки пихты отмечены на юго-восточных склонах острова. На остальных островах

(Фуругельма, Шкота, Большой Пелис, Рикорда) пихта встречается редко или очень редко (рис. 1).

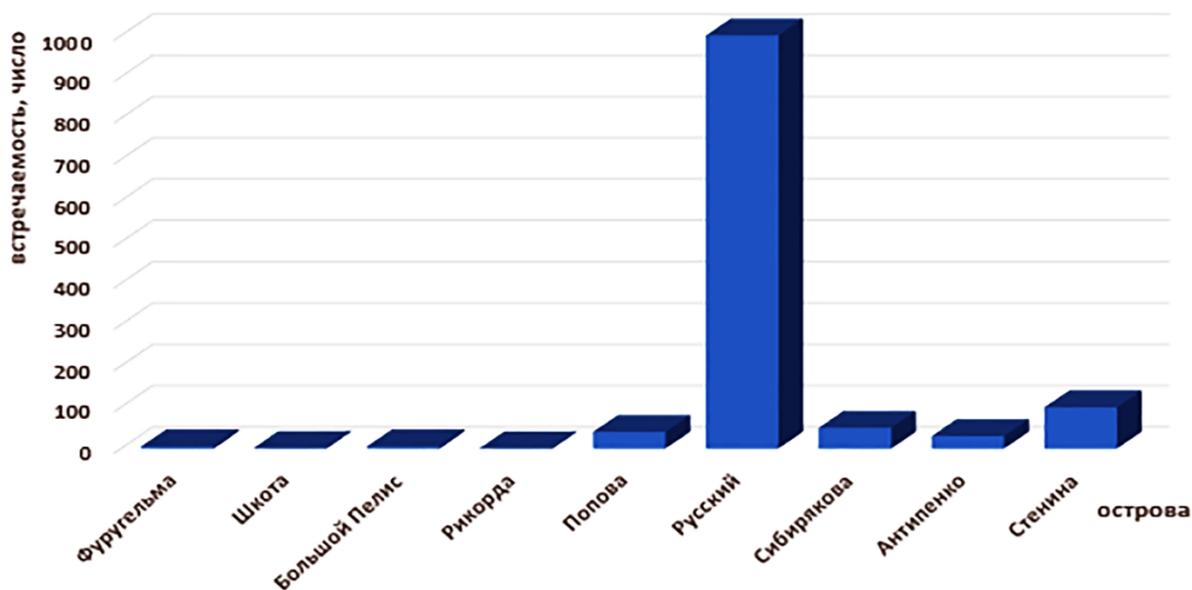


Рисунок 1 – Распространение *Abies holophylla* Maxim. на островах залива Петра Великого

Видовое разнообразие лишайников определяется преимущественно природными факторами: наличием пригодных субстратов и местообитаний. Для изученных островов выявлено их высокое видовое разнообразие. На островах преобладают лишайники естественных и слабо измененных местообитаний. Нитрофильные лишайники и виды, устойчивые к высокому уровню загрязнения, отсутствуют или встречаются единично. Преобладают лишайники с жизненным состоянием 4–5 баллов. Однако, на отдельных участках встречаются лишайники с жизненным состоянием 2–3 балла, наблюдается сокращение популяций редких видов. При отсутствии непосредственного антропогенного воздействия в настоящее время это может быть связано с имевшими место в прошлом нарушениями экосистем и затруднительным восстановлением лишайникового покрова (из-за биологических особенностей лишайников и повсеместного ухудшения экологической ситуации).

На коре деревьев в лесных сообществах развиваются виды, характерные

для данного субстрата: *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix & Hale, *Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, *Polyblastidium hypoleucum* (Ach.) Kalb, *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. и другие. На скалах встречаются как типичные виды эпилитных сообществ (*Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale, *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr., виды родов *Aspicilia*, *Acarospora*, *Verrucaria*), так и виды перешедшие сюда с коры деревьев (*Anaptychia isidiata* Tomin).

Заключение. В настоящее время посадки пихты цельнолистной на островах Русский, Попова, Стенина, Сибирякова являются «ядрами» восстановления хвойно-широколиственных лесов, которые формировались, как минимум, со среднего голоцена. При сохранении существующей благоприятной экологической обстановки будет развиваться процесс естественного лесовосстановления реликтовых чёрнопихтовых лесов Приморского края и России.

Список источников

1. Ганзей К. С., Киселёва А. Г., Пшеничникова Н. Ф., Лящевская М. С., Родникова И. М., Ухваткина О. Н., Юрченко С. Г. Геоэкологическое состояние посадок пихты цельнолистной и их роль в восстановлении хвойно-широколиственных геосистем острова Русский // География и природные ресурсы. 2019. № 2. С. 59–68.
2. Киселева А. Г., Родникова И. М. Чернопихтовые леса (*Abies holophylla* Maxim.) островов залива Петра Великого (Японское море) // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X междунар. форума. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 83–85.
3. Kiselyova A., Rodnikova I., Ukhvatkina O., Ganzei K., Pshenichnikova N. Restoration prospects of *Abies Holophylla* forests in the Southern Russian Far East // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). Springer, Cham, 2022. Vol. 353. P. 514–521.
4. Гульбина А. А., Кепель А. А. Дальневосточный морской заповедник: со дня основания до наших дней // Вестник ДВО РАН. 2020. № 2. С. 5–18.
5. Скирина И. Ф., Коженкова С. И., Родникова И. М. Эпифитные лишайники Приморского края и использование их в экологическом мониторинге. Владивосток : Дальнаука, 2010. 150 с.

References

1. Ganzey K. S., Kiselyova A. G., Pshenichnikova N. F., Lyashchevskaya M. S., Rodnikova I. M., Ukhvatkina O. N., Yurchenko S. G. Geoekologicheskoe sostoyanie posadok pihty cel'nolistnoj i ih rol' v vosstanovlenii hvojno-shirokolistvennyh geosistem ostrova Russkij [The geoecological status of *Abies holophylla* plantations and their role in the restoration of coniferous-broadleaved geosystems of Russkiy Island]. *Geografiya i prirodnye resursy. – Geography and Natural Resources*, 2019;2:59–68 (in Russ.).

2. Kiseleva A. G., Rodnikova I. M. Chernopihtovye lesa (*Abies holophylla* Maxim.) ostrovov zaliva Petra Velikogo (Yaponskoe more) [*Abies holophylla* Maxim. forests of islands of the Great Bay (The sea of Japan)]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyj forum – X International Forum*. (PP. 83–85), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

3. Kiselyova A., Rodnikova I., Ukhvatkina O., Ganzei K., Pshenichnikova N. Restoration prospects of *Abies Holophylla* forests in the Southern Russian Far East. Proceedings from Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). (PP. 514–521), Springer, Cham, 2022.

4. Gulbina A. A., Kepel A. A. Dal'nevostochnyj morskoy zapovednik: so dnya osnovaniya do nashih dnei [Far Eastern Marine Reserve: from the day it was founded to the present]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. – Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2020;2:5–18 (in Russ.).

5. Skirina I. F., Kozhenkova S. I., Rodnikova I. M. *Epifitnye lishayniki Primorskogo kraja i ispol'zovanie ih v ekologicheskom monitoringe [Epiphytic lichens of Primorsky krai and their use in environmental monitoring]*, Vladivostok, Dalnauka, 2010, 150 p. (in Russ.).

© Киселёва А. Г., Родникова И. М., 2023

Статья поступила в редакцию 13.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 13.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 71
EDN CSOHLС

**Ассортимент растений для формирования
среднего яруса в озеленении города Благовещенска**

Анна Борисовна Козлова¹, кандидат биологических наук, доцент
Татьяна Владимировна Ступникова², кандидат биологических наук, доцент
Мария Александровна Тивериадская³, студент магистратуры
^{1,3} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
² Благовещенский государственный педагогический университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ princepiya@mail.ru, ² stupnikovat@yandex.ru, ³ maria77781@mail.ru

Аннотация. Выявлен видовой состав и формовое разнообразие кустарников в зеленой инфраструктуре Благовещенска. Установлено, что на долю аборигенных видов приходится всего 39 %. Большинство растений (78 %) являются единичными или редко встречающимися, многие из которых обладают высокими декоративными качествами и хорошо адаптированы к местным условиям. Около 25 % таксонов плохо переносят климатические условия региона, могут подмерзать или подгорать. Для формирования среднего яруса растительности необходимо расширять в зеленом строительстве ассортимент аборигенных кустарников.

Ключевые слова: кустарники, средний ярус, архитектурно-планировочная организация пространства

Для цитирования: Козлова А. Б., Ступникова Т. В., Тивериадская М. А. Ассортимент растений для формирования среднего яруса в озеленении города Благовещенска // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 35–44.

Original article

**Assortment of plants for the formation
of the middle tier in the landscaping of the city of Blagoveshchensk**

Anna B. Kozlova¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Tatyana V. Stupnikova², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Maria A. Tiveriadsкая³, Master's Degree Student
^{1,3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² Blagoveshchensk State Pedagogical University
Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ princepiya@mail.ru, ² stupnikovat@yandex.ru, ³ maria77781@mail.ru

Abstract. The species composition and form diversity of shrubs in the green infrastructure of Blagoveshchensk have been revealed. It was found that the share of native species accounts for only 39%. Most plants (78%) are isolated or rare, many of which have high decorative qualities and are well adapted to local conditions. About 25% of taxa do not tolerate the climatic conditions of the region, they can freeze or burn. To form the middle tier of vegetation, it is necessary to expand the range of native shrubs in green construction.

Keywords: shrubs, middle tier, architectural and planning organization of space

For citation: Kozlova A. B., Stupnikova T. V., Tiveriadsкая M. A. Assortiment rastenij dlya formirovaniya srednego yarusа v ozelenenii goroda Blagoveshchenska [Assortment of plants for the formation of the middle tier in the landscaping of the city of Blagoveshchensk]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 35–44), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

在布拉戈维申斯克市的景观美化中形成中间层的各种植物

Kozlova A. Borisovna¹, 生物科学博士, 副教授

Stupnikova T. Vladimirovna², 生物科学博士, 副教授

Tiveriadsкая M. Alexandrovna³, 硕士

^{1,3} 俄罗斯布拉戈维申斯克远东国立农业大学

² 布拉戈维申斯克国立教育学院, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ princepiya@mail.ru, ² stupnikovat@yandex.ru, ³ maria77781@mail.ru

注释：揭示了布拉戈维申斯克绿色基础设施中灌木的物种组成和形式多样性。发现本土物种的份额仅占39%。大多数植物（78%）是孤立的或罕见的，其中许多植物具有很高的装饰性，并且很好地适应当地条件。大约25%的类群不能容忍该地区的气候条件，它们可以冻结或燃烧。为了形成具有高功能性的中型植被层，有必要在绿色建筑中扩大原生灌木的范围。

关键词：灌木，中间层，空间的建筑和规划组织

Озеленение улиц является частью комплексной задачи архитектурно-планировочной организации пространства. Оно играет важную роль в формиро-

вании эстетического образа города, повышает художественную выразительность среды, улучшает микроклимат и качество жизни населения. Растения являются главными составляющими городских пейзажей. Обладающими громадным разнообразием фактур, форм, красок, они визуально определяют пропорции и структуру пространства. Важное значение в проектировании городских ландшафтов играет средний ярус растительности, представленный кустарниками и низкорослыми ветвящимися деревьями.

С грамотным решением среднего яруса в ландшафте городских открытых пространств для человека во многом связаны ощущения комфортности, масштабности и выразительности, так как среда обретает определенные параметры и материальные границы, благодаря наличию или отсутствию растительности в том диапазоне высот, который наиболее близок физическим параметрам человека [1].

Возможность комфортно охватить взглядом с близкого расстояния строение ветвей, фактуру листьев, цветение, плодоношение, особенность строения и окраски коры повышает эстетическую значимость растительности. Видовое разнообразие кустарников намного разнообразней ассортимента деревьев, пригодных для озеленения городских пространств. Среди них больше декоративно-цветущих, декоративно-лиственных, декоративно-плодных; они обладают высокой пластичностью и с помощью стрижки легко приобретают разнообразные формы. Кустарники могут выступать в качестве солитеров, выполнять функцию фона; с их помощью можно формировать массивы, живые изгороди, маскировать технические сооружения, создавать уютные уголки трансформируя пространство.

Однако, кустарники играют не только эстетическо-художественную, архитектурно-композиционную и психоэмоционально обусловленную роль для человека, но и санитарно-гигиеническую, защитную, экономическую. Они

быстрее растут, более устойчивы к воздействию внешних факторов, легче заменяются, укрепляют откосы, смягчают неровности рельефа. При создании плотных посадок деревьев и кустарников повышается защита жилых кварталов от шума, пылевых и газовых загрязнений со стороны промышленных предприятий, автотрасс.

В Благовещенске, как и во многих других населенных пунктах России, к сожалению, не уделяется должного внимания устройству среднего яруса растительности. Несмотря на богатый ассортимент аборигенных и интродуцированных кустарников, в озеленении Благовещенска встречаемость большей их части носит единичный характер [2].

Целью работы явился анализ ассортимента кустарников, произрастающих на территории города и предложить пути его оптимизации и расширения.

Методика исследований. Изучение видового состава кустарников осуществляли методом пробных площадей и маршрутно-глазомерных наблюдений в насаждениях на территориях специального назначения, общего и ограниченного пользования (улиц, скверов, парков, кладбищ, набережных, торговых и административных центров, детских и учебных заведений, учреждений здравоохранения, жилых микрорайонов) и анализа литературных источников [2–8].

Оценка абсолютной встречаемости видов (отношение числа учетных площадей, где отмечен вид, к их общему числу) проводили по методике Н. С. Шиховой [9], согласно которой выделяется пять групп:

- 1 – единично встречающиеся (с абсолютной встречаемостью ниже 1 %);
- 2 – редко встречающиеся (1–5 %);
- 3 – умеренно распространенные (5,1–20 %);
- 4 – широко распространенные (20,1–50 %);
- 5 – массово встречающиеся виды (свыше 50 %).

Латинские названия таксонов растений в работе приведены согласно международной базе World Flora Online (WFO) [10].

Результаты исследований. В зеленых насаждениях Благовещенска, по данным разных авторов [2, 6–8], разнообразие кустарников составляет от 74 до 79 видов. Большая их часть представлена интродуцентами (61 %), включая культивары. Доля аборигенных видов составляет всего 39 %.

Культивары, за исключением *Rosa × hybrida* Vill. и *Prunus tomentosa* Thunb., относятся к категории единично или редко встречающихся таксонов. Такие растения как *Berberis vulgaris* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Forsythia × intermedia* Zabel, *Spiraea billardii* Hort. ex K.Koch, *S. myrtilloides* Rehder, *Viburnum opulus* L., *Weigela japonica* Thunb. имеют абсолютную встречаемость 0,17 % и их нахождение отмечалось только на территориях ограниченного пользования. Чуть выше встречаемость у *Prunus glandulosa* Thunb., *Spiraea × bumalda* Burv., *S. × cinerea* Zabel, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Elaeagnus rhamnoides* (L.) A.Nelson (от 0,33 до 0,67 %), эти кустарники используются и на территориях общего пользования. Редко фиксировали в озеленении города *Hydrangea paniculata* Siebold, *Prunus ulmifolia* Franch. (или *Louiseania ulmifolia* (Franch.) Pachom., *Spiraea japonica* L. f., *Ribes nigrum* L. (абсолютная встречаемость 1,17–2,17 %). К сожалению, перечисленные растения не прошли серьезных интродукционных испытаний, а их появление в городском ландшафте чаще связано со стихийными посадками горожан в жилых районах. Наблюдения за культиварами показало, что в условиях города некоторые (*Cotinus coggygria*, *Forsythia × intermedia*, *Viburnum opulus*, *Weigela japonica*, *Spiraea japonica*, *S. × cinerea*, *Physocarpus opulifolius*, *Hydrangea paniculata*) могут сильно подмерзать, но, как правило, восстанавливаются.

Достаточно устойчивы, легко переносят низкие зимние температуры такие культивары как *Rosa × hybrida* и *Prunus tomentosa*, они относятся к категории умеренно распространенных, и их абсолютная встречаемость составляет 8,33 и 9,83 % соответственно. Сортимент гибридных роз достаточно широк и

представлен простыми, полумахровыми и махровыми формами, иногда с ремонтантным характером цветения, а также витаминными сортами шиповника.

Доля видовых форм интродуцентов представлена 29 таксонами, имеющими разное происхождение. Большинство видов (18) родом из Восточной Азии, по четыре – из Северной Америки и Европы, три – представители сибирской флоры. К категории единично встречаемых видов, как правило, произрастающих на территориях ограниченного пользования следует отнести *Juniperus chinensis* L., *J. horizontalis* Moench., *J. squamata* Buch.-Ham. ex D. Don, *Ligustrum obtusifolium* Siebold et Zucc., *Philadelphus coronarius* L., *Prunus besseyi* L. H. Bailey, *Ribes uva-crispa* L. (или *Grossularia reclinata* (L.) Mill.), × *Sorbo-cotoneaster pozdnjakovii* Pojark., *Viburnum lentago* L., *Spiraea nipponica* Maxim., *S. chamaedryfolia* L., *Zabelia biflora* (Turcz.), *Rosa spinosissima* L., *R. xanthina* Lindl., *R. glauca* Pourr., *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake, *Berberis koreana* Palib., *Syringa vulgaris* L., *Weigela praecox* (Lemoine) Bailey (абсолютная встречаемость 0,17–0,67 %). Как и культивары, представителей этой группы, не редко могут подгорать (например, все представители рода *Juniperus*) или подмерзать.

В категорию редко встречающихся видов попали *Cotoneaster lucidus* Schldl., *Rosa rugosa* Thunb., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Ribes nigrum* L., *Lonicera tatarica* L., *Syringa pubescens* subsp. *microphylla* (Diels) M. C. Chang et X. L. Chen, *Forsythia ovata* Nakai. Данные растения очень хорошо адаптировались в местных условиях, обладают высокими декоративными качествами, как и умеренно распространенные *Caragana arborescens* Lam., *Caragana ussuriensis* (Regel) Pojark. и *Prunus triloba* Lindl. (или *Louiseania triloba* (Lindl.) Rachom.). И только *Syringa oblata* Lindl. широко распространена во всех типах зеленых насаждений города, ее абсолютная встречаемость составляет 22 %.

Использование интродуцентов в зеленом строительстве способствует

увеличению биологического разнообразия, делает фитоценозы более устойчивыми в условиях антропогенной нагрузки, привносит новые акценты в облик открытых пространств. Однако основой городских ландшафтов должны служить местные виды, как наиболее устойчивые к условиям региона.

Ассортимент аборигенных кустарников на территории города представлен 30 видами, из них к широко распространенным можно отнести только *Crataegus dahurica* Koehne ex C. K. Schneid (абсолютная встречаемость достигает 21 %); к видам умеренно распространенным во всех типах насаждений: *Philadelphus tenuifolius* Rupr., *Sambucus williamsii* Hance (или *S. manshurica* Kitag.), *Rosa davurica* Pall., *Euonymus maackii* Rupr., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Syringa villosa* Vahl, *Cornus alba* L. (или *Swida alba* (L.) Opiz), *Acer tataricum subsp. ginnala* (Maxim.) Wesm. (или *A. ginnala* Maxim.), *Viburnum sargentii* Koehne (абсолютная встречаемость – 6,17–13 %).

Более 30 % местных видов, несмотря на высокие декоративные качества, в системе насаждений встречаются в единичных случаях или редко: *Deutzia parviflora var. amurensis* Regel, *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Lonicera caerulea* L., *Spiraea betulifolia* Pall., *S. media* F. Schmidt, *S. salicifolia* L., *Juniperus sabina var. davurica* (Pall.) Farjon (или *J. davurica* Pall.), *Lonicera chrysantha* Turcz. ex Ledeb., *Rhamnus davurica* Pall., *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Lonicera ruprechtiana* Regel, *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd., *Rosa acicularis* Lindl., *Physocarpus amurensis* (Maxim.) Maxim., *Ribes diacantha* Pall., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Rhododendron dauricum* L., *Berberis amurensis* Rupr., *Crataegus pinnatifida* Bunge. Большинство из этих растений не требовательны к условиям выращивания и могут стать основой в зеленой инфраструктуре.

Все используемые в озеленении города кустарники по морфологическим особенностям относятся к четырем категориям:

- 1) древовидные (высота более 3 м), их насчитывается 17 видов;

2) высокорослые (от 2 до 3 м) – 23 вида;

3) среднерослые (от 1 до 2 м) – 25 видов;

4) низкорослые (до 1 м) – 9 видов.

Дифференциация кустарников по группам роста позволяет рекомендовать их для решения любых задач архитектурно-планировочной организации пространства, например, в качестве бордюров, боскетов, одиночных и аллеи-ных посадок.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что в зеленых насаждениях Благовещенска отмечается большое разнообразие кустарников. Однако, почти 25 % из описанных таксонов плохо адаптированы к местным условиям, а 74 % – встречаются единично или редко. Именно это объясняет необходимость более активного применения в зеленом строительстве видов, хорошо зарекомендовавших себя в городских фитоценозах и введение в культуру новых растений.

Еще в 80-х годах прошлого столетия Амурская лесная опытная станция предлагала к использованию в южной зоне области 52 вида аборигенных кустарников и 48 – интродуцентов [11], но ресурс их до сих пор не использован. Ассортимент аборигенной флоры намного шире, чем на сегодняшний день привлечено в зеленое строительство. По разным данным [3–5] в Амурской области произрастает от 102 до 118 видов кустарников. Расхождение в цифрах обусловлено изменением жизненной формы у отдельных таксонов в зависимости от условий среды. Некоторые растения включены в селекционный процесс и для их известно множество декоративных форм, сортов, например, *Dasiphora fruticosa*, *Cornus alba*. Привлечение в озеленение местных растений в полной мере позволит обеспечить формирование среднего яруса, который должен подчеркнуть глубину городского пространства, оптимизировать его функциональность, улучшить эстетическое восприятие, повысить имидж городского ландшафта.

Список источников

1. Нефедов В. А. Городской ландшафтный дизайн. СПб. : Любавич, 2020. 320 с.
2. Ступникова, Т. В., Косицына О. А., Козлова А. Б. Количественное участие представителей арборифлоры в различных типах насаждений Благовещенска (Амурская область) // *АгроЭкоИнфо*. 2020. № 3 (41). С. 18.
3. Усенко В. Н. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока : справочная книга. Хабаровск : Приамурские ведомости, 2009. 272 с.
4. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны. М. : Наука, 2008. 228 с.
5. Безделев А. Б., Безделева Т. А. Жизненные формы семенных растений Российского Дальнего Востока. Владивосток : Дальнаука. 2006. 296 с.
6. Тимченко Н. А., Старченко В. М., Дарман Г. Ф. Атлас деревьев, кустарников и лиан Благовещенска Амурской области : научный справочник. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. 254 с.
7. Щербакова О. Н., Тимченко Н. А., Бобенко В. Ф. Дендрофлора парков города Благовещенска // *Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X междунар. форума*. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 257–260.
8. Шангинова Е. А., Козлова А. Б. Инвентаризация древесной растительности на объектах внутриквартального озеленения Благовещенска // *Актуальные вопросы агрономии и экологии : сб. науч. тр.* Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 78–84.
9. Шихова Н. С. Количественное участие в структуре насаждений и устойчивость кустарников в урбоэкосистемах Владивостока // *Сибирский экологический журнал*. 2008. № 4. С. 661–671.
10. WFO (2023): World Flora Online : [сайт]. URL: <http://www.worldfloraonline.org> (дата обращения: 14.05.2023).
11. Ассортимент древесно-кустарниковых пород для создания лесных культур, зеленого строительства и закладки садов в Амурской области : рекомендации производству. Благовещенск : Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 1987. 39 с.

References

1. Nefedov V. A. *Gorodskoj landshaftnyj dizain [Urban landscape design]*, Sankt-Peterburg, Lubavitch, 2020, 320 p. (in Russ.).
2. Stupnikova T. V., Kositsyna O. A., Kozlova A. B. *Kolichestvennoe uchastie predstavitelei arboriflory v razlicnykh tipah nasazhdenij Blagoveshhenska (Amurskaya oblast) [Quantitative participation of arboriflora representatives in various types of plantations of Blagoveshchensk (Amur region)]*. *AgroEkoInfo*, 2020;3(41):18 (in Russ.).

3. Usenko V. N. *Derev'ya, kustarniki i liany Dal'nego Vostoka: spravochnaya kniga [Trees, shrubs and lianas of the Far East: reference book]*, Habarovsk, Priamurskie Vedomosti, 2009, 272 p. (in Russ.).

4. Starchenko V. M. *Flora Amurskoy oblasti i voprosy ee ohrany [Flora of the Amur region and issues of its protection]*, Moskva, Nauka, 2008, 228 p. (in Russ.).

5. Bezdelev A. B., Bezdeleva T. A. *Zhiznennye formy semennykh rasteniy Rossijskogo Dal'nego Vostoka [Life forms of seed plants of the Russian Far East]*, Vladivostok, Dalnauka, 2006, 296 p. (in Russ.).

6. Timchenko N. A., Starchenko V. M., Darman G. F. *Atlas derev'ev, kustarnikov i lian Blagoveshchenska Amurskoy oblasti: nauchnyj spravochnik [Atlas of trees, shrubs and lianas of Blagoveshchensk region: scientific reference book]*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017, 254 p. (in Russ.).

7. Shcherbakova O. N., Timchenko N. A., Bobenko V. F. Dendroflora parkov goroda Blagoveshchenska [Dendroflora of the parks of the city of Blagoveshchensk]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyj forum – X International Forum*. (PP. 257–260), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

8. Shanginova E. A., Kozlova A. B. Inventarizaciya drevesnoj rastitel'nosti na ob'ektah vnutrikvartal'nogo ozeleneniya Blagoveshchenska [Inventory of woody vegetation at the objects of intra-quarter gardening of Blagoveshchensk]. Proceedings from *Aktual'nye voprosy agronomii i ekologii. – Topical issues of agronomy and ecology*. (PP. 78–84), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

9. Shikhova N. S. Kolichestvennoe uchastie v strukture nasazhdenij i ustojchivost kustarnikov v urboekosistemah Vladivostoka [Quantitative participation in the structure of plantings and the stability of shrubs in the urban ecosystems of Vladivostok]. *Sibirskij ekologicheskij journal. – Siberian Ecological Journal*, 2008;4:661–671 (in Russ.).

10. WFO (2023): World Flora Online. *Worldfloraonline.org* Retrieved from <http://www.worldfloraonline.org> (Accessed 14 May 2023).

11. *Assortiment drevesno-kustarnikovyx porod dlya sozdaniya lesnykh kul'tur, zelenogo stroitel'stva i zakladki sadov v Amurskoy oblasti: rekomendatsii proizvodstvu [Assortment of trees and shrubs for the creation of forest crops, green building and laying gardens in the Amur Region: recommendations for production]*, Blagoveshchensk, 1987, 39 p. (in Russ.).

© Козлова А. Б., Ступникова Т. В., Тивериадская М. А., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*2
EDN YDRMHW

Сельскохозяйственное лесоводство: проблемы и перспективы

Андрей Эдуардович Комин¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ректор

Владимир Николаевич Усов², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Александр Николаевич Гриднев³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1,2,3}Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация. Примерно 70 млн га земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время не используется по назначению и зарастает древесно-кустарниковой растительностью. Принятые в последнее время нормативные документы позволят часть земель вернуть в оборот, а оставшиеся земли могут быть использованы для выращивания лесных растений на сельских территориях.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, сельские леса, лесоводство, лесовосстановление, интенсивное лесовыращивание, фермерские хозяйства

Для цитирования: Комин А. Э., Усов В. Н., Гриднев А. Н. Сельскохозяйственное лесоводство: проблемы и перспективы // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 45–52.

Original article

Agricultural forestry: problems and prospects

Andrey E. Komin¹, Rector, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Vladimir N Usov², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Alexander N. Gridnev³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1,2,3} Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract. Approximately 70 million hectares of agricultural land is currently not used for its intended purpose and is overgrown with trees and shrubs. The recently adopted documents will allow part of the land to be returned to circulation, and the remaining land can be used for growing forest plants in rural areas.

Key words: agricultural land, rural forests, forestry, reforestation, intensive forestry, farms

For citation: Komin A. E., Usov V. N., Gridnev A. N. Agricultural forestry: problems and prospects [Forest resources and forest management in the Central Federal District]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference.* (PP. 45–52), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

农业林业：问题与前景

Andrey E. Komin 科明¹, 校长, 农业科学专业候选人, 副教授

Vladimir N Usov 乌索夫², 农业科学专业候选人, 副教授

Alexander N. Gridnev 格里德涅夫³, 农业科学专业候选人, 副教授。

^{1,2,3}"滨海国立农业技术大学"联邦国家预算内高等专业教育机构

摘要：目前，约有 7000 万公顷的农用土地未被用于原定用途，而是被林木和灌木植被覆盖。最近通过的文件允许将部分土地恢复流转，剩余土地可用于在农村地区种植森林植物。

关键词：农业用地、农村森林、造林、重新造林、集约森林种植、农场。

Одним из отрицательных последствий воплощения в жизнь проекта ликвидации "бесперспективных деревень", а также социально-экономических потрясений 90-х годов XX века стало масштабное сокращение площадей земельных угодий, используемых для производства различных видов сельскохозяйственной продукции. По различным оценкам в Российской Федерации в настоящее время насчитывается до 40–44 млн га площадей (при общей площади сельскохозяйственных земель России – 222 млн га), зарастающих древесно-кустарни-

ковой растительностью. По оценке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, приведенной министром Д. Н. Патрушевым на заседании Государственного совета по аграрной политике государства 26 декабря 2019 года: «...объем неиспользуемых земель ... на сегодня составляет порядка 44 миллионов гектар. Из которых, 20 миллионов га – пашня». Это очень значительная цифра.

Возврат этих земель в сельскохозяйственный оборот часто экономически невыгоден из-за высоких затрат на возобновление деятельности на этих участках или вследствие низкой продуктивности этих угодий [2, 3]. В январе 2020 года Минсельхозом России был представлен проект государственной программы вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Президентом РФ по итогам декабрьского заседания Госсовета 13 февраля 2020 года было дано поручение Правительству РФ обеспечить утверждение государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации.

Согласно проекту, программа рассчитана на период с 2021 по 2030 гг., и предусматривает финансирование в размере 1,41 трлн руб., в том числе за счет федерального бюджета – 0,89 трлн руб. Одной из целей госпрограммы является вовлечение к концу 2030 года в оборот земель сельскохозяйственного назначения площадью не менее 12 млн га.

В случае успешной реализации данной программы в России останется 30–32 млн га неиспользуемых сельхозземель. В любом случае это огромные площади и огромный потенциал для поступательного развития малонаселенных и отдаленных от промышленных центров территорий нашей страны.

Что же представляет собой растительность, произрастающая на этих землях? И лес ли это?

Да, во многих случаях это лес, и он уже растет. Но проблема в том, что выращивать лес на этих землях запрещено законом [1]. Собственника этих земель могут оштрафовать и заставить очистить земельный участок, на котором этот лес уже сформировался и который, в дальнейшем, мог бы стать источником получения различных видов лесных ресурсов, в том числе древесины.

Согласно части второй ст. 77 Земельного кодекса РФ (Понятие и состав земель сельскохозяйственного назначения), а также части первой ст. 78 Земельного кодекса РФ (Использование земель сельскохозяйственного назначения) и части четвертой ст. 78 Земельного кодекса РФ, возможность существования леса, кроме защитных лесных насаждений, на земле сельскохозяйственного назначения в этом документе в явном виде не предусматривается, а также не предусматривается использования земель сельскохозяйственного назначения для лесоводства, кроме создания защитных лесных насаждений.

Рассматривая данную категорию растительности, участки сельскохозяйственных земель, брошенные 15–20 лет назад начали зарастать в основном малоценными мелколиственными породами. На участках, где с момента прекращения хозяйственной деятельности прошло 20–40 лет, смогли сформироваться разновозрастные насаждения, древесину от которых можно использовать в хозяйственных целях. По ряду причин этот ресурс сейчас практически не используется, в этих лесах ведутся незаконные рубки деревьев, а молодые только сомкнувшиеся древостои часто бессмысленно уничтожаются, в основном выжиганием. По экспертным оценкам начиная с 1980 года и по настоящее время площадь "таких лесов" в нашей стране достигла 30 млн га (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Участок сельскохозяйственных угодий, зарастающий древесно-кустарниковой растительностью (Партизанский район, Приморского края)

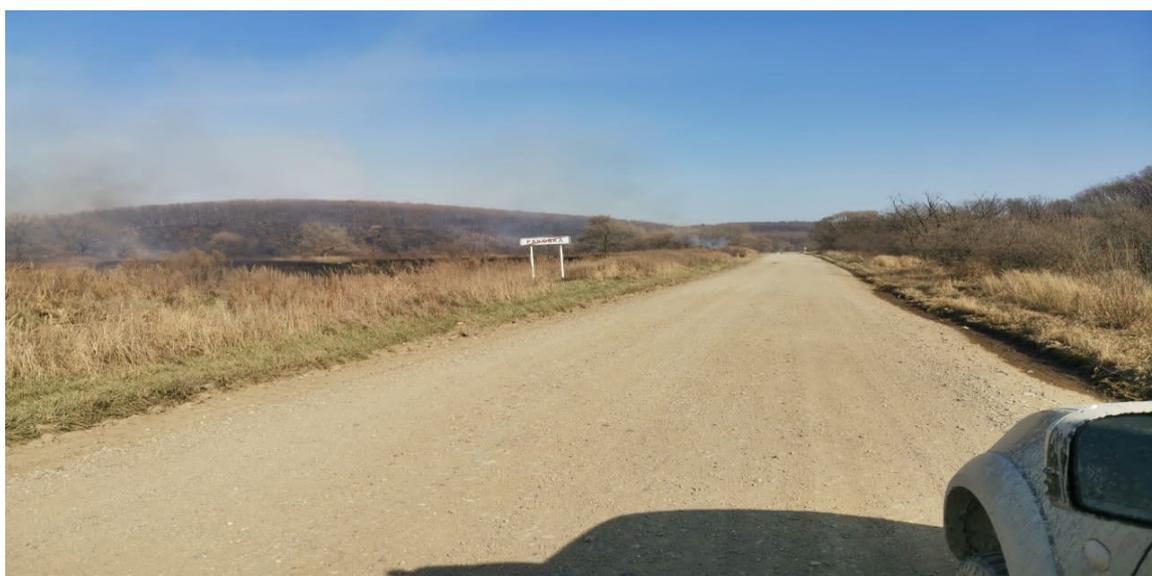


Рисунок 2 – Пожар на землях сельскохозяйственного назначения, вышедших из хозяйственного оборота

Безусловно, часть земель из этих категорий должна вернуться и вернуться в хозяйственный оборот, а оставшаяся – может быть и, по-нашему мнению, будет использована в процессе лесовыращивания, прежде всего, с применением интенсивных технологий, тем самым внося вклад в развитие сельских

территорий. Это заброшенные земли, которые в силу природно-климатических условий, низкой продуктивности угодий, неудобного для ведения хозяйства местоположения не подходят или ограниченно подходят для современного эффективного сельского хозяйства.

Что даст вовлечение этих земель в интенсивное лесовыращивание? По нашему мнению, – это позволит в среднесрочной перспективе решить следующие основные задачи:

- снизить риск возникновения лесных и торфяных пожаров;
- создать в сельских районах дополнительные рабочие места (по экспертным оценкам с учетом дальнейшей переработки древесины до 90 тыс. рабочих мест);
- обеспечить выращивание до трехсот миллионов кубометров ликвидной древесины;
- существенно увеличить вклад землепользования и лесного хозяйства в поглощение и связывание углерода, и в целом климаторегулирующую роль российских лесов и иных природных территорий [4].

Для придания правового статуса "леса, расположенного на землях сельскохозяйственного назначения" необходимо внести изменения в нормативно-правовую базу (Лесной кодекс РФ, Земельный кодекс РФ). Провести полную инвентаризацию заросших лесом сельскохозяйственных земель с разработкой в последующем планов освоения данных территорий для проведения лесохозяйственных мероприятий на этих землях. За основу может быть взята упрощенная схема, реализуемая в отношении земель лесного фонда России. В результате откроются новые возможности для сельхозпроизводителей, в том числе фермерских хозяйств по комплексному использованию аграрных территорий; насаждений, расположенных на них; для ведения лесного хозяйства; заготовки и переработки древесины и других видов лесных ресурсов. За счет

лесного фермерства, возможно, создать дополнительные рабочие места в депрессивных регионах, в связи с этим настоятельно необходимо стимулировать развитие социально-экономических проектов, связанных с выращиванием лесов на сельскохозяйственных землях.

Принятое Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2020 года № 1509 "Об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения" разрешает ведение лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения, в том числе для заготовки древесины.

В развитие положений данного документа необходимо осуществить следующие мероприятия по ускорению развития сельского лесоводства:

- установить ясные цели интенсивного лесовыращивания на землях сельскохозяйственного назначения;
- завершить приведение в известность состояния насаждений и ресурсов древесины на этой территории;
- разработать технологии выращивания и эксплуатации.

По нашему мнению, целесообразно отменить действующие ограничения на признание насаждений лесными, по крайней мере, на начальном наиболее сложном этапе развития сельского лесоводства в нашей стране. Это позволит своевременно признать молодые леса пригодными для ведения лесного хозяйства и более грамотно организовать лесохозяйственные мероприятия.

Вывод. При разумном и эффективном выполнении госпрограммы вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации взаимное влияние мероприятий, предусмотренных этой программой, и развития лесоводства на сельскохозяйственных землях будет положительным. Это возможность получить экономическую отдачу от неиспользуемых в настоящее время ресурсов.

Список источников

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ // СПС консультант плюс. URL: <https://www.consultant.ru/>
2. Марковский А., Родионов А. Опыт и перспективы лесовыращивания на землях сельскохозяйственного назначения // Леспроминформ, 2021. № 6 (160). С. 76–80. URL: https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/29234/lpi_160.pdf.
3. Узун В. Белые пятна и неиспользуемые сельхозугодья: Что показала сельскохозяйственная перепись 2016 года // Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития. 2017. № 21 (59). С. 14–21. URL: https://www.iep.ru/files/text/crisis_monitoring/2017_21-59_December.pdf
4. Komin A. E., Komin P. A., Usov V. N. Renewal of *fraxinus mandshurica* rupr. In mixed coniferous-broad leaved forests of the southern far east // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 2297–2301. DOI 10.31838/ijpr/2020.12.04.317.

References

1. Lesnoj kodeks Rossijskoj Federacii [*Forest Code of the Russian Federation*] ot 04.12.2006 N 200-FZ. SPS konsul'tant pljus. URL: <https://www.consultant.ru/> (in Russ.).
2. Markovskij A., Rodionov A. Opyt i perspektivy lesovyrashhivaniija na zemljah sel'skohozjajstvennogo naznachenija [*Experience and perspectives of afforestation on agricultural land*]. Lesprominform. 2021;6(160):76–80. URL: https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/29234/lpi_160.pdf. (in Russ.).
3. Uzun V. Belye pjatna i neispol'zuemye sel'hozugod'ja: Chto pokazala sel'ckohozjajstvennaja perepis' 2016 goda [*White Spots and Unused Farmland: What the 2016 Census of Agriculture Revealed*]. Monitoring jekonomicheskoj situacii v Rossii: tendencii i vyzovy social'no-jekonomicheskogo razvitija. 2017. № 21 (59). P. 14–21. URL: https://www.iep.ru/files/text/crisis_monitoring/2017_21-59_December.pdf (in Russ.).
4. Komin A. E., Komin P. A., Usov V. N. Renewal of *fraxinus mandshurica* rupr. In mixed coniferous-broad leaved forests of the southern far east. International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 2297–2301. DOI 10.31838/ijpr/2020.12.04.317.

© Комин А. Э., Усов В. Н., Гриднев А. Н., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 622.882
EDN FAQZKM

**Подбор растений для рекультивации и лесовосстановления
нарушенных территорий Северо-Западной Якутии**

Татьяна Сергеевна Коробкова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия,
korobkova_t@list

Аннотация. Проведено испытание видов травянистых растений на вскрышных грунтах горно-обогатительного комбината Удачный без внесения дополнительного плодородного слоя. Выявлены дозы минеральных удобрений, предложены виды местной и инорайонной флоры для рекультивации. Предложено для лесовосстановительных работ в Мирнинском районе использовать сеянцы лиственницы, ели, сосны.

Ключевые слова: рекультивация, вскрышные породы, автохтонные виды, шлемник скордиелистный

Для цитирования: Коробкова Т. С. Подбор растений для рекультивации и лесовосстановления нарушенных территорий Северо-Западной Якутии // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 53–63

Original article

Selection of plants for biological reclamation and reforestation on disturbed territories Nost-Western Yakutia

Tatiana S. Korobkova, candidate of biological sciences
Institute for Biological problems of Cryolithozones, Yakutsk, Russia
korobkova_t@list

Abstract. The types of herbaceous plants were tested on the overburden soils of the diamond –mining company and processing plant without adding an additional fertile layer. Doses of mineral fertilizers were identified, types of local and non-district flora for reclamation were proposed. Larch, spruce, pine seedlings offer for reforestation in the Mirninsky district.

Key words: reclamation, overburden soils, *Scutellaria scordiifolia*

For citation: Korobkova T. S. Selection of plants for biological reclamation and reforestation on disturbed territories Nost-Western Yakutia [Forest resources and forest management in the Central Federal District]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference.* (PP. 53–63), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

雅库特西北部受干扰地区开垦和再造林植物的选择

Tatiana S. Korobkova, 生物科学候选人, 首席研究员

俄罗斯雅库茨克冷冻石区生物问题研究所, korobkova_t@list

注释。在Udachny采矿和加工厂的复盖层土壤上测试了草本植物的类型, 而没有添加额外的肥沃层。已经确定了矿物肥料的剂量, 并提出了用于填海的当地和非地区植物类型。建议在Mirninsky区使用落叶松, 云杉和松树的幼苗进行重新造林。

关键词:开垦,复盖层,原生物种,黄芩

Ботанический сад ИБПК СО РАН с 2017 года проводит опытно-экспериментальные исследования по рекультивации отвалов алмазных карьеров, в частности, на отвалах горно-обогатительного комбината (ГОК) города Удачный.

Удачный входит в состав Мирнинского района, расположенного в западной части Якутии. Южная граница района 61° с. ш., северная заходит за Северный полярный круг. Самая западная точка расположена около 106° в. д., восточная – около 115° в. д.

Климат региона резко континентальный с большими амплитудами колебаний температур. Средняя месячная температура воздуха в январе находится в пределах от -28°C до -40°C , в июле варьируется от 12°C до 18°C . Весна и осень очень короткие. Продолжительность безморозного периода в воздухе от 45 до 60 дней, в местности Вилюйского водохранилища 60–90 дней [1].

Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 250–300 мм. Наименьшее количество осадков – марте, наибольшее – во второй половине лета и осенью. Всего за год отмечается 140–150 дней с осадками. Большая часть территории района входит в зону сплошного распространения многолетней мерзлоты. Мощность многолетнемерзлых грунтов в районе г. Удачный составила 1500 км, это максимальное промерзание горных пород в северном полушарии Земли. Средняя годовая температура мерзлоты на глубине 10–15 м колеблется от $-1, -2$ °С до $-10, -12$ °С. Мощность сезонно-талого слоя изменяется от 0,5 до 5,0 м.

До 50–60-х годов XX века хозяйственную деятельность региона составляли животноводство, охотничий промысел, рыболовство и ограниченное земледелие в долине р. Вилюя. С обнаружением алмазов и интенсивным промышленным освоением территории произошло резкое изменение всей экосистемы региона. В первую очередь это коснулось почвенно-растительного покрова, так как добыча алмазов ведется открытым способом, отторгаются значительные площади природных ландшафтов, создаются техногенные (карьеры, отвалы, хвостохранилища и т. п.). Изменился гидрологический и мерзлотный режимы, что привело к появлению термокарстовых явлений, солифлюкции, эрозии, образованию оврагов. По состоянию на 2006 год предприятиями АК «АЛРОСА» было нарушено 10635,78 га земель, при этом денежных средств, затраченных на рекультивацию нарушенных земель, выросло более чем в 10 раз по сравнению с 2003 годом [2].

Отмечается низкая эффективность отдачи затраченных средств, связанная, прежде всего, с отсутствием эффективной технологии рекультивации в неблагоприятных климатических условиях. Поэтому большое значение имеет научное обоснование биологической рекультивации в условиях Северо-Западной Якутии.

Инновационность исследований: биологическая рекультивация проводится непосредственно на вскрышных горных породах без внесения плодородных почв. В Западной Якутии отмечается дефицит потенциально плодородного слоя для нанесения на поверхность отвалов. Мощность органогенного слоя почвы разработок алмазных месторождений составляет от 2–3 см на севере до 10–20 см на юге [3].

Цель работы – восстановление природных экосистем, прежде всего, закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя.

Задачи исследования: подбор растений аборигенной и инорайонной флоры, отличающихся «агрессивным» поведением, позволяющим за 3–4 года захватить как можно больше площади; подбор удобрений без внесения плодородных почв.

Материалы и методы исследования. Опыты проводились на опытно-промышленных участках отвалов Удачинского ГОК АК «АЛРОСА» (ПАО) площадью – 500 кв. м. на горизонтальных поверхностях и откосах отвалов с различным плодородным потенциалом. На участки вносили поверхностно стартовые минеральные удобрения (60 кг/га), рыхлили граблями, а затем прикатывали, участки проливали раствором препаратов микроорганизмов на основе гуминовых кислот. Посев семян проводили рядковым способом монокультурами, смесями в расчете 40 кг/га на горизонтальных площадках, 130 кг/га – на отвалах. Корневища и целые растения высаживали на отдельных участках.

Отобранные грунты засыпали в контейнеры емкостью 3 л для проведения работ в Ботаническом саду. Перед началом работ отбирали по горизонтам, проводили анализ проб грунта. Определение всхожести, энергии прорастания, массы семян, сроков и норм посева выполняли по методическим указаниям

[4]. Определение проективного покрытия, онтогенетического состояния видов, интенсивности вегетативного размножения, скорости захвата территории проводили в соответствии с указаниями О. В. Смирновой [5].

Результаты и обсуждение. Представленные образцы вскрышных горных пород содержали от 6 до 30 % крупных камней (>7 мм) и от 42 до 84 % мелкозема (<1 мм). Реакция среды слабощелочная (рН 7,2–7,9). Содержание гумуса 4,7–6,9 %. Сумма обменных оснований (преобладали катионы щелочных земель) пород составляла 18–40 мг·экв/100 г мелкозема. В составе обменных оснований преобладал катион Ca^{2+} (56–83 %), а на долю Mg^{2+} приходилось 17–44 %. Полученные данные свидетельствуют, что исследуемые образцы вскрышных горных пород можно считать потенциально плодородными и использовать на объектах биологической рекультивации с добавлением необходимых мелиорантов и удобрений.

Внесение минеральных удобрений обеспечивает стартовое развитие микрофлоры, которое оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие высших растений. С внесением гуминового препарата, на основе культуры микробиологических объектов, в отвальный грунт вносятся микроорганизмы, которые участвуют в процессах превращения азота и фосфора, переводя их в доступные растениям формы, а также способствуют разрушению минералов. Тем самым ускоряется почвообразовательный процесс.

Большое значение имеют подобранные травы аборигенной и инорайонной флоры, которые в течение 3–4 лет естественно отмирают после окончания вегетационного периода и выполняют функцию сидератов, являясь источником питания для последующих регенераций. В период всходов и кущения рекультивируемые участки инокулируются комплексом микроорганизмов, которые образуют и выделяют различные органические вещества, аминокислоты и витамины, необходимые растениям в этот период.

В тоже время подобранные виды растений за счет быстрого перехода в генеративное состояние способны начать продуцировать семена и размножаться самосевом, разрастаясь вегетативно занимать и удерживать определенную территорию, обеспечивая самовозобновление популяции.

Самозаращение отвалов алмазодобывающей промышленности в Западной Якутии происходит очень медленно, не только из-за неплодородности грунта, но и сильной его уплотнённости, вода и воздух плохо проникают внутрь. После полива поверхностный слой становится твердым как камень. Поэтому для разрыхления кимберлитового грунта, увеличения воздухо- и водопроницаемости были добавлены песок с галькой.

В таблице представлены показатели опыта по выращиванию травостоя на грунте южного отвала карьера «Удачный».

Таблица – Показатели опыта по выращиванию травостоя на грунте южного отвала карьера «Удачный»

Сроки	6.03	26.03	16.06	15.07
Контроль (К)	Единичные всходы, покрытие 1 %	Покрытие 1%	Высота побегов злаков 10–18 см, покрытие 2 %	Высота побегов 10–25 см, колошение
1 вариант	Всходы, покрытие 10 %	Покрытие 15 %	Высота 18–22 см, покрытие 15 %, фенофаза колошение	Высота побегов 20–25 см, цветение
2 вариант	Всходы, покрытие 10 %	Покрытие 10%	Высота 15-20 см, покрытие 10 %	То же
3 вариант	Всходы, покрытие 15%	Покрытие 20%	Высота 15-22 см, покрытие выше 20 %	То же
4 вариант	Всходы, покрытие 5 %	Покрытие 1 %	Высота 15-20 см, покрытие 15 %	То же
5 вариант	Всходы, покрытие 10%	Покрытие 20%	Высота 15-25, покрытие выше 20 %	То же
6 вариант	Всходы, покрытие 10 %	Покрытие 20 %	Высота 15-22 см, покрытие выше 20 %	То же

Были высеяны семена травосмеси из: ломкоколосника ситникового, ячменя гривастого, змееголовника поникшего, пустырника малого, смеси семян подорожников в равных пропорциях в 5 вариантах опыта:

— контроль (К): чистый грунт, НРК (диаммофоска) в расчете 50 г/кв. м.;

- 1 вариант: грунт + песок с галькой (1:1) + NPK 25 г/кв. м.;
- 2 вариант: грунт + песок с галькой (1:1) + NPK 25 г/кв. м.;
- 3 вариант: грунт + песок с галькой (1:1) + NPK 50 г/кв. м.;
- 4 вариант: грунт + песок с галькой (1:1) + NPK 50 г/кв. м.;
- 5 вариант: грунт + песок с галькой (1:1) + NPK 75 г/кв. м.;
- 6 вариант: грунт + торф (50:50) + NPK 50 г/кв. м.

Часть посевов прикрыты старикой.



Рисунок – Посев на грунте с Южного отвала карьера Удачный

Самые низкие показатели отмечены на контроле, без песка и гальки, проективное покрытие самое низкое, что доказывает необходимость разрыхления субстрата перед посевом т. к. приводит к снижению плотности поверхностного слоя пород отвала и способствует большей проницаемости для проникновения воды и воздуха (рис.). Использование старики (вар. 2, 3, 5, 6) увеличивали всхожесть и процент покрытия, так как способствует задержке влаги (таблица). В первый год вегетировали два вида: ячмень гривастый, пустырник

уменьшенный. Ячмень гривастый прошел полный цикл развития, дал полноценные семена. Пустырник малый развил побег, разветвленный до 2 порядка (виргинильное состояние). Норма внесения NPK 50–75 кг/га вполне достаточна для 1 года посевов.

При пересадке длиннокорневищных растений выбраны площадки на вскрышных породах с речным песком и галькой. **Варианты опыта:** контроль, NPK 100, добавка торфяного грунта до 30 %, добавка торфа более 50 %. Площадь делянок 1 кв. м. Высажены корневища вегетативно подвижных растений мяты полевой, шлемника скордиелистного, будры плющелистной, клевера ползучего. Во всех вариантах и контроле рос *шлемник скордиелистный*, достигший фазы цветения. Число побегов *S. scordiifolia* на 1 кв. м. (**К**) – 42 шт., из них генеративных молодых – 18 шт., виргинильных – 16 шт., прорастающих – 8 шт. Немного больше побегов выросло **на вариантах 1 и 2**, соответственно, 56 и 55 побегов. **2 вариант** – число генеративных побегов до 31 шт., виргинильных – 18 шт. **Вариант NPK** – число прорастающих мелких побегов больше (14 шт. против 4). **3 вариант** – по числу побегов соответствует контролю. Генеративные побеги были все отнесены к молодому генеративному состоянию. Высота побегов всего $21,4 \pm 0,83$ см, с небольшими соцветиями – $6,2 \pm 0,30$ см. Побеги разветвлены слабо, в зоне возобновления боковых побегов почти нет ($0,4 \pm 0,17$). В зоне обогащения побеги имеют в среднем $3,5 \pm 0,27$ паракладий высотой 6–8 см с бутонами.

Мята полевая и канадская вегетировали во всех вариантах, причем *M. arvensis* проросла отдельными густыми куртинами, процент покрытия составил 15–30 %. Будра и клевер не обнаружены.

Среди испытанных видов по скорости захвата территории выделился *Scutellaria scordiifolia* Fisch. ex Schrank – шлемник скордиелистный, вид, распространенный в Монголии, Китае, Западной Сибири, Якутии. За один вегетационный сезон особь *S. scordiifolia* увеличивает размер куртины от 55*44 см до

116*95 см, т. е. почти в два раза. На второй год площадь клона увеличилась до 150*120 см. По этому показателю *S. scordiifolia* относится к растениям, очень быстро захватывающим свободные территории.

На втором участке, на тех же вариантах, испытаны: зопник клубненосный, патриния скальная, ревень компактный, овсяница красная, змееголовник молдавский, пальчатый, поникший, очиток живучий, мак якутский, бурачок ленский, лапчатка снежно-белая, шизонепета многонадрезанная. Взошли на всех вариантах овсяница, змееголовник молдавский и поникший, бурачок ленский. На варианте с добавлением 50 % торфа проросли все травы, кроме патринии, очитка, лапчатки, которые не взошли ни на одном варианте. Среди древесных видов в первый год дали всходы спирея средняя и акация древовидная.

Ускоренная рекультивация за счет подбора видов позволит повысить плодородие отвальной породы и создать на шахтных отвалах устойчивые биогеоценозы без внесения плодородного слоя в более короткие сроки.

Восстановление природных биогеоценозов – важнейший фактор сохранения климатического баланса на планете. В процессе своей деятельности алмазодобывающие предприятия используют леса, а учитывая, что 21 % территории региона занимают болота и заболоченные места, уменьшение лесных запасов региона является серьезной проблемой. Восстановление отработанных, в ходе производственной деятельности, земель – приоритетная задача АК «АЛРОСА». В 2020 г. компанией было рекультивировано 1306 га. Высажены саженцы сосны, лиственницы, ивы. Мониторинг приживаемости в 2021 г. показал, что она составила 85 %.

С целью получения саженцев для собственных нужд АК «АЛРОСА» инициировала исследования по созданию питомника на отработанных, восстановленных грунтах ГОК гг. Мирный и Удачный. Благодаря созданию новых лесопитомников на территории Якутии, республика будет обеспечена местным

посадочным материалом, который уже будет приспособлен к местным природным условиям. Северная часть Мирнинского района находится в подзоне Северо-Западных северотаежных лесов. Основной лесообразующей породой является *Larix gmelinii*. Сосна и ель здесь находятся почти на северной границе своего распространения и участвуют в лесообразовании всего на 0,3 и 0,1 %. Поэтому основное внимание уделяется этим трем культурам.

Вывод. Проведенные исследования доказали возможность использования вскрышных горных пород с посевом травосмесей и монокультур, внесением минеральных и органоминеральных удобрений.

При подборе видов растений для рекультивации следует использовать растения автохтонной флоры. Особенно выделился шлемник скордиелистный, способный за год увеличивать размер куртины вдвое и быстро «захватывать» пространство. Перспективны из двудольных: ромашка почти-полярная, змееголовник поникший, подорожник (смесь), птичий горец, донник (смесь), одуванчик (смесь), мята полевая; злаковые: бескильница Гаупта, бескильница тонкоцветковая, пырей ползучий, ячмень гривастый.

Работы по лесовосстановлению необходимо продолжить, изучить возможность использования рекультивируемых грунтов отвалов г. Удачного

Список источников

1. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. Москва: ГУГК, 1989. 115 с.
2. Поздняков А. И., Вольперт Я. Л. Анализ воздействия алмазодобывающей промышленности на окружающую среду Северо-Западной Якутии // Проблемы региональной экологии. 2008. № 2. С. 24–28.
3. Миронова, С. И. Проблемы биологической рекультивации нарушенных горнодобывающими предприятиями земель в Якутии: современное состояние и перспективы // Успехи современного естествознания. 2012. № 11. С. 11–14. EDN PKSVEL.

4. Методические указания по семеноведению интродуцентов. Москва: Наука, 1980. 64 с.

5. Смирнова О. В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. Москва : Наука. 1987. 208 с.

References

1. Atlas sel'skogo hozjajstva Jakutskoj ASSR [*Atlas of Agriculture of the Yakut ASSR*]. Moscow : GUGK; 1989; 115 (in Russ.).

2. Pozdnjakov A. I., Vol'pert Ja. L. Analiz vozdejstvijaalmazodobyvajushhej promyshlennosti na okruzhajushhujusredu Severo-Zapadnoj Jakutii [*Analysis of the impact of the diamond mining industry on the environment of North-West Yakutia*]. Problemy regional'noj jekologii. 2008;2:24–28 (in Russ.).

3. Mironova, S. I. Problemy biologicheskoy rekul'tivacii narushennyh gornodobyvajushhimi predpriyatijami zemel' v Jakutii: sovremennoe sostojanie i perspektivy [*Problems of biological reclamation of lands disturbed by mining enterprises in Yakutia: current state and prospects*]. Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2012;11:11–14 (in Russ.).

4. Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniju introducentov [*Methodological instructions on seed science of introducers*]. Moscow: Nauka; 1980; 64 (in Russ.).

5. Smirnova O. V. Struktura travjanogo pokrova shirokolistvennyh lesov [*Structure of grass cover of broad-leaved forests*]. Moscow: Nauka; 1987; 208 (in Russ.).

© Коробкова Т. С., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 630*6

EDN CWDHOI

**Лесные ресурсы и лесопользование
в Центральном федеральном округе**

Сергей Александрович Коротков¹, кандидат биологических наук, доцент,
старший научный сотрудник

Даниил Викторович Лежнев², лаборант-исследователь

Акмарал Дулатовна Попова³, главный специалист

¹ Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(Мытищинский филиал), Московская область, Мытищи, Россия

^{1,2} Институт лесоведения РАН, Московская область, Успенское, Россия

³ Федеральное бюджетное учреждение «Авиалесоохрана»

Московская область, Пушкино, Россия

¹ skorotkov-71@mail.ru, ² lezhnev.daniil@yandex.ru, ³ akmaral.igenova@bk.ru

Аннотация. Проведен анализ состояния и динамики лесного фонда Центрального федерального округа на основе обработки данных государственного лесного реестра. Установлена лесистость и распределение основных лесобразующих пород по площади и запасу в разрезе по субъектам Центрального федерального округа. Проанализирован лесной фонд округа, пострадавший в результате лесных пожаров в период 2002–2022 гг. Отмечены регионы с наибольшим количеством лесных пожаров в период резкого увеличения их количества (2018–2020 гг.).

Ключевые слова: лесные ресурсы, лесистость, лесопользование, лесной фонд, государственный лесной реестр, Центральный федеральный округ

Для цитирования: Коротков С. А., Лежнев Д. В., Попова А. Д. Лесные ресурсы и лесопользование в Центральном федеральном округе // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 64–74.

Original article

Forest resources and forest management in the Central Federal District

Sergey A. Korotkov¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Senior Researcher

Daniil V. Lezhnev², Laboratory Researcher

Akmaral D. Popova³, Head Specialist

¹ Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi Branch)

Moscow region, Mytishchi, Russia

^{1,2} Institute of Forest Sciences of the Russian Academy of Sciences

Moscow region, Uspenskoye, Russia

³ Federal Budgetary Institution "Avialesookhrana",

Moscow region, Pushkino, Russia

¹ skorotkov-71@mail.ru, ² lezhnev.daniil@yandex.ru, ³ akmaral.igenova@bk.ru

Abstract. An analysis of the current state and dynamics of the forest fund of the Central Federal District was carried out based on the processing of data from the state forest registry. The forest cover and the distribution of the main forest-forming species by area and stock in the context of the subjects of the Central Federal District have been established. The forest fund of the district, affected by forest fires in 2002–2022, was analyzed. The regions with the highest number of forest fires during the period of a sharp increase in their number (2018–2020) are marked.

Keywords: forest resources, forest cover, forest management, forest fund, state forest register, Central Federal District

For citation: Korotkov S. A., Lezhnev D. V., Popova A. D. Lesnye resursy i lesopol'zovanie v Central'nom federal'nom okruge [Forest resources and forest management in the Central Federal District]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 64–74), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

中央联邦区森林资源和森林管理

Sergey A. Korotkov¹, 生物科学博士, 高级研究员, 副教授

Daniil V. Lezhnev², 实验室研究员

Akmaral D. Popova³, 首席专家

¹ 鲍曼莫斯科国立技术大学, 俄罗斯Mytishchi

^{1,2} 俄罗斯科学院林业研究所, 俄罗斯莫斯科地区乌斯彭斯科耶

³ Avialesookhrana, 普什基诺, 俄罗斯

¹ skorotkov-71@mail.ru, ² lezhnev.daniil@yandex.ru, ³ akmaral.igenova@bk.ru

注释。 基于GLR数据的处理, 对中央联邦区森林基金的状态和动态进行了分析。在中央联邦区范围内确定了按面积和种群划分的主要成林物种的森林复盖和分布情况。分析了2002–2022年受森林火灾影响地区的森林基金。森林火灾数量最多的地区在其数量急剧增加期间(2018–2020)进行了标记

关键词: 森林资源, 森林复盖, 森林管理, 森林基金, 国家森林登记册
中央联邦区

Центральный федеральный округ (ЦФО) располагается в центральной части Русской равнины. В условиях округа могут формироваться хвойные, широколиственные и мягколиственные леса с различным сочетанием породного состава [1–3]. Округ по лесорастительному районированию относится к зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и лесостепной зоне [4].

На сегодняшний день лесной фонд ЦФО подвержен комплексному влиянию внешних факторов: антропогенное влияние за счет роста численности населения и постепенное изменение климата.

За последние 20 лет (2002–2022 гг.) наблюдается активный рост плотности населения в ЦФО. Округ является крупнейшим в России по численности и плотности населения. По данным Росстата за этот период, население ЦФО увеличилось на 2 297,4 тыс. чел. (5,7 %) и составило в 2022 году – 40 298,0 тыс. чел. (27,5 % от населения Российской Федерации). В настоящий момент плотность населения ЦФО составляет: 61,9 чел./км² [5]. Кроме того, высокая численность населения округа оказывает значительное влияние на лесные ресурсы, так как в среднем на одного человека приходится около 0,57 га лесных экосистем, что ниже среднего значения по Российской Федерации более чем в 10 раз (7,8 га/чел.).

Стоит подчеркнуть, что значительный рост численности населения округа приводит к интенсивному антропогенному воздействию на лесные насаждения и зачастую к нежелательным экологическим последствиям – снижение защитных и средообразующих функций лесов, уменьшение их эстетической ценности и постепенная деградация.

Вместе с тем, одной из важных тенденций последних лет в Европейской части Российской Федерации является повышение среднегодовой температуры воздуха, увеличение продолжительность вегетационного периода. Кроме того, увеличивается число экстремальных метеорологических явлений [6–8].

Процесс потепления наблюдается по всей Европе, приземная температура

в период с 2012 по 2021 гг. на европейском континенте увеличилась на 1,94–1,99 °С, относительно середины XX в., что делает последнее десятилетие самым теплым за всю историю наблюдений [9].

Цель исследования – анализ современного состояния лесного фонда и лесопользования в Центральном федеральном округе.

Информационная база исследования. Анализ состояния и динамики лесного фонда ЦФО проведен на основе обработки статистической информации и данных государственного лесного реестра [10]. Анализ лесного фонда ЦФО, пострадавшего в результате лесных пожаров за последние 20 лет (2002–2022 гг.), проводили по сведениям Информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства [11].

Результаты исследования. По данным государственного лесного реестра на 1 января 2021 г. лесной фонд ЦФО составляет 22 802,9 тыс. га, или 1,99 % от лесного фонда Российской Федерации (табл. 1).

По субъектам ЦФО лесистость варьируется от 8,0 % в Орловской области до 73,6 % в Костромской области. В среднем лесистость округа составляет 34,8 %, что ниже средних показателей по стране – 46,4%. Наибольшая площадь лесов в Тверской, Костромской, Смоленской, Московской и Ярославской областях. На них приходится 60,4 % от всей лесопокрытой площади округа. При этом защитные леса занимают – 44,1 % (10 064,1 тыс. га) от общей лесопокрытой площади ЦФО.

В 2006 г. расчетная лесосека по ЦФО составляла 28,8 млн м³, к 2019 г. она установлена в объеме 48,2 млн. м³; фактический объем заготовки древесины в 2006 г. составлял 8,8 млн. м³, а в 2019 г. – 22,7 млн. м³ [12, 13].

Доминирующим видом естественных нарушений, ведущих к гибели лесов на территории Российской Федерации, являются пожары. Антропогенная обусловленность значительной части лесных пожаров оставляет открытым вопрос о влиянии изменения климата на их динамику [14, 15].

Экологическая защита и восстановление лесов и степей
Ecological protection and restoration of forests and steppes

Таблица 1 – Площадь и запас основных лесообразующих пород Центрального федерального округа

Область Центрального федерального округа	Лесистость, %	всего	в том числе по основным лесообразующим породам						
			сосна	ель	береза	осина	дуб	липа	прочие
		площадь, тыс. га запас, млн. м ³							
Белгородская	8,7	$\frac{219,4}{47,13}$	$\frac{19,7}{5,2}$	–	$\frac{2,5}{0,39}$	$\frac{6}{1,3}$	$\frac{153,6}{35,16}$	$\frac{1}{0,27}$	$\frac{36,6}{4,81}$
Брянская	32,9	$\frac{1122,9}{219,16}$	$\frac{431,7}{103,9}$	$\frac{105,9}{13,79}$	$\frac{325,6}{54,66}$	$\frac{102}{19,97}$	$\frac{67,2}{11,02}$	$\frac{4,3}{0,85}$	$\frac{86,2}{14,97}$
Владимирская	51,5	$\frac{1350,1}{245,53}$	$\frac{613,4}{131,41}$	$\frac{112,6}{17,38}$	$\frac{468,8}{70,73}$	$\frac{78,5}{15,15}$	$\frac{21,1}{3,56}$	$\frac{2,4}{0,48}$	$\frac{53,3}{6,82}$
Воронежская	8,3	$\frac{345,6}{61,99}$	$\frac{86,3}{19,14}$	–	$\frac{9,2}{0,95}$	$\frac{20,8}{3,63}$	$\frac{165}{29,29}$	$\frac{3,6}{0,65}$	$\frac{60,7}{8,33}$
Ивановская	46,1	$\frac{952,5}{167,53}$	$\frac{183}{42,14}$	$\frac{179}{31,27}$	$\frac{463,6}{71,18}$	$\frac{84,7}{17,69}$	$\frac{2,4}{0,37}$	$\frac{0,7}{0,14}$	$\frac{39,1}{4,74}$
Калужская	45,0	$\frac{1193,4}{242,97}$	$\frac{115,9}{28,78}$	$\frac{186}{37,95}$	$\frac{593,3}{110,35}$	$\frac{201,8}{46,13}$	$\frac{15,1}{5,13}$	$\frac{19,3}{5,32}$	$\frac{62}{9,31}$
Костромская	73,6	$\frac{4357,6}{756,7}$	$\frac{952,5}{200,9}$	$\frac{898,1}{148,46}$	$\frac{1960,8}{297,38}$	$\frac{513,5}{74,9}$	$\frac{0,4}{0,6}$	$\frac{1,8}{0,34}$	$\frac{30,5}{34,12}$
Курская	8,2	$\frac{218,0}{41,57}$	$\frac{26,1}{6,5}$	$\frac{1,6}{0,17}$	$\frac{17,7}{3,14}$	$\frac{17,1}{3,82}$	$\frac{111,3}{19,2}$	$\frac{3,2}{0,83}$	$\frac{41}{7,91}$
Липецкая	8,7	$\frac{164,0}{33,22}$	$\frac{55,9}{14,4}$	$\frac{0,2}{0,3}$	$\frac{21,5}{2,71}$	$\frac{6,9}{1,28}$	$\frac{61,7}{12,04}$	$\frac{1,8}{0,42}$	$\frac{16}{2,07}$
Московская	42,1	$\frac{1737,5}{360,51}$	$\frac{354,3}{85,48}$	$\frac{404,5}{84,92}$	$\frac{708,9}{132,87}$	$\frac{150,6}{37,11}$	$\frac{26,6}{5,59}$	$\frac{11,3}{3,24}$	$\frac{81,13}{11,3}$
Орловская	8,0	$\frac{96}{20,2}$	$\frac{9,4}{2,21}$	$\frac{2,7}{0,2}$	$\frac{23,4}{4,63}$	$\frac{16,5}{3,8}$	$\frac{38,3}{7,93}$	$\frac{1,9}{0,46}$	$\frac{3,8}{0,97}$
Рязанская	25,1	$\frac{845,4}{145,17}$	$\frac{274}{60,11}$	$\frac{9,3}{1,75}$	$\frac{375,3}{42,79}$	$\frac{75,4}{16,9}$	$\frac{64,9}{14,87}$	$\frac{18,6}{4,28}$	$\frac{27,9}{4,47}$
Смоленская	41,9	$\frac{1845,6}{300,2}$	$\frac{139,2}{27,11}$	$\frac{325,8}{49,72}$	$\frac{842,8}{139,37}$	$\frac{274,4}{48,98}$	$\frac{4,8}{0,78}$	$\frac{4,4}{0,87}$	$\frac{254,2}{33,37}$
Тамбовская	10,6	$\frac{340,6}{65,38}$	$\frac{151,8}{36,23}$	$\frac{0,7}{0,4}$	$\frac{64,2}{8,27}$	$\frac{39,9}{7,53}$	$\frac{53,1}{8,41}$	$\frac{2,3}{0,39}$	$\frac{28,6}{4,15}$

Продолжение таблицы 1

Область Центрального федерального округа	Лесистость, %	в том числе по основным лесообразующим породам							
		всего	сосна	ель	береза	осина	дуб	липа	прочие
			площадь, тыс. га запас, млн. м ³						
Тверская	54,7	4396,7	825	1048,3	1595,5	451,4	0,3	1,5	474,7
		721,57	155,37	182,42	239,64	91,98	0,6	0,26	51,3
Тульская	14,3	267,3	11,6	11,8	87,4	43,5	66,5	33,7	12,8
		65,46	3,81	2,3	17,53	12,84	15,32	10,52	3,14
Ярославская	45,7	1557,6	157,5	394,3	632,9	247,5	2,2	0,1	123,1
		266,29	33,49	68,4	99,47	51,53	1,18	0,3	11,92
Итого	34,8	21010,2	4407,3	3680,8	8193,4	2330,5	854,5	111,9	1431,8
		3760,58	956,18	639,43	1296,06	454,54	171,05	29,62	213,7

Общеизвестно, что количество лесных пожаров обусловлено лесорастительными и погодными условиями, а также наличием источников огня [16]. Пожары могут быть природного (в основном молнии) или антропогенного (костры, спички, окурки, стеклянные бутылки и др.) происхождения. По данным Н. П. Курбатского, доля пожаров, возникающих от молний, относительно невелика и составляет 3 % [17]. Остальные пожары возникают по вине человека. При этом значительная часть лесонарушений, которая приводит к возникновению пожаров, совершается «человеком-отдыхающим» – 56–80 %, а на долю сотрудников лесного хозяйства приходится только 25–26 % [18–20].

Анализ количества лесных пожаров показал несколько пиков горимости (2006, 2009 и 2020 гг.). Резко возросло количество пожаров в период 2018–2020 гг. Наибольшее количество пожаров за этот период приходится на Смоленскую (1164 шт./год), Московскую (762 шт./год), Калужскую (594 шт./год) и Тверскую (549 шт./год) области (рис. 1).

По площади, пройденной огнем за последние 20 лет, выделяются 2006, 2010 и 2018–2020 гг. В среднем за эти годы по округу лесопокрытая площадь, пройденная пожарами, составила 60,8 тыс. га в год. Среди регионов, наиболее

пострадавших от лесных пожаров – Смоленская (11,7 тыс. га/год), Рязанская (9,2 тыс. га/год), Московская (7,0 тыс. га/год), Тверская (5,6 тыс. га/год) и Владимирская (4,6 тыс. га/год) области.

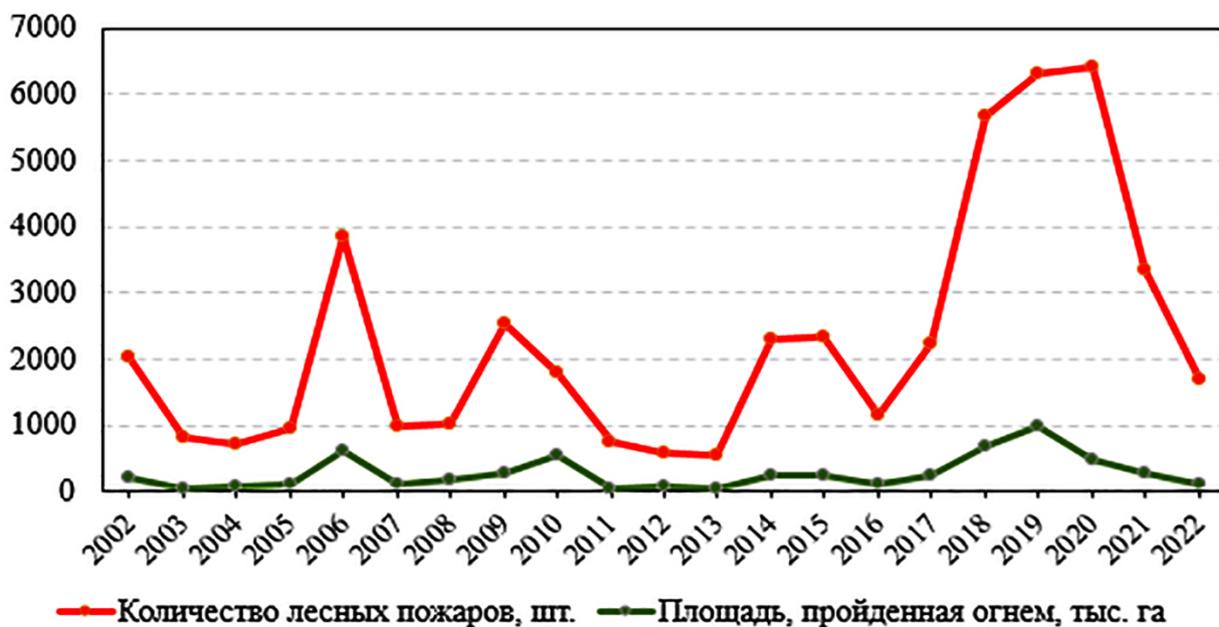


Рисунок 1 – Количество и площадь пожаров, возникших в лесном фонде Центрального федерального округа за период 2002–2022 гг.

Закключение. По результатам проведенного исследования следует сделать выводы:

- 1) население оказывает существенное влияние на лесные ресурсы округа, так как в среднем на одного человека приходится около 0,57 га лесных экосистем;
- 2) установлено, что в среднем за последние двадцать лет лесопокрытая площадь, пройденная пожарами в Центральном федеральном округе, составила 60,8 тыс. га в год;
- 3) наблюдается резкое увеличение количества пожаров в период 2018–2020 гг., при этом наибольшее количество пожаров за этот период приходится на Смоленскую, Московскую, Калужскую и Тверскую области.

Список источников

1. Кузнецова Н. Ф., Сауткина М. Ю. Состояние лесов и динамика их породного состава в Центральном федеральном округе // Лесохозяйственная информация. 2019. № 2. С. 25–45.
2. Лежнев Д. В., Меняева В. А., Кривошапов Н. Ф. Структура сосняков сложных национального парка «Лосиный остров» // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : материалы XX междунар. науч.-техн. конф. Вологда : Вологодский государственный университет, 2022. С. 152–158.
3. Коротков С. А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины. М. : Доблесть эпох, 2023. 168 с.
4. Перечень лесорастительных зон Российской Федерации и Перечень лесных районов Российской Федерации : приказ Минприроды РФ от 18.08.2014 № 367 // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169590/ (дата обращения: 15.05.2023).
5. Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.05.2023).
6. Lebedev A. V. Changes in the growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in an urban environment in European Russia since 1862 // Journal of Forestry Research. 2022. No. 4 (34).
7. Lindner M., Fitzgerald J. B., Zimmermann N. E., Reyer C., Delzon S., Maaten E. [et al.]. Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? // Journal of Environmental Management. 2014. Vol. 146. P. 69–83.
8. Linkevičius E., Kliučius A., Šidlauskas G., Augustaitis A. Variability in Growth Patterns and Tree-Ring Formation of East European Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Provenances to Changing Climatic Conditions in Lithuania // Forests. 2022. Vol. 13. No. 5. P. 743.
9. European Environmental Agency Global and European Temperature. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-10/assessment> (дата обращения: 20.05.2023).
10. Федеральное агентство лесного хозяйства : [сайт]. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/> (дата обращения: 21.05.2023).
11. Авиалесоохрана : [сайт]. URL: <https://aviales.ru/> (дата обращения: 22.05.2023).
12. Кожемяко Н. П. Концентрация лесосырьевых ресурсов Российской Федерации и эффективность их использования // Лесной вестник. 2008. № 5. С. 124–126.
13. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г. : распоряжение Правительства РФ от 11.02.2021 № 312-р // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377162/

(дата обращения: 22.05.2023).

14. Замолодчиков Д., Краев Г. Влияние изменений климата на леса России: зафиксированные воздействия и прогнозные оценки // Устойчивое лесопользование. 2016. № 4 (48). С. 23–31.

15. Ермоленко А. А. Анализ состояния и причин изменения лесистости в Центральном федеральном округе: сложившаяся практика и возможные решения // Лесохозяйственная информация. 2018. № 4. С. 55–65.

16. Мелехов И. С. Лесные пожары и борьба с ними. Архангельск : Севкрайгиз, 1934. 43 с.

17. Курбатский Н. П. Проблема лесных пожаров // Возникновение лесных пожаров. М. : Наука, 1964. С. 5–60.

18. Софронов М. А., Вакуров А. Д. Огонь в лесу. Новосибирск : Наука, 1981. 124 с.

19. Телицын Г. П. Лесные пожары, их предупреждение и тушение в Хабаровском крае. Хабаровск : Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 1988. 96 с.

20. Орлов А. М., Андреев Ю. А., Чаков В. В., Позднякова В. В. Пожарная обстановка в лесах Хабаровского края. Хабаровск, 2022. 160 с.

References

1. Kuznetsova N. F. Sautkina M. Yu. Sostoyanie lesov i dinamika ikh porodnogo sostava v Tsentral'nom federal'nom okruge [State of forests and dynamics of their species composition in the Central Federal District]. *Lesokhozyaistvennaya informatsiya. – Forestry Information*, 2019;2:25–45 (in Russ.).

2. Lezhnev D. V., Menyayeva V. A., Krivoshepov N. F. Struktura sosnyakov slozhnyh natsional'nogo parka "Losinyy ostrov" [The structure of complex pine forests of the Losiny Ostrov National Park]. Proceedings from Actual problems of the development of the forest complex: *XX Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferenciya – XX International Scientific and Technical Conference*. (PP. 152–158), Vologda, Vologodskiy gosudarstvennyj universitet, 2022 (in Russ.).

3. Korotkov S. A. *Smena sostava drevostoev i ustojchivost' zashchitnyh lesov Tsentral'noi chasti Russkoj ravniny [Change in the composition of forest stands and the stability of protective forests in the central part of the Russian Plain]*, Moskva, Doblest' epoch, 2023, 168 p. (in Russ.).

4. Perechen' lesorastitel'nyh zon Rossijskoj Federacii i Perechen' lesnyh rajonov Rossijskoj Federacii: prikaz Minprirody RF ot 18.08.2014 No. 367 [The list of forest-growing zones of the Russian Federation and the List of forest regions of the Russian Federation: Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 08/18/2014 No. 367]. *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169590/ (Accessed 15 May 2023) (in Russ.).

5. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal State Statistics Service]. *Rosstat.gov.ru* Retrieved from <https://rosstat.gov.ru/> (Accessed 20 May 2023) (in Russ.).
6. Lebedev A. V. Changes in the growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in an urban environment in European Russia since 1862. *Journal of Forestry Research*, 2022;4(34).
7. Lindner M., Fitzgerald J. B., Zimmermann N. E., Reyer C., Delzon S., Maaten E. [et al.]. Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management?. *Journal of Environmental Management*, 2014;146:69–83.
8. Linkevičius E., Kliučius A., Šidlauskas G., Augustaitis A. Variability in Growth Patterns and Tree-Ring Formation of East European Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Provenances to Changing Climatic Conditions in Lithuania. *Forests*, 2022;13;5:743.
9. European Environmental Agency Global and European Temperature. *Eea.europa.eu* Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-10/assessment> (Accessed 20 May 2023).
10. Federal'noe agentstvo lesnogo hozyajstva [Federal Forestry Agency]. *Rosleshoz.gov.ru* Retrieved from <https://rosleshoz.gov.ru/> (Accessed 21 May 2023) (in Russ.).
11. Avialesoohrana [Aviation Forest Protection]. *Aviales.ru* Retrieved from <https://aviales.ru/> (Accessed 22 May 2023) (in Russ.).
12. Kozhemyako N. P. Kontsentratsiya lesosyr'yevykh resursov Rossiyskoy Federatsii i effektivnost' ikh ispol'zovaniya [Concentration of timber resources of the Russian Federation and the efficiency of their use]. *Lesnoj vestnik. – Forestry Bulletin*, 2008;5:124–126 (in Russ.).
13. Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossijskoj Federacii do 2030 g.: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 11.02.2021 No. 312-r [Strategy for the development of the forest complex of the Russian Federation until 2030: Decree of the Government of the Russian Federation dated 02/11/2021 No. 312-r]. *Consultant.ru* Retrieved from http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377162/ (Accessed 22 May 2023) (in Russ.).
14. Zamolodchikov D., Krayev G. Vliyaniye izmenenij klimata na lesa Rossii: zafiksirovannyye vozdejstviya i prognoznye otsenki [The impact of climate change on the forests of Russia: recorded impacts and forecast estimates]. *Ustojchivoe lesopol'zovanie. – Sustainable Forest Management*, 2016;4(48):23–31 (in Russ.).
15. Ermolenko A. A. Analiz sostoyaniya i prichin izmeneniya lesistosti v Tsentral'nom federal'nom okruge: slozhivshayasya praktika i vozmozhnyye resheniya [Analysis of the state and causes of changes in forestry in the Central Federal District: current practice and possible solutions]. *Lesokhozyaistvennaya informatsiya. – Forestry Information*, 2018;4:55–65 (in Russ.).

16. Melekhov I. S. *Lesnye pozhary i bor'ba s nimi [Forest fires and fighting them]*, Arkhangelsk, Sevkraygiz, 1934, 43 p. (in Russ.).

17. Kurbatskiy N. P. Problema lesnykh pozharov [The problem of forest fires] In.: *Vozniknoveniye lesnykh pozharov [Occurrence of forest fires]*, Moskva, Nauka, 1964, P. 5–60. (in Russ.).

18. Sofronov M. A., Vakurov A. D. *Ogon' v lesu [Fire in the forest]*, Novosibirsk, Nauka, 1981, 124 p. (in Russ.).

19. Telitsyn G. P. *Lesnye pozhary, ikh preduprezhdeniye i tusheniye v Habarovskom krae [Forest fires, their prevention and extinguishing in the Khabarovsk krai]*, Habarovsk, Dal'nevostochnyj nauchno-issledovatel'skij institut lesnogo hoz'yajstva, 1988, 96 p. (in Russ.).

20. Orlov A. M., Andreev Yu. A., Chakov V. V., Pozdnyakova V. V. *Pozharnaya obstanovka v lesah Habarovskogo kraya [Fire situation in the forests of the Khabarovsk krai]*, Habarovsk, 2022, 160 p. (in Russ.).

© Коротков С. А., Лежнев Д. В., Попова А. Д., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 581.526(571.6)
EDN DNDJYM

**Остепненные фитоценозы
Хинганского заповедника и их восстановление**

Сергей Геннадьевич Кудрин, кандидат биологических наук
Хинганский государственный природный заповедник
Архара, Амурская область, Россия, kudrin@khangin.ru

Аннотация. Флуктуационные процессы наблюдались на заложенных в 1988 г. 12 постоянных пробных травяных площадях. Описаны методы охраны территории заповедника и степень нарушенности травяных фитоценозов. Частичное устранение пожаров на территории заповедника влечет за собой проблему сохранения пожарозависимых фитоценозов. Наиболее уязвимы из них остепненные луга. Сутью метода является восстановление исчезнувших травяных участков и реконструкция зарастающих деревянистыми видами фитоценозов. Предлагается концепция, предусматривающая сохранение и восстановление биогеоценозов, сформировавшихся до введения режима заповедника на этой территории, контролируемые палами. Она соответствует дифференциальному методу охраны заповедных территорий или поддержанию преднамеренного неустойчивого состояния.

Ключевые слова: Хинганский заповедник, растительность, остепненные фитоценозы, пожар, контролируемые палы

Для цитирования: Кудрин С. Г. Остепненные фитоценозы Хинганского заповедника и их восстановление // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 75–83.

Original article

Stepped phytocenoses of the Khingan reserve and their recovery

Sergey G. Kudrin, Candidate of Biological Sciences
Khingan State Nature Reserve, Arkhara, Amur region, Russia, kudrin@khangin.ru

Abstract. Fluctuation processes were observed on 12 permanent trial grass plots established in 1988. The methods of protection of the reserve territory and the degree of disturbance of herbal phytocenoses are described. Partial elimination of fires on the territory of the reserve entails the problem of preserving fire-dependent phytocenoses. The most vulnerable of them are the stepped meadows. The essence of the

method is the restoration of extinct grassy areas and the reconstruction of phytocenoses overgrown with woody species. A concept is proposed that provides for the preservation and restoration of biogeocenoses formed before the introduction of the reserve regime in this territory, controlled by the forests. It corresponds to a differential method of protecting protected areas or maintaining a deliberate unstable state.

Keywords: Khingan nature reserve, vegetation, stepped phytocenoses, fire, controlled fires

For citation: Kudrin S. G. Ostepnennye fitocenozy Hinganskogo zapovednika i ih vosstanovlenie [Stepped phytocenoses of the Khingan reserve and their recovery]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 75–83), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

兴安保护区的定居植物病及其修复

Sergey G. Kudrin, 生物学博士

兴安国家自然保护区, 俄罗斯联邦阿穆尔州阿尔卡拉定居点

kudrin@khingan.ru

注释：在1988年建立的12个永久性试验草地上观察到波动过程。描述了保护区的保护方法和草药植物病的干扰程度。在保护区领土上部分消除火灾需要保护依赖火的植物病的问题。在这种情况下，最脆弱的是定居的草地。该方法的实质是恢复已灭绝的草地区域和重建长满木质物种的植物病。提出了一个。

概念,规定保存和恢复在这一领土实行养护制度之前形成的由森林控制的生物生态系统。它对应于保护保护区或保持故意不稳定状态的差别方法。

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Хинганский государственный природный заповедник» находится на крайнем юго-востоке Амурской области и занимает часть Хингано-Буреинского междуречья и юго-западные предгорья хребта Малый Хинган.

С момента организации заповедника устранены сельскохозяйственные и лесохозяйственные антропогенные воздействия и, частично, антропогенные пожары. Практика управления заповедником подтверждает, что возможность

полностью исключить пожары, приходящие с сопредельной территории, отсутствует. Имеющиеся лесные массивы удается в большей мере сохранять от них, чем травяные сообщества. Последний факт способствует сохранению открытых пространств территории заповедника.

Растительность Хингано-Буреинского междуречья испытывала влияние пожаров и в обозримом прошлом (XVI–XXI вв.). За наблюдаемый период происходило увеличение антропогенного пресса и его уменьшение, что влияло на количество антропогенных пожаров. Они и в настоящее время определяют состояние травяных фитоценозов заповедника. Влияние пожаров на заповедные природные комплексы и особенно на травяные фитоценозы – актуальная и трудная проблема заповедного дела. В Хинганском заповеднике, пожарная тематика с влиянием на травяную растительность, изучается с конца 80-х годов XX в., и освещалась М. Х. Ахтямовым [1], М. Х. Ахтямовым и А. А. Бабуриным [2, 3] и автором [4–7].

В процессе наблюдения за растительностью проводилось описание фитоценозов территории заповедника, охранной зоны и ближайших окрестностей. Полученные данные сравнивались с материалами лесоустройства. Флуктуационные процессы наблюдались на заложенных в 1988 г. 12 постоянных пробных площадях.

Заповедная травяная растительность представлена лугами и болотами. Наиболее разнообразны и занимают большую часть открытых пространств заповедника луговые фитоценозы, которые подразделяются в нашем исследовании на остепненные, настоящие, влажные и сырые луга. На Зейско-Буреинской равнине и исследуемой территории луговые фитоценозы исследованы в работе Г. Д. Дыминой [8], луга заповедника – М. Х. Ахтямова [2]; при их описании обоими авторами использовалась флористическая классификация.

Луговые сообщества в целом, в том числе исследуемой территории, боль-

шей частью антропогенного происхождения. Обычно образование лугов происходило следующими способами: истреблением леса и осушением болот. В обоих случаях для достижения результатов выбирались пожары. Сохранению и увеличению лугов способствовало всеобщее убеждение местного населения в необходимости и полезности пожаров. Освободившиеся площади или распахивались, или использовались как сенокосные и пастбищные угодья. Убеждение необходимости и полезности пожаров в среде местного населения сохранилось, как это ни странно, и до настоящего времени.

Остепненные группировки на исследуемой территории встречаются редко и занимают обычное для них в условиях Дальнего Востока местообитание – южные склоны пойменных и надпойменных террас, гор, скальные обнажения, участки пойм с песчаными почвами. Вопрос о времени их появления затрагивался многими исследователями, но решался неодинаково. Наши наблюдения на исследуемой территории подтверждают, что остепненные луга заняли нишу экстразональной растительности, а антропогенные пожары являются одной из ведущих причин сохранения ксерофильных растений и фитоценозов с их участием.

В окрестностях заповедника, на участках, где пожары проходят почти ежегодно, чаще встречаются ксерофильные виды растений: *Rhaponticum uniflorum* (L.) DC., *Patrinia rupestris* (Pall.) Dufur., *Syneilesis aconitifolia* (Bunge) Maxim., *Filifolium sibiricum* (L.) Kitam., *Lilium pumilum* Delile, *Cleistogenes kitagawae* Honda, *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg. Здесь произрастают и исчезнувшие, из-за отсутствия пирогенного фактора, с территории заповедника виды: *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Eremogone juncea* (Bieb.) Fenzl, *Thalictrum petaloideum* L. В Хинганском лесничестве, где роль пожаров снижена, наблюдается вытеснение степных растений древесными видами: *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Tilia amurensis* Rupr., *Betula davurica* Pall., *Populus tremula* L. Последнее обстоятельство доказывает важную роль пожаров в

сохранении сформировавшихся ранее остепненных фитоценозов.

А. М. Краснитский [9] относит по степени нарушенности исследуемые травяные фитоценозы ко второй категории состояния заповедной природы – динамическое или интенсивно сукцессионное. Целью заповедного режима в них является обеспечение условий для формирования устойчивых природных (в данной ситуации) экосистем в процессе спонтанного развития. На исследуемой территории природные смены выражаются в наступлении лесной растительности на травяные фитоценозы.

Б. М. Миркин, приводя доминантами древесные виды, выделяет состояние травяных фитоценозов заповедника еще и как катаклимаксовое [10]. Катаклимакс – малоустойчивый вариант климакса, когда восстановление доминантов происходит в период между повторяющимися воздействиями факторов среды, способных уничтожать растительность. Весь комплекс травяной растительности заповедника следует отнести к пирогенным сукцессиям. Он вышел из-под влияния хозяйственной деятельности, но еще сохраняются пожары, фактор наиболее значимый в современных условиях и полностью не устраненный для заповедной территории.

Применяемая в настоящее время концепция охраны травяной растительности Хинганского заповедника нацелена на устранение природных и антропогенных пожаров или охрану формирующихся биогеоценозов, то есть строится на интегральном принципе, который рекомендован в работе А. М. Краснитского [9, С. 178]. Следовательно, будет происходить увеличение лесных массивов и уменьшение травяных ценозов. И можно предположить, что большая часть травяных пространств со временем, даже в данном случае охраны территории заповедника от пожаров, не говоря о полном их исключении, исчезнет. Мониторинг травяных фитоценозов подтверждает предположение об их деградации и является основой прогнозирования сукцессионных изменений. По прошествии почти 60 лет визуально отмечается уменьшение площади

открытых пространств. В ближайшей перспективе, с исчезновением остепненных и настоящих лугов, уменьшением площади влажных и сырых лугов, произойдет обеднение видового состава, разнообразия растительных группировок и, как результат, фауны территории заповедника. В первую очередь исчезнут виды растений остепненных фитоценозов, являющиеся экстраординальным элементом растительности.

Сутью метода является восстановление исчезнувших травяных участков и реконструкция зарастающих деревянистыми видами фитоценозов. Предлагается сохранение и восстановление биогеоценозов, сформировавшихся до введения режима заповедника на этой территории, контролируемые палами, что будет соответствовать дифференциальному методу охраны заповедной территории [9]. Иными словами, изменяется система представлений о способах управления (сохранения) травяными фитоценозами. Эта тактика может и должна стать принципиально новым инструментом в восстановлении уже исчезнувших травяных участков местности и в реконструкции имеющих тенденцию к зарастанию деревянистыми видами фитоценозов, что будет способствовать восстановлению утраченных и деградирующих биоконплексов. Проблематичность реконструкции травяных фитоценозов заповедника с течением времени возрастает и делает задачу их сохранения все более трудной и ответственной. Имеющиеся сукцессионно измененные травяные фитоценозы уже сегодня требуют восстановления контролируемые палами.

Принципиальное отличие предлагаемого способа управления травяными экосистемами Хинганского заповедника от методов, рекомендованных в работах В. В. Дежкина [11], А. М. Семеновой-Тян-Шанской [12], заключается в изменении оптимального режима охраны с интегрального на дифференциальный, или поддержание преднамеренного неустойчивого (катаклимаксового) состояния. Последнее отвечает, по А. М. Краснитскому [9], третьему состоя-

нию природных комплексов «преднамеренно неустойчивое состояние», которое предполагает применение заповедно-режимных биотехнических мероприятий (в нашем случае – управляемых палов).

Дифференциальный метод распространяется на травяные фитоценозы, расположенные в Хингано-Буреинском междуречье. В горной части Хинганского и Лебединского лесничеств, сопочным массивам Кундурской и Рачинской охранных зон, хребтикам «Дубовый» и «Буян» в Антоновском лесничестве управляемые палы применимы только по окраинам лесных массивов, где ранее господствовали травяные фитоценозы.

Список источников

1. Ахтямов М. Х. Синтаксономия луговой растительности бассейна реки Амур. Владивосток : Дальнаука, 1995. 200 с.
2. Ахтямов М. Х. Травянистая растительность // Флора и растительность Хинганского заповедника (Амурская область). Владивосток : Дальнаука, 1998. С. 180–204.
3. Ахтямов М. Х., Бабурин А. А. Растительность // Флора и растительность Хинганского заповедника (Амурская область). Владивосток : Дальнаука, 1998. С. 154–204.
4. Кудрин С. Г. К вопросу охраны травянистой растительности Хинганского заповедника // Природоохранные территории и акватории Дальнего Востока и проблемы сохранения биологического разнообразия. Владивосток : Дальневосточное отделение Всероссийского научно-исследовательского института природы, 1991. С. 81–84.
5. Кудрин С. Г. Пирогенный фактор и растительность Хинганского заповедника // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет, 2006. С. 179–184.
6. Кудрин С. Г. Состояние травяной растительности Хинганского заповедника // Охрана и научные исследования на особо охраняемых природных территориях Дальнего Востока и Сибири. Хабаровск : Приамурское географическое общество, 2007. С. 125–131.
7. Кудрин С. Г. Метод охраны травяной растительности Хинганского заповедника // Бюллетень Московского общества испытателей природы. 2008. Т. 113. Вып. 2. С. 76–81.
8. Дымина Г. Д. Луга юга Дальнего Востока. Новосибирск : Наука, 1985.

190 с.

9. Краснитский А. М. Проблемы заповедного дела. М. : Лесная промышленность, 1983. 191 с.

10. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. : Наука, 1989. 223 с.

11. Дежкин В. В. Проблемы управления охраняемыми экосистемами // Актуальные вопросы заповедного дела. М. : Центральная научно-исследовательская лаборатория Главохоты РСФСР, 1988. С. 23–39.

12. Семенова-Тян-Шанская А. М. Динамика степной растительности. М. : Наука, 1966. 174 с.

References

1. Akhtyamov M. Kh. *Sintaksonomiya lugovoj rastitel'nosti basseina reki Amur [Syntaxonomy of the meadow vegetation of the Amur river basin]*, Vladivostok, Dalnauka, 1995, 200 p. (in Russ.).

2. Akhtyamov M. Kh. Travyanistaya rastitel'nost' [Herbaceous vegetation]. In.: *Flora i rastitel'nost Hinganskogo zapovednika (Amurskaya oblast) [Flora and vegetation Khingan nature (Amur region)]*, Vladivostok, Dalnauka, 1998, P. 180–204 (in Russ.).

3. Akhtyamov M. Kh., Baburin A. A. Rastitel'nost' [Vegetation]. In.: *Flora i rastitel'nost Hinganskogo zapovednika (Amurskaya oblast) [Flora and vegetation Khingan nature (Amur region)]*, Vladivostok, Dalnauka, 1998, P. 154–204 (in Russ.).

4. Kudrin S. G. К вопросу охраны травянистой растительности Хинганского заповедника [On the issue of protecting grassy vegetation of the Khingan Reserve]. In.: *Prirodoohrannyye territorii i akvatorii Dal'nego Vostoka i problemy sohraneniya biologicheskogo raznoobraziya [Nature protection territories and water areas of the Far East and problems of conservation of biological diversity]*, Vladivostok, Dal'nevostochnoe otdelenie Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta prirody, 1991, P. 81–84 (in Russ.).

5. Kudrin S. G. Pirogennyi factor i rastitel'nost Hinganskogo zapovednika [Pyrogenic factor and vegetation of the Khingan reserve]. In.: *Flora i rastitel'nost Sibiri i Dal'nego Vostoka [Flora and vegetation of Siberia and the Far East]*, Krasnoyarsk, Krasnoyarskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2006, P. 179–184 (in Russ.).

6. Kudrin S. G. Sostoyanie travyanoi rastitel'nosti Hinganskogo zapovednika [The state of grassy vegetation of the Khingan Reserve]. In.: *Ohrana i nauchnye issledovaniya na osobo ohranyaemyh prirodnih territoriyah Dal'nego Vostoka i Sibiri [Protection and scientific research in specially protected natural areas of the Far East and Siberia]*, Habarovsk, Priamurskoe geograficheskoe obshchestvo, 2007, P. 125–131 (in Russ.).

7. Kudrin S. G. Metod ohrany travyanoi rastitel'nosti Hinganskogo zapovednika [Method protection grassy vegetation of the Khingan state reserve]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. – Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers*, 2008;113(2):76–81 (in Russ.).
8. Dymina G. D. *Luga yuga Dal'nego Vostoka [Meadows of the south of the Far East]*, Novosibirsk, Nauka, 1985, 190 p. (in Russ.).
9. Krasnitskiy A. M. *Problemy zapovednogo dela [Preservation problems]*, Moskva, Lesnaya promyshlennost, 1983, 191 p. (in Russ.).
10. Mirkin B. M., Rosenberg G. S., Naumova L. G. *Slovar ponyatij i terminov sovremennoj fitotsenologii [Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology]*, Moskva, Nauka, 223 p. (in Russ.).
11. Dezhkin V. V. Problemy upravleniya ohranyaemymi ekosistemami [Problems of management of protected ecosystems]. In.: *Aktual'nye voprosy zapovednogo dela [Topical issues of conservation business]*, Moskva, Central'naya nauchno-isledovatel'skaya laboratoriya Glavohoty RSFSR, 1988, P. 23–39 (in Russ.).
12. Semenova-Tyan-Shanskaya A. M. *Dinamika stepnoi rastitel'nosti [Dynamics of steppe vegetation]*, Moskva, Nauka, 1966, 174 p. (in Russ.).

© Кудрин С. Г., 2023

Статья поступила в редакцию 13.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 13.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 630*114.12:630*16

EDN FCGWET

**Водный баланс почвогрунтов
и режим влажности лесов по климатическим зонам России**

Алексей Константинович Кулик, кандидат сельскохозяйственных наук
Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук
Волгоградская область, Волгоград, Россия, kulika@vfanc.ru

Аннотация. Представлен средний годовой водный баланс влаги в лесах, в том числе приходная (осадки) и расходная (испарение, транспирация, сток) части, по климатическим зонам и подзонам России. Установлено, что величина транспирации древесных насаждений на 25–30 % превышает транспирацию разнотравных угодий. Проведен анализ влияния леса на водный режим территорий.

Ключевые слова: лес, климатические зоны, транспирация, водный баланс

Для цитирования: Кулик А. К. Водный баланс почвогрунтов и режим влажности лесов по климатическим зонам России // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 84–94.

Original article

**The water balance of soils
and the moisture regime of forests in climatic zones of Russia**

Alexey K. Kulik, Candidate of Agricultural Sciences
Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective
Afforestation of the Russian Academy of Sciences
Volgograd region, Volgograd, Russia, kulika@vfanc.ru

Abstract. The average annual water balance of moisture in forests, including incoming (precipitation) and outgoing (evaporation, transpiration, runoff) parts, by climatic zones and subzones of Russia is presented. It was found that the value of transpiration of tree plantations is 25–30% higher than the transpiration of mixed grasslands. The analysis of the influence of the forest on the water regime of the territories is carried out.

Keywords: forest, climatic zones, transpiration, water balance

For citation: Kulik A. K. Vodnyj balans pochvogrunтов i rezhim vlazhnosti

lesov po klimaticheskim zonam Rossii [The water balance of soils and the moisture regime of forests in climatic zones of Russia]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 84–94), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

在俄罗斯气候区土壤的水分平衡和森林的水分状况

Alexei K. Kulik, 农业科学博士

联邦国家预算科学机构"俄罗斯科学院农业生态学, 综合土地开垦和保护性造林联邦科学中心", 伏尔加格勒, 俄罗斯, kulika@vfanc.ru

注释。按俄罗斯的气候带和亚带列出了森林水分的平均年平衡,包括进入(降水)和流出(蒸发、蒸腾、径流)部分。结果发现,树木种植园的蒸腾量比混合草原的蒸腾量高25-30%。分析了森林对领土水资源的影响。

关键词: 森林,气候带,蒸腾,水平衡

Основным источником питания речных вод являются атмосферные осадки, которые попадают в реки, пройдя сложные звенья природных ландшафтов путем поверхностного и внутрипочвенного стока. Динамика переноса влаги и объемы этого переноса зависят от водно-физических свойств почвогрунтов и форм хозяйственного использования территорий [1–3].

Водный баланс земель – это равенство, в котором учитывается приход и расход влаги на конкретной территории в определенном объеме почвы. Удобнее всего водный баланс представлять в миллиметрах водного слоя, можно также в кубометрах на один гектар. Развернутая формула водного баланса следующая [4] (1):

$$\Delta B = (O_c + K + Ппр + ГрП) - (Иф + Тр + Пст + ГрО) \quad (1)$$

где ΔB – изменение запасов воды в почвогрунтах за определенный промежуток времени.

Рассмотрим остальные составляющие формулы (1).

Приходная часть включает:

O_c – осадки, подразделяются на: 1) вертикальные и 2) горизонтальные.

Вертикальные осадки. Величина атмосферных осадков меняется по климатическим зонам и из года в год. Для леса наиболее благоприятны зоны, где колебания осадков минимальные. Н. С. Зюзь предложил вести интенсивные рубки ухода после влажных лет с целью снижения массы хвои или листьев [5]. Некоторые ученые считают, что лес не оказывает влияния на величину осадков по сравнению с полем, другие – наоборот. Наше мнение – лес увеличивает количество осадков. Увеличение лесистости на один процент увеличивает количество годовых осадков на 10 мм. Это касается крупных территорий (десятки тысяч гектаров).

Горизонтальные осадки-гидрометеоры (туман, изморозь, мелкий морозящий дождь, формирующийся из тумана). Основное количество гидрометеоров собирают опушечные деревья.

К – конденсация атмосферной влаги. Прокаленная днем сухая поверхность почвы ночью сорбирует (притягивает) на своих частицах некоторое количество воды из атмосферы до уровня максимальной гигроскопичности. Утром эта влага испаряется снова в атмосферу. За летний период конденсируется 5–8 мм воды.

Ппр – поверхностный приток. Он важен для локального перераспределения осадков. Классический пример поступления поверхностных вод – это березовые колки в Западной Сибири или лиманы в Поволжье. Там весенние талые воды стекают в понижения и существенным образом меняют водный баланс участков.

ГрП – приток грунтовой влаги (снизу и с боков). Эта величина несущественная для наших лесов, но при близких грунтовых водах в почвогрунты может заходить капиллярная кайма, тогда приток увеличивается.

Расходная часть включает:

Иф – испарение физическое. Чем выше температура и скорость ветра, тем

больше и интенсивнее испарение. Лесной полог задерживает значительное количество осадков, мелкие дожди (1–2 мм) не достигают поверхности почвы. На полное смачивание полога расходуется 2–3 мм. Больше задерживается осадков в хвойных насаждениях и лесной подстилке. Летом при влажной поверхности испаряется 8–10 мм за сутки (максимум), зимой 0,2–0,5 мм. Из годовой суммы осадков в степных условиях на испарение приходится примерно половина.

Тр – *транспирация растений*. Является основным фактором температурного регулирования растений. Транспирация осуществляется только днем на свету. Для определения транспирации существует множество методов. Остановимся только на трех 1) метод П. А. Иванова (срезанная веточка взвешивается, далее экспонируется 3 минуты и снова взвешивается; потеря веса и есть транспирация); 2) лизиметрический метод; 3) метод водного баланса [6].

Понятие «суммарное испарение» (или эвапотранспирация) включает транспирацию и физическое испарение. Этот показатель используется в гидромелиорации, сельскохозяйственной практике, лесоводстве. Существуют формулы для определения суммарного испарения [7]. Для примера приведем формулу Н. Н. Иванова для участков с достаточным увлажнением (2):

$$E = 0,018 \times (25 + t)^2 \times (100 - a) \quad (2)$$

где E – месячное испарение, мм;

t – средняя месячная температура воздуха, °С;

a – средняя месячная относительная влажность воздуха, %.

При непромывном типе водного режима суммарное испарение равно величине осадков, если отсутствует поверхностный сток.

Пст – *поверхностный сток* в лесу в умеренной и засушливой зоне бывает редко и только весной по мерзлому грунту. В северных районах на глинистых почвах наблюдается и летний сток.

ГрО – отток влаги в грунтовые воды (инфильтрация). При глубине грунтовых вод более 4–6 м в лиственных лесах умеренной и засушливой зоны формируется постоянно сухой горизонт и инфильтрация осадков отсутствует. На песчаных почвах в степи инфильтрация равна 60–70 мм в год. При отсутствии растительности в степной зоне она достигает 200–250 мм, в полупустыне – 50–100 мм. Это основной источник формирования пресных грунтовых вод.

Режим влажности лесов в России складывается следующим образом.

Зона лесотундры. Это равнинная территория с грядово-холмистым рельефом. Гряды имеют ширину до 1–3 км и высоту 20–30 м. Имеются ложбины стока, местами глубокие. Между грядами расположены долины ручьев и речек. Для зоны характерна облачность в течение всего года. Количество годовых осадков около 500 мм, влажность воздуха 80–90 %. Испарение летом составляет 130 мм, а за год – до 200 мм. Общий годовой слой стока достигает 300 мм. Объясняется это тем, что таяние снега происходит по мерзлой почве. Летом сток прекращается. Почва оттаивает до 60–100 см.

Леса лесотундры – это низкие карликовые березняки, ивняки, редко лиственница. Рост деревьев происходит в течение трех месяцев. Транспирационный расход лесных участков 120–150 мм, что на 20–30 мм больше, чем транспирируют тундровые пастбища.

Подзона северной тайги – это лесные массивы III–IV бонитета, где преобладают лиственница, береза, сосна, ель. Условия существования благоприятнее чем, в тундре. Но вегетационный период короткий, приросты деревьев незначительные. Товарной спелости деревья достигают в возрасте от 150 до 200 лет. Водный режим лесов северной тайги формируется по промывному типу. Значительная часть осадков уходит на поверхностный и внутрипочвенный сток (табл. 1). На нелесных землях несколько увеличивается сток и уменьшается транспирация.

Таблица 1 – Средний годовой баланс влаги в лесах тайги

Состав насаждений	В миллиметрах			
	Приход осадки	Расход испарение транспирация сток		
Леса северной тайги				
8С1Б1Е	525	179	176	200
6Е4Б	525	193	177	155
Разнотравные угодья	525	200	120	205
Леса средней тайги				
5Б1Е1Ольха	600	248	201	151
Разнотравные угодья	600	260	160	180
Леса южной тайги				
6Е4Б+Ос	730	289	255	186
8Б20с	730	283	229	218
Разнотравные угодья	665	240	160	265

Подзона средней тайги. Количество осадков в этой подзоне увеличивается до 600 мм, характерен более теплый вегетационный период. Он увеличивается до 4–5 месяцев, вследствие этого увеличиваются транспирационные расходы (табл. 1). В лесах средней тайги увеличивается транспирационный расход, уменьшается сток, особенно внутрипочвенный. По сравнению с травами в лесах транспирационный расход больше на 40 мм.

Подзона южной тайги. Годовое количество осадков возрастает до 650–700 мм, вегетационный период увеличивается до 5–6 месяцев. Древостои растут по II–III классу бонитета. В породном составе преобладают ель, береза, сосна, осина, ольха, лиственница. Транспирация лесов возрастает до уровня 230–250 мм (табл. 1). Общая тенденция расходования осадков на три примерно равные составляющие расходные части водного баланса сохраняется. Травянистые биоценозы имеют меньший транспирационный расход, чем лес.

Подзона хвойно-широколиственных лесов. Преобладает сосна, ель, береза, дуб черешчатый, лиственница, осина. Растет лес по первому бонитету, возраст спелости – 150 лет, запас стволовой древесины в среднем 300 м³, транспирационный расход 180–240 мм, хотя количество осадков в этой зоне сокращается до 550 мм (табл. 2). Существенно уменьшается сток, особенно

поверхностный. Лес улучшает возможность инфильтрации и переводит поверхностный сток во внутрипочвенный, уменьшая весенние разливы рек.

Лесостепная зона. Характерная черта зоны – мозаичность размещения лесов. Лес и степь в этих климатических условиях являются антагонистами. Во влажные годы лес расширяет свои границы, в сухие – сужает, особенно при пожарах. Количество осадков равно 500–550 мм. На испарение уходит 40 % осадков, на транспирацию остается 250–300 мм. Этого достаточно для формирования древостоев II и III бонитетов лиственных пород и I бонитетов сосновых. В лесостепной зоне лес занимает участки, где есть дополнительная вода и корневые системы деревьев могут достигать глубин 8–12 м.

Распространенные леса – дубравы на тяжелых глинистых почвах и боры (сосняки) на легких песчаных почвах. Водный баланс насаждений имеет черты, отличные от более северных областей (табл. 2). На фоне уменьшения осадков возрастает расход на транспирацию до 250 мм и более. Уменьшается расход на испарение, а также расходы на сток (50–100 мм).

Таблица 2 – Средний годовой водный баланс хвойно-широколиственных лесов и лесов лесостепной зоны

В миллиметрах

Состав насаждений	Приход	Расход		
	осадки	испарение	транспирация	сток
Хвойно-широколиственные леса				
10С+Е	550	219	236	95
9С1Б	550	230	217	103
Разнотравные угодья	550	210	190	150
Леса лесостепной зоны				
9Д1Я+КО	513	188	259	66
9Д1Л+Б	513	205	258	50
ЮС	521	195	230	96
ЮС	521	186	241	94
Разнотравные угодья	521	190	201	130

Сосняки меньше и более экономично транспирируют влагу, чем дубравы.

Водный баланс разнотравья и пашни характерен уменьшением транспирационного расхода и существенно большим стоком (на 30–40 %). Здесь уже можно отметить положительную роль леса в интенсификации малого круговорота влаги.

Степная зона. Лес в степи является аazonальной растительной формацией. Степные травостой имеют 0,5–1,5 т/га листового аппарата и могут пережить засуху без особых потерь. Лес гибнет от засухи. Листовой аппарат леса по массе должен быть 4–6 т/га хвои (воздушно-сухой вес). Тогда может возникнуть «лесная обстановка»: освещенность снижается более чем в 10 раз по сравнению с открытым местом, летние температуры ниже на 4–6 °С, относительная влажность воздуха повышается на 3–5 %, сокращается ветровая деятельность. Среднегодовое количество осадков в степной зоне 400 мм. На транспирацию может быть использовано 2 000 м³/га. Для прироста одной тонны листьев нужно затратить 1 000–1 500 т воды. На воде атмосферных осадков можно выращивать лес с массой листьев не более 2 т/га, а это редкий (низкоствольный) лес. Для хорошего леса (I, II бонитет) нужны дополнительные источники влаги (грунтовые воды, орошение или местный сток) (табл. 3).

Таблица 3 – Средний годовой баланс влаги в лесах степной зоны

В миллиметрах

Состав насаждений	Приход		Расход			
	осадки	грунтовые воды	всего	испарение	транспирация	сток
10Д+Кo	480	120	600	240	350	10
10С	350	50	400	200	200	00
Разнотравные уголья	400	–	400	200	170	30

В степной зоне леса располагаются по понижениям, в балках, по берегам рек и на транспирацию используют половину суммы годовых осадков и грунтовые воды в количестве 50–120 мм. В отдельных случаях потребление грун-

товых вод может возрасти до 250–300 мм. Здесь резко сокращается сток, преобладает непромывной тип водного режима.

Полупустынная зона и пустыни нелесопригодны из-за малого количества осадков (150–250 мм). Однако в местах, где есть дополнительная влага, лес растет: по берегам рек, днищам балок; на песках с пресными грунтовыми водами. Большое количество воды добывается из грунтовых вод (табл. 4).

Таблица 4 – Средний годовой водный баланс влаги в лесах пустынь и полупустынь
В миллиметрах

Состав насаждений	Приход		Расход		
	осадки	грунтовые воды	испарение	транспирация	сток
Вяз приземистый	300	150	150	300	0
Робиния	280	200	150	330	0
Саксаул черный	140	102	76	166	0
Пастбищные угодья	250	–	150	100	0

В лесах аридной зоны основой их существования является дополнительное к осадкам водоснабжение. В местах с благоприятными почвенно-грунтовыми условиями, обеспечивающими глубокое (8–12 м) распространение корней, могут произрастать редкостойные (саванного типа) леса или заросли кустарников.

Заключение. 1. Лесные фитоценозы транспирируют влаги больше, чем травянистые растения и сельскохозяйственные культуры. Увеличивается суммарное испарение. Величина этого превышения весьма изменчивая – от 50 до 300 мм. Средняя прибавка суммарного испарения лесом равна 70 мм. Эта влага приняла участие в синтезе органического вещества (древесина, листья, корни) и ушла в атмосферу.

2. Лес стабилизирует речной сток. Этот вид влияния на водный режим территории присущ всем лесам и определяется тем, что почвы под лесом меньше промерзают, более водопроницаемы, снег под лесом тает медленнее.

Это приводит к тому, что значительная часть поверхностного стока переходит во внутрпочвенный, период стока растягивается, пики речных паводков снижаются.

3. Транспирационный расход влаги с лесных площадей, особенно с высокопродуктивными лесами, выше, чем безлесных, повышается влажность воздуха, улучшается природная среда, повышается уровень комфортности быта населения.

Выполнено в рамках Государственного задания № 122020100450–9 «Разработка новой методологии оптимального управления биоресурсами в агроландшафтах засушливой зоны РФ с использованием системно-динамического моделирования почвенно-гидрологических процессов, комплексной оценки влияния климатических изменений и антропогенных нагрузок на агробиологический потенциал и лесорастительные условия».

Список источников

1. Проездов П. Н., Маштаков Д. А., Попов В. Г., Ковалев А. Н., Вишнякова В. В. Динамика влагозапасов в зоне аэрации под влиянием лесных и гидротехнических мелиораций в степных ландшафтах приволжской возвышенности // Вестник Саратовского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 25–28.

2. Долгов С. В., Коронкевич Н. И., Барабанова Е. А. Современные изменения поверхностного стока и инфильтрации талых вод на сельскохозяйственных угодьях в лесостепной и степной зонах русской равнины и их последствия // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2018. № 4. С. 78–91.

3. Воронков Н. А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений. М. : Лесная промышленность, 1973. 184 с.

4. Высоцкий Г. Н. Учение о лесной пертиненции. Курс лесоведения. Ленинград, 1929. 131 с.

5. Зюзь Н. С. Культуры сосны на песках Юго-Востока. М. : Агропромиздат, 1990. 155 с.

6. Кулик А. К., Хныкин А. С. Водный режим сосновых насаждений в лизиметрических моделях и их влияние на грунтовый сток // Научно-агрономический журнал. 2020. № 2 (109). С. 13–18.

7. Алпатъев А. М. Влагообороты в природе и их преобразования. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1969. 323 с.

References

1. Proezdov P. N., Mashtakov D. A., Popov V. G., Kovalev A. N., Vishnyakova V. V. Dinamika vlagozapasov v zone aeratsii pod vliyaniem lesnykh i gidrotekhnicheskikh melioratsiy v stepnykh landshaftah privolzhskoj vozvyshennosti [Dynamics of moisture reserves in the aeration zone under the influence of forest and hydraulic reclamation in steppe landscapes of the Volga Uplands]. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Saratov State Agrarian University*, 2014;2:25–28 (in Russ.).

2. Dolgov S. V., Koronkevich N. I., Barabanova E. A. Sovremennye izmeneniya poverhnostnogo stoka i infil'tratsii talyh vod na sel'skokhozyaistvennykh ugod'yah v lesostepnoy i stepnoy zonah russkoj ravniny i ih posledstviya [Current changes in surface runoff and meltwater infiltration on agricultural lands in the forest-steppe and steppe zones of the Russian plain and their consequences]. *Vodnoe khozyaystvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie. – Water Management in Russia: Problems, Technologies, Management*, 2018;4:78–91 (in Russ.).

3. Voronkov N. A. *Vлагооборот i vлагообеспеченность сосновых насаждений [Moisture turnover and moisture availability in pine plantations]*, Moskva, Lesnaya promyshlennost', 1973, 184 p. (in Russ.).

4. Vysotskiy G. N. *Uchenie o lesnoj pertinentsii. Kurs lesovedeniya [The doctrine of forest pertinence. Forestry course]*, Leningrad, 1929, 131 p. (in Russ.).

5. Zyuz' N. S. *Kul'tury sosny na peskah Yugo-Vostoka [Pine cultures on sands of the Southeast]*, Moskva, Agropromizdat, 1990, 155 p. (in Russ.).

6. Kulik A. K., Khnykin A. S. Vodnyj rezhim sosnovykh nasazhdenij v lizimetricheskikh modelyakh i ih vliyanie na gruntovyj stok [Water regime of pine plantations in lysimetric models and their influence on groundwater flow]. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal. – Scientific and Agronomic Journal*, 2020;2(109):13–18 (in Russ.).

7. Alpatiev A. M. *Vлагообороты в природе и их преобразования [Moisture cycles in nature and their transformations]*, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1969, 323 p. (in Russ.).

© Кулик А. К., 2023

Статья поступила в редакцию 13.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 13.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*161:504.5
EDN FEVAMI

**Лесоводственно-экологическая оценка устойчивости
сосновых лесов к загрязнению среды тяжелыми металлами**

Татьяна Владимировна Рыкова, научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации
лесного хозяйства, Московская область, Пушкино, Россия, rykova@vniilm.ru

Аннотация. Целью исследований являлось изучение устойчивости сосновых экосистем к загрязнению среды тяжелыми металлами для совершенствования методических подходов к оценке их влияния на состояние насаждений и технологии экологического нормирования допустимого уровня загрязнения лесов тяжелыми металлами. По результатам исследований представлена методика оценки влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на состояние сосновых насаждений разного возраста.

Ключевые слова: тяжелые металлы, индекс состояния, снежный покров, выпадение загрязнителей, коэффициент корреляции

Для цитирования: Рыкова Т. В. Лесоводственно-экологическая оценка устойчивости сосновых лесов к загрязнению среды тяжелыми металлами // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С.95-103.

Original article

**Forestry and environmental assessment of the resistance
of pine forests to pollution by heavy metals**

Tatiana V. Rykova, Researcher
All Russian Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization
Moscow region, Pushkino, Russia, rykova@vniilm.ru

Abstract. The purpose of the research was to study the resistance of pine ecosystems to heavy metal pollution in order to improve methodological approaches to assessing their impact on the state of plantations and technology for environmental regulation of the permissible level of forest pollution with heavy metals. Based on the research results, a methodology for assessing the impact of environmental pollution by heavy metals on the condition of pine plantations of different ages is presented.

Keywords: heavy metals, condition index, snow cover, precipitation of pollutants, correlation coefficient

For citation: Rykova T. V. Lesovodstvenno-ekologicheskaya ocenka ustojchivosti osnovnykh lesov k zagryazneniyu sredy tyazhelymi metallami [Forestry and environmental assessment of the resistance of pine forests to pollution by heavy metals]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 95–103), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

松林抗重金属污染能力的林业与环境评估

Tatyana V. Rykova, 研究员

俄罗斯普什基诺全俄林业和林业机械化科学研究所联邦国家预算机构

rykova@vniilm.ru

注释。在研究结果的基础上，提出了一种评估重金属污染环境对不同年代松树林状况的影响的方法。

关键词: 重金属, 条件指数, 积雪, 污染物沉积, 相关系数

Сохранение лесов, прежде всего в районах интенсивного промышленного развития, характеризуемого повышенным техногенным воздействием выбрасываемых химических веществ на окружающую среду, относится сегодня к одной из приоритетных задач лесного хозяйства. Несмотря на многочисленность научных исследований, посвященных проблеме взаимодействия лесных экосистем с тяжелыми металлами, остаются не до конца раскрытыми закономерности загрязнения ими компонентов лесных экосистем, влияния контролируемых нагрузок на динамику состояния, структуры и видового биоразнообразия фитоценозов, реакции лесных растений и сообществ на техногенное воздействие, а также вопросы количественного определения допустимых значений воздействия тяжелых металлов для лесных насаждений.

Решение данных вопросов относится к первоочередным мерам по сокращению ущерба лесам от техногенного загрязнения и основой для корректи-

ровки системы мероприятий, направленной на сохранение, повышение устойчивости и реабилитацию ослабленных загрязнением лесов [1, 2].

Целью исследований являлось изучение устойчивости сосновых экосистем к загрязнению среды тяжелыми металлами для совершенствования методических подходов к оценке их влияния на состояние насаждений и технологии экологического нормирования допустимого уровня загрязнения лесов тяжелыми металлами.

Методика исследований. Исследования предусматривали комплекс полевых и лабораторных работ и проводились в сосновых насаждениях разного возраста. Изучались особенности пространственного загрязнения лесных насаждений на разном расстоянии от источников выбросов; вопросы динамики состояния насаждений при различных уровнях техногенных нагрузок, определяемых на основе данных химического состава снегового покрова.

Отработку технологии нормирования допустимого воздействия тяжелых металлов для лесных насаждений проводили на примере цинка в условиях полевых экспериментов, заложенных в сосняках зеленомошниковых на трех стационарных опытных участках: в молодняках, средневозрастных и спелых насаждениях. Выделенные участки имели фоновые показатели по уровню загрязнения, состоянию и таксационным характеристикам древостоя, характеру возобновления, травяному и напочвенному покрову.

Цинк в виде соли азотнокислого цинка $Zn(NO_3)_2$ вносили методом разброса на поверхность почвы вручную, моделируя нагрузки по вариантам опыта. На участках контролируемого эксперимента изучали перераспределение цинка по почвенному профилю, включая особенности миграции элемента с почвенными водами, состояние и развитие самосева и подроста сосны, видовой состав и проективное покрытие напочвенного покрова, морфологические изменения ассимиляционных органов сосны и состояние деревьев [3], прирост древесины.

Результаты исследований. Согласно выполненным расчетам, объемы накопления тяжелых металлов в снеговом покрове на территории исследовательского стационара распределяются следующим образом:



Максимальные оценки выпадений суммы изученных металлов составляют 46 кг/га в год (или 4,6 г/м²), в том числе по цинку и кобальту – около 15 кг/га (или 1,5 г/м²), никелю – 12 кг/га (или 1,2 г/м²), меди – около 4 кг/га (или 0,4 г/м²).

На основе статистического анализа корреляции между накоплением загрязнителей в снеговом покрове, расстоянием к источникам выбросов и индексом состояния древостоев, произрастающих на разном удалении от промышленных предприятий, разработана методология оценки влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на состояние сосновых насаждений разных групп возраста. Показано, что невысокая теснота связи между индексами состояния древостоев и накоплением в снеге растворимых форм тяжелых металлов, а также незначимость коэффициентов корреляции этой связи для всех изученных возрастных групп насаждений, свидетельствует о несущественном влиянии тяжелых металлов на состояние сосновых насаждений района исследований [4].

В полевом эксперименте при внесении цинка на поверхность почвы установлено, что распределение элемента по почвенному профилю в целом и его динамика во времени коррелируют с объемами поступления на поверхность почвы. При уровнях выпадения до 90 г/м² в молодняках сосны цинк почти полностью поглощался верхним слоем почвы 0–20 см. Концентрация цинка в слое 0–20 см почвы средневозрастного насаждения сосны, при одинаковых величинах его выпадения, была в 1,5 раза меньше по сравнению с молодыми культурами, что, по-видимому, обусловлено наличием в древостое хорошо сформир-

рованного слоя лесной подстилки, перехватывающей поступление атмосферных выпадений в минеральные горизонты почвы, а также поглощением элемента более развитой корневой системой деревьев.

С увеличением нагрузки до 150–300 г/м² более половины его удерживалось в верхнем слое, а остальное количество поступало вглубь почвы или частично поглощалось корнями растений. С течением времени происходило постепенное выщелачивание избыточных концентраций цинка вниз по почвенному профилю, что подтверждается содержанием металла в пробах, отобранных в разных слоях почвы. Концентрация элемента в слое почвы 40–60 см на второй – седьмой годы после его внесения на поверхность постепенно уменьшалась, однако даже через семь лет около 35–75 % цинка продолжало удерживаться почвой.

Указанные выводы подтверждаются результатами лизиметрических исследований. Общей закономерностью является увеличение в первый год наблюдений содержания цинка в лизиметрических водах на опытных вариантах; при этом вынос цинка за пределы корнеобитаемого слоя деревьев с лизиметрическими водами увеличивался с возрастанием его нагрузки на почву. При максимальной нагрузке в 600 г/м² значение выноса значительно превышает контроль, составляя, однако, не более 1,6 % от вносимой нагрузки. Следовательно, значительно большая часть поступающего цинка аккумулируется в лесной подстилке, закрепляется в почве, а также поглощается растениями лесной экосистемы в процессе жизнедеятельности.

Полевыми экспериментами установлено, что избыточное поступление цинка в организм деревьев приводит к дехромации (хлорозу) ассимиляционных органов, которая возрастает с увеличением интенсивности воздействия. В молодняках сосны, спустя год после внесения цинка, хлороз хвои наблюдался при нагрузках 150–225–300 г/м² у 13; 47 и 94 % деревьев соответственно. Нагрузки цинка 225 и 300 г/м² существенно уменьшали длину и массу хвоинок.

После двух лет воздействия цинка индекс состояния молодняков сосны начал ухудшаться с нагрузки в 30 г/м², снизившись при 90–150 г/м² до уровня 1,7 балла (слабо ослабленное состояние); при 225 и 300 г/м² – до 3,45 (сильно ослабленное состояние) и 4,0 балла (усыхающее состояние) соответственно.

Ухудшение состояния древостоев приводит к перераспределению деревьев различных категорий в составе, причем интенсивность перехода от более здоровых деревьев к более ослабленным и интенсивность образования отпада возрастают с увеличением нагрузки металла. К завершению эксперимента при выпадениях цинка 225–300 г/м², древостой на 50–70 % состоял из усыхающих и сухих деревьев, то есть фактически распался. С возрастанием уровня техногенных нагрузок цинка в составе древостоев, на фоне ухудшения их состояния, отмечалось увеличение отпада в верхней части древесного полога, образованного деревьями высших классов Крафта.

Состояние средневозрастных сосняков при нагрузках цинка 225–300–600 г/м² снижалось в 2–3,4 раза по сравнению с контролем. Ухудшение состояния спелых сосняков наблюдалось на участках с нагрузкой цинка в 600 и 900 г/м² (на 0,8–2,0 балла).

Выпадение цинка приводило к снижению линейного прироста молодняков сосны почти на всех вариантах опыта, за исключением контроля и варианта с нагрузкой 7 г/м². Наибольшее снижение прироста произошло в вариантах с максимальными уровнями выпадений (225 и 300 г/м²) – на 43 и 74 % относительно контроля соответственно. Спустя 3–5 лет рост деревьев на участках с уровнями выпадений цинка 30; 90 и 150 г/м² постепенно восстановился и практически приблизился к контролю. В тоже время на вариантах эксперимента с более высокими нагрузками (225 и 300 г/м²) сохранилось значительное его отставание от контрольных значений.

В условиях загрязнения цинком при снижении общей камбиальной актив-

ности возрастала доля поздней древесины, достигая максимума при наибольших величинах нагрузок, что может служить дополнительным индикатором для оценки состояния древостоев при загрязнении почвы металлами.

Загрязнение почвы цинком отрицательно влияет на энергию прорастания семян сосны и количество их всходов, снижая количество взошедших семян от 100 % на контроле до 11 % при нагрузке 300 г/м² и 0 % при 600 г/м². Практически необратимые изменения в состоянии естественного возобновления сосны (всходы, самосев, подрост) наблюдались при нагрузке цинка 90 г/м² и более [5].

Реакция флористического состава травяно-кустарничкового и мохового ярусов растительности сосняков зеленомошниковых на загрязнение проявлялась в уменьшении числа видов в напочвенном покрове; при этом симптомы повреждения отдельных видов мохового и травяного ярусов лесного фитоценоза могли наступать раньше, чем древесного яруса. Повышенной устойчивостью к загрязнению почвы цинком, по сравнению с другими группами травянистых растений, отличались злаковые растения. Нагрузка в 300–600 г/м² приводила к полному исчезновению из состава травянистых ценозов черники; достаточно устойчивы напочвенные лишайники – *Cetraria islandica* и *Cladonia rangiferina*. Компоненты подпологовых ярусов и отдельных видов растений по чувствительности к воздействию нагрузок цинка составляют следующую последовательность: всходы сосны > моховой ярус > злаки > самосев, молодой подрост > черника.

Предложена технология определения допустимого воздействия тяжелых металлов на лесные насаждения на основе полевых экспериментальных работ, что значительно повышает объективность экологического нормирования. За величину предельно допустимого (критического) выпадения (нагрузок) рекомендуется принимать минимальные расчетные значения, которые характеризуют начало структурно-функциональных перестроек в древостое. Величины

установленных допустимых нагрузок, отражающих чувствительность разных компонентов древостоя к воздействию цинка, образуют следующий ряд:

сохранность самосева сосны (4 г/м²) > количество самосева сосны (7 г/м²) > количество всходов сосны (9 г/м²) > ежегодный прирост по высоте (14 г/м²) > дехромация мхов (17 г/м²) > количество выпавших видов травяного покрова = дехромация хвой деревьев (22 г/м²) > индекс состояния древостоя (42 г/м²) > отпад деревьев (54 г/м²) > длина хвой (62 г/м²)

Список источников

1. Воробейчик Е. Л., Садыков О. Ф., Фарафонов М. Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем. Екатеринбург : Наука, 1994. 280 с.
2. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М. : Наука, 1974. 124 с.
3. Воронков Н. А., Жирин В. М., Касимов В. Д., Коженков Л. Л., Мартынюк А. А. Временная методика по учету сосновых насаждений, подверженных влиянию промышленных выбросов. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 1986. 35 с.
4. Мартынюк А. А. Сосновые экосистемы в условиях аэротехногенного загрязнения. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2004. 160 с.
5. Рыкова Т. В., Мартынюк А. А., Касимов В. Д. Состояние самосева и подраста сосны обыкновенной при загрязнении лесных почв цинком (модельный опыт) // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2007. № 19. С. 151–154.

References

1. Vorobeychik E. L., Sadykov O. F., Farafontov M. G. *Ekologicheskoe normirovanie tekhnogennyh zagryaznenii nazemnyh ekosistem [Ecological standardization of anthropogenic pollution of terrestrial ecosystems]*, Ekaterinburg, Nauka, 1994, 280 p. (in Russ.).
2. Kulagin Yu. Z. *Drevesnye rasteniya i promyshlennaya sreda [Woody plants and the industrial environment]*, Moskva, Nauka, 1974, 124 p. (in Russ.).
3. Voronkov N. A., Zhirin V. M., Kasimov V. D., Kozhenkov L. L., Martynyuk A. A. *Vremennaya metodika po uchetu sosnovykh nasazhdenij, podverzhennyh vliyaniyu promyshlennyh vybrosov [Temporary methodology for ac-*

counting of pine plantations affected by industrial emissions], Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lesovodstva i mekhanizacii lesnogo hozyajstva, 1986, 35 p. (in Russ.).

4. Martynyuk A. A. *Sosnovye ekosistemy v usloviyakh aerotekhnogenogo zagryazneniya* [*Pine ecosystems under conditions of aerotechnogenic pollution*], Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lesovodstva i mekhanizacii lesnogo hozyajstva, 2004, 160 p. (in Russ.).

5. Rykova T. V., Martynyuk A. A., Kasimov V. D. Sostoyanie samoseva i podrosta sosny obyknovennoj pri zagryaznenii lesnykh pochv tsinkom (model'nyi opyt) [*Condition of self-sown and undergrowth of common pine under zinc contamination of forest soils (model experiment)*]. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. – Actual Problems of the Forest Complex*, 2007;19:151–154 (in Russ.).

© Рыкова Т. В., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 581

EDN FKSPEJ

**Видовой состав растительности водоохранной зоны
реки Бурхановка города Благовещенска**

Олеся Николаевна Щербакова¹, старший преподаватель

Наталья Алексеевна Тимченко², кандидат биологических наук, доцент

Наталья Александровна Юст³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ olesya-2512@mail.ru, ² timchenko-nat@mail.ru, ³ yustnatal@mail.ru

Аннотация. Приведены данные по видовому составу растительности водоохранной зоны реки Бурхановка. Видовой состав флоры представлен 39 видами древесных и травянистых растений из 20 семейств и 34 родов, в том числе: древесных пород – 8 видов, травянистых – 31 вид. Ведущим семейством по количеству видов растений на исследуемом объекте является Asteraceae, включающее 7 видов. Таксономический состав флоры на исследуемом объекте однороден, в значительной степени преобладают виды аборигенной флоры.

Ключевые слова: флора, вид, род, семейство, таксономический анализ, жизненная форма

Для цитирования: Щербакова О. Н., Тимченко Н. А., Юст Н. А. Видовой состав растительности водоохранной зоны реки Бурхановка города Благовещенска // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 104–110.

Original article

**Species composition of vegetation of the water protection zone
of the Burkhanovka river in the city of Blagoveshchensk**

Olesya N. Shcherbakova¹, Senior Lecturer

Natalia A. Timchenko², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Natalia A. Yust, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ olesya-2512@mail.ru, ² timchenko-nat@mail.ru, ³ yustnatal@mail.ru

Abstract. Data on the species composition of vegetation in the water protection zone of the Burkhanovka river are presented. The species composition of the flora

is represented by 39 species of woody and herbaceous plants from 20 families and 34 genera, including: woody species – 8 species, herbaceous – 31 species. The leading family in terms of the number of plant species in the studied object is Asteraceae, which includes 7 species. The taxonomic composition of the flora on the studied object is homogeneous, and the species of native flora largely prevail.

Keywords: flora, species, genus, family, taxonomic analysis, life form

For citation: Shcherbakova O. N., Timchenko N. A., Yust N. A. Vidovoj sostav rastitel'nosti vodoohrannoj zony reki Burhanovka goroda Blagoveshchenska [Species composition of vegetation of the water protection zone of the Burkhanovka river in the city of Blagoveshchensk]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 104–110), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

布拉戈维申斯克市Burkhanovka河水保护区植被的物种组成

Olesya N. Shcherbakova¹, 奥雷西亚—尼古拉耶夫娜—谢尔巴科娃, 高级讲师

Natalia A. Timchenko², 生物科学博士, 副教授

Natalia A. Yust³, 农业科学博士, 副教授

^{1,2,3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ olesya-2512@mail.ru, ² timchenko-nat@mail.ru, ³ yustnatal@mail.ru

注释。 介绍了Burkhanovka河水保护区植被的物种组成数据。植物区系的物种组成以20科34属的39种木本植物和草本植物为代表, 包括: 木本植物-8种, 草本植物-31种。在研究对象的植物物种数量方面的领先家族是菊科(7种)。研究对象上的菌群的分类学组成是同质的, 原生菌群的种类在很大程度上占优势。

关键词: 植物群, 种, 属, 科, 分类学分析, 生命形式

Объединяя многие экологические параметры, сосудистые растения служат хорошими биоиндикаторами, и наблюдения за ними могут лежать в основе длительного биомониторинга, важным начальным этапом которого является определение видового состава флоры городских экотопов.

Цель работы – изучить видовой состав флоры в водоохранной полосе реки Бурхановка г. Благовещенска Амурской области.

Исследования проводились в разные вегетационные периоды. Объектом

исследования являются древесно-кустарниковые и травянистые растения, произрастающие в водоохранной зоне реки Бурхановка областного центра Амурской области. Идентификация видовой принадлежности растений и грибов осуществлялась по справочникам-определителям [1, 2].

Результаты исследований. Видовой состав флоры представлен 39 видами древесных и травянистых растений из 20 семейств и 34 родов. Конспект видов растений на исследуемом объекте приведен ниже. Виды растений в списке расположены по Энглеру. Латинские и русские названия таксонов приведены по сводке С. К. Черепанова [3]. Эколого-ценотические группы и географические элементы указаны согласно работам Л. И. Малышева, Г. А. Пешковой [4], В. М. Старченко [5].

EQUISETACEAE

род *Equisetum*

1. *Equisetum pratense* Ehrh. (Хвощ луговой) ЛЕ, ЛП ЦП

TYPHACEAE

род *Typha*

2. *Typha* sp. (Погоз sp.) ЛП-ВБ

ALISMATACEAE

род *Alisma*

3. *Alisma orientale* (Sam.) Juz. (Частуха восточная) ЛП-ВБ ВА

POACEAE

род *Echinochloa*

4. *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv. (Ежовник обыкновенный) ЛП, РУ ЦП

род *Elymus*

5. *Elymus gmelinii* (Ledeb.) Tzvelev (Пырейник Гмелина) СТ-ГС, ЛС ОА

род *Poa*

6. *Poa compressa* L. (Мятлик сплюснутый) АД-РУ

род *Setaria*

7. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. (Щетинник низкий) ЛП, РУ ЦП

род *Zizania*

8. *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf (Цицания широколистная) ЛП-ПР ВА

SALICACEAE

род *Populus*

9. *Populus maximowiczii* A. Henry (Тополь Максимовича) ЛЕ-НМ ВА

10. *Populus tremula* L. (Тополь дрожащий) ЛЕ-НМ ЕА

род *Salix*

11. *Salix Miyabeana* Seemen (Ива Миябе) ЛЕ-НМ ВА
12. *Salix schwerinii* E.L. Wolf (Ива Шверина) ЛЕ-НМ СА, ВА

ULMACEAE

род *Ulmus*

13. *Ulmus pumila* L. (Ильм мелколистный) СТ-ЛС ЦА, ВА

CANNABACEAE

род *Humulopsis*

14. *Humulopsis scandens* (Lour.) Grudz. (Хмелевик лазающий) РУ АА

URTICACEAE

род *Urtica*

15. *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem. (Крапива узколистная) ЛЕ, РУ СА

POLYGONACEAE

род *Persicaria*

16. *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre (Горец перечный) ЛП-ВБ ЦП

PORTULACACEAE

род *Portulaca*

17. *Portulaca oleracea* L. (Портулак огородный) АД-РУ

PAPAVERACEAE

род *Chelidonium*

18. *Chelidonium asiaticum* (H. Nara) Krauhulc. (Чистотел азиатский) ЛЕ, РУ ВА

BRASSICACEAE

род *Rorippa*

19. *Rorippa palustris* (L.) Besser (Жерушник болотный) ЛП, РУ ЦП

ROSACEAE

род *Crataegus*

20. *Crataegus dahurica* Koenne ex C. K. Schneid. (Боярышник даурский) ЛЕ-НМ ВА

род *Geum*

21. *Geum aleppicum* Jacq. (Гравилат алеппский) ЛЕ, РУ ЦП

род *Padus*

22. *Padus asiatica* Kom. (Черемуха азиатская) ЛЕ-НМ ВА

род *Potentilla*

23. *Potentilla chinensis* Ser. (Лапчатка китайская) СТ-ГС ВА

FABACEAE

род *Lupinaster*

24. *Lupinaster pentaphyllus* Moench (Люпинастер пятилистный) СТ-ЛС, РУ ЕА

род *Trifolium*

25. *Trifolium pratense* L. (Клевер луговой) ЛП, РУ ЦП

род *Vicia*

26. *Vicia amoena* Fisch. (Горошек приятный, вика красивая) СТ-ЛС ОА

GERANIACEAE

род *Geranium*

27. *Geranium sibiricum* L. (Герань сибирская) ЛП, РУ ЕА
28. *Geranium* sp.

ACERACEAE

род *Acer*

29. *Acer negundo* L. (Клен ясенелистный) АД

BALSAMINACEAE

род *Impatiens*

30. *Impatiens glandulifera* Royle (Недотрога железконосная) К, РУ

APIACEAE

род *Sium*

31. *Sium suave* Walter (Поручейник приятный) ЛП-ВБ АА

LAMIACEAE

род *Elsholtzia*

32. *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Nylander (Эльсгольция реснитчатая) РУ ЕА

ASTERACEAE

род *Artemisia*

33. *Artemisia freyniana* (Pamp.) Krasch. (Полынь Фрейна) СТ-ЛС, ГС ВА, ЮС
34. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. (Полынь веничная) ЛП, РУ ЕА
35. *Artemisia rubripes* Nakai (Полынь красностебельная) ЛП, РУ ВА

род *Bidens*

36. *Bidens frondosa* L. (Черда олиственная) АД

род *Cirsium*

37. *Cirsium setosum* (Willd.) Besser (Бодяк щетинистый) ЛЕ-НМ, РУ ЕА

род *Helianthus*

38. *Helianthus tuberosus* L. (Подсолнечник клубненосный) К, РУ

род *Sonchus*

39. *Sonchus arvensis* L. (Осот полевой) РУ ЦП

Таксономический анализ показал, что два семейства насчитывают 5 видов и более в своем составе, что составляет 12 видов (30,8 %); 4 семейства включают в свой состав от 2 до 4 видов и 14 семейств – один вид. Ведущим семейством по количеству видов флоры парка является Asteraceae (7 видов), на втором месте Poaceae (5 видов) и на третьем – семейства Rosaceae и Salicaceae (включают по 4 вида) (рис. 1).

Географический анализ видов показал, что в составе представлено 8 элементов. Наиболее представлены восточноазиатские виды 28,2 % (11 видов),

затем следует циркумполярный – 20,5 % (8 видов) и евроазиатский элемент 15,4 % (6 видов). Другие географические элементы представлены гораздо слабее в флоре (1–2 вида). Адвентивный элемент представлен 5 видами (12,8 %) (табл. 1).

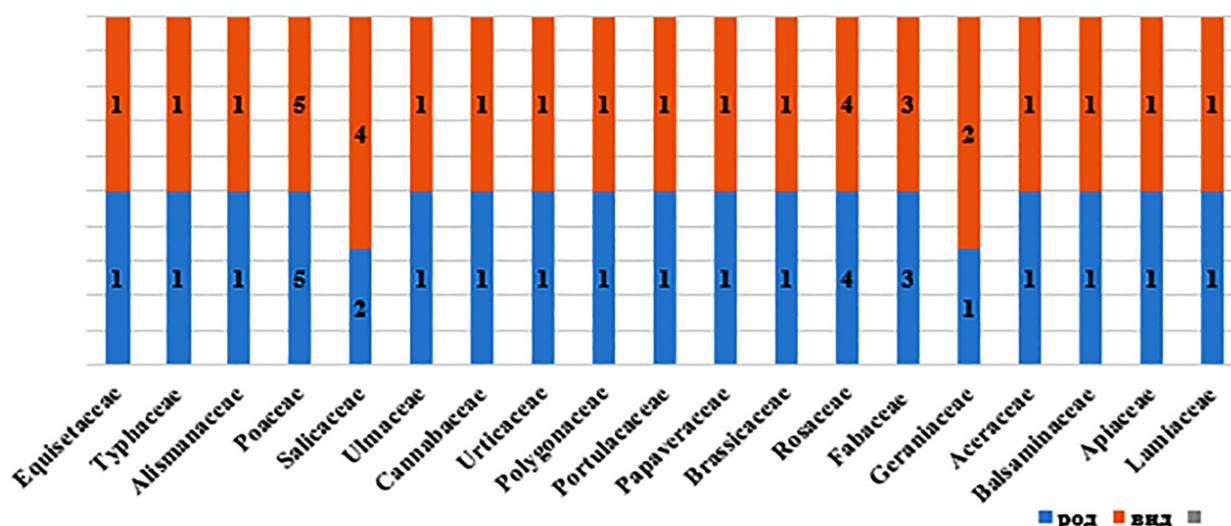


Рисунок 1 – Таксономический анализ флоры

Таблица 1 – Географический анализ флоры

Географический элемент	ЦП	ЕА	ВА	ВА, ЮС	СА	ОА	АА	АД
Количество, шт.	8	6	11	1	1	2	2	5
В процентах	20,5	15,4	28,2	2,6	2,6	5,1	5,1	12,8

Эколого-ценотический анализ показал, что наибольшее количество видов представлено лугово-пойменными видами – 12 видов (30,8 %); затем следуют лесные – 11 видов (28,2 %); степная группа – 6 видов (15,4 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Эколого-ценотический анализ флоры

Эколого-ценотическая группа	ЛЕ	СТ	ЛП
Количество, шт.	11	6	12
В процентах	28,2	15,4	28,2

Заключение. Таким образом, на исследуемой территории выявлено 39 видов растений, принадлежащих 34 родам из 20 семейств, в том числе: древесных пород – 8 видов, травянистых – 31 видов. Таксономический состав флоры

на исследуемом объекте однороден, в значительной степени преобладают виды аборигенной флоры.

Список источников

1. Воробьев Д. П. Определитель деревьев и кустарников Приморья и Приамурья. Благовещенск : Амурское книжное издательство, 1958. 184 с.
2. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока (конспект с таблицами для определения видов). М. : Наука, 1966. 479 с.
3. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.
4. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск : Наука, 1984. 265 с.
5. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. Москва : Наука, 2008. 228 с.

References

1. Vorobyov D. P. *Opredelitel derev'ev i kustarnikov Primor'ya i Priamurya [Determinant of trees and shrubs of Primorye and the Amur region]*, Blagoveshchensk, Amurskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1958, 184 p. (in Russ.).
2. Voroshilov V. N. *Flora sovetskogo Dal'nego Vostoka (konspekt s tablitsami dlya opredeleniya vidov) [Flora of the Soviet Far East (summary with tables for species identification)]*, Moskva, Nauka, 1966, 479 p. (in Russ.).
3. Cherepanov S. K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshogo SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)]*, Sankt-Peterburg, Mir i semya, 1995, 992 p. (in Russ.).
4. Malyshev L. I., Peshkova G. A. *Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e) [Features and genesis of the flora of Siberia (Pre-Baikal and Transbaikalia)]*, Novosibirsk, Nauka, 1984, 265 p. (in Russ.).
5. Starchenko V. M. *Flora Amurskoj oblasti i voprosy ee ohrany: Dal'nij Vostok Rossii [Flora of the Amur Region and issues of its protection: The Russian Far East]*, Moskva, Nauka, 2008, 228 p. (in Russ.).

© Щербакова О. Н., Тимченко Н. А., Юст Н. А., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

УПРАВЛЕНИЕ ОСОБО
ОХРАНЯЕМЫМИ ПРИРОДНЫМИ
ТЕРРИТОРИЯМИ

**MANAGEMENT OF SPECIALLY
PROTECTED NATURAL AREAS**

Научная статья

УДК 581.9:502.4(571.62)

EDN FMKYST

Мониторинг чужеродных видов растений на особо охраняемых территориях Нижнего Приамурья

Любовь Алексеевна Антонова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения РАН, Хабаровский край, Хабаровск, Россия, levczik@yandex.ru

Аннотация. Представлены подходы к организации мониторинга чужеродных видов растений на примере двух заповедников Нижнего Приамурья.

Ключевые слова: чужеродная (адвентивная) флора, инвазионные виды растений, особо охраняемые природные территории

Для цитирования: Антонова Л. А. Мониторинг чужеродных видов растений на особо охраняемых территориях Нижнего Приамурья // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 112–118.

Original article

Monitoring of alien plant species in specially protected areas of the Lower Amur region

Lybov A. Antonova, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher
Institute for Aquatic and Ecological Problems of the Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia
levczik@yandex.ru

Abstract. Approaches to the organization of monitoring of alien plant species are presented on the example of two reserves of the Lower Amur region.

Keywords: alien (none-native) flora, invasive plant species, specially protected natural areas

For citation: Antonova L. A. Monitoring chuzherodnyh vidov rastenij na osobo ohranyaemyh territoriyah Nizhnego Priamur'ya [Monitoring of alien plant species in specially protected areas of the Lower Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 112–118), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

监测下阿穆尔地区受特别保护的外来植物物种

Lyubov A. Antonova, 生物学博士, 首席研究员
俄罗斯科学院远东分院水与环境问题研究所, 俄罗斯哈巴罗夫斯克
levczik@yandex.ru

注释。 以下阿穆尔河下游地区的两个保护区为例, 介绍了组织监测外来植物物种的方法.

关键词: 外来 (不定) 植物群, 入侵植物物种, 特别保护的天然地区, 哈巴罗夫斯克边疆区, 犹太自治区

Одним из показателей состояния растительного покрова особо охраняемых природных территорий является уровень насыщенности их флоры чужеродными (адвентивными) видами. Чем больше в составе флоры чужеродных видов, чем выше их встречаемость и обилие, а также произрастание их не только в составе растительных группировок вторичных местообитаний, но и природных сообществ, тем выше антропогенная нарушенность охраняемых экосистем. Индекс адвентизации флоры особо охраняемых природных территорий Нижнего Приамурья колеблется от 1,0 до 13,2 %.

Цель данной работы – систематизировать подходы к организации мониторинга чужеродных видов растений на примере двух заповедников Нижнего Приамурья.

Изучение чужеродной флоры заповедников «Болоньский» и «Бастак» выполняются нами более 20 лет с использованием традиционных методик флористических исследований; при оценке инвазионного статуса используется шкала уровня агрессивности инвазионных видов и особенностей их распространения [1].

Оба заповедника созданы в 1997 г. и расположены в бассейне реки Амур. Заповедник «Болоньский» находится в Хабаровском крае на границе двух административных районов – Амурского и Нанайского в междуречье нижнего течения рек Харпи, Сельгон, Симми в бассейне озера Болонь. Общая площадь

заповедника составляет 103 600 га.

Заповедник «Бастак» расположен на территории Еврейской автономной области, к северу от г. Биробиджан. Его территория охватывает юго-восточные отроги Буреинского хребта и северо-западную окраину Среднеамурской низменности. Площадь заповедной территории – 91 771 га.

Мониторинг чужеродного компонента флоры этих заповедников включает следующие направления: инвентаризация чужеродного компонента флоры; выявление наиболее агрессивных (инвазионных) видов растений; паспортизация каждого чужеродного вида; ценопопуляционные исследования инвазионных видов; выявление причин и путей заноса чужеродных видов; разработка рекомендаций по контролю расселения инвазионных видов.

Инвентаризация чужеродного компонента флоры. По результатам многолетнего мониторинга чужеродного компонента флоры заповедника «Бастак» установлено, что в настоящее время он представлен 75 видами, что составляет 9,3 % всей флоры сосудистых растений заповедника [2].

Чужеродная флора сосудистых растений государственного природного заповедника «Болоньский» представлена 15 видами, что составляет 4,3 % его флоры. Это одна из особо охраняемых территорий юга Дальнего Востока России с наименьшим числом адвентивных видов во флоре [3].

Выявление наиболее агрессивных (инвазионных) видов растений. К инвазионным относятся виды, находящиеся за пределами своего естественного ареала, а их распространение и численность создают угрозу сохранению биологического разнообразия, жизни или здоровью граждан; приводят к экономическим потерям. По общепринятой в России методике им присваивается статус от 1 до 4 [1, 4]. Наиболее агрессивные инвазионные виды имеют статус 1; это виды-трансформеры, активно внедряющиеся в естественные и полустественные сообщества, изменяющие облик экосистем, нарушающие сукцесси-

онные связи, выступающие в качестве эдификаторов и доминантов, образующие значительные по площади одновидовые заросли, вытесняющие или препятствующие возобновлению видов природной флоры [1].

Из этой группы на территории заповедника «Бастак» встречаются пять видов: *Bidens frondosa* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Glechoma hederacea* L., *Hordeum jubatum* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bieb. Все они, за исключением *Bidens frondosa* L., встречаются редко. Опасность расселения по территории заповедника имеют еще два вида: мелколепестник канадский *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (статус 2) и ослинник двулетний *Oenothera biennis* L. (статус 3). Эти виды внесены в Черные книги во многих регионах России, в том числе Черную книгу флоры Дальнего Востока (2021 г.). Они широко распространены на территории Еврейской автономной области и сопредельных территориях Хабаровского края и Амурской области.

В заповеднике «Бастак» наибольшую опасность внедрения в естественные растительные сообщества представляет североамериканский вид *Bidens frondosa*. Она имеет высокую встречаемость, проективное покрытие не только в синантропных сообществах, но и в составе малонарушенных пойменных сообществ [2].

В заповеднике «Болоньский» встречаются два инвазивных вида – *Bidens frondosa* и *Conyza canadensis*, которые произрастают локально на территории трех кордонов. Локальное распространение этих видов, в первую очередь, связано с отсутствием дорог (передвижение по территории заповедника осуществляется по воде). Тем не менее, существует опасность расселения *Bidens frondosa*, так как местообитания лугово-болотного ландшафта заповедника соответствуют экологическим требованиям этого вида [3, 4].

Паспортизация каждого чужеродного вида. Для оценки состояния и мониторинга чужеродных видов Министерством природных ресурсов РФ разработана специальная анкета, которая позволяет унифицировать результаты

мониторинга. В качестве примера приведена заполненная анкета для инвазивного вида *Bidens frondosa* в заповеднике «Болоньский» (рис. 1).

Анкета

Оценка состояния инвазивных видов растений в заповеднике «Болоньский»

Категория ООПТ: государственный природный заповедник

Название ООПТ: государственный природный заповедник «Болоньский»

Дата заполнения: 12.07.2022

Объект растительного мира (сосудистые растения), являющийся для территории заповедника инвазивным:

Русское название вида, семейства: *череда олиственная*, семейство Астровые

Латинское название вида: *Bidens frondosa* L., Asteraceae

№	Вопрос	В границах ООПТ
1	Год первой встречи вида на территории	2002 г.
2	Характер внедрения инвазивного вида (подвида) (естественное расширение ареала, намеренное расширение ареала, случайное расширение ареала, другое)	случайное расширение ареала чужеродного вида, давно расселившегося в Хабаровском крае, в том числе в Амурском районе
3	Современное состояние вида (подвида) (отмечается постоянно, эпизодически, отмечен однократно; массовый, обычный, редкий, единичный, другое)	отмечается постоянно в пределах кордонов; обычный
4	Характер распространения вида на территории (широко, локально, другое)	локально, в пределах кордонов
5	В каких местообитаниях встречается вид (подвид) (перечень и краткая характеристика)	у кромки воды и рудеральные местообитания на кордонах Кирпу и Килтасин; вездеходная колея на протяжении 300 м от кордонов; вейниковый березняк на берегу озера Килтасин
6	Источник распространения инвазии	случайный занос с грузами, завозимыми в заповедник; расселение семян с территории кордонов техникой и людьми
7	Пространственное направление распространения инвазии	односторонний занос из населенного пункта Джуен на кордоны и дальнейшее расселение с территории кордонов
8	Факторы, способствующие расселению вида (подвида)	биологические особенности растения; ости семян имеют зубцы, позволяющие прикрепляться к одежде людей и шерсти животных
10	Экологические последствия инвазии: выявленные, потенциальные	при внедрении в прибрежно-водные сообщества возможна конкуренция с аборигенными видами <i>Bidens</i>
11	Необходимые меры по противодействию инвазии	необходим мониторинг состояния флоры кордонов, уничтожение <i>Bidens frondosa</i> (скашивание до начала цветения)
12	Реализуемые меры по противодействию инвазии	выполняются флористические исследования, инвентаризация флоры, проводится изучение ценопопуляций <i>Bidens frondosa</i> ; сотрудниками заповедника соблюдаются правила проживания на кордонах

Рисунок 1 – Анкета для инвазивного вида *Bidens frondosa* в заповеднике «Болоньский»

Ценопопуляционные исследования инвазионных видов. Для каждого инвазивного вида планируются свои ценопопуляционные исследования. Так, в заповеднике Бастак для оценки инвазионной опасности были выбраны четыре основных типа биотопа, к которым приурочена *Bidens frondosa*. В каждом биотопе выполнены описания на 10 учетных площадках; установлено видовое богатство и рассчитана активность *Bidens frondosa*, исходя из ее константности (встречаемости) и обилия (проективного покрытие). Наибольшие показатели активности выявлены в биотопах лесных опушек, несколько ниже в биотопах кюветов. Значительно ниже активность по наиболее нарушенным или полностью вторичным местообитаниям – обочинам дорог. Установлено, что нет прямой зависимости между степенью преобразования сообщества, включая экологию биотопа и состав растительного сообщества, и активностью *Bidens frondosa*. Таким образом, инвазивная опасность заключается в самих биологических особенностях этого вида [2, 4].

Важной частью мониторинга является выявление причин и путей заноса чужеродных видов, а также разработка рекомендаций по контролю расселения инвазионных видов (очистка обочин дорог, выкашивание кордонов, вывоз бытовых отходов, запрет на разведение декоративных и культурных растений, проведение экологических экскурсий по определенным маршрутам и др.).

Таким образом, мониторинг чужеродного компонента флоры, включающий разные направления, является обязательным условием сохранения эталонной ценности особо охраняемой природной территории.

Список источников

1. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М. : ГЕОС, 2010. 512 с.

2. Антонова Л. А. Адвентивный компонент флоры сосудистых растений заповедника «Бастак» // Научные исследования в заповеднике «Бастак»: к

25-летию создания заповедника : коллективная монография. Биробиджан : Издательский дом Биробиджан, 2022. С. 59–60.

3. Антонова Л. А. Инвазионные виды во флоре государственного природного заповедника «Болоньский» (Российский Дальний Восток) // Региональные проблемы. 2021. Т. 24. № 2–3. С. 90–93.

4. Виноградова Ю. К., Антонова Л. А., Дарман Г. Ф., Девятова Е. А., Котенко О. В., Кудрявцева Е. П. [и др.]. Черная книга флоры Дальнего Востока. Инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного федерального округа. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2021. 510 с.

References

1. Vinogradova Yu. K., Mayorov S. R., Khorun L. V. *Chernaya kniga flory Srednej Rossii: chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemah Srednej Rossii [Black Book of Flora of Middle Russia: alien plant species in ecosystems of Middle Russia]*, Moskva, GEOS, 2010, 512 p. (in Russ.).

2. Antonova L. A. Adventivnyj komponent flory sosudistyh rastenij zapovednika "Bastak" [Alien component of the flora of vascular plants of the reserve "Bastak"]. In.: *Nauchnye issledovaniya v zapovednike "Bastak": k 25-letiyu sozdaniya zapovednika: kollektivnaya monografiya [Scientific research in the Bastak Nature Reserve: on the 25th anniversary of the creation of the reserve : a collective monograph]*, Birobidzhan, Izdatel'skij dom Birobidzhan, 2022, P. 59–60 (in Russ.).

3. Antonova L. A. Invazionnye vidy vo flore gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Bolon'skij» (Rossijskij Dal'nij Vostok) [Invasive species in the flora of the Bolonsky State Nature Reserve (Russian Far East)]. *Regional'nye problemy. – Regional Problems*, 2021;24;2–3:90–93 (in Russ.).

4. Vinogradova Yu. K., Antonova L. A., Darman G. F., Devyatova E. A., Kотенко О. В., Кудрявцева Е. П. [et al.]. *Chernaya kniga flory Dal'nego Vostoka. Invazionnye vidy rastenii v ekosistemah Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga [The Black Book of the flora of the Far East. Invasive plant species in the ecosystems of the Far Eastern Federal District]*, Moskva, Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2021, 510 p. (in Russ.).

© Антонова Л. А., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*6:338.124.4
EDN GCBMQI

Лесопользование на Дальнем Востоке России в современных кризисных условиях и возможности российско-китайского сотрудничества

Наталья Евгеньевна Антонова, доктор экономических наук, доцент
Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН,
Хабаровский край, Хабаровск, Россия, antonova@ecrin.ru

Аннотация. Исследована ситуация в лесопользовании российского Дальнего Востока, сложившаяся под влиянием внутренних регуляторных воздействий и внешних шоков. Выявлены основные ограничения развития дальневосточного лесного комплекса, включая усиление конкуренции со стороны экспортеров из центральной части России, инфраструктурные и спросовые ограничения. Рассмотрены меры государственной поддержки лесного комплекса, а также роль российско-китайского торгово-инвестиционного сотрудничества в его перспективном развитии.

Ключевые слова: лесной комплекс, экспортные ограничения, внешние санкции, государственная поддержка, российско-китайское сотрудничество, российский Дальний Восток

Для цитирования: Антонова Н. Е. Лесопользование на Дальнем Востоке России в современных кризисных условиях и возможности российско-китайского сотрудничества // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 119–126.

Original article

Forest management in the Russian Far East in modern crisis conditions and opportunities for Russian-Chinese cooperation

Natalya E. Antonova, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Economic Research Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia, antonova@ecrin.ru

Abstract. The article examines the situation in the forest management of the Russian Far East, which has developed under the influence of internal regulatory influences and external shocks. The main limitations of the development of the Far Eastern forest complex have been identified, including increased competition from exporters from the central part of Russia, infrastructural and demand constraints. The measures

of state support for the forest complex, as well as the role of Russian-Chinese trade and investment cooperation in its long-term development, are considered.

Keywords: forest complex, export restrictions, external sanctions, state support, Russian-Chinese cooperation, Russian Far East

For citation: Antonova N. E. Lesopol'zovanie na Dal'nem Vostoke Rossii v sovremennykh krizisnykh usloviyakh i vozmozhnosti rossijsko-kitajskogo sotrudnichestva [Forest management in the Russian Far East in modern crisis conditions and opportunities for Russian-Chinese cooperation]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 119–126), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

俄罗斯远东地区的森林管理在现代危机条件和俄中合作的机会

Natalia E. Antonova, 经济学博士, 副教授

俄罗斯科学院远东分院经济研究所, 俄罗斯哈巴罗夫斯克

antonova@ecrin.ru

注释。 文章考察了俄罗斯远东地区森林管理的情况, 该地区在内部监管影响和外部冲击的影响下发展起来。已查明远东森林综合体发展的主要限制, 包括俄罗斯中部出口商竞争加剧、基础设施和需求限制。考虑了国家对森林综合体的支持措施, 以及俄中贸易和投资合作在其长期发展中的作用。

关键词: 森林综合体, 出口限制, 外部制裁, 国家支持, 俄中合作, 俄罗斯远东

Лесной комплекс относится к значимым отраслям экономики Дальнего Востока. В Дальневосточном федеральном округе (ДФО) расположено 43 % лесопокрытой площади России (344,4 млн. га), а также сосредоточено 31 % запасов российской древесины (25,5 млрд. м³). Однако объемы заготовки древесины составляют лишь около 8 % от общероссийского объема. Основными регионами Дальнего Востока, производящими и экспортирующими лесные товары, являются Хабаровский и Приморский края. Более 80 % лесных товаров поставляется в КНР, в основном в Северо-Восточный Китай (провинции Хэйлуцзян и Цзилинь), а также прибрежные районы Китая [1].

С 1 января 2022 г. правительством РФ был введен полный запрет на экспорт из страны древесины хвойных и ценных лиственных пород, повышены таможенные тарифы на экспорт пиломатериалов естественной влажности. Для дальневосточного лесного комплекса, традиционно поставляющего в страны Северо-Восточной Азии необработанную древесину хвойных пород (ель аянская, пихта белокорая, лиственница даурская), а также большой объем пиломатериалов естественной влажности, эти регуляторные воздействия оказали существенное влияние на изменение структуры и масштабов производства и экспорта продукции. По нашим оценкам, потеря выручки лесного комплекса ДФО от полного запрета экспорта необработанных лесоматериалов может составлять до 400–500 млн. долл. в год.

С февраля 2022 г. в России произошла радикальная смена условий международной торговли (внешние санкции, утрата значимой части внешнеторговых партнеров), а также резкий рост экономической неопределенности. Для российского лесного комплекса наиболее сильное влияние оказал введенный Евросоюзом пятый пакет экономических санкций. Под торговое эмбарго попали основные виды лесопромышленной продукции, в том числе необработанная древесина, пеллеты, фанера, пиломатериалы. Это повлекло за собой разрушение устоявшихся торговых связей российских лесопромышленников с партнерами на международных лесных рынках.

Лесопользователи из ДФО, традиционно ориентированные в основном на китайский рынок, испытали меньшее влияние от санкций с точки зрения потери рынка сбыта. Но для дальневосточных экспортеров существенно ухудшились условия деятельности из-за появления новых конкурентов из центральной части России. Из-за закрытия европейских рынков лесопромышленники из западных регионов страны начали переориентировать товарные потоки на азиатские рынки, в основном китайский рынок, тем самым потеснив дальневосточников. В результате переизбытка предложения, совпавшего со

спадом экономической активности и кризисом в строительной отрасли КНР, произошло падение уровня цен на пиломатериалы на китайском рынке. Кроме того, из-за появления новых участников на рынке возникли ограничения в перевозке грузов на Восточном участке Транссиба, поскольку объемы заявок многократно превышают существующие возможности. Что касается других видов лесопромышленной продукции, производимой на Дальнем Востоке (шпона и топливных гранул), то традиционный японский рынок стал закрытым. При запрете экспорта необработанной древесины и ограничениях по пиломатериалам экспортная линейка лесных товаров сузилась до предела.

В результате, в январе – июле 2022 г. экспорт необработанной древесины из ДФО сократился более чем на 150 %. Как положительное явление можно отметить рост объемов пиломатериалов и шпона на 7 %, пеллет (биотоплива) на 26 %. Основная часть продукции была поставлена в КНР, за исключением пеллет, которые производят из отходов лесопиления, а в Китае существует запрет на ввоз любых видов отходов. Во второй половине года начался спад активности, и в результате за 8 месяцев 2022 г. из ДФО было поставлено на экспорт лесных грузов на 25 % меньше, чем годом ранее.

Для смягчения последствий кризиса в лесной отрасли страны Правительство РФ в феврале 2023 г. разработало ряд мер по государственной поддержке лесопользователей. Они включают компенсацию части транспортных расходов на экспорт лесопромышленной продукции; содействие развитию внутреннего спроса на лесопромышленную продукцию; поддержку региональных лесных комплексов, в основном Северо-Западного федерального округа и ДФО.

Эффективный внутренний спрос предполагается развивать по двум основным направлениям: за счет увеличения использования биотоплива в муниципальных котельных и стимулирования развития деревянного домостроения. Для стимулирования использования биотоплива будут выделены государствен-

ные кредиты, установлены долгосрочные тарифы на тепловую энергию и фиксированные цены на биотопливо, поставляемое для обеспечения нужд котельных. Развитие деревянного домостроения будет происходить за счет выделения государственных кредитов на индивидуальное жилищное строительство из древесины, возведение многоквартирных домов для расселения граждан из аварийного фонда, а также создание объектов социальной инфраструктуры.

Что касается поддержки регионов Дальнего Востока, в настоящее время разрабатываются меры, направленные на содействие устойчивому развитию лесопромышленных предприятий, имеющих стратегическое значение. Условиями получения мер поддержки является повышение предприятиями уровня переработки древесины с целью получения продукции с высокой долей добавленной стоимости и сохранение численности работников. По мнению представителей лесного бизнеса Хабаровского края, использование биотоплива может стать одним из направлений стимулирования спроса на лесопромышленную продукцию. Для этого необходимо разработать краевую программу по переводу котельных на биотопливо в поселениях рядом с крупными лесоперерабатывающими предприятиями.

Необходимо принять во внимание, что для дальневосточных регионов с низкой плотностью населения, зачастую очаговым характером освоения территории, вопрос стимулирования эффективного внутреннего спроса является проблематичным. В настоящее время емкость внутреннего лесного рынка Дальнего Востока составляет, по оценкам лесопромышленников, не более 18 % от производимых отраслью объемов древесины. Лишь южную часть Дальнего Востока в ее наиболее освоенных районах можно рассматривать как потенциальные территории увеличения возможного потребления древесины.

Исходя из выше сказанного, внешний спрос на лесопромышленную продукцию остается приоритетным фактором развития лесного комплекса ДФО.

Важная роль принадлежит российско-китайскому сотрудничеству как в лесной сфере, так и всей экономики Дальнего Востока. Необходимо отметить, что Китай много лет был и остается его ключевым партнером в торговом и инвестиционном сотрудничестве. В 2021 г. общий товарооборот дальневосточных регионов с КНР увеличился почти на 30 %, а за 8 месяцев 2022 г. прирост составил 46 %. Китайский бизнес активно участвует в проектах, реализуемых в условиях особых организационно-правовых режимов – территориях опережающего развития (ТОР) и Свободный порт Владивосток.

«Навигатором» для китайских инвесторов о возможностях взаимодействия в инвестиционной сфере стала Программа развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке Российской Федерации на 2018–2024 гг. [2]. В ней поставлены целевые задачи по различным отраслевым приоритетам, в том числе в лесной сфере, где намечено наращивание экспорта лесопромышленной продукции из дальневосточных регионов в КНР, в том числе увеличение поставок продукции глубокой переработки. Конкретные проекты в программе не представлены, но задан ориентир для китайских инвесторов о возможности вложения средств в строительство лесоперерабатывающих комплексов в Южной Якутии, Амурской области, Сахалинской области.

Конкретным примером участия крупного китайского бизнеса в лесном комплексе ДФО является Дальневосточный центр глубокой переработки древесины (производства лущеного шпона, пиломатериалов, пеллет), который реализуется в Хабаровском крае с 2012 г. компанией RFP Group с привлечением средств Российско-китайского инвестиционного фонда (создан Российским фондом прямых инвестиций и China Investment Corporation). Однако попытки этой же компании привлечь китайских инвесторов к созданию целлюлозно-бумажного производства в Хабаровском крае не были успешными даже при

режиме наибольшего благоприятствования со стороны региональных и федеральных властей.

По нашему мнению, в условиях запрета экспорта российской необработанной древесины критически важным является быстрое создание в ДФО производств по выпуску качественной продукции невысокой степени деревопереработки, конкурентоспособной на азиатском рынке. Использование всех форм российско-китайского сотрудничества с целью привлечения инвестиций в эту сферу является актуальной задачей как для бизнеса, так и для органов государственной власти. По мнению китайских экспертов, ограничения в сотрудничестве связаны в том числе с отсутствием преференциальных соглашений в двусторонних отношениях [3]. В настоящее время, как один из новых инструментов привлечения иностранных инвесторов, в первую очередь китайских, Правительством РФ рассматривается создание в регионах ДФО международной территории опережающего развития для реализации совместных проектов и запуска новых производств с обеспечением специальных условий для инвесторов.

Новые возможности для развития взаимовыгодного сотрудничества были обозначены в совместном заявлении Президента РФ и Председателя КНР «О плане развития ключевых направлений российско-китайского экономического сотрудничества до 2030 года». В контексте развития взаимодействия в сфере лесопользования можно выделить увеличение масштабов и оптимизацию структуры торговли; содействие развитию двустороннего инвестиционного сотрудничества; углубление взаимодействия в сферах устойчивого, в том числе «зеленого» развития; интенсификацию взаимовыгодного сотрудничества в сфере создания производств по глубокой переработке ресурсов на территориях России и Китая.

Список источников

1. Ланкин А. С. Современный дальневосточный лесной экспорт // Актуальные проблемы природопользования на Дальнем Востоке и наследие А. С. Шейнгауза : материалы Шейнгаузовских научных чтений. Хабаровск : Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН, 2023. С. 51–57.
2. Антонова Н. Е., Ломакина Н. В., Файман А. Д. Природно-ресурсный сектор Дальнего Востока России: «проклятие» или локомотив развития? Хабаровск : Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН, 2022. 336 с.
3. Кортунов А. В., Бабаев К. В., Денисов И. Е., Хуашэн Чжао, Хуацинь Лю, Гуанчэн Син [и др.]. Российско-китайский диалог: модель 2022. М. : Российский совет по международным делам, 2022. 82 с.

References

1. Lankin A. S. *Sovremennyj dal'nevostochnyj lesnoj eksport* [Modern Far Eastern timber export]. Proceedings from Current problems of environmental management in the Far East and the legacy of A. S. Sheingauz: *Sheingauzovskie nauchnye chteniya – Sheingauz Scientific Readings*. (PP. 51–57), Habarovsk, Institut ekonomicheskikh issledovanij Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN, 2023 (in Russ.).
2. Antonova N. E., Lomakina N. V., Fayman A. D. *Prirodno-resursnyj sektor Dal'nego Vostoka Rossii: "proklyatiye" ili lokomotiv razvitiya?* [The Natural resources sector in the Russian Far East: a curse or a driver of development?], Habarovsk, Institut ekonomicheskikh issledovanij Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN, 2022, 336 p. (in Russ.).
3. Kortunov A. V., Babaev K. V., Denisov I. E., Huashen Chzhao, Huacin' Lyu, Guanchen Sin [et al.]. *Rossijsko-kitajskij dialog: model' 2022* [Russian-Chinese Dialogue: the 2022 model], Moskva, Rossijskij sovet po mezhdunarodnym delam, 2022, 82 p. (in Russ.).

© Антонова Н. Е., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 502.1:58
EDN GTHEWB

**Заповедники РФ и их роль в сохранении биоразнообразия
(на примере Центрально-черноземного заповедника имени
профессора В. В. Алехина Курского района Курской области)**

Екатерина Александровна Батраченко¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Галина Васильевна Козлова², кандидат педагогических наук

Наталья Валерьевна Долгополова³, доктор сельскохозяйственных наук

Жанна Анатольевна Буланова⁴, кандидат сельскохозяйственных наук

^{1,2} Курский государственный университет, Курская область, Курск, Россия

^{3,4} Курский государственный аграрный университет

Курская область, Курск, Россия

¹ ostkat@yandex.ru, ² kozlovagali@yandex.ru,

³ dunaj-natalya@yandex.ru, ⁴ zhanne-b@yandex.ru

Аннотация. Приведены основные причины сокращения биоразнообразия, связанные с антропогенным влиянием на почвенный покров, растительные и животные ресурсы планеты. Раскрыты проблемы сохранения биосферы и намечены пути их решения.

Ключевые слова: заповедник, окружающая среда, агроценоз, растения, биоразнообразиие, биология

Для цитирования: Батраченко Е. А., Козлова Г. В., Долгополова Н. В., Буланова Ж. А. Заповедники РФ и их роль в сохранении биоразнообразия (на примере Центрально-черноземного заповедника имени профессора В. В. Алехина Курского района Курской области) // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 127–136.

Original article

**Nature reserves of the Russian Federation and their role in the conservation
of biodiversity (on the example of the Central Chernozem Reserve named
after Professor V. V. Alyokhin of the Kursk district of the Kursk region)**

Ekaterina A. Batrachenko¹, Candidate of Agricultural Sciences

Galina V. Kozlova², Candidate of Pedagogical Sciences

Natalia V. Dolgoplova³, Doctor of Agricultural Sciences

Zhanna A. Bulanova⁴, Candidate of Agricultural Sciences

^{1,2} Kursk State University, Kursk region, Kursk, Russia

^{3,4} Kursk State Agrarian University, Kursk region, Kursk, Russia

¹ ostkat@yandex.ru, ² kozlovagali@yandex.ru,

³ dunaj-natalya@yandex.ru, ⁴ zhanne-b@yandex.ru

Abstract. The main reasons for the reduction of biodiversity related to the anthropogenic impact on the soil cover, plant and animal resources of the planet are given. The problems of conservation of the biosphere are revealed and ways to solve them are outlined.

Keywords: nature reserve, environment, agrocenosis, plants, biodiversity

For citation: Batrachenko E. A., Kozlova G. V., Dolgopolova N. V., Bulanova Zh. A. Zapovedniki RF i ih rol' v sohranении bioraznoobraziya (na primere Central'no-chernozemnogo zapovednika imeni professora V. V. Alekhina Kurskogo rajona Kurskoj oblasti) [Nature reserves of the Russian Federation and their role in the conservation of biodiversity (on the example of the Central Chernozem Reserve named after Professor V. V. Alyokhin of the Kursk district of the Kursk region)]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 127–136), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

俄罗斯联邦自然保护区及其在生物多样性保护中的作用
(以库尔斯克地区库尔斯克地区的V. V. Alyokhin
教授命名的中央切尔诺泽姆保护区为例)

Ekaterina A. Batrachenko¹, 农业科学博士

Galina V. Kozlova², 教学科学博士

Dolgopolova Natalia Valeryevna³, 农业科学正博士

Bulanova Zhanna Anatolyevna⁴, 农业科学博士

^{1,2} 俄罗斯库尔斯克国立大学, 库尔斯克, 俄罗斯

^{3,4} 俄罗斯库尔斯克国立农业大学

¹ ostkat@yandex.ru, ² kozlovagali@yandex.ru,

³ dunaj-natalya@yandex.ru, ⁴ zhanne-b@yandex.ru

注释。生物多样性减少的主要原因是由于对我们星球的土壤复盖物, 植物和动物资源的人为影响而给出的。保护俄罗斯和其他国家生物圈的问题极其严重。

关键词: 自然保护区, 环境, 农业狭窄, 植物, 生物多样性, 生物学, 自然环境中的植物

В настоящее время почвенный покров интенсивно используется агропромышленным комплексом. Сельскохозяйственное производство занимает более 10 % территории суши, что привело к резкому сокращению среды обитания животного мира [1, 2].

Правительство РФ при помощи Всемирного Банка, действующего в качестве Исполнительного агентства Глобального экологического фонда, реализует Проект сохранения биоразнообразия, направленный на совершенствование системы сохранения разнообразия живой природы и содействие выполнению обязательств России по Конвенции о биологическом разнообразии. В лесном фонде России насчитывалось 570 видов деревьев, 1 050 видов кустарников, свыше 50 видов лиан. Леса занимали различные места произрастания, формирующие широкий диапазон наследственных свойств. На территории Европейской России леса занимают 166 млн. га, из которых каждый второй гектар подвергался рубкам.

Заповедники России носят комплексный характер. Каждый из них занимает значительную по площади территорию, на которой имеются типичные для данной природной зоны биогеоценозы, чаще всего редкие животные, растения, минералы и другие тела природы. Территория заповедников не только охраняется, но и служит культурно-просветительским целям, посещается туристами, школьниками, студентами и учеными. В заповедниках ведутся интенсивные исследования природных комплексов и их отдельных компонентов, регистрация всех природных явлений, ставятся эксперименты. Заповедники можно определить как научные учреждения на площадях, изъятых из хозяйственного пользования, призванные проводить постоянные и комплексные исследования природных тел (ресурсов), сохранять их в естественном состоянии и использовать в просветительских и научных целях [3].

Значение заповедников трудно переоценить. Они сыграли большую роль

в сохранении и в воспроизводстве охотничье-промысловых животных, в изучении и организации регулярного учета их численности. На территории заповедников обитают ценные в хозяйственном, научном и культурном отношении виды: соболь, куница, бобр, выхухоль, благородный олень, серна, тигр, фазан, дикуша и ряд видов водоплавающих птиц. Численность этих животных во время организации заповедников была очень небольшой. В результате охраны и ряда биотехнических мероприятий она резко возросла, а в смежных с заповедниками угодьях достигла промысловой [4].

Методика исследований. Методика исследований состояла в изучении аспектов цветения растений в заповеднике (визуально); определения обилия видов (число особей редких растений и животных на единицу площади занимаемого пространства; при этом существуют 5 степеней обилия: 0 – отсутствие вида; 1 – редко и рассеянно; 2 – нередко; 3 – обильно; 4 – очень обильно) [5].

Производилось определение частоты встречаемости, которая характеризует распределение вида в биоценозе (отношение числа проб и учетных площадок, где встречается вид, к общему числу таких проб на площадке).

Учетная площадка равна 100 м². Общая площадь исследования составила 14 000 м², из них 5 000 м² для изучения фитоценозов и 10 000 м² зооценозов.

Определение частоты встречаемости, общие виды и занимаемое пространство в фитоценозах проводили 26–29 июня 2021 г., определение редких видов животного мира заповедника – 10–12 июня того же года.

Климат в районе расположения заповедника умеренно континентальный со среднегодовой температурой воздуха 5,8 °С. Рельеф эрозионный. В почвенном покрове преобладают мощные типичные черноземы, никогда не подвергавшиеся распашке (целинные).

Заповедник состоит из природного ядра и трехкилометровой охранной зоны, окружающей его по периметру. На территории заповедника представлены следующие экосистемы: степные и луговые – 49 %, лесные – 36 %, водно-

болотные – 8 %, прочие – 7 %.

Результаты исследований. В Центрально-черноземной зоне насчитывается 1 290 видов высших растений, это более 70 % флоры Курской области, из них 1 145 – сосудистых и 145 – мохообразных. В заповеднике зарегистрировано более 200 видов водорослей, 188 видов лишайников и около 950 видов грибов, два из которых (грифола зонтичная и трутовик лакированный) занесены в Красную книгу России. На небольшой территории заповедника обитает 50 видов млекопитающих. Отмечено 226 видов птиц.

Центрально-Черноземный государственный заповедник, расположенный в лесостепи на Среднерусской возвышенности, был создан 10 февраля 1935 г. по инициативе профессора Московского государственного университета Василия Васильевича Алехина. Общая площадь заповедника 6,3 тыс. га [6].

В настоящее время заповедник состоит из шести участков:

Стрелецкий – 2 046,0 га;

Казацкий – 1 638,0 га;

Букреевы Бармы – 259,0 га;

Баркаловка – 368,0 га;

Зоринский – 495,1 га

Пойма Псла – 481,3 га.

Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина получил Знак экологической ответственности в индустрии ответственного туризма, подтверждающий статус социальной эколого-ответственной компании, предоставляющей качественные туристские продукты и услуги с минимальным воздействием на окружающую среду. Уникальность данного знака экологической ответственности состоит в том, что, консолидируясь в одно «зеленое» сообщество, мы ориентируемся на устойчивое развитие туризма, выступающего в защиту природы и окружаю-

щей среды. Одним из богатств Центрально-Черноземного заповедника являются его почвы – мощные целинные черноземы, к которым никогда не прирагивалась рука человека. В течение весеннего и летнего периода некоторые цветы появляются в степи в таком количестве, что создают особый временный облик степи, что носит название аспекта данного цветка. Нами выделено семь аспектов от ранней весны до середины лета (табл. 1).

Таблица 1 – Аспекты цветения растений в заповеднике, 2021 г.

Порядковый номер аспекта	Период наступления	Вид растений
1-й аспект	20.IV–30.IV	прострел или сон-трава, горицвет
2-й аспект	02.V–15.V	первоцвет, весенний гиацинтик
3-й аспект	16.V–30.V	незабудка, ирис, ветреница лесная
4-й аспект	01.VI–10.VI	шалфей, козлорободник луговой, ковыль перестый
5-й аспект	12.VI–20.VI	таволжанка, нивяник, чабрец
6-й аспект	22.VI–10.VII	подмаренник, колокольчик
7-й аспект	13.VII–21.VII	живокость, венечник, чемерица

Из данных таблицы видно, что первый аспект наступает, когда устанавливается положительная температура и исчезает снеговой покров. Последующие аспекты начинают сменять друг друга и характеризуются биологическими особенностями растений и повышением теплового режима. Обилие видов нами определялось для отдельных редких растений, встречающихся на территории Центрально-Черноземного заповедника [7]. Определение видов отмечали через 50 м на площади 100 м² (табл. 2).

Таблица 2 – Обилие редких видов растений Центрально-Черноземного заповедника, 2021 г.

Видовой состав растений	Количество площадок, шт.	Степень обилия
1. Проломник Козо-Полянского	40	редко (1)
2. Волчегодник Юлии	40	редко (1)
3. Пион тонколистый	40	обильно (3)
4. Ветреница лесная	40	обильно (3)
5. Валериана русская	40	обильно (3)
6. Яртышник шлемовидный	40	редко (1)

Таким образом, из данных таблицы видно, что среди определяемых видов степень обилия составила (1) для проломника Козо-Полянского, волчегодника Юлии, яртышника шлемовидного. Для пиона тонколистого, ветреницы лесной, валерианы русской степень обилия составила (3).

Частота встречаемости характеризует равномерность распределения вида в фитоценозе и связана с отношением числа проб и учетных площадей, где встречается вид к общему числу таких проб. Результаты распределения вида в биоценозе представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Частота встречаемости учтенных видов растений в биоценозе заповедника, 2021 г.

Вид растений	Количество учетных площадок, шт.	Количество проб	Встречаемость вида, %
1. Проломник Козо-Полянского	40	4	10,0
2. Волчегодник Юлии	40	4	10,0
3. Пион тонколистый	40	10	25,0
4. Ветреница лесная	40	15	37,0
5. Валериана русская	40	16	40,0
6. Яртышник шлемовидный	40	6	15,0

Данные таблицы характеризуют встречаемость видов растений на пробных площадях. Наименьший процент отмечен у проломника Козо-Полянского и волчегодника (по 10 %), затем у яртышника шлемовидного (15 %). Максимальная встречаемость наблюдалась у ветреницы лесной и валерианы русской. Полученные результаты характеризуют неравномерность распределения вида в фитоценозе.

Мероприятия по оптимизации охраны биоразнообразия в Центральном-Черноземном заповеднике. 1. Продолжить оценку состояния охраняемых популяции редких видов растений и животных на постоянно выделенных пробных площадках и учетных маршрутах; сбор, анализ, обработку и представление информации о состоянии биоразнообразия в заповеднике.

2. Создать многоуровневую систему экологического воспитания, просвещения и образования для сохранения биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях.

3. Расширить системы особо охраняемых природных территорий, расположенных в Курской области. Считать целесообразным создание заповедной зоны на серых лесных почвах, чтобы охватить типы ландшафтов и экосистем лесостепной зоны.

4. С целью увеличения численности популяций редких растений и животных целесообразно создать специальные питомники с последующим расселением видов в лесостепных зонах Курской и других областей.

Список источников

1. Пигорев И. Я., Долгополова Н. В., Батраченко Е. А., Широких Е. В. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрально-черноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1. С. 2–5.

2. Долгополова Н. В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. 2018. № 1 (10). С. 2.

3. Batrachenko E. A., Dolgopolova N. V., Dudkina T. A. Investigation of the soil cover ecological state under the different geomorphological elements conditions // Earth and Environmental Science : IOP Conference Series. Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 677. P. 42081.

4. Долгополова Н. В., Широких Е. В. Изменение запаса органического вещества чернозема типичного в зависимости от вида, эродированности и местоположения угодий // Региональный вестник. 2015. № 1. С. 27–30.

5. Батраченко Е. А. Оценка устойчивости компонентов ландшафтов к антропогенному воздействию как этап проектирования устойчивых агроландшафтных комплексов // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии : материалы VI междунар. науч. конф. Минск : Белорусский государственный университет, 2018. С. 179–181.

6. Долгополова Н. В. Биологическая система земледелия и воспроизводство плодородия почвы в лесостепи центрального Черноземья // Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 29–32.

7. Буланова Ж. А., Соколова И. А. Критерии экологического состояния агроландшафтов // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы междунар. науч.-практ. конф. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 98–103.

References

1. Pigorev I. Ya., Dolgopolova N. V., Batrachenko E. A., Shirokikh E. V. Rol' estestvennyh i antropogennyh faktorov na sostoyanie chernozema vshchelochennogo v adaptivno-landshaftnom zemledelii Central'no-chernozemnoj zony [Role of natural and anthropogenic factors on the condition of leached chernozem in adaptive-landscape farming of the Central Central-Central Zone]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 2017;1:2–5 (in Russ.).

2. Dolgopolova N. V. K voprosu o probleme agroekologii v agrolandshafte i v biosfere [Toward a problem of agroecology in the agro-landscape and in the biosphere]. *Regional'nyj vestnik. – Regional Bulletin*, 2018;1(10):2 (in Russ.).

3. Batrachenko E. A., Dolgopolova N. V., Dudkina T. A. Investigation of the soil cover ecological state under the different geomorphological elements conditions. Proceedings from Earth and Environmental Science: IOP Conference Series. (PP. 420181), Krasnoyarsk, IOP Publishing Ltd, 2021.

4. Dolgopolova N. V., Shirokikh E. V. Izmenenie zapasa organicheskogo veshchestva chernozema tipichnogo v zavisimosti ot vida, erodirovannosti i mestopolozheniya ugodij [Change of organic matter stock of typical chernozem depending on type, erodibility and location of lands]. *Regional'nyj vestnik. – Regional Bulletin*, 2015;1:27–30 (in Russ.).

5. Batrachenko E. A. Ocenka ustojchivosti komponentov landshaftov k antropogennomu vozdeystviyu kak etap proektirovaniya ustojchivyh agrolandshaftnyh kompleksov [Assessing the resilience of landscape components to anthropogenic impact as a stage in the design of sustainable agrolandscape complexes]. Proceedings from Modern problems of landscape science and Geoecology: VI Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya – VI International Scientific Conference. (PP. 179–181),

Minsk, Belorusskij gosudarstvennyj universitet, 2018 (in Russ.).

6. Dolgopolova N. V. Biologicheskaya sistema zemledeliya i vosproizvodstvo plodorodiya pochvy v lesostepi Central'nogo Chernozem'ya [Biological farming system and soil fertility reproduction in the forest-steppe of the central Chernozem region]. *Regional'nyj vestnik. – Regional Bulletin*, 2016;2(3):29–32 (in Russ.).

7. Bulanova Zh. A., Sokolova I. A. Kriterii ekologicheskogo sostoyaniya agrolandshaftov [Criteria of the ecological state of agrolandscapes]. Proceedings from Scientific support of agro-industrial production: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 98–103), Kursk, Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018 (in Russ.).

© Батраченко Е. А., Козлова Г. В., Долгополова Н. В., Буланова Ж. А., 2023

Статья поступила в редакцию 14.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 14.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 639.1.053
EDN HOGYJS

**Динамика численности и биотопическое распределение
сибирской косули (*Capreolus pygargus*)
на территории заповедника «Большехехцирский»**

Ирина Евгеньевна Гусакова¹, младший научный сотрудник
Роман Анатольевич Чикачев², кандидат биологических наук
Юрий Александрович Дарман³, кандидат биологических наук

¹ Объединенная дирекция государственных природных заповедников
и национальных парков Хабаровского края
Хабаровский край, Хабаровск, Россия

^{2,3} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ irishka.lp@mail.ru, ² chicachev1980@mail.ru

Аннотация. На основе многолетних данных зимнего маршрутного учета на территории заповедника «Большехехцирский» выявлено волнообразное изменение численности косули с трендом постепенного роста популяции в последнем десятилетии от 40 до 163 особей. Определены наилучшие биотопы для косули. Установлены факторы, влияющие на численность косули на территории заповедника.

Ключевые слова: типология угодий, сибирская косуля, заповедник «Большехехцирский», динамика численности

Для цитирования: Гусакова И. Е., Чикачев Р. А., Дарман Ю. А. Динамика численности и биотопическое распределение сибирской косули (*Capreolus pygargus*) на территории заповедника «Большехехцирский» // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 137–144.

Original article

**Population dynamics and biotopic distribution
of Siberian roe deer (*Capreolus pygargus*)
on the territory of the Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve**

Irina E. Gusakova¹, Junior Researcher
Roman A. Chikachev², Candidate of Biological Sciences
Yuri A. Darman³, Candidate of Biological Sciences

¹ Joint Directorate of State Nature Reserves and National Parks of the Khabarovsk krai, Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia

^{2,3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ irishka.lp@mail.ru, ² chicachev1980@mail.ru

Abstract. On the basis of long-term data of winter route accounting in the territory of the Bolshekhekhtsirsky reserve, a wave-like change in the number of roe deer with a trend of gradual population growth in the last decade from 40 to 163 individuals was revealed. The best biotopes for roe deer have been determined. The factors influencing the number of roe deer on the territory of the reserve have been established.

Keywords: land typology, Siberian roe deer, Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve, population dynamics

For citation: Gusakova I. E., Chikachev R. A., Darman Yu. A. Dinamika chislennosti i biotopicheskoe raspredelenie sibirskoj kosuli (*Capreolus pygargus*) na territorii zapovednika "Bol'shekhekhtsirskij" [Population dynamics and biotopic distribution of Siberian roe deer (*Capreolus pygargus*) on the territory of the Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 137–144), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

Bolshekhekhtsirsky自然保护区境内西伯利亚狗 (*Capreolus pygargus*) 的种群动态和生物分布

Irina E. Gusakova¹, 初级研究员

Roman A. Chikachev², 生物科学博士, 高级讲师

Yuri A. Darman³, 生物科学博士

¹ 联邦国家预算机构"哈巴罗夫斯克边疆区国家自然保护区和国家公园联合管理局", 哈巴罗夫斯克, 俄罗斯

^{2,3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ irishka.lp@mail.ru, ² chicachev1980@mail.ru

注释。在Bolshekhekhtsirsky保护区境内冬季路线核算的长期数据的基础上, 揭示了过去十年中从40到163个体逐渐人口增长趋势的狗数量的波浪式变化。确定了獐鹿的最佳生物区。已经确定了影响保护区领土上狗数量的因素-随着地壳的形成而降雪, 这反过来又使动物无法进入喂食站。人口规模也受到捕食者(老虎, 猞猁)和野狗活动的影响。

关键词: 土地类型学, 西伯利亚狗, Bolshekhekhtsirsky自然保护区, 人口动态。

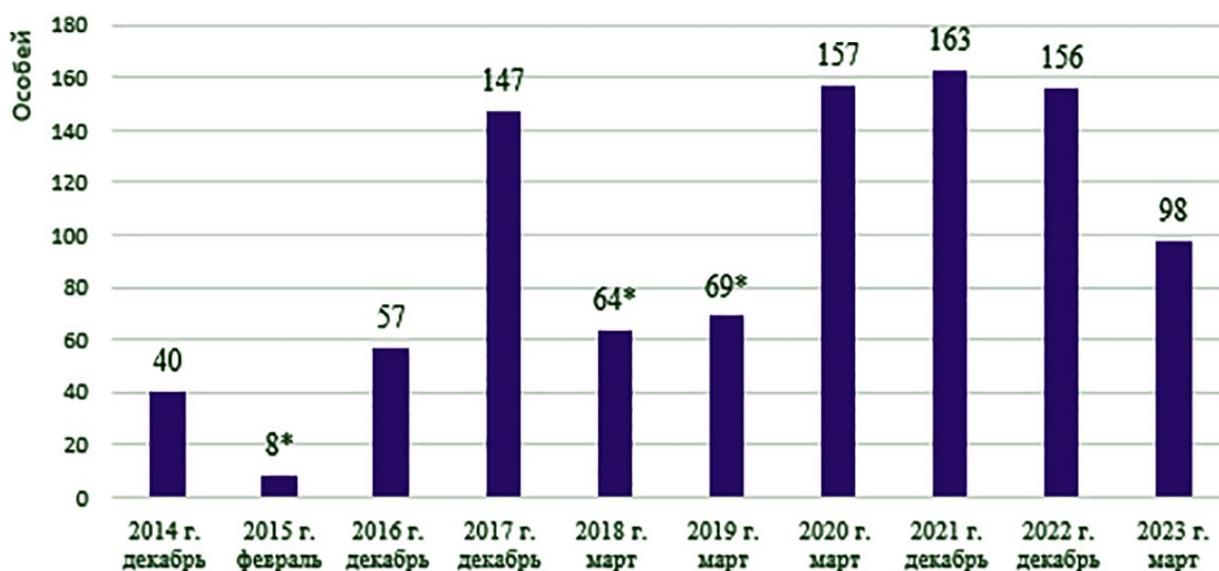
Государственный природный заповедник «Большехехцирский» – территория с самобытной флорой, богатой фауной и особенностями рельефа. Она представляет собой самостоятельный среднегорный хребет Большой Хехцир с высотами до 949,5 м над уровнем моря. Особенности географического расположения является выход склонов хребта на пойму рек Уссури, Чирки и Амурскую протоку р. Амур [1–4].

Площадь заповедника – 45 340,2 га. Лесная растительность является преобладающей и занимает 98 % территории, оставшиеся 2 % приходятся на луга, болота и водоемы. Хребет Большой Хехцир простирается на 40 км с востока на запад, поэтому природные условия на южном и северном макросклонах значительно различаются. Выражена высотная зональность; характер растительности изменяется от равнинных широколиственных, смешанных и лиственных лесов до среднегорных кедрово-широколиственных и пихтово-еловых лесов и высокотравных каменноберезняков. Распространенными типами леса в заповеднике являются кедрово-широколиственные, ельники осоково-папоротниковые и кедровник лещинный [1, 3]. Также широко распространены дубовые леса, особенно дубняки разнолистно-лещинный и леспедецевый релочный. Лиственничники являются коренной лесной формацией, встречаются только на юге заповедника [1, 3].

Сибирская косуля *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771) в данном заповеднике является обычным малочисленным видом. Большая часть популяции обитает в юго-западной части в долинно-пойменных лесах предгорий [2, 5, 6].

Основой для анализа стали материалы зимнего маршрутного учета (ЗМУ), хранящиеся в книгах Летописи природы Большехехцирского заповедника (1972–2021 гг.). Применялась стандартная методика проведения зимнего маршрутного учета. Обработаны данные за период с 1995 по 2023 гг., суммарная длина маршрутов составила 1 832,7 км, в среднем за сезон проходило 70,5 км (от 25,5 до 126 км) [7].

Количественные результаты зимнего маршрутного учета приведены на рисунке 1. В исследуемом периоде динамика популяции имела волнообразный характер с постепенным трендом роста от 40 до 163 косуль. Среднее значение численности за 2014–2016 гг. составило 35 особей; в 2017–2019 гг. – 93; в 2020–2022 гг. – 144 косули. При этом в 2015, 2018 и 2019 гг. был возможен недоучет зверей. Причинами недоучета в 2015 г. послужили обильные снегопады (зимой 2014–2015 гг. осадков выпало 259 % нормы). В феврале высота снежного покрова на открытых участках составила 71 см, в лесу – 77 см. При глубине снега более 50 см косуля откочевывает в места с наименьшим количеством снежного покрова, преимущественно в долины рек и предгорья, выходя за пределы заповедника. В 2018 и 2019 гг. учетные работы проведены некачественно из-за слабого снежного покрова, вследствие чего показатели численности также были ниже фактических.



* учеты проведены в неполном объеме из-за неблагоприятных климатических условий

Рисунок 1 – Динамика численности косули в заповеднике «Большехехцирский» за 2014–2023 гг. по данным ЗМУ

Нами сделан анализ биотопического распределения косули на основе данных ЗМУ за период с 1995 по 2022 гг. В северной части заповедника маршруты

проложены в хвойно-широколиственных (ХШЛ) и смешанных мелколиственных (СМЛ) лесах, в южной части – широколиственных лесах (ШЛ) и пойменном комплексе р. Чирки (ПКЧ). Анализ встречаемости следов косули в выделенных типах угодий показал на неравномерность распределения населения косули на территории заповедника.

По сумме наблюдений, явное предпочтение косули отдавали широколиственным лесам на южном склоне хребта Большой Хехцир. Максимальный показатель встречаемости следов в ШЛ приходится на 2006 г. – 7,5 следов на 10 км учетного маршрута. В этом биотопе косули не фиксировались только в 1998 и 2000 гг. На втором месте по значению для косули находятся смешанные мелколиственные леса, средняя встречаемость в которых составила 2,8 следов на 10 км, максимум зарегистрирован в 2020 г. и составил 13,5 следа на 10 км. В СМЛ косули регистрировались нерегулярно, а длина маршрутов в биотопе не всегда достигала минимально допустимых значений, за исключением последних пяти лет. В хвойно-широколиственных лесах косули встречались с наименьшей частотой – в среднем 1,3 следов на 10 км, максимум 5,3 следа на 10 км в 2012 г. В годы завальных снегов, как, например, зимой 2014–2015 гг., численность косуль резко снижалась, а редкие встречи отмечались только в широколиственных лесах южной части заповедника.

Расчет средней встречаемости следов на 10 км маршрута в пойменном комплексе р. Чирки не был произведен. В период исследования длина маршрутов ПКЧ находилась ниже установленной нормы, что при расчетах приводит к некорректности данных. В целом, в данном биотопе присутствуют хорошие кормовые условия, но косуля отмечается нерегулярно. За последние пять лет длина маршрутов увеличилась, и следы косули отмечались в период 2017–2019 гг. с частотой встреч 2,1 следа на 10 км [7–9].

Косуля предпочитает широколиственные леса, где средняя плотность достигает 1,3 особей на 1 000 га. Доля общего поголовья составляет 29,8 %.

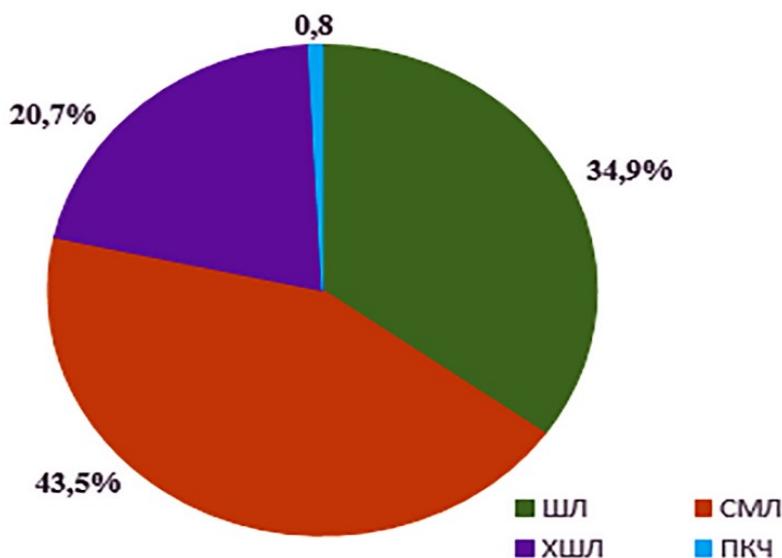
Наименее предпочтительными для вида являются хвойно-широколиственные леса, где плотность составляет 0,8 особей на 1 000 га, а процент от общего поголовья – 10,9 % (табл. 1).

Таблица 1 – Средняя плотность населения и численность косули в основных биотопах за период 1995–2022 гг.

Биотоп	Длина маршрута, км	Площадь учета, га	Учтено особей	Численность, особей	Плотность, особей на 1 000 га	Индекс предпочтения
Широколиственные леса	38,2	38,2 (53,3 %)	8,9 (51,4 %)	20,0 (29,8 %)	1,3 (20,8 %)	0,8
Смешанные лиственные леса	8,7	8,7 (12,1 %)	3,1 (17,3 %)	38,9 (58,0 %)	2,0 (32,3 %)	1,3
Хвойно-широколиственные леса	17,8	17,8 (24,8 %)	2,6 (15,0 %)	7,3 (10,9 %)	0,8 (12,9 %)	0,5
Пойменный комплекс р. Чирки	7,0	7,0 (9,7 %)	2,6 (15,0 %)	0,8 (1,2 %)	2,1 (33,8 %)	1,5
Всего	71,7	71,7	17,3	67,0	6,2	–

Индекс предпочтения косули в смешанных мелколиственных лесах и пойменном комплексе р. Чирки имеет наибольший показатель. Однако следует обратить внимание на некорректность данных ввиду недостаточной площади учетных маршрутов. Тем не менее, СМЛ и ПКЧ обладают хорошими кормовыми условиями. Следовательно, высокая плотность косули в данных биотопах является обоснованной (2 и 2,1 особей на 1 000 га соответственно).

Выявлено, что косуля обитает преимущественно в южной части заповедника. Предпочтительны широколиственные леса, занимающие 34,9 % территории. За 1995–2022 гг. частота встреч косули в ШЛ составила 51,3 %. Смешанные лиственные леса занимают наибольшую площадь территории заповедника (43,5%). В данном биотопе доля встреч следов косули – 18,2 %. В хвойно-широколиственных лесах, занимающих 20,8 % территории, доля встречаемости косули – 15,4 %. Наименьшую площадь занимает ПКЧ (0,8 %), в котором доля встреч следов составляет 15,1 % (рис. 2).



северная часть: ХШЛ – хвойно-широколиственные леса; СМЛ – смешанные лиственные леса; южная часть: ШЛ – широколиственные леса; ПКЧ – пойменный комплекс р. Чирки

Рисунок 2 – Процент доли биотопов в заповеднике «Большехехцирский»

Список источников

1. Мельникова А. Б. Сосудистые растения Большехехцирского заповедника: аннотированный список видов. М., 1993. 92 с.
2. Долгих А. М., Иванов С. В., Черных П. А., Ткаченко К. Н. Млекопитающие // Флора и фауна заповедников. Позвоночные животные Большехехцирского заповедника: аннотированный список видов. М., 1993. С. 45–55.
3. Мельникова А. Б. Флора и растительность Большехехцирского заповедника : монография. Хабаровск : Частная коллекция, 2011. 192 с.
4. Яворская Н. М. Заповедник «Большехехцирский» (краткий очерк) // Биота и среда заповедных территорий. 2020. № 2. С. 85–102.
5. Дунишенко Ю. М., Ермолин А. Б., Даренский А. А., Долинин В. В., Соловей А. А., Голубь А. М. [и др.]. Охотничьи ресурсы Хабаровского края : монография. Хабаровск : Риотип, 2014. 324 с.
6. Дунишенко Ю. М., Даренский А. А. Ресурсы диких копытных животных Хабаровского края. Владивосток : Дальнаука, 2006. 91 с.
7. Методика учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета // Карта охотника: Геопортал охотничьего хозяйства России. URL: <https://huntmap.ru/novye-metodiki-ucheta-ohotnichih-resursov-na-2023-g.html> (дата обращения: 02.03.2023).
8. Данилкин А. А. Косули (биологические основы управления ресурсами). М. : Товарищество научных изданий, 2014. 338 с.
9. Гапонов В. В. Научные основы увеличения численности копытных на юге Дальнего Востока. Владивосток : Дальнаука, 2006. 52 с.

References

1. Melnikova A. B. *Sosudistye rasteniya Bol'shehekhtsirskogo zapovednika: annotirovannyj spisok vidov [Vascular plants of the Bolshekhekhtsirsky Reserve: annotated list of species]*, Moskva, 1993, 92 p. (in Russ.).
2. Dolgikh A. M., Ivanov S. V., Chernykh P. A., Tkachenko K. N. Mlekopitayushchie [Mammals]. In.: *Flora i fauna zapovednikov. Pozvonochnye zhivotnye Bol'shehekhtsirskogo zapovednika: annotirovannyj spisok vidov [Flora and fauna of nature reserves. Vertebrates of the Bolshekhekhtsirsky Reserve: an annotated list of species]*, Moskva, 1993, P. 45–55 (in Russ.).
3. Melnikova A. B. *Flora i rastitel'nost' Bol'shehekhtsirskogo zapovednika: monografiya [Flora and vegetation of the Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve: monograph]*, Habarovsk, Chastnaya kollekcija, 2011, 192 p. (in Russ.).
4. Yavorskaya N. M. Zapovednik "Bol'shekhekhtsirskij" (kratkij ocherk) [Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve (a brief essay)]. *Biota i sreda zapovednyh territorij. – Biota and Environment of Protected Areas*, 2020;2:85–102 (in Russ.).
5. Dunishenko Yu. M., Ermolin A. B., Darenskiy A. A., Dolinin V. V., Solovey A. A., Golub' A. M. [et al.]. *Ohotnich'i resursy Habarovskogo kraja: monografiya [Hunting resources of the Khabarovsk krai: monograph]*, Habarovsk, Riotip, 2014, 324 p. (in Russ.).
6. Dunishenko Yu. M., Darenskiy A. A. *Resursy dikih kopytnyh zhivotnyh Habarovskogo kraja [Resources of wild ungulates of the Khabarovsk krai]*, Vladivostok, Dalnauka, 2006, 91 p. (in Russ.).
7. Metodika uchyota chislennosti ohotnich'ih resursov metodom zimnego marshrutnogo uchyota [Methodology for counting the number of hunting resources by the winter route counting method]. *Huntmap.ru* Retrieved from <https://huntmap.ru/novye-metodiki-ucheta-ohotnichih-resursov-na-2023-g.html> (Accessed 02 March 2023) (in Russ.).
8. Danilkin A. A. *Kosuli (biologicheskie osnovy upravleniya resursami) [Roe deer (biological foundations of resource management)]*, Moskva, Tovarishchestvo nauchnyh izdanij, 2014, 338 p. (in Russ.).
9. Gaponov V. V. *Nauchnye osnovy uvelicheniya chislennosti kopytnyh na yuge Dal'nego Vostoka [Scientific foundations of increasing the number of ungulates in the south of the Far East]*, Vladivostok, Dalnauka, 2006, 52 p. (in Russ.).

© Гусакова И. Е., Чикачев Р. А., Дарман Ю. А., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*43(571.62)
EDN ИНОСВЛ

**Анализ фактической горимости территории
заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область)**

Екатерина Сергеевна Лонкина¹, заместитель директора по научной работе

Сергей Андреевич Кривошеев², студент магистратуры

Александр Юрьевич Калинин³, кандидат биологических наук

Светлана Ивановна Крохалева⁴, кандидат биологических наук, доцент

^{1, 2, 3} Государственный природный заповедник «Бастак»

Еврейская автономная область, Биробиджан, Россия

^{2, 4} Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Еврейская автономная область, Биробиджан, Россия

³ Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного
отделения РАН, Еврейская автономная область, Биробиджан, Россия

¹ lonkina83@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ фактической горимости территории государственного природного заповедника «Бастак». Выявлены районы и причины возникновения лесных пожаров на особо охраняемой природной территории.

Ключевые слова: лесной пожар, горимость, класс природной пожарной опасности, заповедник «Бастак», Еврейская автономная область

Для цитирования: Лонкина Е. С., Кривошеев С. А., Калинин А. Ю., Крохалева С. И. Анализ фактической горимости территории заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область) // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 145–154.

Original article

**Analysis of the actual burnability of the territory
of the Bastak Nature Reserve (Jewish Autonomous Region)**

Ekaterina S. Lonkina¹, Deputy Director for Scientific Work

Sergey A. Krivosheev², Master's Degree Student

Alexander Yu. Kalinin³, Candidate of Biological Sciences

Svetlana I. Krokhalova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Bastak State Nature Reserve, Jewish Autonomous Region, Birobidzhan, Russia

^{2, 4} Amur State University named after Sholom Aleichem

Jewish Autonomous Region, Birobidzhan, Russia

³ Institute for Integrated Analysis of Regional Problems of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Jewish Autonomous Region, Birobidzhan, Russia

¹ lonkina83@mail.ru

Abstract. The analysis of the actual burnability of the territory of the state nature reserve "Bastak" is carried out. The areas and causes of forest fires in a specially protected natural area have been identified.

Keywords: n forest fire, burnability, class of natural fire danger, Bastak Nature Reserve, Jewish Autonomous Region

For citation: Lonkina E. S., Krivosheev S. A., Kalinin A. Yu., Krokhaleva S. I. Analiz fakticheskoy gorimosti territorii zapovednika "Bastak" (Evrejskaya avtonomnaya oblast') [Analysis of the actual burnability of the territory of the Bastak Nature Reserve (Jewish Autonomous Region)]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 145–154), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

对巴斯塔克自然保护区（犹太自治区）领土实际可山地性的分析

Ekaterina S. Lonkina¹

Sergey A. Krivosheev², 学生（硕士）

Alexander Y. Kalinin³, 生物学博士

Svetlana I. Krokhaleva⁴, 生物学博士，副教授

^{1, 2, 3} 联邦国家预算机构"巴斯塔克国家自然保护区", 比罗比扎, 俄罗斯

^{2, 4} 阿穆尔州立大学以Sholom Aleichem命名, 俄罗斯, 比罗比扎

³ 区域问题综合分析研究所, 比罗比扎, 俄罗斯

¹ lonkina83@mail.ru

注释。 对国家自然保护区"巴斯塔克"领土的实际燃烧进行了分析，确定了特别保护的天然区域森林火灾的区域和原因。

关键词：森林火灾，燃烧性，自然火灾危险等级，巴斯塔克自然保护区，犹太自治区

Природные пожары оказывают значительное влияние на состояние и развитие природных ландшафтов, являются неотъемлемой частью лесообразовательных процессов. Успешная борьба с лесными пожарами предполагает изу-

чение условий возникновения, распространения, развития и последствий. Знание природы пожаров служит теоретической основой для разработки методов, способов, техники и тактики их тушения [1].

Одной из причин активного распространения пожаров на Дальнем Востоке России является то, что леса на более чем 85 % произрастают на горных склонах, а оставшаяся часть на пониженных, болотных территориях. Горный характер территории способствует распространению лесных пожаров, часто переводя их в категорию катастрофических, охватывающих значительные пространства и оказывающих непосредственное влияние на биологическое разнообразие флоры и фауны региона. Леса Дальнего Востока отличаются повышенной горимостью, обусловленной как естественными, так и субъективными условиями. Исследования, проведенные В. Н. Корякиным, свидетельствуют, что из четырех территориальных образований России (Европейско-Уральской, Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской и Дальневосточной) наиболее высокий класс природной пожарной опасности наблюдается у Дальневосточных территорий [2].

На Дальнем Востоке Еврейская автономная область относится к биологически особо ценным лесам Амуро-Сихоте-Алиньского экорегиона на юге Дальнего Востока. Кроме Еврейской автономной области, он объединяет территории Приморского края, части Хабаровского края и охватывает площадь 567,4 тыс. кв. км. Охраняемые территории занимают 32,4 % площади экорегиона [3]. Лесные пожары в последние три десятилетия заявили о себе как активный «разрушитель» светлохвойных и темнохвойных лесных формаций [2].

Воздействию лесных пожаров подвержена и территория государственного природного заповедника «Бастак», расположенного на юге Дальнего Востока, в Еврейской автономной области. Особо охраняемая природная территория (ООПТ) общей площадью 128 055 га состоит из двух кластерных участ-

ков: «Центральный», расположенный в северо-восточной части Еврейской автономной области, севернее г. Биробиджан и «Забеловский» – в восточной части области, юго-восточнее административного центра п. Смидович.

Горимость территории заповедника «Бастак» определяется типами растительности и природно-климатическими условиями района расположения ООПТ. Орография заповедника «Бастак» представлена двумя генетическими типами рельефа – горным (южные отроги Буреинского хребта) и равнинным (Среднеамурская низменность). Территория ООПТ характеризуется ультраконтинентальным климатом с отчетливыми проявлениями муссонных процессов. Январь – самый холодный месяц года, среднемесячная температура которого составляет минус 21 °С. Наиболее теплым месяцем года является июль, среднемесячная температура которого 21 °С. Среднегодовое количество осадков, выпадающих на территории заповедника, достигает 600–800 мм [4].

Режим увлажнения территории характеризуется резко выраженной сезонностью. Наибольшее количество осадков приходится на теплый период, когда выпадает от 36 до 75 % всех осадков. Самые обильные осадки выпадают в июле – августе (на эти месяцы приходится от 15 до 63 % от общего объема осадков); минимальное количество осадков характерно для января – февраля. Высота снежного покрова за зиму составляет 22 см на открытых пространствах и 19 см в лесу [5]. В сухие периоды года водотоки, особенно в верхних и средних течениях, сильно мелеют. В засушливые годы мелкие водотоки пересыхают.

Целью исследования является анализ горимости заповедника «Бастак». Для выполнения поставленной цели необходимо решение задач:

1. Проанализировать частоту и причины возникновения пожаров в заповеднике «Бастак».

2. Выявить районы с наибольшей вероятностью возникновения лесных пожаров в заповеднике «Бастак».

Результаты исследования. Основой для характеристики фактической горимости территории заповедника «Бастак» (количество пожаров, места, периоды и причины их возникновения, площади пожаров) послужили материалы актов о лесных пожарах за период 1998–2022 гг.; данные дешифрирования космических снимков, а также материалы таксационных описаний участковых лесничеств заповедника.

Согласно материалам лесохозяйственного регламента лесничества Государственного природного заповедника «Бастак» (2014 г.), территория заповедника входит в Облученский лесопожарный округ Уссурийской лесопожарной области, для которого характерны повышенная природная пожарная опасность и очень высокая степень горимости. Распределение земель лесного фонда заповедника «Бастак» по классам природной пожарной опасности представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение земель лесного фонда заповедника «Бастак» по классам природной пожарной опасности

Участковое лесничество	Классы пожарной опасности					Итого	Средний класс
	1	2	3	4	5		
Горное	–	1 127	16 794	13 817	–	31 738	3,4
Икуринское	–	2 461	24 456	5 987	–	32 904	3,1
Раздольненское	–	473	20 737	5 919	–	27 129	3,2
Забеловское	–	–	14 613	21 423	247	36 284	3,6
Итого	–	4 061	75 640	47 146	247	128 055	3,2
В процентах	–	3,2	59,5	37,1	0,2	100	–

Как видно, средний класс природной пожарной опасности на территории заповедника «Бастак» составляет 3,2; что выше, чем для Дальневосточного округа (2,6) и в целом по России (2,9) [2]. Наибольший класс пожарной опасности характерен для Забеловского участкового лесничества, основу растительного покрова которого составляют нелесные земли: луга и травяные болота Среднеамурской низменности. Достаточно высок класс пожарной опасности в Горном участковом лесничестве, где сосредоточен основной массив горных хвойных лесов, прежде всего елово-пихтовых и кедрово-

широколиственных. Самый низкий класс пожарной опасности характерен для Икуринского и Раздольненского участковых лесничеств, что связано с наличием здесь больших площадей лиственных лесов, в первую очередь дубняков, достаточно устойчивых к воздействию огня.

За анализируемый период на территории заповедника «Бастак» возникло 70 лесных пожаров. Распределение количества возгораний и площади пожаров по годам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Количество пожаров, зафиксированных на территории заповедника «Бастак» за период 1998–2022 гг.

Год возникновения пожара	Количество пожаров	Площадь пожаров при ликвидации, га		Средняя площадь одного пожара, га
		всего	нелесная	
1998	5	1 230	990	246
1999	0	–	–	–
2000	2	6 986	4 169	2 493
2001	3	3 762	2 035,5	1 254
2002	3	6	0,5	2
2003	7	5 158,5	1 547	737
2004	1	1 006	591	1 006
2005	1	70	13	70
2006	2	115	20	57,5
2007	0	–	–	–
2008	0	–	–	–
2009	5	17 997,4	6 005,1	3 599,48
2010	0	–	–	–
2011	4	1 238,4	604,5	309,6
2012	0	–	–	–
2013	0	–	–	–
2014	0	–	–	–
2015	1	130	130	130
2016	10	5 966	5 966	596,6
2017	5	6 711,6	6 565,7	1 342,32
2018	8	3 858,8	3 302,8	482,35
2019	5	6 393,5	6 347,9	1 278,7
2020	5	1 954,2	1 919	390,84
2021	3	4 862	4 786,5	1 620,7
2022	0	–	–	–
Итого	70	67 445,4	44 993,5	918,6

Как видно из данных, наибольшее количество возгораний (10) на территории заповедника «Бастак» зафиксировано в 2016 г. В 1999, 2007–2008,

2012–2014 и 2022 гг. возгорания на ООПТ отсутствуют. На возникновение лесных пожаров значительное влияние оказывают погодные условия, прежде всего малоснежные зимы, быстрый сход снежного покрова, отсутствие осадков, высокая скорость ветра. Наибольшая площадь пожаров зафиксирована в 2009 г. (17 997 га); в этот же год зарегистрирована и наибольшая средняя площадь одного пожара (3 599,48 га). Большая часть прогоревшей территории заповедника «Бастак» (67 % от общей площади гарей) представлена нелесными землями.

Нами проанализировано распределение пожаров по участковым лесничествам (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели фактической горимости территории заповедника «Бастак» по участковым лесничествам

Участковое лесничество	Количество пожаров, шт.	Площадь, пройденная лесным пожаром, га	Средняя площадь одного пожара, га
Горное	3	908,6	303
Икуринское	23	31 668,2	1 377
Раздольненское	31	22 859,4	737,4
Забеловское	13	12 009,2	924
Итого	70	67 445,4	963,5

Таким образом, наибольшее количество пожаров за исследуемый период возникло на территории Икуринского участкового лесничества, на втором месте – Раздольненское лесничество. В связи с тем, что территория кластерного участка «Забеловский», в границах которого располагается Забеловское участковое лесничество, получила статус ООПТ федерального уровня только в 2011 г., в таблице представлена информация о пожарах за период 2011–2022 гг. Но даже, несмотря на относительно небольшой период наблюдения, видно, что территория подвержена достаточно частому воздействию пожаров.

Анализ материалов космического мониторинга показывает, что возгорания, зафиксированные в кластере «Центральный», происходят у

южных, юго-восточных, восточных и юго-западных границ, в кластере «Забеловский» – у западных, северо-восточных и восточных границ. Вблизи данных районов располагаются основные транспортные артерии Еврейской автономной области: федеральная автотрасса «Чита – Хабаровск» и Транссибирская железнодорожная магистраль.

Нами проанализированы периоды возникновения пожаров на территории заповедника «Бастак» (рис. 1).

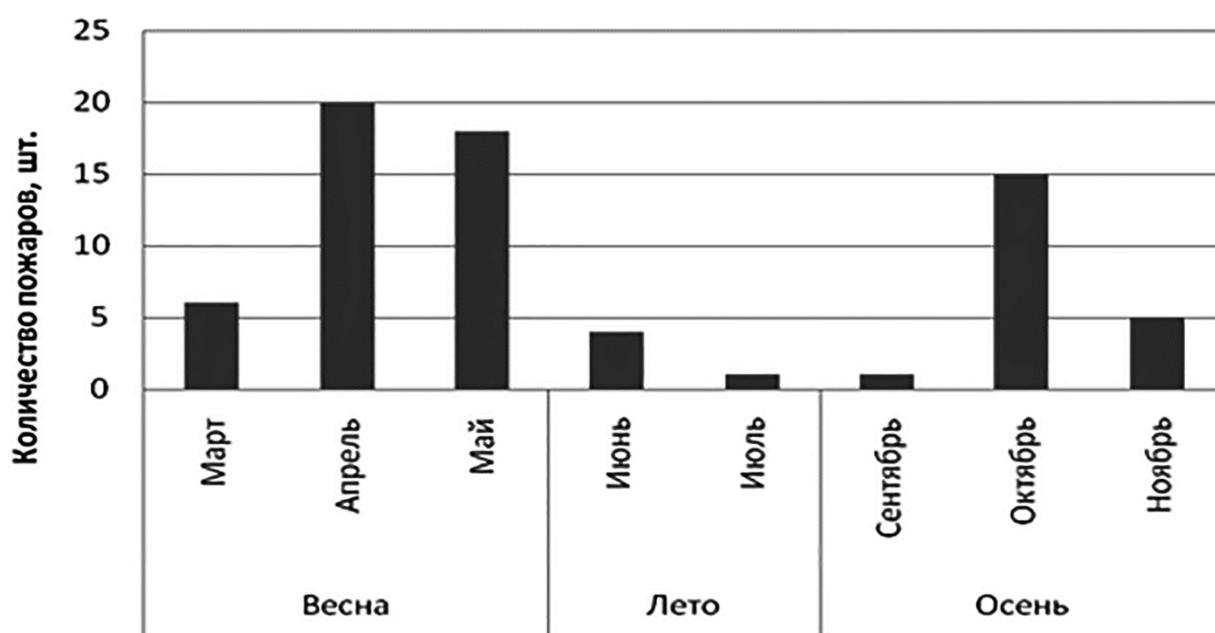


Рисунок 1 – Периоды возникновения пожаров в заповеднике «Бастак»

Как видно, наибольшее количество пожаров зафиксировано в весенний период (63 % от общего числа возгораний). Среди весенних месяцев, большая часть пожаров зафиксирована во второй половине апреля. Самая ранняя дата возникновения пожара зафиксирована 10 марта 2019 г., самая поздняя приходится на 10 ноября 2016 г.

Практически все пожары имеют антропогенное происхождение. В актах о лесных пожарах указаны следующие причины: переход огня с земель иных категорий (23 случая); местное население (13 случаев); выжигание сухой травы (10 случаев); стрельбы (2 случая); халатное обращение с огнем (один случай);

21 причина возгорания, возникших на территории заповедника «Бастак» пожаров, не установлена.

Заключение. 1. *Наибольшее количество возгораний в заповеднике «Бастак» происходит в весенний период. Быстрому распространению огня способствуют погодные, орографические и лесорастительные условия.*

2. *Основная причина возникновения пожаров в заповеднике «Бастак» – антропогенный фактор. Наиболее частой причиной возгорания является переход огня с земель иных категорий.*

3. *Воздействию пожаров наиболее подвержена равнинная часть заповедника «Бастак», представленная преимущественно лугам и болотами.*

4. *Считаем необходимым вернуть в законодательство нормы по созданию защитных противопожарных минерализованных полос контролируемым целенаправленным отжигом по границам федеральных особо охраняемых природных территорий.*

Список источников

1. Зубарева А. М. Основные комплексы растительных горючих материалов в Биробиджанском участковом лесничестве Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2019. Т. 22. № 3. С. 65–69.

2. Филоненко В. В., Выводцев Н. В. Лесные пожары в Еврейской автономной области: причины и последствия : монография. Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2018. 170 с.

3. Астафьев А. А., Дунищенко Ю. М., Дюкарев В. Н., Ефремов Д. Ф., Крюков В. Г., Куликов А. Н. [и др.]. Управление пожарами в биологически ценных лесах Амура-Сихоте-Алинского экорегиона: научно-техническое обоснование проекта. Хабаровск : Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН, 2004. 130 с.

4. География Еврейской автономной области: общий обзор / под. ред. Е. Я. Фрисман. Биробиджан : Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения РАН, 2018. 408 с.

5. Лонкина Е. С., Лямзина Л. В., Рубцова Т. А. Динамика изменений климатических показателей в заповеднике «Бастак» в период 2001–2019 гг. // Климатические изменения и сезонная динамика ландшафтов : материалы всерос.

References

1. Zubareva A. M. Osnovnye komplekсы rastitel'nyh goryuchih materialov v Birobidzhanskom uchastkovom lesnichestve Evreyskoj avtonomnoj oblasti [The main complexes of vegetable combustible materials in the Birobidzhan district forestry of the Jewish Autonomous Region]. *Regional'nye problemy. – Regional Problems*, 2019;22;3:65–69 (in Russ.).

2. Filonenko V. V., Vyvodtsev N. V. *Lesnye pozhary v Evreyskoj avtonomnoj oblasti: prichiny i posledstviya: monografiya* [Forest fires in the Jewish Autonomous Region: causes and consequences: monograph], Habarovsk, Tihookeanskij gosudarstvennyj universitet, 2018, 170 p. (in Russ.).

3. Astafyev A. A., Dunishenko Yu. M., Dukarev V. N., Efremov D. F., Kryukov V. G., Kulikov A. N. [et al.]. *Upravlenie pozharami v biologicheski cennyh lesah Amuro-Sihote-Alin'skogo ekoregiona: nauchno-tekhnickoe obosnovanie proekta* [Fire management in biologically valuable forests of the Amur-Sikhote-Alin ecoregion: scientific and technical justification of the project], Habarovsk, Institut ekonomicheskikh issledovanij Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN, 2004, 130 p. (in Russ.).

4. Frisman E. Ya. (Eds.). *Geografiya Evreyskoj avtonomnoj oblasti: obshhij obzor* [Geography of the Jewish Autonomous Region: general overview], Birobidzhan, Institut kompleksnogo analiza regional'nyh problem Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN, 2018, 408 p. (in Russ.).

5. Lonkina E. S., Lyamzina L. V., Rubtsova T. A. Dinamika izmenenij klimaticheskikh pokazatelej v zapovednike "Bastak" v period 2001–2019 gg. [Dynamics of changes in climatic indicators in the Bastak Nature Reserve in the period 2001–2019]. Proceedings from Climatic changes and seasonal dynamics of landscapes: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 68–74), Ekaterinburg, 2021 (in Russ.).

© Лонкина Е. С., Кривошеев С. А., Калинин А. Ю., Крохалева С. И., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 598.244.2:502.1
EDN IHULNQ

**Сохранение дальневосточного аиста (*Ciconia boyciana*)
в заказниках Зейско-Буреинской равнины Амурской области**

Антон Александрович Сасин, кандидат биологических наук
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, anton_160386@mail.ru

Аннотация. В заказниках «Амурский», «Муравьевский» и «Березовский» с 2009 г. ведется систематическая работа по мониторингу и улучшению условий гнездования дальневосточного аиста. Установка искусственных опор для гнездования и защита гнезд от травяных пожаров показали высокую эффективность в сохранении и восстановлении численности аистов. С 2009 по 2022 гг. (13 лет) количество жилых гнезд аистов: в заказнике «Амурский» выросло с 7 до 62 (почти в 9 раз); в заказнике «Муравьевский» с 11 до 42 гнезд (почти в 4 раза); в заказнике «Березовский» с 1 до 45 гнезд (рост в 45 раз).

Ключевые слова: дальневосточный аист, *Ciconia boyciana*, заказник, Зейско-Буреинская равнина, Амурская область

Для цитирования: Сасин А. А. Сохранение дальневосточного аиста (*Ciconia boyciana*) в заказниках Зейско-Буреинской равнины Амурской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 155–161.

Original article

**Conservation of the Far Eastern Stork (*Ciconia boyciana*)
in the reserves of the Zeysko-Bureinskaya plain of the Amur region**

Anton A. Sasin, Candidate of Biological Sciences
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
anton_160386@mail.ru

Abstract. Since 2009, systematic work has been carried out in the Amur, Muravyevsky and Berezovsky nature reserves to monitor and improve the nesting conditions of the Far Eastern Stork. The installation of artificial supports for nesting and the protection of nests from grass fires have shown high efficiency in preserving and restoring the number of storks. From 2009 to 2022 (13 years), the number of stork

nests: in the Amur Reserve increased from 7 to 62 (almost 9 times); in the Muravyevsky reserve from 11 to 42 nests (almost 4 times); in the Berezovsky reserve from 1 to 45 nests (growth 45 times).

Keywords: Far Eastern Stork, *Ciconia boyciana*, nature reserve, Zeysko-Bureinskaya plain, Amur region

For citation: Sasin A. A. Sohranenie dal'nevostochnogo aista (*Ciconia boyciana*) v zakaznikah Zejsko-Bureinskoj ravniny Amurskoj oblasti [Conservation of the Far Eastern Stork (*Ciconia boyciana*) in the reserves of the Zeysko-Bureinskaya plain of the Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 155–161), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

在阿穆尔州泽雅-布雷雅平原保护区远东鹤的保护 (*Ciconia boyciana*)

Anton A. Sasin, 生物科学博士

远东国立农业大学, 俄罗斯布拉戈维申斯克, anton_160386@mail.ru

注释: 自2009年以来, 在阿穆尔, 穆拉维耶夫斯基和别列佐夫斯基自然保护区开展了系统工作, 以监测和改善远东鹤的筑巢条件。安装人工支撑筑巢和保护巢穴免受草火的影响, 在保存和恢复鹤的数量方面表现出很高的效率。从2009到2022 (13年), 阿穆尔保护区的鹤巢数量从7增加到62 (增加了近9倍), 在穆拉维耶夫斯基保护区-从11增加到42巢 (增加了近4倍), 在别列佐夫斯基保护区-从1增加到45巢。

关键词: 远东鹤, *Ciconia boyciana*, 自然保护区, Zeysko-Bureinskaya平原, 阿穆尔州

Природные заказники «Амурский», «Муравьевский» и «Березовский» расположены на юго-западе Зейско-Буреинской равнины Амурской области и имеют важное значение в сохранении мест гнездования околоводных и водно-болотных видов птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации. Особое внимание уделяется мониторингу и сохранению гнездящихся дальневосточных аистов (*Ciconia boyciana*).

Площадь заказника «Амурский» составляет 165 км², «Муравьевский» – 340 км², «Березовский» – 113 км². На территориях этих заказников охраняются

водно-болотные угодья; пойменные луга; бело-березовые, дубово-черно-березовые и смешанно-широколиственные долинные рощи, а также сельскохозяйственные поля. Такие типы угодий являются излюбленными местами гнездования и кормления дальневосточного аиста.

Учеты гнездящихся пар дальневосточного аиста в заказниках ведутся с 1998 г., а с 2009 г. мониторинг стал ежегодным. С 2014 г. для этих целей используются квадрокоптеры [1].

С 2009 по 2022 гг. (13 лет) количество жилых гнезд аистов в заказнике «Амурский» выросло с 7 до 62 (почти в 9 раз), в заказнике «Муравьевский» – с 11 до 42 гнезд (почти в 4 раза), в заказнике «Березовский» – с 1 до 45 гнезд (рост в 45 раз) (рис. 1).



Рисунок 1 – Динамика численности жилых гнезд в заказниках Зейско-Буреинской равнины Амурской области

Учитывая, что мониторинг гнездящейся популяции дальневосточного аиста по аналогичной методике ведется, в том числе и на неохраняемых территориях Зейско-Буреинской равнины, сравнение полученных данных показывает, что в рассматриваемых заказниках мы наблюдали беспрецедентный рост численности гнездящихся пар.

Главная причина такого роста в заказниках – систематическое улучшение условий гнездования дальневосточного аиста. С начала 2000-х гг. для привлечения гнездящихся пар ведется опиловка крон крупных гнездопригодных деревьев, а с 2009 г. в заказниках производится установка искусственных гнездовых опор: деревянных треног или столбов с металлическими корзинами для размещения гнезд, а также противопожарная обработка этих опор и естественных деревьев с гнездами аистов [2]. Такая деятельность позволила до минимума снизить основные лимитирующие факторы, препятствующие восстановлению популяции вида – дефицит гнездопригодных деревьев и опор, а также разрушение гнезд из-за весенних травяных пожаров.

Заселение деревянных треног в Амурском и Муравьевском заказниках началось в первый год установки (2009 г.). Через несколько дней после установки аисты построили одно гнездо в Амурском и одно гнездо в Муравьевском заказнике. С 2010 г. подобные треноги начали устанавливать в Березовском заказнике.

В период с 2009 по 2022 гг. в Амурском заказнике установлено 17 треног и 2 столба с металлическими корзинами, из которых в 2022 г. аистами заселены 16 треног и один столб с корзиной. В Муравьевском заказнике за этот период установлено 11 треног и 5 столбов с корзинами, из которых в 2022 г. заселены 6 треног и 2 столба с корзинами. В Березовском заказнике с 2010 по 2022 гг. установлено 23 треноги, из которых в 2022 г. заселена 21 тренога (табл. 1). Таким образом, доля заселяемости аистами искусственных опор в заказниках составила в 2022 г.: в Амурском – 89,5 %, в Муравьевском – 50 %, в Березовском – 91,3 %. Соотношение жилых гнезд, построенных на искусственных опорах и естественных деревьях в заказниках в 2022 г., представлено на рисунке 2.

Помимо искусственного увеличения в заказниках количества пригодных для гнездования мест, на рост популяции дальневосточного аиста значительно

повлиял климатический фактор. Влажный цикл регионального климата, длящийся с 2013 г. и по настоящее время, сопровождающийся увеличением количества осадков в теплый сезон, позволил увеличить площади водно-болотных угодий в гнездовом ареале дальневосточного аиста и улучшить кормовую базу для выкармливания птенцов. Данный фактор положительно повлиял на плодovitость и выживаемость птиц.

Таблица 1 – Статистика распределения жилых гнезд по типам гнездовых опор в заказниках Зейско-Буреинской равнины Амурской области с 2015 по 2022 гг.

Год	Амурский заказник			Муравьевский заказник				Березовский заказник		
	искусственные гнездовые опоры (столбы и треноги)	жилые гнезда на треногах и столбах	жилые гнезда на деревьях	искусственные гнездовые опоры (столбы и треноги)	жилые гнезда на треногах и столбах	жилые гнезда на деревьях	жилые гнезда на опорах ЛЭП	искусственные гнездовые опоры (столбы и треноги)	жилые гнезда на треногах и столбах	жилые гнезда на деревьях
2015	11	8	17	4	1	10	0	4	0	8
2016	11	8	12	4	1	13	0	6	0	6
2017	11	10	12	8	1	12	0	6	0	7
2018	11	8	12	10	0	13	0	8	2	9
2019	11	10	18	16	3	7	0	12	3	13
2020	19	15	26	16	6	14	0	18	11	14
2021	19	17	40	16	7	19	0	19	14	20
2022	19	17	45	16	8	33	1	23	21	24

В итоге, совокупность таких факторов как охранный режим заказников (снижение уровня беспокойства, запрет для охоты), установка искусственных опор для гнездования, защита от травяных пожаров и естественное улучшение кормовой базы за счет расширения площади водно-болотных угодий позволила в несколько раз увеличить численность дальневосточных аистов, гнездящихся в заказниках Зейско-Буреинской равнины (рис. 3).

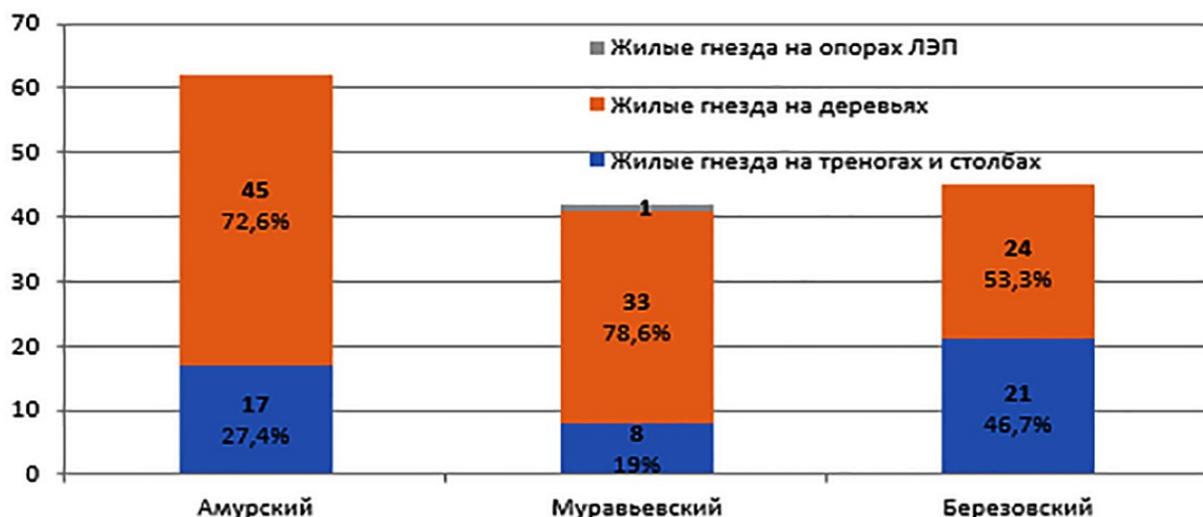


Рисунок 2 – Соотношение жилых гнезд, построенных на искусственных опорах и естественных деревьях в заказниках в 2022 г.

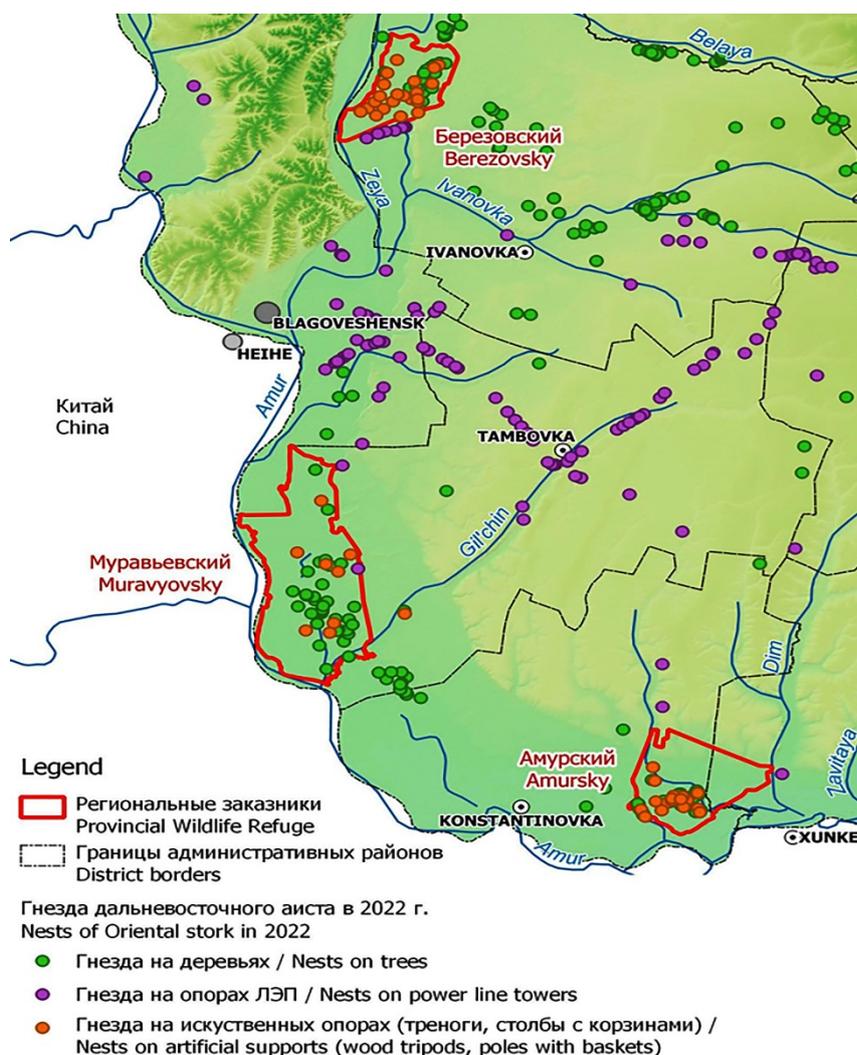


Рисунок 3 – Карта расположения жилых гнезд дальневосточного аиста в заказниках и прилегающих к ним территориях в 2022 г.

Список источников

1. Сасин А. А. Результаты учета дальневосточного аиста (*Ciconia boyciana*) на территории Зейско-Буреинской равнины Амурской области в 2020 г. // Биологическое разнообразие: изучение и сохранение : материалы XIII Дальневосточной конференции по заповедному делу. Хабаровск : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2020. С. 105–108.

2. Сасин А. А., Сенчик А. В. Биотехнические мероприятия по улучшению условий гнездования дальневосточного аиста (*Ciconia boyciana*) в Амурской области // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов : материалы междунар. науч.-практ. конф. Иркутск : Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. С. 521–525.

References

1. Sasin A. A. Rezul'taty ucheta dalnevostochnogo aista (*Ciconia boyciana*) na territorii Zejsko-Bureinskoj ravniny Amurskoj oblasti v 2020 g. [Results of Oriental stork (*Ciconia boyciana*) census in the territory of the Zeya-Bureya Plain (Amur Region) in 2020]. Proceedings from Biological diversity: study and conservation: *XIII Dal'nevostochnaya konferenciya po zapovednomu delu – XIII Far Eastern Conference on Conservation*. (PP. 105–108), Habarovsk, Vsemirnyj fond dikoj prirody (WWF), 2020 (in Russ.).

2. Sasin A. A., Senchik A. V. Biotekhnicheskie meropriyatiya po uluchsheniyu uslovij gnezdovaniya dalnevostochnogo aista (*Ciconia boyciana*) v Amurskoj oblasti [Biotechnical measures to improve the nesting conditions of the Oriental stork (*Ciconia boyciana*) in the Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of animal and plant resources: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 521–525), Irkutsk, Irkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010 (in Russ.).

© Сасин А. А., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 58:502.1(571.61)
EDN IPJFTR

**Анализ краснокнижных видов, произрастающих
на территории государственного природного заповедника «Норский»**

Наталья Алексеевна Тимченко¹, кандидат биологических наук, доцент
Наталья Александровна Юст², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Олеся Николаевна Щербакова³, старший преподаватель
^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² yustnatal@mail.ru

Аннотация. Составлен конспект, состоящий из 35 видов, занесенных в Красные книги разных рангов. Семь видов имеют ограниченный ареал и относятся к эндемичным, которым требуется особый контроль и мониторинг на постоянной основе за их численностью и состоянием. Из выявленных представителей дендрофлоры преобладают виды семейств Ивовые (Salicaceae), Розовые (Rosaceae) и Вересковые (Ericaceae), доминирующая часть из которых летнезеленые кустарники (на их долю приходится 51 %).

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, краснокнижные виды, государственный природный заповедник «Норский», редкие и исчезающие виды

Для цитирования: Тимченко Н. А., Юст Н. А., Щербакова О. Н. Анализ краснокнижных видов, произрастающих на территории государственного природного заповедника «Норский» // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 162–173.

Original article

**Analysis of Red Book species
growing on the territory of the Norsky State Nature Reserve**

Natalia A. Timchenko¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Natalia A. Yust², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Olesya N. Shcherbakova³, Senior Lecturer

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² yustnatal@mail.ru

Abstract. A summary has been compiled, consisting of 35 species listed in the

Red Books of different ranks. Seven species have a limited range and are endemic, which require special control and monitoring on an ongoing basis over their numbers and condition. Of the identified representatives of the dendroflora, species of the Salicaceae, Rosaceae and Ericaceae families predominate, the dominant part of which are summer-green shrubs (they account for 51%).

Keywords: specially protected natural areas, Red Book species, Norsky State Nature Reserve, rare and endangered species

For citation: Timchenko N. A., Yust N. A., Shcherbakova O. N. Analiz krasnokniznyh vidov, proizrastayushchih na territorii gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Norskij" [Analysis of Red Book species growing on the territory of the Norsky State Nature Reserve]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 162–173), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

红皮书物种在联邦国家预算机构"诺斯基国家自然保护区"领土上生长的分析

Natalia A. Timchenko¹, 生物科学博士, 副教授

Natalia A. Yust², 农业科学博士, 副教授

Olesya N. Shcherbakova³, 高级讲师

^{1, 2, 3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² yustnatal@mail.ru

注释: 编制了一个物种概要, 包括红皮书中列出的35种不同等级的物种, 7种范围有限, 属于地方性物种, 需要对其数量和状况进行特别监测和监测。在确定的树丛代表中, 柳树 (Salicaceae), 粉红色 (Rosaceae) 和石楠 (Ericaceae) 科的物种占主导地位, 其中占主导地位的部分是夏季绿色灌木, 占51%。

关键词: 特别保护的天然区域, 红底物种, 诺斯基国家自然保护区, 稀有和濒危物种

Введение. За период существования человеческой истории периодически возникали кризисы по причине истощения природных ресурсов как в отдельных государствах, так и в целых регионах, оказывая негативное влияние на ведение сельского хозяйства, международные торговые отношения, места поселения людей, развитие промышленности. Тогда восстановление естественных природных ресурсов происходило медленнее, чем скорость и объемы их

потребления [1].

Проблема сохранения видового разнообразия – важнейшая задача современности. На нашей планете насчитывается 10–20 млн. видов живой природы, от 10–12 % из которых приходится на территорию Российской Федерации [2].

Учеными приводятся удручающие цифры: на Земле за два столетия исчезло около 900 тыс. видов флоры и фауны [3]. Вопрос охраны видов стоит и для Амурской области. В процессе хозяйственной деятельности многие виды подвергаются антропогенной нагрузке различной интенсивности, что ведет к сокращению численности их популяций и общей численности вплоть до угрозы исчезновения некоторых видов. Аборигенная флора области насчитывает 1 764 вида из 138 семейств, аборигенная дендрофлора – 221 вид из 37 семейств и 80 родов [4–6].

Для сохранения видового разнообразия предпринимаются самые разные способы, к которым относятся создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и ведение Красных книг. Леса ООПТ включены в состав защитных лесов и относятся к категории «лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях» [7]. Так, в 1998 г. был создан государственный природный заповедник «Норский». Территория заповедника лежит на стыке Зейско-Буреинской равнины с подножием Селемджинского хребта, в междуречье Норы – Селемджи. Уникальность заповедника в том, что на его территории дважды в год наблюдается миграция через р. Нора селемджинской популяции сибирской косули, самой крупной мигрирующей из копытных в России (такого явления больше нигде в нашей стране не наблюдается, это единственный маревый заповедник) [8].

Цель работы – *выполнить дендрологический анализ редким и охраняемым видам растений, произрастающим на территории заповедника.*

Объектом исследования являются редкие и краснокнижные виды расти-

тельности государственного природного заповедника «Норский». Растительность исследовалась на постоянных пробных площадях в разных лесорастительных условиях, с учетом изучения наиболее разнообразных растительных сообществ [9]. Видовая принадлежность определялась по справочникам-определителям Дальнего Востока [10–12].

Результаты и их обсуждение. На видовое разнообразие и особенности флоры данного заповедника в большей степени оказывают влияние рельеф и горные отроги хребта Туран, которые закрывают территорию от проникновения воздушных масс с Северного Ледовитого океана. Растительность характеризуется как марево-горно-таежная, в которой доминирующую роль играют зональные лиственничные леса (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., *L. dahurica* Turcz. ex Trautv.) и азональная болотная растительность, представленная осоково-мохово-лишайниковыми болотами и сообществами накипных лишайников, а также фрагментарными травяно-кустарниковыми группировками на курумах.

Конспект составлен на основе данных, полученных при проведении полевых исследований на территории заповедника и последующих камеральных работ, а также анализа имеющихся литературных данных. Таксономический анализ дендрофлоры показывает, что только 3 семейства имеют в своем составе 10 и более видов. Эти семейства насчитывают 41 вид (50,6 %); следующие три семейства содержат соответственно восемь, семь, шесть и пять видов или 32 % (табл. 1).

Первые три семейства дендрофлоры области: *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Ericaceae*, являются наиболее разнообразными в заповеднике. Подобное преобладание древесных растений характерно для флор северного полушария. При сравнении первых 3 семейств различия несколько уменьшаются, в последних 11 семействах видовой состав беден и содержит по одному виду.

Анализ жизненных форм (ЖФ) дендрофлоры заповедника [13] выявил

значительное их разнообразие и показал, что более всего представлены различные кустарники (табл. 2).

Таблица 1 – Семейственно-видовой спектр дендрофлоры области

Семейство	Число видов/родов/процентов видов от всей аборигенной дендрофлоры (АБДФ)
Rosaceae	18/10/22,2
Salicaceae	12/3/14,8
Ericaceae	11/7/13,6
Betulaceae	8/4/9,9
Grossulariaceae	7/1/8,6
Pinaceae	6/4/7,4
Caprifoliaceae	5/4/6,17
Ulmaceae	2/1/2,5
Oleaceae	2/2/2,5
Aceraceae	1/1/1,2
Celastraceae	1/1/1,2
Ranunculaceae	1/1/1,2
Asteraceae	1/1/1,2
Pyrolaceae	1/1/1,2
Cornaceae	1/1/1,2
Araliaceae	1/1/1,2
Tiliaceae	1/1/1,2
Berberidaceae	1/1/1,2
Fagaceae	1/1/1,2
Schisandraceae	1/1/1,2
Всего	81 вид/47 родов/20 семейств

Таблица 2 – Жизненные формы аборигенной и адвентивной дендрофлоры области

Жизненная форма	Номер жизненной формы (Безделев, Безделева, 2006)	Число видов АБДФ
Дерево вечнозеленое	1, 2	5
Дерево летнезеленое	3, 4	26
Дерево, кустарник вечнозеленый	2, 5	1
Кустарник вечнозеленый	5, 6, 7	6
Кустарник зимнезеленый	9, 10, 11	2
Кустарник летнезеленый	12, 13, 14	41
Кустарничек вечнозеленый	15	4
Кустарничек зимнезеленый	16	1
Кустарничек летнезеленый	17	2
Стланец вечнозеленый	18	1
Стланничек вечнозеленый	19	1
Лиана летнезеленая деревянистая	21	1
Кустарник, полукустарник летнезеленый	20	1
Полукустарник летнезеленый	22	4
Полукустарничек летнезеленый	25	5

Деревья представлены пятью жизненными формами: относительно хорошо – различные кустарнички и полукустарнички, в том числе вечнозеленые; слабее всего – стланцы, стланнички и лианы.

Многие виды обладают ценными хозяйственными, декоративными и лекарственными свойствами. Актуальным становится создание специализированных коллекций лекарственных растений научной (официальной), традиционной и народной медицины [14].

На территории Норского заповедника произрастает 35 видов, занесенных в Красные книги разных рангов (табл. 3).

Таблица 3 – Список краснокнижных и редких видов, выявленных на территории заповедника «Норский»

Название вида	Категория и статус	Ранг Красной книги
<i>Шерстестебельник китайско-русский</i> (осока мочажинная) – <i>Eriocaulon chinorossicum</i> Kom.	3 д	Амурской области (АО) и Хабаровского края (ХК)
<i>Ладьян трехнадрезный</i> – <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	3 б	46 территориально-административных единиц (ТАЕ), а также АО
<i>Надбородник безлистный</i> (орхидея) – <i>Epipogium arhyllum</i> Sw.	3 б	Красная книга России (2008), АО и 52 ТАЕ
<i>Хаммарбия болотная</i> – <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	3 б	Красная книга России (2008), АО и 52 ТАЕ
<i>Тайник Саватье</i> – <i>Listera savatieri</i> Maxim. ex Kom.	3 б	АО (2009) и 4 ТАЕ
<i>Кортуза амурская</i> – <i>Cortusa amurensis</i> Fed.	2 а	АО (2009, 2020)
<i>Камнеломка селемджинская</i> – <i>Saxifraga selemdzhensis</i> Gorovoi et Worosch.	3 а	АО (2009, 2020)
<i>Корневищник судетский</i> – <i>Rhizomatopteris sudetica</i> (A. Br. et Milde) A. Khokhr.	2 а	АО (2009, 2020) и 23 ТАЕ
<i>Свободногодник колючий</i> – <i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim.	2 б	АО (2009, 2020)
<i>Зорька аянская</i> – <i>Lychnis ajanensis</i> (Regel et Tiling) Regel	3 а	АО (2009, 2020) и ХК
<i>Осока рыхлая</i> – <i>Carex laxa</i> Wahlenb.	3 б	АО (2009, 2020) и 9 ТАЕ
<i>Касатик, ирис мечевидный</i> – <i>Iris ensata</i> Thunb.	2 а	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 8 ТАЕ
<i>Лилия Буша</i> – <i>Lilium buschianum</i> Lodd.	2 а	АО (2009, 2020) и 4 ТАЕ
<i>Венерин башмачок настоящий</i> – <i>Cypripedium calceolus</i> L.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 67 ТАЕ
<i>Венерин башмачок пятнистый</i> – <i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	3	АО (2009, 2020) и 39 ТАЕ

Управление особо охраняемыми природными территориями
 Management of specially protected natural areas

Продолжение таблицы 3

Название вида	Категория и статус	Ранг Красной книги
<i>Венерин баймачок крупноцветковый</i> – <i>Cypripedium macranthum</i> Sw.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 32 ТАЕ
<i>Гнездоцветка клубочковая</i> – <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter.	3 б	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 43 ТАЕ
<i>Шиповник корейский</i> – <i>Rosa koreana</i> Kom.	3 в	АО (2009, 2020) и Еврейской автономной области
<i>Ежовик коралловидный</i> – <i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.	2	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020), региональные
<i>Спарассис курчавый, грибная капуста</i> – <i>Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr.	3	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020), региональные
<i>Родиола розовая, золотой корень</i> – <i>Rhodiola rosea</i> L.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020), региональные
<i>Полынь вильчатая</i> – <i>Artemisia furcata</i> M. Bieb.	3 в	АО (2009, 2020)
<i>Осока уплотненная</i> – <i>Carex conspissata</i> V. I. Krecz.	3 г	АО (2009, 2020)
<i>Осока мочажинная</i> – <i>Carex uda</i> Maxim.	3 б	АО (2009, 2020)
<i>Дицентра иноземная</i> – <i>Dicentra peregrina</i> (Rudolph) Makino	3 в	АО (2009, 2020) и Республики Саха (Якутия)
<i>Касатик, ирис гладкий</i> – <i>Iris laevigata</i> Fisch. ex Fisch. et C. A. Mey.	2 а	АО (2009) и 7 ТАЕ
<i>Ситник Ворошилова</i> – <i>Juncus woroschilovii</i> Neczajev et Novikov	3 а	АО (2009, 2020), ХК
<i>Ацелидантус антиклеидный</i> – <i>Veratrum anticleooides</i> (Trautv. ex C. A. Mey.) Takeda et Miyake	3 а	Региональная сводка «Редкие и исчезающие растения Амурской области», Республика Саха (Якутия)
<i>Кубышка малая</i> – <i>Niphar pumila</i> (Timm) DC.	2 а	АО (2009, 2020) и 42 ТАЕ
<i>Ладьян трехнадрезный</i> – <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	3 б	АО (2009, 2020) и 45 ТАЕ
<i>Глянцелистник японский</i> – <i>Liparis japonica</i> (Miq.) Maxim.	3 г	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 3 ТАЕ
<i>Бородатка японская</i> – <i>Pogonia japonica</i> Rchb. f.	3 г	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 4 ТАЕ
<i>Кортуза амурская</i> – <i>Cortusa amurensis</i> Fed.	2 а	АО (2009, 2020).
<i>Ветровочник амурский</i> – <i>Anemone amurensis</i> (Korsh.) Kom.	3 г	АО (2009, 2020).
<i>Плаунок швейцарский</i> – <i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	3 в	АО (2009, 2020) и 3 ТАЕ

Семь видов имеют ограниченный ареал и относятся к эндемичным видам; к ним требуется особый контроль, мониторинг за их численностью и состоянием (табл. 4).

21 вид занесен в Красную книгу Российской Федерации. Это виды, сокращающиеся в численности, которые в ближайшее время могут перейти в категорию 1 и попасть под угрозу исчезновения.

Таблица 4 – Наиболее уязвимые виды

Название вида	Категория и статус	Ранг Красной книги
<i>Камнеломка селемджинская – Saxifraga selemdzhensis</i> Gorovoi.	3 а	АО (2009, 2020)
<i>Касатик, ирис мечевидный – Iris ensata</i> Thunb.	2 а	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и 8 ТАЕ
<i>Надбородник безлистный (орхидея) – Eriopogium aphyllum</i> Sw.	3 б	Красная книга России (2008), АО и 52 ТАЕ
<i>Хаммарбия болотная – Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	3 б	Красная книга России (2008), АО и 52 ТАЕ
<i>Касатик, ирис мечевидный – Iris ensata</i> Thunb.	2 а	Красная книга России (2008), АО (2009) и 8 ТАЕ
<i>Венерин баймачок настоящий – Cypripedium calceolus</i> L.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009) и 67 ТАЕ
<i>Родиола розовая, золотой корень – Rhodiola rosea</i> L.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009) и региональные
<i>Венерин баймачок крупноцветковый – Cypripedium macranthon</i> Sw.	2 б	Красная книга России (2008), АО (2009) и 32 ТАЕ
<i>Гнездоцветка клобучковая – Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter.	3 б	Красная книга России (2008), АО (2009) и 43 ТАЕ
<i>Дицентра иноземная – Dicentra peregrina</i> (Rudolph) Makino	3 в	АО (2009, 2020), Республики Саха (Якутия)
<i>Касатик, ирис гладкий – Iris laevigata</i> Fisch. ex Fisch. et C. A. Mey.	2 а	АО (2009, 2020), 7 ТАЕ
<i>Ситник Ворошилова – Juncus woroschilovii</i> Neczajev et Novikov	3 а	АО (2009, 2020), ХК
<i>Бородатка японская – Pogonia japonica</i> Rehb. f.	3 г	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020), 4 ТАЕ
<i>Кубышка малая – Nuphar pumila</i> (Timm) DC.	2 а	АО (2009, 2020), 42 ТАЕ
<i>Ладьян трехнадрезный – Corallorhiza trifida</i> Chatel.	3 б	АО (2009, 2020), 45 ТАЕ
<i>Глянцелистник японский – Liparis japonica</i> (Miq.) Maxim.	3 г	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020), 3 ТАЕ
<i>Лилия Буша – Lilium buschianum</i> Lodd.	2 а	АО (2009, 2020) и 4 ТАЕ
<i>Корневищник судетский – Rhizomatopteris sudetica</i> A. Khokhr.	2 а	АО (2009, 2020) и 23 ТАЕ
<i>Кортуза амурская – Cortusa amurensis</i> Fed.	2 а	АО (2009, 2020)
<i>Ежовик коралловидный – Hericium coralloides</i>	2	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и региональные
<i>Спарассис курчавый, грибная капуста – Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr.	3	Красная книга России (2008), АО (2009, 2020) и региональные

Заключение. Был составлен конспект, состоящий из 35 видов, занесенных в Красные книги разных рангов. Семь видов имеют ограниченный ареал и относятся к эндемичным видам, к ним требуется особый контроль, мониторинг за их численностью и состоянием. Это, прежде всего, Зорька аянская (*Lychnis ajanensis* (Regel et Tiling) Regel) – редкий эндемичный (охотоморский) вид на западном пределе распространения; Дицентра иноземная (*Dicentra peregrina* (Rudolph) Makino) – редкий, высокогорный, очень декоративный эндемичный вид, имеющий узкую экологическую приуроченность, встречается на щебнистых осыпях и в горных тундрах; Ситник Ворошилова (*Juncus woroschilovii* Neczajev et Novikov) – редкий узкоэндемичный вид на западном пределе распространения, встречается на гольцах и в подгольцовой зоне на склонах гор вдоль водотоков.

Надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum* Sw.) – редкий вид, семейства Орхидные. Из-за редкости и очень низкой численности на территории области потеря даже одной ценопопуляции отражается на общем состоянии растения. Кортуза амурская (*Cortusa amurensis* Fed.) и Камнеломка селемджинская (*Saxifraga selemdzhensis*) являются эндемиками территории, на которой расположен заповедник «Норский». Ацелидантус антиклеидный (*Veratrum anticleoides* (Trautv. ex C. A. Mey.) Takeda et Miyake) – редкое эндемичное растение, очень декоративное, предпочитает селиться в гольцовом и подгольцовом поясе на щебнистых сыроватых осыпях и скалах.

Заповедник «Норский» представляет большой интерес с ботанической точки зрения. Здесь можно встретить древостои, характеризующиеся как темнохвойная тайга, в нижнем ярусе которой участвуют плауны, хвощи, папоротники, редкие и эндемичные виды, требующие охраны и ведения постоянного наблюдения за ними.

Список источников

1. Моторыкина Т. Н. Новое местонахождение редкого вида *Hemarthria sibirica* (Роасеае) в Хабаровском крае // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 10 (124).
2. Маслова А. В. Пробелы законодательства в сфере охраны редких и исчезающих видов животных, связанные с их содержанием в неволе или искусственно созданной среде обитания // Право: современные тенденции : материалы IV междунар. науч. конф. Краснодар : Новация, 2017. С. 80–83.
3. Гейт Н. А. Редкие и исчезающие виды животных как объект правовой охраны // Финансово-правовое агентство. URL <http://www.fpa.su/biblioteka/izdaniya/problemy-teorii-gosudarstva-i-prava/redkie> (дата обращения: 18.02.2023).
4. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России : монография. М. : Наука, 2008. 228 с.
5. Старченко В. М., Тимченко Н. А. Дендрофлора Амурской области и перспективы использования в озеленении // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2009. № 1 (24). С. 104–111.
6. Тимченко Н. А. История исследования лесов Амурской области (конец XIX века) // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 234–238.
7. Замолодчиков Д. Г., Иванов А. В., Грабовский В. И., Юст Н. А., Тимченко Н. А. Средообразующие функции защитных лесов Амурской области // Сибирский лесной журнал. 2022. № 6. С. 12–21.
8. Сенчик А. В., Кухаренко Н. С., Константинов С. В. Осенняя миграция сибирской косули (*Capreolus pygargus* Pall) в Норском заповеднике // Вестник охотоведения. 2019. Т. 16. № 1. С. 37–46.
9. Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методологические указания к изучению типов леса. М. : Наука, 1961. 268 с.
10. Веклич Т. Н. Сравнительный таксономический анализ флоры Норского заповедника и флор заповедников Приамурья // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2010. № 1 (30). С. 19–28.
11. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М. : Наука, 1982. 672 с.
12. Харкевич С. С., Качура Н. Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. М. : Наука, 1981. 183 с.
13. Безделев А. Б., Безделева Т. А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток : Дальнаука, 2006. 296 с.
14. Ткаченко К. Г. Перспективы развития тематических коллекций в бо-

танических садах // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия : материалы междунар. науч. конф. Томск : Томский государственный университет, 2020. С. 187–189.

References

1. Motorykina T. N. Novoe mestonahozhdenye redkogo vida *Hemarthria sibirica* (Poaceae) v Habarovskom krae [New location of a rare species *Hemarthria sibirica* (Poaceae) in the Khabarovsk krai]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. – *International Research Journal*, 2022;10(124) (in Russ.).
2. Maslova A. V. Probely zakonodatel'stva v sfere ohrany redkih i ischezayushchih vidov zhitovnyh, svyazannye s ih sodержaniem v nevole ili iskusstvenno sozdannoj srede obitaniya [Gaps in legislation in the field of protection of rare and endangered species of animals related to their maintenance in captivity or artificially created habitat]. Proceedings from Law: current trends: *IV Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya – IV International Scientific Conference*. (PP. 80–83), Krasnodar, Novaciya, 2017 (in Russ.).
3. Geyt N. A. Redkie i ischezayushchie vidy zhitovnyh kak ob'ekt pravovoj ohrany [Rare and endangered species of animals as an object of legal protection]. *Fpa.su* Retrieved from <https://www.fpa.su/biblioteka/izdaniya/problemy-teorii-gosudarstva-i-prava/redkie.ru> (Accessed 18 February 2023) (in Russ.).
4. Starchenko V. M. *Flora Amurskoj oblasti i voprosy ee ohrany: Dal'nij Vostok Rossii: monografiya* [Flora of the Amur Region and issues of its protection: The Russian Far East: monograph], Moskva, Nauka, 2008, 228 p. (in Russ.).
5. Starchenko V. M., Timchenko N. A. Dendroflora Amurskoj oblasti i perspektivy ispol'zovaniya v ozelenenii [Dendroflora of the Amur region and prospects for use in landscaping]. *Uchenye zapiski Zabajkal'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta*. – *Scientific Notes of the Trans-Baikal State Humanitarian Pedagogical University*, 2009;1(24):104–111 (in Russ.).
6. Timchenko N. A. Istoriya issledovaniya lesov Amurskoj oblasti (konec XIX veka) [History of forest research in the Amur region (late XIX century)]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 234–238), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018 (in Russ.).
7. Zamolodchikov D. G., Ivanov A. V., Grabovskiy V. I., Yust N. A., Timchenko N. A. Sredoobrazuyushchie funkcii zashchitnyh lesov Amurskoj oblasti [Environmental-forming functions of protective forests of the Amur region]. *Sibirskij lesnoj zhurnal*. – *Siberian Forest Journal*, 2022;6:12–21 (in Russ.).
8. Senchik A. V., Kukharensko N. S., Konstantinov S. V. Osennyaya migraciya sibirskoj kosuli (*Capreolus pygargus* Pall) v Norskom zapovednike [Autumn migration of Siberian roe deer (*Capreolus pygargus* Pall) in the Norsk reserve]. *Vestnik*

ohotovedeniya. – *Bulletin of Hunting Science*, 2019;16:1:37–46 (in Russ.).

9. Sukachev V. N., Zonn S. V. *Metodologicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa [Methodological guidelines for the study of forest types]*, Moskva, Nauka, 1961, 268 p. (in Russ.).

10. Veklich T. N. *Sravnitel'nyj taksonomicheskij analiz flory Norskogo zapovednika i flor zapovednikov Priamur'ya [Comparative taxonomic analysis of the flora of the Norsk Reserve and the flora of the reserves of the Amur region]*. *Uchenye zapiski Zabajkal'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta*. – *Scientific Notes of the Trans-Baikal State Humanitarian Pedagogical University*, 2010;1(30):19–28 (in Russ.).

11. Voroshilov V. N. *Opredelitel' rastenij sovetskogo Dal'nego Vostoka [Determinant of plants of the Soviet Far East.]*, Moskva, Nauka, 1982, 672 p. (in Russ.).

12. Harkevich S. S., Kachura N. N. *Redkie vidy rastenij sovetskogo Dal'nego Vostoka i ih ohrana [Rare plant species of the Soviet Far East and their protection]*, Moskva, Nauka, 1981, 183 p. (in Russ.).

13. Bezdelev A. B., Bezdeleva T. A. *Zhiznennye formy semennykh rastenij rossijskogo Dal'nego Vostoka [Life forms of seed plants of the Russian Far East]*, Vladivostok, Dalnauka, 2006, 296 p. (in Russ.).

14. Tkachenko K. G. *Perspektivy razvitiya tematicheskikh kollekcii v botanicheskikh sadah [Prospects for the development of thematic collections in botanical gardens]*. *Proceedings from Botanical gardens as centers for the study and conservation of plant diversity: Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya – International Scientific Conference*. (PP. 187–189), Tomsk, Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2020 (in Russ.).

© Тимченко Н. А., Юст Н. А., Щербакова О. Н., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 58

EDN KLFMFE

**Ботанические сады – центры изучения
и сохранения разнообразия растительного мира**

Кирилл Гаврилович Ткаченко, доктор биологических наук, профессор
Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия
kigatka@rambler.ru

Аннотация. Описан опыт ведения коллекций живых растений в Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова. Указаны виды древесных растений, рекомендованные для озеленения населенных мест: представители хвойных, кустарниковых, листопадные древесные, которые за многие годы хорошо зарекомендовали себя в парке-арборетуме. Раскрыты причины негативной интродукции новых видов из Европы.

Ключевые слова: ботанический сад, коллекции, арборетум, репродуктивные диаспоры, интродукция, сохранение биологического разнообразия

Для цитирования: Ткаченко К. Г. Ботанические сады – центры изучения и сохранения разнообразия растительного мира // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 174–185.

Original article

**Botanical Gardens – centers for the study
and preservation of the diversity of the flora**

Kirill G. Tkachenko, Doctor of Biological Sciences, Professor
V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences
St. Petersburg, Russia, kigatka@rambler.ru

Abstract. The experience of maintaining collections of living plants in the Peter the Great Botanical Garden of the V. L. Komarov Botanical Institute is described. The types of woody plants recommended for landscaping populated areas are indicated: representatives of coniferous, shrubby, deciduous woody plants, which have proven themselves well in the arboretum park over the years. The reasons for the negative introduction of new species from Europe are revealed.

Keywords: botanical garden, collections, arboretum, reproductive diaspores, introduction, conservation of biological diversity

For citation: Tkachenko K. G. Botanicheskie sady – centry izucheniya i

sohraneniya raznoobraziya rastitel'nogo mira [Botanical Gardens – centers for the study and preservation of the diversity of the flora]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 174–185), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

植物园-植物多样性研究和保护中心

Kirill G Tkachenko, 基里尔-加夫里洛维奇-特卡琴科, 生物科学正博士, 教授
俄罗斯科学院科马罗夫植物研究所, 俄罗斯, 圣彼得堡
kigatka@rambler.ru

注释。文章描述了在彼得大帝植物园中保持活植物收藏的经验, 作为文化遗产和丰富的科学经验的中心, 在城市领域的发展和形成中发挥着重要作用。建议用于拥挤场所景观美化的木本植物类型, 首先是针叶树 (落叶松, 冷杉, 云杉, 松树), 灌木 (金银花, Spiraea, 玫瑰果, 紫丁香物种), 落叶木本植物 (苹果, 梨, 李子, 花楸, Exochorda), 这些年来在植物园公园里证明了自己。从欧洲消极引进新物种的原因被揭示: 更严重的气候条件, 此外, 许多新条件的引进者形成果实并给予种子, 但并非所有这些都得到满足, 可以用于繁殖。

关键词: 植物园, 收藏, 植物园, 城市植物学, 生殖侨民, 引进, 保护生物多样性

Задача сохранения биологического разнообразия растений – глобальная проблема многих ботанических организаций. За последние 20–30 лет в мире принято большое число деклараций и законов по охране биологического разнообразия живых организмов. На Ботанические сады, как центры изучения и сохранения разнообразия растений, выпадает основная задача – сохранить и воспроизвести максимально большее число видов, форм и сортов растений в контролируемых условиях. Ведущая роль и значимость ботанических коллекций живых растений, как и коллекций плодов и семян, в Ботанических садах возрастает с увеличением числа как собранных коллекций, так и численности таксонов в них входящих. В последние годы основное внимание при формировании коллекций, прежде всего, должно быть направлено на испытания растений природной флоры. У многих видов растений, впервые испытываемых, за

период интродукционного изучения раскрываются потенциальные возможности для дальнейшего их разнообразного и разнопланового использования. Некоторые виды, из выращиваемых в коллекциях Садов, становятся перспективными для дальнейшего их введения в культуру и, тем самым, способствуют обогащению сортифта возделываемых растений [1–5].

Однако всегда важно уделять внимание и оценивать репродуктивные стратегии видов, дабы не увеличивать число новых инвазионных видов для флоры региона, как это произошло с борщевиком Сосновского и некоторыми другими интродуцентами.

В настоящее время своей главной целью научной и образовательной деятельности Ботанические сады ставят стремление сохранить и воспроизвести максимально большее число видов, показать многообразие форм и сортов растений в контролируемых человеком условиях. Создаваемые экспозиции коллекций травянистых, кустарниковых и древесных живых растений позволяют не только экспонировать, но и проводить комплексное масштабное научное изучение, давать экспертные заключения и оценивать перспективы введения в городское озеленение все новых видов, сортов и форм растений. Спрос на оригинальные, перспективные, интересные и редко используемые виды растений востребован ландшафтными дизайнерами городского зеленого строительства [1, 3, 5].

Ботанические сады – основной аккумулятор разнообразия растений. В зависимости от климатических условий расположения ботанического сада, в его коллекциях могут быть собраны и представлены удивительные растения с разных континентов. Кураторы формируют в ботанических садах коллекции на основе ценных или редких видов, их форм и сортов, используя принципы родовых комплексов Ф. Н. Русанова (1976). Научные сотрудниками, кураторы коллекций публикуют книги и статьи по итогам успешного или неуспешного опыта интродукционных испытаний и о результатах введения в первичную культуру тех или иных групп растений [6]. В таких работах содержатся списки

наиболее успешно интродуцированных видов растений и дается оценка перспектив введения тех или иных из них не только в урбанофлористику, но и частное садоводство или цветоводство. Во многих городах страны городские парки закладывают не столько из видов местной флоры, сколько высаживают разнообразные введенные в культуру новые виды растений. Бесспорно, в некоторых регионах нашей обширной страны, особенно с суровым климатом (северные регионы, пустынные), далеко не всякий интродуцент выживет, и в таких случаях идет испытание введения в культуру преимущественно видов местной флоры и отработка методов их массового размножения для целей озеленения городов и урбанофлористики.

Опыт ведения коллекций живых растений в Ботаническом саду Петра Великого показывает, что главная роль в их формировании принадлежит научным кураторам. Первичный отбор видов для дальнейших испытаний делается еще до начала посевов или завоза живого растительного материала. Отбор видов формируется на знаниях о лабильности, резистентности и способности выживать в более суровых условиях, нежели условия естественного ареала обитания видов, испытываемых в культуре. Первое десятилетие XXI века во многих регионах нашей страны стало заметно теплее, что сказывается на результатах испытаний введения новых растений при их выращивании [7, 8]. Последние годы в условиях Санкт-Петербурга начинают не только цвести, но и давать полноценные семена многие теплолюбивые виды растений, которые ранее вымерзали, либо существовали в виде кустарников (*Abies*, *Carpinus*, *Cydonia*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Picea*, *Pinus*) [9, 10, 11–17].

Ботанический сад Петра Великого, как центр культурного наследия и большого научного опыта, играет заметную роль в развитии и формировании урбанистической сферы города. Правда, такая ситуация, была до начала нового XXI века. Изменившаяся ситуация на рынке растений привнесла другие

возможности для озеленения городской среды, через завоз импортного материала, часто не проверенного для иных климатических условий, но популярного и дешевого в европейских странах. Это приводит к тому, что завозимый материал часто активно выпадает уже после первых зим, особенно малоснежных и морозных, либо с перемежающимися оттепелями. Но именно такая ситуация способствует обращению внимания на многолетний опыт Ботанического сада, его арборетума. За чуть более чем 300-летнюю историю Сада в городское озеленение вошло порядка 3 000 видов растений. Все чаще частные и государственные питомники работают в контакте с ботаническими садами; они всегда имеют наиболее устойчивый к местным климатическим условиям, с известным набором положительных характеристик растительный материал, который и используют в городском зеленом строительстве.

Анализ собранного фактического материала по интродукции значительного числа видов в коллекциях Ботанического сада Петра Великого позволяет рекомендовать для внедрения в озеленение многие виды хвойных (лиственницы, пихты, ели, сосны); кустарниковых (жимолости, спиреи, шиповники, видовые сирени); листопадные древесные (яблони, груши, сливы, рябины, экзохорды), которые за многие годы хорошо зарекомендовали себя в парке-арборетуме. С начала XXI века все популярными и востребованными становятся вечнозеленые и листопадные рододендроны, которые уже хорошо адаптированы к климатическим условиям Санкт-Петербурга. Однако некоторые из них приходится исключать из перспективного списка, так как при потеплении климата несколько последних лет они находятся в угнетенном состоянии. Но испытываемые в последние годы разные сорта видов рода *Syringa* помогут в значительной степени расширить их ассортимент для озеленения [18]. И это также нужно учитывать при анализе многолетних данных по испытанию видов в первичной культуре, так как далеко не всегда все новые виды, формы и сорта будут удачно адаптированы к новым условиям.

Созданные и поддерживаемые коллекции живых растений Ботанического сада Петра Великого на протяжении длительного времени служат базой сохранения и научного изучения коллекций родовых комплексов большого числа видов, представителей значительного числа семейств. Так, в настоящее время в открытом грунте Сада собраны комплексы таких родов как *Acer*, *Aconitum*, *Actinidia*, *Adonis*, *Allium*, *Aster*, *Campanula*, *Colchicum*, *Dryopteris*, *Dioscorea*, *Fritillaria*, *Galanthus*, *Geranium*, *Hemerocallis*, *Heracleum*, *Hosta*, *Hypericum*, *Inula*, *Iris*, *Juniperus*, *Lilium*, *Malus*, *Muscari*, *Narcissus*, *Ononis*, *Origanum*, *Paeonia*, *Papaver*, *Phlox*, *Primula*, *Prunus*, *Pulsatilla*, *Puschkinia*, *Stemmacantha* (*Rhaponticum*), *Rheum*, *Rhodiola*, *Rhododendron*, *Sanguisorba*, *Sedum*, *Syringa*, *Tulipa*, *Viola*, *Vitis*, *Viburnum* и др.

Проблема сохранения же этих коллекций, в первую очередь, зависит от кураторов и наличия грамотных садоводов и агрономов. К сожалению, из-за отсутствия кадров, некоторые коллекции без грамотного и внимательного ухода с годами гибнут и исчезают вовсе. Однако при ведении документации и опубликовании результатов, для последующих садоводов и кураторов есть отправные точки знаний о поведении растений в конкретных почвенно-климатических условиях. К настоящему времени общая численность живых растений в коллекциях открытого грунта насчитывает порядка 6,5–7,0 тысяч таксонов (Парк-Арборетум – 1 100–1 150, Альпинарий – 1 000–1 100, коллекция однодольных растений – 900–1 000, Большой огород (травянистые многолетники) – 800–900, Сад непрерывного цветения – 900, питомник полезных растений – 650–700 таксонов, иридариум – 250–300, розарий – 200–250).

Из опыта Ботанического сада Петра Великого, несмотря на то, что в новых условиях значительное число видов образует плоды и дают семена, как показал анализ – не все из них могут быть использованы для размножения. Практика показала, что многие хвойные, хотя и начинают плодоносить после 20–30 (40)-летнего возраста, но первые годы процент выполненных семян не

превышает 3–5 (редко – до 10 %). Репродуктивные диаспоры (плоды и семена) ряда видов растений, собранные от растений в Ботаническом саду, например, *Abies* sp., *Arctium* sp., *Malus* sp., *Rosa* sp., в значительной степени поражают вредители [19–22]. В ботанических учреждениях необходимо выявлять и отслеживать наличие разнообразных вредителей и проводить меры по защите растений. Получение качественного посевного материала необходимо для последующего размножения растений, но и важно для включения в Обменные перечни семян только качественных, полноценных и выполненных плодов и семян.

Многолетний опыт испытания в условиях культуры в коллекциях ботанических садов разнообразных древесных, кустарниковых и травянистых растений в разных регионах страны дает основание на научной основе определять перспективные виды, формы и сорта растений, пригодные для целей урбано-флористики в современных условиях.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», номер АААА–А18–118032890141–4.

Список источников

1. Горбатенко Л. Е. Роль интродукции в развитии растениеводческой отрасли России // Биологическое разнообразие. Интродукция растений : материалы 3-й науч. конф. СПб. : Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, 2003. С. 13–17.
2. Горбунов Ю. Н. Глобальная стратегия сохранения растений и ботанические сады России // Биологическое разнообразие. Интродукция растений : материалы 4-ой междунар. науч. конференции. СПб. : Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, 2007. С. 8–9.
3. Куприянов А. Н. Глобальное значение скромной науки интродукции // Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда : материалы всерос. конф. Новосибирск : Сибтехнорезерв, 2011. С. 106–109.
4. Купцов А. И. Интродукция растений с агрономической точки зрения //

Бюллетень Главного ботанического сада. 1962. Вып. 45. С. 27–32.

5. Купцов А. И. Превращение диких многолетних растений в культурные малолетники // Доклады АН СССР. 1952. Т. 86. № 5. С. 1037–1040.

6. Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (к истории введения в культуру). СПб : Росток, 2005. 384 с.

7. Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г. Улучшение репродуктивных возможностей древесных растений в Санкт-Петербурге в условиях потепления климата в начале XXI века // Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем : материалы XVI междунар. науч. экологической конф. Белгород : Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2020. С. 260–263.

8. Tkachenko K., Firsov G., Volchanskaya A. Climate warming and changes in the reproductive capacity of woody plants // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). Springer, Cham, 2022. Vol. 353. P. 573–580.

9. Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е. *Abies semenovii* В. Fedtsch. в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus Botanicus. 2016. Т. 11. С. 111–118.

10. Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Рентгенографическое изучение качества плодов и семян // Hortus Botanicus. 2018. Т. 13. С. 17–32.

11. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Волгоградского государственного университета. Естественные науки. 2015. № 2 (12). С. 27–39.

12. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*, Rosaceae) в Ботаническом саду Петра Великого // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2016. Т. 177. Вып. 4. С. 28–36.

13. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Ясень Поярковой (*Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil., Oleaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармацевтика. 2016. № 4. С. 105–109.

14. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Ясень остроплодный (*Fraxinus oxycarpa* M. Vieb. ex Willd., Oleaceae) в Ботаническом саду Петра Великого // Бюллетень Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН. 2016. № 16. С. 16–21.

15. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Клен волосовидный (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармацевтика. 2018. № 1. С. 152–158.

16. Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г. Граб восточный (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) в Санкт-Петербурге // Бюллетень Главного ботанического сада.

2018. № 2. (204). С. 9–15.

17. Фирсов Г. А., Бялт А. В., Ткаченко К. Г. Зимостойкость и перспективы размножения жимолости Шамиссо (*Lonicera chamissoi* Bunge ex. P. Kirillov, Caprifoliaceae) в Санкт-Петербурге в условиях потепления климата // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 224. С. 103–118.

18. Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. Новые сорта сиреней в Ботаническом саду Петра Великого // Цветоводство: история, теория, практика : материалы IX междунар. науч. конф. СПб. : Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, 2019. С. 255–257.

19. Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е., Баталов К. С., Ткаченко К. Г. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян // Плодоводство и виноградарство юга России. 2017. Т. 48. № 6. С. 46–55.

20. Ткаченко К. Г. Латентный период некоторых видов рода *Malus*, интродуцированных в Ботанический сад Петра Великого // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. Вып. 2. С. 25–32.

21. Ткаченко К. Г., Капелян А. И., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е. Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa* Thunb., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Бюллетень Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН. 2015. № 13. С. 41–48.

22. Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е. Качество репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.), интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о земле. 2015 Т. 25. № 4. С. 75–80.

References

1. Gorbatenko L. E. Rol' introdukcii v razvitii rastenievodcheskoj otrasli Rossii [The role of introduction in the development of the Russian crop industry]. Proceedings from Biological diversity. Plant introduction: 3-ya Nauchnaya konferenciya – 3rd Scientific Conference. (PP. 13–17), Sankt-Peterburg, Botanicheskij institut imeni V. L. Komarova RAN, 2003 (in Russ.).

2. Gorbunov Yu. N. Global'naya strategiya sohraneniya rastenij i Botanicheskie sady Rossii [Global Strategy for Plant Conservation and Botanical Gardens in Russia]. Proceedings from Biological diversity. Plant introduction: 4-ya Mezhdunarodnaya Nauchnaya konferenciya – 4th International Scientific Conference. (PP. 8–9), Sankt-Peterburg, Botanicheskij institut imeni V. L. Komarova RAN, 2007 (in Russ.).

3. Kupriyanov A. N. Global'noe znachenie skromnoj nauki introdukcii [The global importance of the humble science of introduction]. Proceedings from Problems of conservation of the flora of North Asia and its gene pool: Vserossijskaya konferenciya – All-Russian Conference. (PP. 106–109), Novosibirsk, Sibtekhnoreserv, 2011 (in Russ.).

4. Kuptsov A. I. Introdukciya rastenij s agronomicheskoj točki zreniya [Plant introduction from an agronomic point of view]. *Bulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*. – *Bulletin of the Main Botanical Garden*, 1962;45:27–32 (in Russ.).

5. Kuptsov A. I. Prevrashchenie dikih mnogoletnih rastenij v kul'turnye maloletniki [Conversion of wild perennials to cultivated minor perennials]. *Doklady AN SSSR*. – *Reports of the USSR Academy of Sciences*, 1952;86;5:1037–1040 (in Russ.).

6. Svyazeva O. A. *Derev'ya, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta imeni V. L. Komarova (k istorii vvedeniya v kul'turu)* [Trees, shrubs and lianas of the park of the Botanical Garden of the V. L. Komarov Botanical Institute (to the history of introduction into culture)], Sankt-Peterburg, Rostok, 2005, 384 p. (in Russ.).

7. Firsov G. A., Tkachenko K. G. Uluchshenie reproduktivnyh vozmozhnostej drevesnyh rastenij v Sankt-Peterburge v usloviyah potepleniya klimata v nachale XXI veka [Improvement of reproductive capacity of woody plants in St. Petersburg under climate warming conditions at the beginning of the XXI century]. Proceedings from Spatial and temporal aspects of the functioning of biosystems: *XVI Mezhdunarodnaya nauchnaya ekologicheskaya konferenciya – XVI International Scientific Environmental Conference*. (PP. 260–263), Belgorod, Belgorodskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, 2020 (in Russ.).

8. Tkachenko K., Firsov G., Volchanskaya A. Climate warming and changes in the reproductive capacity of woody plants. Proceedings from Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). (PP. 573–580), Springer, Cham, 2022.

9. Tkachenko K. G., Firsov G. A., Gryaznov A. Yu., Staroverov N. E. *Abies semenovii* B. Fedtsch. v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [*Abies semenovii* B. Fedtsch. in the Peter the Great Botanical Garden]. *Hortus Botanicus*, 2016;11:111–118 (in Russ.).

10. Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. Rentgenograficheskoe izuchenie kachestva plodov i semyan [Radiographic study of fruit and seed quality]. *Hortus Botanicus*, 2018;13:17–32 (in Russ.).

11. Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G. El' Glena (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) v Sankt-Peterburge [Glen spruce (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) in St. Petersburg]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki*. – *Bulletin of the Volgograd State University. Natural sciences*, 2015;2(12):27–39 (in Russ.).

12. Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. Ayva obyknovennaya (*Cydonia oblonga*, Rosaceae) v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Common quince (*Cydonia oblonga*, Rosaceae) in Peter the Great Botanical Garden]. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – *Works on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2016;177;4:28–36 (in Russ.).

13. Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G. Yasen' Poyarkovoj (*Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil., Oleaceae) v Sankt-Peterburge [Pojarkoviana ash

(*Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil., Oleaceae) in St. Petersburg]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya. – Bulletin of the Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*, 2016; 4:105–109 (in Russ.).

14. Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. Yasen' ostroplodnyj (*Fraxinus oxycarpa* M. Bieb. ex Willd., Oleaceae) v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Sharp-leaved ash (*Fraxinus oxycarpa* M. Bieb. ex Willd., Oleaceae) in the Peter the Great Botanical Garden]. *Byulleten' Botanicheskogo sada-instituta Dalnevostochnogo otdeleniya RAN. – Bulletin of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2016;16:16–21 (in Russ.).

15. Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G. Klyon volosovidnyj (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) v Sankt-Peterburge [Hairy maple (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) in St. Petersburg]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya. – Bulletin of the Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*, 2018;1:152–158 (in Russ.).

16. Firsov G. A., Tkachenko K. G. Grab vostochnyj (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) v Sankt-Peterburge [Oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) in St. Petersburg]. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada. – Bulletin of the Main Botanical Garden*, 2018;2(204):9–15 (in Russ.).

17. Firsov G. A., Byalt A. V., Tkachenko K. G. Zimostojkost' i perspektivy razmnozheniya zhimolosti Shamisso (*Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillov, Caprifoliaceae) v Sankt-Peterburge v usloviyah potepleniya klimata [Honeysuckle Chamisso (*Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillov, Caprifoliaceae) winter hardiness and reproduction prospects in St. Petersburg under warming climate conditions]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. – Proceedings of the St. Petersburg Forestry Academy*, 2018;224:103–118 (in Russ.).

18. Reynval'd V. M., Tkachenko K. G. Novye sorta sirenej v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [New varieties of lilacs in the Peter the Great Botanical Garden]. *Proceedings from Floriculture: history, theory, practice: IX Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya – IX International Scientific Conference*. (PP. 255–257), Sankt-Peterburg, Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj elektrotekhnicheskij universitet, 2019 (in Russ.).

19. Gryaznov A. Yu., Staroverov N. E., Batalov K. S., Tkachenko K. G. Primenenie metoda mikrofokusnoj rentgenografii dlya kontrolya kachestva semyan [Application of microfocuss radiography method for seed quality control]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii. – Fruit Growing and Viticulture in the South of Russia*, 2017;48;6:46–55 (in Russ.).

20. Tkachenko K. G. Latentnyj period nekotoryh vidov roda *Malus*, introducirovannyh v Botanicheskij sad Petra Velikogo [Latent period of some species of the

genus *Malus* introduced to the Peter the Great Botanical Garden]. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – *Works on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2017;178;2:25–32 (in Russ.).

21. Tkachenko K. G., Kapelyan A. I., Gryaznov A. Yu., Staroverov N. E. Kachestvo reproductivnyh diaspor *Rosa rugosa* Thunb., introducirovannyh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Quality of reproductive diaspores of *Rosa rugosa* Thunb. introduced in the Peter the Great Botanical Garden]. *Byulleten' Botanicheskogo sada-instituta Dalnevostochnogo otdeleniya RAN*. – *Bulletin of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2015;13:41–48 (in Russ.).

22. Tkachenko K. G., Firsov G. A., Gryaznov A. Yu., Staroverov N. E. Kachestvo reproductivnyh diaspor vidov roda Yablonya (*Malus* Mill.), introducirovannyh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Quality of reproductive diaspores of species of the genus Apple (*Malus* Mill.) introduced in the Peter the Great Botanical Garden]. *Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Seriya: Biologiya. Nauki o zemle*. – *Bulletin of the Udmurt University. Series: Biology. Earth sciences*, 2015;25(4):75–80 (in Russ.).

© Ткаченко К. Г., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

林木种质资源保护利用现状, 进展, 问题与对策

郑勇奇¹ 高向倩²

¹ 国家林业和草原种质资源库

¹ 国家林草种质资源鉴定评价中心

² 中国林业科学研究院林业研究所

摘要：林木种质资源是国家的重要战略资源，是森林资源发展的物质基础，是‘四库’之源。近年来，国家对种质资源重视程度逐步提高，我国的林木种质资源保护与利用工作逐步推进。目前，林木种质资源保护体系已初见成效。但因缺乏对种质资源的系统鉴定和评价，其潜在的育种和利用价值尚未发掘。下一步，做好顶层设计和整体布局，避免盲目，低水平建设种质资源库。做到保护优先，先保护后利用，以利用促保护，充分发挥种质资源对良种选育的支撑作用。以期建立林木种质资源保存。

监测：评价，利用体系，实现资源共享，促进林草种业高质量发展

УДК 630*6
EDN TJYPEQ

**Статус, прогресс, проблемы и контрмеры в области защиты
и использования ресурсов лесной зародышевой плазмы**

Чжэн Юнци¹, Гао Сянцян²

¹ Национальный банк ресурсов зародышевой плазмы лесного хозяйства и пастбищных угодий, Внутренняя Монголия, Китай

¹ Национальный центр по выявлению и оценке ресурсов зародышевой плазмы лесов и трав, Внутренняя Монголия, Китай

² Институт лесного хозяйства Китайской академии лесного хозяйства провинция Хэйлунцзян, Харбин, Китай

Аннотация. Ресурсы лесной зародышевой плазмы являются важным стратегическим ресурсом страны, материальной основой для освоения лесных ресурсов. Из-за отсутствия систематической идентификации и оценки ресурсов зародышевой плазмы ее потенциальная ценность для размножения и ис-

пользования до сих пор не выявлена. Авторами осуществлена работа над дизайном верхнего уровня и общей компоновкой, чтобы избежать слепого и низкоуровневого создания банков ресурсов зародышевой плазмы. Необходимо в полной мере использовать вспомогательную роль ресурсов зародышевой плазмы в выведении новых видов.

Ключевые слова: зародышевая плазма, лесные ресурсы, репродуктивные материалы, селекционный материал, биологическое разнообразие

Status, progress, challenges and countermeasures in the field of protection and use of forest germplasm resources

Zheng Yongqi¹, Gao Xiangqian²

¹ National Bank of Germplasm Resources of Forestry and Pasture Lands
Inner Mongolia, China

¹ National Center for the Identification and Assessment of Germplasm Resources
of Forests and Grasses, Inner Mongolia, China

² Institute of Forestry of the Chinese Academy of Forestry
Heilongjiang Province, Harbin, China

Abstract. The resources of forest germplasm are an important strategic resource of the country, the material basis for the development of forest resources. Due to the lack of systematic identification and assessment of germplasm resources, its potential value for reproduction and use has not yet been identified. The authors have carried out work on the top-level design and overall layout in order to avoid blind and low-level creation of germplasm resource banks. It is necessary to make full use of the auxiliary role of germplasm resources in breeding new species.

Keywords: germplasm, forest resources, reproductive materials, breeding material, biological diversity

1 种质资源保护利用现状

1.1 对种质资源重要性的认识提高

林木种质资源泛指能够把种质传递给下一代的林木繁殖材料，包括营养繁殖材料（接穗、插条、根、茎等）和生殖繁殖材料（花粉、种子、果实等）。按照起源，可分为野生资源与栽培资源（包括品种、无性系、育种材料）。按照用途，可分为用材树种、经济树种、防护树种、能源树种、观赏树种与竹藤类物种六大类（徐刚标, 1996）。

林木种质资源作为生物种质资源的重要组成部分，是国家的重要战略资

源，是社会经济发展的重要基础，是供应人类社会所需木材、竹材与藤条等可再生生物资源的主要来源，也是提供木本粮油、工业原料等生物质能源的物质源泉。对生态安全、木材安全、粮食安全、生物能源、气候变化、人类健康等都具有重要的科学、经济和生态价值（陈伏生等，2021）。全球约有5万余种林木，绝大多数林木种内遗传多样性丰富，为遗传改良和新品种选育提供了创新源泉。林以种为本、种以质为先，林木种质资源不仅影响生物多样性保护与利用，还关系到国家生态文明建设和可持续发展（张守攻等，2018）。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央对加快林业发展、推进生态建设提出了许多新方向、新要求，明确指出“绿水青山就是金山银山”，推动我国林业生态建设从认识到实践发生了历史性变化。

1.2 种质资源保护受到高度重视

早在2012年，国务院办公厅发表了《关于加强林木种苗工作的意见 国办发（2012）58号》文件，提出种质资源的发展目标是要“完成全国林木种质资源调查，建成一批种质资源保存库，林木种质资源得到有效保护。”重点要加强林木种质资源保护，“积极开展林木种质资源调查、收集与保存，重点建设国家和区域性林木种质资源保存库，逐步形成就地保存、异地保存、设施保存相结合的种质资源保存体系。建立林木种质资源数据信息平台，实现信息共享。公布林木种质资源重点保护名录，建立动态监测体系。完善林木种质资源出口审批制度，在有效保护我国生物多样性和确保生态安全的前提下，积极引进国外优良林木种质资源。”

2019年，国务院办公厅发表《关于加强农业种质资源保护与利用的意见 国办发（2019）56号》，提出了五点总体要求，六项具体措施。

2020年12月16-18日的中央经济工作会议中，会议指出将‘解决好种子和耕地问题’作为2021年8大任务之一。习近平发表重要讲话，“要加强种质资源保护和利用，加强种子库建设。要开展种源‘卡脖子’技术攻关，立志打一场

种业翻身仗。”

2021年《中共中央 国务院 关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见（2021年1月4日）》再次提到打好种业翻身仗，强调“农业现代化，种子是基础。加强农业种质资源保护开发利用，加快第三次农作物种质资源、畜禽种质资源调查收集，加强国家作物、畜禽和海洋渔业生物种质资源库建设。”**全国人大 国务院 2021年《政府工作报告》**指出，“**全面实施乡村振兴战略，促进农业稳定发展和农民增收。持续推进脱贫地区发展，抓好农业生产，改善农村生产生活条件。**”**“提高粮食和重要农产品供给保障能力。保障粮食安全的关键是种子和耕地。要加强种质资源保护利用和优良品种选育推广，开展农业关键核心技术攻关。”**国家林业和草原局贯彻落实《政府工作报告》方案，提出具体落实措施。生物种质资源受到了前所未有的重视！

1.3 做好顶层设计

国家林业局发布的《全国林木种质资源调查收集与保存利用规划(2014-2025年)》指出，2021年到2025年，**各省要完成林木种质资源调查评估和信息化建设，继续建设林木种质资源保存库，基本建立林木种质资源保存、监测、评价、利用体系，实现资源共享，为由资源持有大国向资源利用大国转变奠定基础。**

该规划确定了**2025年之前的重点任务**，包括全面完成各省区市林木种质资源调查；建设各种类型的异地保存库130处、原地保存库1510处；完成国家林木种质资源设施保存库建设；建成全国林木种质资源信息系统；建立监测、评价和高效管理技术体系；建立基于地理信息系统的国家林木种质资源监测和管理平台。通过这些重点任务的实施，最终实现重要树种种质资源动态监测和高效管理。

规划还确定了规划期内重点实施的**三大重点工程**：林木种质资源调查工程，林木种质资源收集保存工程和林木种质资源评价利用工程。

2 种质资源保护利用进展

2.1 种质资源理论体系逐渐成熟

2.1.1 基本概念

首先，关于种质（Germplasm）的概念，种质是生物从亲代传给后代的遗传物质，携带遗传信息，决定遗传性状。

其次，来看种质资源（Germplasm resources）的概念，种质资源指所有具有一定种质或基因并能繁殖的生物类型总和（全国科学技术名词审定委员会，2002）。遗传上的多样性是种质资源的核心，如果在物种确定的情况下，种质资源的多样性是指这个物种种内的遗传多样性。在物种不确定的情况下，种质资源的多样性包含物种和种内两个层次的多样性，即物种多样性和遗传多样性。其中，物种多样性可称为种间多样性，遗传多样性又称为基因多样性。

与种质资源非常相关的一个概念是遗传资源（Genetic resources），遗传资源是来自生物体的具有实际或潜在价值的任何具有遗传功能单元的材料，包括其衍生物和遗传信息（生物多样性公约，1990）

植物通过植物的生殖器官（生殖细胞）或营养器官（体细胞）将其种质（遗传物质）从亲代传递给子代，实现传宗接代、世代传递，保持世代延续。即俗话说种瓜得瓜、种豆得豆，龙生龙凤生凤、老鼠的孩子会打洞。然而，种质（遗传物质）深藏于植物组织的细胞内，看不见摸不着，在实际工作中，通常以看得见摸得着的植物繁殖材料即种质载体（果实、种子、插条、接穗、苗木）来代替，将他们统称为种质（顾万春等, 1996; 李斌等, 2014）。

2.1.2 种质资源是生物多样性载体

生物圈内的所有的植物、动物和微生物（物种多样性），它们所拥有的全部基因（基因多样性，也称遗传多样性）以及各种各样的生态系统（生态系统多样性），统称为生物多样性。其中物种多样性、基因（遗传）多样性的具体体现就是多种多样的种质资源。所以，种质资源的实质就是它承载了

种间（物种）多样性和种内遗传多样性（郭树杰等, 2021）。

对于种内遗传多样性，种质资源多样性包含野生及栽培资源两部分。其中，野生种质资源包含群体和个体两个层面。栽培又可细分为品种、种源、家系、品系/无性系层面。

我国居北半球地区植物资源的首位，木本植物拥有187个科，1200多个属，是地球同纬度地带树种资源及其遗传多样性资源最富集的地区，其中有约1100种特有树种。经济树种有1000多种，药用植物近1000种；园林树种有1200种以上；能源树种近100种。种间多样性丰富。以山茶花和杜鹃花为例，世界分布约有220种，中国有189种；杜鹃花世界分布约有900余种，中国约有530种。遗传多样性，又可称为种内多样性。如，名花牡丹约有500个品种，菊花约3000多个品种，梅花约300多个品种。许多树种遗传多样性十分丰富（顾万春, 2005; 郑勇奇等, 2017）。

2.2 对种质资源重要性的认识日趋提高

林以种为本、种以质为先，就是强调种质资源的重要作用。林木新优品种的选育，是林业种业发展之关键，种质资源承载的丰富的遗传多样性，为遗传育种提供物质基础，是品种创新的源泉、种业发展的芯片（郑勇奇, 2017）。

种质资源可提供木材、油料、果实等产品，或提取植物油，用于食品及工业生产，发挥其直接价值。同时，种质资源具有生态（涵养、净化、水土、调节、污染、固碳、进化）、科学、社会、文化等间接价值。可满足多样化林产品与服务需求，是新品种、良种选育的基础材料，用于新能源、新材料研发，应对气候变化（徐刚标, 1996）。林木种质资源为人类应对发展面临的一系列挑战如生态安全、木材安全、健康危机、粮食安全、能源危机、特殊材料供应、改善生活品质等发挥重要作用（郑勇奇等, 2008; 安元强等, 2016）。

森林是生物多样性的**重要载体**，是**水库、粮库、钱库和碳库（四库）**，

而林木种质资源是森林资源发展的物质基础，森林“四库”之源。此外，种质资源是生物多样性的载体（物种多样性和基因多样性），是生物多样性的具体体现（顾万春等，2007）。近年来，举国上下，对种质资源的重要性认识不断提高，为种质资源的调查、收集、保存、鉴定评价和发掘利用提供了日趋良好的政策环境和资金支撑条件。‘绿水青山就是金山银山’已深得人心。

3 种质资源库保护利用进展

3.1 林木种质资源保护体系建设初见成效

原生境保存（原地保存）：随着中国自然保护地体系的建立，中国林木种质资源原生境保存取得了很大进展。2021年10月，中国正式设立三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带雨林、武夷山等第一批国家公园，保护面积达23万平方公里，涵盖近30%的陆域国家重点保护野生动植物种类。同时，我国启动国家植物园体系建设，截至目前，已经正式批复在北京、广州设立国家植物园，并正在编制国家植物园体系规划和相关规范。截至2021年底，我国共有国家级自然保护区474个；各类森林公园总数达到3571处，森林公园总面积达1857.55万公顷，其中国家级森林公园为906处，总面积达1277万公顷；国家级风景名胜区数量上升为244处，其中26处国家级风景名胜区已被联合国教科文组织列为世界自然遗产或世界自然与文化双遗产（戴薛等，2018；刘欣，2023）。

非原生境保存（异地保存）：非原生境保存包括异地保存库和设施保存库两种形式。截至2021年，全国已建设161处国家林木种质资源保存库，70处国家花卉种质资源库，但设施保存库建设滞后。根据《全国林木种质资源调查收集与保存利用规划（2014-2025年）》的安排，我国将建立一个林木种质资源设施保存国家主库、6个区域分库（山东分库、新疆分库、湖南分库、内蒙古分库、海南分库、青海分库等），截至2022年10月，山东分库、新疆分库投入运行，湖南分库、内蒙古分库正在建设中。此外，随着国家植物园体系的建设和发展，

植物种质资源的收集保存将得到进一步加强和深化，包括植物种质资源离体保存库（设施保存库）的建设。截至2023年8月，北京国家植物园和广州华南国家植物园拟分别建立各自的离体保存库，并计划分别于2023、2024年提出项目建议书和可研报告（富玫妹, 2018; 邓煜, 2022）。

3.2 黑龙江省国家林木种质资源建设进展

黑龙江省经国家林业和草原局认定的国家林木种质资源库共有5个，分别是黑河市浆果经济树种国家林木种质资源库、宾县大泉子林场硬阔树种国家林木种质资源库、饶河县椴树国家林木种质资源库、哈尔滨市丁香国家林木种质资源库、大箐山县白桦国家林木种质资源库。其中黑河市浆果经济树种资源库已经收集保存蓝靛果忍冬、醋栗、花楸、沙棘、唐棣、荚蒾、树莓、黑果腺肋花楸等8个树种共几百份种质资源，目前还在进一步收集。

3.3. 启动全国林木种质资源鉴定评价

我国丰富的种质资源与匮乏的育种亲本矛盾明显，特色种质资源研究与开发严重滞后。主要原因是缺乏对种质资源的系统鉴定和评价，其潜在的育种和利用价值尚未发掘。在未来很长一段时间，种质资源的鉴定评价与挖掘工作仍任重道远（洪莉等, 2023; 李增强等, 2023）。

2023年3月，国家林草局在中国林科院林业所正式挂牌，成立“国家林草种质资源鉴定评价中心”，正式启动国家林草种质资源库保存资源的鉴定评价工作，旨在充分发挥国家林草种质资源库对我国林草科技创新、种业发展的重要支撑作用，为国家林草种质资源的鉴定评价、发掘利用，提供全面、系统、完整的技术支撑，推动我国林草种业的高质量发展。

国家林草种质资源鉴定评价中心将在全国建立多个区域分中心，调动优势团队和科技资源，协调合作，提高鉴定评价的准确性和效率。下一步将确定优先物种名单，编制鉴定评价指标和标准体系，逐步有序开展国家林草种质资源库种质资源的鉴定评价工作。为种质资源精准鉴定和挖掘利用奠定良

好基础。

4. 存在的问题

4.1 种质资源的利用滞后

我国种质资源十分丰富，全国种质资源本底逐步摸清，初步建成了全国林木种质资源保存体系，但是种质资源的发掘利用相对滞后。如何充分利用如此丰富的种质资源，支撑品种改良和种业发展，充分发挥经济、生态和社会多重效益，仍需投入巨大的人力、物力、财力。面向育种需求，加快种质资源鉴定评价工作，深入挖掘优质种质资源，实现种质资源和遗传育种的相互衔接，方可推动种质资源高效利用（董玉琛等, 2019）。

4.2 盲目、低水平重复建设

由于近年来国家对种质资源保护利用的重视程度不断增加，全国各地对建设种质资源库的热情持续高涨，需多地方政府纷纷立项建设种质资源库，包括原地、异地和设施保存库。盲目建设、重复建设的现象日渐显现，应引起高度重视。同时，有些地方建设林木种质资源库缺乏统一规划，省、市、县都计划建设种质资源库，而人才团队和物质资源条件均有限，存在大量低水平重复建设，急需避免。

5 对策建议

5.1 做好顶层设计和整体布局

对于盲目、低水平重复建设情况，有关部门可加强顶层设计，加强整体规划、统一布局，集中人力、物力、财力发展国家级种质资源库，为地方种质资源库建设做好示范带头作用。

5.2 发挥种质资源对良种选育的支撑作用

种质资源是新、优品种选育的物质基础，加快种质资源鉴定评价，充分挖掘国家林木种质资源库收集保存的种质资源，加快新品种、良种选育，可为种业发展提供有力的支撑（邓煜等, 2022; 刘利民等, 2023）。

5.3 保护优先，先保护后利用，以利用促保护

坚持种质资源先保护后利用的基本原则，通过原地、异地、设施保存的保存方式相结合，在保护的基础上合理开发利用，实现生产、生活、生态和谐统一。同时，在开发利用过程中，加强对种质资源的保护，做到以利用促保护。

© 郑勇奇, 高向倩, 2023

中国东北乡土树种特异功能品系选育和繁殖利用

杨玲¹, 沈海龙²

^{1,2} 林木遗传育种全国重点实验室, 东北林业大学林学院, 哈尔滨, 中国

¹ yangl-cf@nefu.edu.cn, ² yangling082477@163.com

摘要: 森林资源是林区人民生活生存的基础, 是其经济收入来源、生存物资来源、生活材料来源和生存环境保障。在木材可采资源枯竭 (全面停止天然林商业性采伐) 的背景下, 发展非木材森林资源培育的多功能森林和/或经济林产业, 对促进林区经济发展和人们生活水平提高具有重要现实和历史意义。树木特用功能品系指自然产生或人为筛选和诱导产生的具有某种特殊优良功能、能满足人们某种特殊需求的家系或无性系。这些特殊优良功能包括速生优质特性、早实丰产特性、特殊有效成分、特殊抗性、特殊观赏性、特殊培植特性等。树木特用功能品系在这些特性上有别于一般种群或个体, 而且品系群体内个体间性状均一、差。

监测: 异极小, 便于生产上集中栽培, 产出特殊产品

УДК 630*232
EDN TKNIVL

Отбор, селекция и использование специальных функциональных штаммов аборигенных древесных пород Северо-Востока Китая

Ян Лин¹, Шэнь Хайлун²

^{1,2} Национальная ключевая лаборатория лесной генетики и селекции, Школа лесного хозяйства, Северо-Восточный университет лесного хозяйства провинция Хэйлуцзян, Харбин, Китай

¹ yangl-cf@nefu.edu.cn, ² yangling082477@163.com

Аннотация. В статье приводятся материалы по исследованию исходных штаммов некоторых аборигенных пород (с акцентом на сосну красную) для микрклонального размножения. В основе подбора исходного штамма перечисляются категории требований, предъявляемых к выращиванию многофункционального посадочного материала, отвечающего главным показате-

лям: высокой продуктивности и урожайности нового сорта; содержанию полезных особо-активных ингредиентов; устойчивости к засухе, вредителям и болезням. Перечислены способы улучшения генетического потомства красной сосны. В качестве интродуцентов приводится ряд экзотических видов, используемых в качестве исходных штаммов в условиях Северо-Востока Китая: представители родов тополь, эвкалипт, акация, быстрорастущие виды пихт.

Ключевые слова: лесные ресурсы, красная сосна, лекарственные растения, плодово-ягодные виды, орехоплодные аборигенные ресурсы леса, интенсивное коммерческое выращивание, комплексный подход, отбор генетического материала с улучшенными свойствами

Selection and use of special functional strains of native tree species of Northeast China

Yang Lin¹, Shen Hailong²

^{1,2} State Key Laboratory of Tree Genetics and Breeding, School of Forestry, Northeast Forestry University, Harbin, China

¹ yangl-cf@nefu.edu.cn, ² yangling082477@163.com

Abstract. The article provides materials on the study of the initial strains of some native breeds (with an emphasis on red pine) for microclonal reproduction. The selection of the initial strain is based on the categories of requirements for the cultivation of multifunctional planting material that meets the main indicators: high productivity and yield of a new variety; the content of useful especially active ingredients; resistance to drought, pests and diseases. The ways to improve the genetic offspring of the red pine are listed. A number of exotic species used as starting strains in the conditions of Northeastern China are introduced: representatives of the genera poplar, eucalyptus, acacia, and fast-growing species of fir.

Keywords: forest resources, red pine, medicinal plants, fruit and berry species, nut-bearing native forest resources, intensive commercial cultivation, integrated approach, selection of genetic material with improved properties

森林资源是林区人民生活生存的基础，是其经济收入来源、生存物资来源、生活材料来源和生存环境保障。在木材可采资源枯竭（全面停止天然林商业性采伐）的背景下，发展非木材森林资源培育的多功能森林和/或经济林产业，对促进林区经济发展和人们生活水平提高具有重要现实和历史意义。树木特用功能品系指自然产生或人为筛选和诱导产生的具有某种特殊优良功能、能满足人们某种特殊需求的家系或无性系。这些特殊优良功能包括速生优质特性、早

实丰产特性、特殊有效成分、特殊抗性、特殊观赏性、特殊培植特性等。树木特用功能品系在这些特性上有别于一般种群或个体，而且品系群体内个体间性状均一、差异极小，便于生产上集中栽培，产出特殊产品。

乡土树种特用功能品系的类别可分为以下几类：第1类是早实丰产品系，即结实早、结实丰富的品系。如红松的7-8年实生个体结实、连续年年大量结实类型。红松果材兼用品系是指结实量大、稳产，且营养生长（树干生长）不受结实影响的类型，这些类型可作为果材兼用品系。目前有三种途径可以实现红松的遗传改良。第一种是常规的遗传改良，需要60年时间；第二种是通过反复嫁接、复幼措施可以获得无性系林；第三种是基于植物组织培养的生物技术策略的实施，可以使红松遗传改良时间缩短到10到12年。

红松嫁接繁殖存在愈合不良的现象，而植物组织培养作为一种节约、高效、可再生的植物材料来源，具有巨大的商业利益和应用前景。第2类是大果品系，例如蓝靛果忍冬和软枣猕猴桃。软枣猕猴桃的果实可食用，营养价值很高，含大量维生素C等，亦可药用，有强壮、解热、健胃、止血等功能。蓝靛果忍冬富含糖类、有机酸、矿物质、维生素，含17种氨基酸，具有很高的营养保健价值；茎叶和果实可提取天然紫红色素，是天然食品添加剂的重要来源，并且可以入药；蓝靛果忍冬和软枣猕猴桃植株可作园林绿化和观赏树种。第3类是有效成分丰产品系，例如刺五加；第4类是木材、药用和观赏的综合品系：例如色木槭。在韩国，色木槭的树液用于医药有很长的历史。种子可榨油。色木槭秋季叶变色类型及其基本特征可分为：全树紫红、全树橘红色、全树黄色。第5类是众多类别的优良观赏品系：例如花楸等。第6类是蘑菇培植特用品系。此外，还有生物质能源品系和多花蜜源品系。例如核桃楸是一种材果两用的树种。核桃楸种子含蛋白15~20%、脂类50~63.14%、糖类15%，还含有磷、铁、钙等金属元素及维生素B1、B2、C、E等，脂肪酸以肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸为主。每100克核桃仁相当于2500克鸡蛋或4500克牛奶的营养价值。核桃仁味甘、性温，具有润肌黑发、通脉、补气、化痰润肺功

能，是滋补强壮、健身益寿之佳品。紫椴具有木材和蜜源的用途。蒙古栎亦可以材果两用。

我国乔木中栎树种的面积最大，达**670多万公顷**。栎木质地坚硬，材质重（气干容重一般为 $0.70\sim 0.85\text{g/cm}^3$ ）、纹理美观、耐腐蚀、强度大；果仁含淀粉**44%~68.6%**，脂肪**2%~12%**，粗蛋白**4%~8%**，鞣质**3%~6%**，灰分**2%~4%**，水分**6%~9%**。利用果仁酿造白酒，每**100kg果仁可酿造出50度白酒30kg左右**，出酒率可达**25%~40%**。此外，还有暴马丁香，它具有材、药、蜜源的用途。

利用少量的林地进行集约化商品化培育，可保证森林生产功能的充分发挥。要实现利用少量的林地提供大量的产品，其基本条件之一就是要有能够集中提供某类产品的特用功能品系。以**中国东北地区**为例，红松栽培是东北林区经济发展和人民生活水平提高的重要支柱产业。红松种子产值可达**6000-24000元/ha**（收购价），目前最优**60年人工林种子**产量可达**2000-3000kg/ha**，产值可达**120000-240000元/ha**。**美国、日本、新西兰、巴西、意大利**等林业发达国家，速生丰产用材品系的应用已经取得巨大产品和经济效益。选用经过改良的遗传材料造林，使工业原料林具有优良的、符合培育目标的遗传成分组成，已成为国外工业原料林经营中发展得最快、最有效的技术手段。美国和欧洲优良观赏新品系的广泛应用为他们带来了丰厚的经济收益和良好的社会效益。他们广泛开展优良品系选择、新品种培育，配套无性繁殖技术开发，充分推广应用。我国用材树种栽培中，**在杨树和桉树已经广泛使用新品种**，在杉木、相思、毛竹、泡桐等树种上也在采用速生用材品系。美国**Westvaco公司**利用体胚发生技术繁殖火炬松获得了巨大的经济效益。该公司从**120个无性系**中筛选出了**2个冠形和抗梭形锈病**性状较好的无性系。无性系选择和轮伐交互作用被认为是保持良好的种植密度的最好的方法。他们的经验可供我们参考和借鉴使用。

乡土树种特用功能品系选育的工作思路可从以下几点考虑：（1）**首先**制订特用功能品系调查、收集技术标准；（2）**系统**调查自然发生的特用功能品系，建立数据库和资源圃；（3）**最后**，在**全面普查**和重点调查的基础上，选育新品系，研发配套无性繁殖技术体系，培育苗木并在生产上推广栽培。比如应用嫁接等传统无性育苗技术培育红松优良无性系嫁接苗或家系苗、应用红松体胚发生等组培育苗技术进行优良种质资源的扩大繁殖和保存等。值得一提的是林木育种新技术的**开发**和应用将带来巨大的收益。例如将**体胚发生**与基因组选择技术结合进行分子育种，可大大促进林木育种进程。林木常规育种面临完成一个育种周期的世代时间过长、子代测定群体建立和测定费时费力、目标性状常常遗传力低下等问题。基因组选择（GS）**方法**作为一种新型的分子辅助选择（MAS）**方法**，**因其可以加速**选择进程（缩短50%时间）、**增加植物**单位时间的遗传增益（90%~300%）、**以及提高**遗传力低的性状的选择准确性（0.6~0.8及以上），**从而引起**林木育种者的关注。林木全基因组选择育种是我们现在和未来一项重点研究工作。

© 杨玲, 沈海龙, 2023

**ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ,
ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА**

**FRUIT AND BERRY PLANTS,
THEIR CULTIVATION
AND PROCESSING**

Научная статья

УДК 664.149

EDN KAQIQK

Использование плодов облепихи в производстве пищевых продуктов

Кетеван Рубеновна Бабухадия¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ирина Алексеевна Буцик², аспирант

Артем Олегович Неустроев³, студент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kbabukhadiya@mail.com, ² 101rosetoday@gmail.com,

³ 33889047@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрена целесообразность применения в кондитерских изделиях нетрадиционных видов растительного сырья. Изучено влияние пюре из облепихи на органолептические и физико-химические показатели качества желевого формового мармелада.

Ключевые слова: витамины, антиоксиданты, биофлавоноиды, каротиноиды, облепиха, мармелад желевый формовой

Для цитирования: Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Использование плодов облепихи в производстве пищевых продуктов // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 202–209.

Original article

The use of sea buckthorn fruits in food production

Ketevan R. Babukhadiya¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Irina A. Butsik², Postgraduate Student

Artem O. Neustroev³, Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kbabukhadiya@mail.com, ² 101rosetoday@gmail.com,

³ 33889047@gmail.com

Abstract. The article considers the expediency of using non-traditional types of vegetable raw materials in confectionery. The effect of sea buckthorn puree on the organoleptic and physico-chemical quality parameters of jelly molded marmalade has been studied.

Keywords: vitamins, antioxidants, bioflavonoids, carotenoids, sea buckthorn,

jelly molded marmalade

For citation: Babukhadia K. R., Butsik I. A., Neustroev A. O. Ispol'zovanie plodov oblepihi v proizvodstve pishchevyh produktov [The use of sea buckthorn fruits in food production]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 202–209), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

沙棘果在食品生产的使用

Ketevan R. Babukhadia¹, 农业科学正博士, 副教授

Irina A. Butsik², 博士生

Artem O. Neustroev³, 学生

^{1, 2, 3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ kbabukhadiya@mail.com, ² 101rosetoday@gmail.com,

³ 33889047@gmail.com

注释。本文考虑了在糖果中使用非传统类型的蔬菜原料的权宜之计。研究了沙棘泥对果冻成型果酱感官和理化质量参数的影响。

关键词：维生素，抗氧化剂，生物类黄酮，类胡萝卜素，沙棘，果冻果冻

Рациональное использование источников питательных веществ является актуальной проблемой. Установившаяся структура пищевого рациона с явным недостатком растительных компонентов, в частности антиоксидантов, наряду с избыточным потреблением синтетических лекарств, пищевых ингредиентов и проживанием в условиях загрязненной биосферы, способствует ухудшению здоровья – ослаблению иммунной системы, росту аллергических, онкологических и других заболеваний.

В этих реалиях неопределима роль натурального плодово-ягодного сырья, обладающего высоким потенциалом по синтезу биологически активных веществ как источника жизненно необходимых и остро недостающих микронутриентов. Использование такого сырья для обогащения традиционно востребованных пищевых продуктов позволит придать им функциональный статус и

одновременно будет служить способом решения указанной проблемы.

Плоды и ягоды являются богатейшим источником разнообразных функционально ценных ингредиентов (ФЦИ), содержание которых колеблется в широком диапазоне и зависит от вида и сорта плодов и ягод, климата, метеорологических условий и др. Особое внимание при этом имеет сырье, имеющее в своем составе в значительных количествах легко усваиваемые углеводы, витамины, пектиновые вещества, способствующие укреплению иммунитета и антиоксидантной защите человека. Немаловажную роль играет возможность использования сырья, произрастающего в непосредственной близости от мест его переработки.

На Дальнем Востоке ценным источником биологически активных веществ являются различные виды плодово-ягодного сырья. На основе анализа химического состава, биологической ценности, а также экономической целесообразности из большого множества плодово-ягодного сырья мы остановились на возможности применения плодов облепихи в качестве источника функционально ценных ингредиентов.

В последнее время облепиха по сравнению с другими плодово-ягодными видами сырья вызывает повышенный интерес диетологов, фармакологов, клиницистов и др. Плоды облепихи содержат большое количество жирного масла, представляющего собой смесь глицеридов ненасыщенных жирных кислот – линолевой, линоленовой, олеиновой, пальмитиновой. Они богаты витаминами С, В₁, В₂, В₆, РР, Е, F, Р; содержат холин, каротин и каротиноиды, фолиевую кислоту, полисахариды, сахара и пектиновые вещества, органические кислоты (яблочная, винная, щавелевая), флавоноиды (особенно рутин), кумарины, стерины, катехины, фитонциды, микроэлементы (калий, железо, цинк, магний, титан, марганец, кремний, бор и др. – всего 15 элементов) [1–3].

Природные антиоксиданты в составе плодов облепихи будут иметь особую актуальность как функционально значимые ингредиенты для разных

групп изделий кондитерской промышленности, где в настоящее время ограничено количество антиоксидантов, разрешенных к применению. При воздействии на организм человека свободных радикалов окисляются липиды, повреждаются стенки сосудов, а кондитерские изделия, обогащенные витаминами С, Е, каротиноидами, могут выступить естественными стабилизаторами и будут способствовать поглощению свободных радикалов.

Целью работы является разработка рецептуры желейного формового мармелада с различными растительными функциональными ценными ингредиентами, что способствует рациональному использованию источников питательных веществ посредством расширения ассортимента продуктов с повышенным функциональным статусом из местного сырья.

Результаты исследований. Мармелад – один из востребованных видов сахарных кондитерских изделий, характеризующихся студнеобразной консистенцией. В зависимости от студнеобразной основы различают: фруктовый (овощной) на основе желирующего фруктового или овощного сырья; желеино-фруктовый (желейно-овощной) на основе студнеобразователя в сочетании с желирующим фруктовым или овощным сырьем; желейный, жевательный на основе студнеобразователя.

Желейный мармелад получил наибольшее распространение как в России, так и в других странах, но ассортимент мармеладных изделий с использованием в рецептурах натуральных ингредиентов практически не реализуется из-за высокой себестоимости [4].

Для проведения исследований пюре из плодов облепихи получали в условиях лаборатории кафедры по схеме, представленной на рисунке 1.

Плоды облепихи инспектировали – перебирали, отделяли ягоды от веточек, проводили мойку, бланшировали, измельчали и протирали через металлическую сетку. Далее смешивали с сахаром и подвергали увариванию в течение 5–7 минут.



Рисунок 1 – Схема приготовления пюре из плодов облепихи

Для изучения влияния пюре облепихи на студнеобразующую способность, органолептические и физико-химические показатели желевого формового мармелада были приготовлены следующие образцы: контрольный – на основе унифицированной рецептуры № 1 (табл. 1), экспериментальные образцы с добавлением 5; 10 и 15 % пюре облепихи взамен патоки (№ 2, № 3 и № 4 соответственно).

Таблица 1 – Рецептура мармелада «Желейный формовой»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок:			
для обсыпки	99,85	86,6	86,5
в желе	99,85	526,6	524,8
Патока	78,00	262,7	204,0
Агар	85,00	10,5	8,9
Кислота лимонная	98,00	11,8	11,6
Эссенции разные	–	1,6	–
Красители разные	–	0,5	–
Итого	–	899,3	836,7
Выход	82,00	1 000,0	820,0

Влияние включения в рецептуру пюре из плодов облепихи оценивали по продолжительности образования студня, легкости выборки из форм и способности сохранения формы после выборки. Полученные данные представлены в таблице 2. По полученным данным на студнеобразующую способность оказало хорошее влияние внесение 10 % пюре облепихи.

Таблица 2 – Влияние пюре облепихи на студнеобразующую способность мармелада

Содержание пюре в мармеладе, %	Продолжительность студнеобразования, мин.	Легкость выборки из форм	Способность сохранять форму
0	90	легко отстает	сохраняет форму
5	80	легко отстает	сохраняет форму
10	75	хорошая	сохраняет форму
15	90	плохо выбирается	форма не сохраняется

По сравнению с мармеладом, в который были добавлены 5 и 15 % пюре облепихи, внесение пюре в количестве 10 % способствует увеличению прочности студня, повышению вязкости желейной массы и активной кислотности. Внесение 10 % ягодного пюре улучшает органолептические показатели качества мармелада в желе. Он приобретает ярко выраженный аромат и вкус, свойственные свежим ягодам.

По качеству мармелад должен соответствовать требованиям действующих нормативных документов. Важное значение при определении качества мармелада имеют органолептические и физико-химические показатели, представленные в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества образцов мармелада

Образцы	Наименование показателей		
	вкус, запах, цвет	консистенция	форма
№ 1	характерные для данного мармелада; без постороннего привкуса и запаха	студнеобразная, не затяжистая	правильная, с четким контуром, без деформации
№ 2	характерные для продукта вкус и запах мармелада; слабо выраженные вкус и запах облепихи; цвет ровный, однородный, характерный		
№ 3	характерные для продукта вкус и запах мармелада; хорошо выраженные вкус и запах облепихи; цвет ровный, однородный, характерный		
№ 4	характерные для продукта вкус и запах мармелада; ярко выраженные вкус и запах облепихи; цвет ровный, однородный, характерный	недостаточно студнеобразная	неровная, легко деформируется

Таблица 4 – Физико-химические показатели экспериментальных образцов

Наименование образцов	Влажность, %	Общая кислотность, град
Образец № 1 (контрольный)	18,2	7,6
Образец № 2 (5 %)	17,2	8,8
Образец № 3 (10 %)	19,5	10,4
Образец № 4 (15 %)	22,5	14,4

Заключение. На основании проведенных анализов можно сделать вывод, что наилучшим образцом является образец № 2 желеинового формового мармелада с добавлением 10 % пюре облепихи. В данном образце одинаково хорошо сочетаются органолептические показатели и студнеобразующая способность. Все физико-химические показатели соответствуют ГОСТ 6442–2014 «Мармелад. Технические условия». Таким образом, считаем целесообразным применение пюре из плодов облепихи в производстве желеинового мармелада с целью расширения ассортимента данного продукта с повышенным функциональным статусом.

Список источников

1. Singh I. P., Ahmad F., Gore D. D., Tikoo K., Bansal A., Jachak S. M. [et al.]. Therapeutic potential of sea buckthorn: a patent review (2000–2018) // Expert Opinion on Therapeutic Patents, 2019. No. 29 (9). P. 733–744.
2. Urbaniak S., Kaźmierczak-Barańska J., Karwowski B. T. Rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides* L.) jako skarbnica witaminy C // Postepy Biochemii. 2019. No. 65 (3). P. 212–216.
3. Wang K., Xu Z., Liao X. Bioactive compounds, health benefits and functional food products of sea buckthorn: a review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2022. No. 62 (24). P. 6761–6782.
4. Драгилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. М. : ДеЛи принт, 2001. 430 с.

References

1. Singh I. P., Ahmad F., Gore D. D., Tikoo K., Bansal A., Jachak S. M. [et al.]. Therapeutic potential of sea buckthorn: a patent review (2000–2018). Expert Opinion on Therapeutic Patents, 2019;29(9):733–744.
2. Urbaniak S., Kaźmierczak-Barańska J., Karwowski B. T. Rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides* L.) jako skarbnica witaminy C [Sea buckthorn (*Hippophae*

rhamnoides L.) as a vitamin C treasury]. *Postepy Biochemii*, 2019;65(3):212–216 (in Poll.).

3. Wang K., Xu Z., Liao X. Bioactive compounds, health benefits and functional food products of sea buckthorn: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2022;62(24):6761–6782.

4. Dragilev A. I., Lur'e I. S. *Tekhnologiya konditerskih izdeliy [Technology of confectionery products]*, Moskva, DeLi print, 2001, 430 p. (in Russ.).

© Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О., 2023

Статья поступила в редакцию 12.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 12.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 634.7(571.61)
EDN HXSJOO

**Использование жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.),
произрастающей на территории
города Благовещенска Амурской области**

Ирина Васильевна Беркаль¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дарья Владимировна Константинова², студент
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, berkal66@mail.ru

Аннотация. Жимолость голубая – одно из популярных в Амурской области ягодных растений; обладает высокой зимостойкостью, скороспелостью и ранним созреванием. Проведена оценка сортов жимолости Подарок амурчанам и Некрасовка, произрастающих на территории г. Благовещенска Амурской области по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: сорта жимолости, продуктивность, дегустационная оценка

Для цитирования: Беркаль И. В., Константинова Д. В. Использование жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.), произрастающей на территории города Благовещенска Амурской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 210–215.

Original article

**The use of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.),
which grows on the territory of the city of Blagoveshchensk, Amur region**

Irina V. Berkal¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Daria V. Konstantinova², Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
berkal66@mail.ru

Abstract. Blue honeysuckle is one of the berry plants popular in the Amur region; it has high winter hardiness, precocity and early maturation. The evaluation of the varieties of honeysuckle Podarok amurchanam and Nekrasovka, growing on the territory of Blagoveshchensk, Amur region, according to a complex of economically valuable characteristics.

Keywords: honeysuckle varieties, productivity, tasting evaluation

For citation: Berkal I. V., Konstantinova D. V. Ispol'zovanie zhimolosti goluboj (*Lonicera caerulea* L.), proizrastayushchej na territorii goroda Blagoveshchenskaja Amurskoj oblasti [The use of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.), which grows on the territory of the city of Blagoveshchensk, Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 210–215), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

使用生长在阿穆尔州布拉戈维申斯克市的蓝色金银花 (*Lonicera caerulea* L.)

Irina V. Berkal¹, 农业科学博士, 副教授

Daria V. Konstantinova², 学生

^{1,2} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

berkal66@mail.ru

文摘: 蓝金银花是阿穆尔州最受欢迎的浆果植物之一, 具有较高的冬季抗寒性、早熟性。在城市条件下, 它是装饰性的, 用于美化和创造树篱。

关键词: 金银花品种, 生产力, 品尝评估

Амурская область располагает значительным потенциалом недревесных ягодных растений, но они осваиваются крайне неравномерно [1].

В настоящее время жимолость (голубая) съедобная (*Lonicera caerulea* L.) долгожительница – самое популярное садовое растение в Амурской области. Установлено, что жимолость голубая является декоративным кустарником, ее можно использовать для озеленения и создания живой изгороди, а плоды считаются ценным пищевым продуктом. Также она используется для различных целей в фармакологии, косметологии и при лесомелиорации земель.

В Амурской области после зимних низких температур нередко наблюдается массовая гибель ягодных культур. Жимолость голубая обладает высокой зимостойкостью, ранней продуктивностью и минимальным уходом, привлекает к себе повышенное внимание ученых и садоводов-любителей [2].

В Амурской области жимолость начинает плодоносить на третий – четвертый год и раньше; плоды начинают созревать с середины июня и их созревание длится две – три недели. При благоприятных почвенно-климатических

условиях с одного куста можно собрать урожай ягоды до 5 килограммов и больше [3].

В начале лета в рацион питания населения нашего региона из-за неблагоприятных климатических условий почти не входят плоды и ягоды, обладающие высоким содержанием биологически активных веществ. В связи с этим, огромную роль в обеспечении населения биологически активными веществами играет жимолость съедобная, созревающая в самые ранние сроки.

Поэтому *целью работы* являлось *проведение оценки сортов жимолости, произрастающей на территории города Благовещенска Амурской области по комплексу хозяйственно-ценных признаков.*

Объекты и методика исследований. Автором изучаемых нами сортов жимолости голубой в Амурской области является Нина Николаевна Степанова, ведущий научный сотрудник Дальневосточного государственного аграрного университета [3]. Селекционная работа по этой культуре проводилась ею с 1993 г. Под ее руководством были созданы первые амурские сорта этой ценной культуры (рис. 1).



а) б)
а) сорт Подарок амурчанам; б) сорт Некрасовка
Рисунок 1 – Сорта жимолости голубой

Исследования сортов жимолости по комплексу хозяйственно-ценных

признаков были проведены в Биолого-туристическом центре города Благовещенска. Почва участка лугово-черноземовидная, характеризуется высоким содержанием гумуса (5–10 %). Свойственна слабокислая и нейтральная реакция, высокая емкость поглощения во всех горизонтах профиля, что положительно сказывается на росте и развитии растений.

При анализе оценки сортов жимолости, произрастающей на территории города Благовещенска Амурской области по комплексу хозяйственно-ценных признаков, использовали общепринятые методики.

Результаты исследований. За годы исследования (2017–2020 гг.) у изучаемых сортов жимолости Подарок амурчанам и Некрасовка в условиях города Благовещенска вегетация наступала раньше других ягодных кустарников. Распускание почек у сорта Подарок амурчанам начиналось с 23 апреля (он считается наиболее ранним сроком); сорт Некрасовка характеризуется средним сроком распускания почек – с 25 апреля. Цветение у изучаемых сортов приходится на 14 мая, и они выделены как среднецветущие. Начало созревания ягод наступает с 12 июня. Листопад у жимолости начинается с середины сентября.

У изучаемых сортов наблюдалась высокая степень плодоношения (5 баллов). Было установлено, что урожайность с одного куста сорта Подарок амурчанам – 4,2 кг; Некрасовка – 3,6 кг. Дегустационная оценка 5,0 баллов у сорта Некрасовка и 4,3 балла у сорта Подарок амурчанам. Масса плодов сорта Подарок амурчанам – 0,7 г; Некрасовка – 1,0 г.

Существенное влияние на качество ягод оказывают осадки. В связи с выпадением осадков во время созревания низкое качество плодов жимолости отметили у сорта Подарок амурчанам, сорт Некрасовка имел среднее качество.

Наиболее вредоносной болезнью жимолости в Амурской области является парша. В результате исследований показано, что изучаемые сорта срав-

нительно устойчивы к заболеванию: сорт Подарок амурчанам слабо поражается, а сорт Некрасовка устойчив к парше (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика изучаемых сортов жимолости по производственно-биологическим признакам за 2017–2020 годы

Сорт	Год вступления в плодоношение	Периодичность плодоношения	Качество ягод	Устойчивость к парше
Подарок амурчанам	на второй год	ежегодно	низкое	слабо поражается
Некрасовка	на третий год	ежегодно	среднее	устойчив

Изучаемые сорта жимолости по хозяйственно-ценным признакам являются высокопродуктивными и ценными в хозяйственном отношении. Они вполне соответствуют росту и развитию условиям Амурской области; являются наиболее устойчивыми к распространенному заболеванию парша.

Список источников

1. Беркаль И. В. Голубичники в Амурской области // Сохранение и рациональное использование биологических ресурсов в системе устойчивого лесоуправления : материалы междунар. науч.-практ. конф. Гомель : Институт леса НАН Беларуси, 2022. С. 9–12.
2. Зарицкий А. В. Плодоводство. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2014. 228 с.
3. Степанова Н. Н. Жимолость как высокоценный компонент питания населения Амурской области // Космодром «Восточный» – будущее космической отрасли России : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Благовещенский государственный педагогический университет, 2013. С. 105–110.

References

1. Berkal I. V. Golubichniki v Amurskoj oblasti [Blueberries in the Amur region]. Proceedings from Conservation and rational use of biological resources in the system of sustainable forest management: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 9–12), Gomel', Institut lesa NAN Belarusi, 2022 (in Russ.).
2. Zaritsky A. V. *Plodovodstvo [Fruit growing]*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2014, 228 p. (in Russ.).

3. Stepanova N. N. Zhimolost' kak vysokotsennyi komponent pitaniya nasele-niya Amurskoi oblasti [Honeysuckle as a high-value component of nutrition of the population of the Amur region]. Proceedings from Vostochny Cosmodrome – the future of the Russian space industry: *II Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – II All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 105–110), Blagoveshchensk, Blagoveshchenskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2013 (in Russ.).

© Беркаль И. В., Константинова Д. В., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 664.635.8

EDN PGLBNM

**Исследование состава экстрактов грибов
и возможность их применения в пищевой индустрии**

Елена Александровна Гартованная¹, кандидат технических наук, доцент

Виталий Сергеевич Шустов², аспирант

Денис Александрович Карпич³, аспирант

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ lena1973blag@mail.ru, ² vitaliishustov_1993@mail.ru,

³ denis.karpich@mail.ru

Аннотация. В статье описаны два вида древесных гриба, применяемых в народной медицине разных стран. Авторами проведено исследование водного экстракта *Ganoderma lucidum* и *Hericium erinaceus* на содержание аминокислот высокоэффективной жидкостной хроматографией. В число количественно определяемых компонентов вошли органические кислоты, в частности щавелевая и масляная, участвующие в нормализации кислотно-щелочного баланса и способствующие выведению токсинов из организма человека. Разработанные технологические подходы позволят использовать внесение экстрактов в соответствии с рецептурой пищевых продуктов.

Ключевые слова: экстракт, химический состав, фенольные соединения, грибы

Для цитирования: Гартованная Е. А., Шустов В. С., Карпич Д. А. Исследование состава экстрактов грибов и возможность их применения в пищевой индустрии // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 216–222.

Original article

**Investigation of the composition of mushroom extracts
and the possibility of their use in the food industry**

Elena A. Gartovannaya¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Vitaly S. Shustov², Postgraduate Student

Denis A. Karpich³, Postgraduate Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ lena1973blag@mail.ru, ² vitaliishustov_1993@mail.ru,

³ denis.karpich@mail.ru

Abstract. The article describes two types of tree fungus used in folk medicine in different countries. The authors conducted a study of the aqueous extract of *Ganoderma lucidum* and *Hericium erinaceus* on the content of amino acids by high-performance liquid chromatography. The quantifiable components include organic acids, in particular oxalic and butyric acids, which are involved in the normalization of acid-base balance and contribute to the elimination of toxins from the human body. The developed technological approaches will allow the application of extracts in accordance with the formulation of food products.

Keywords: extract, chemical composition, phenolic compounds, mushrooms

For citation: Gartovannaya E. A., Shustov V. S., Karpich D. A. Issledovanie sostava ekstraktov gribov i vozmozhnost' ih primeneniya v pishchevoj industrii [Investigation of the composition of mushroom extracts and the possibility of their use in the food industry]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 216–222), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

研究蘑菇提取物的组成及其在食品工业中的应用可能性

Elena A. Gartovannaya¹, 技术科学博士, 副教授

Vitaly S. Shustov², 博士生

Denis A. Karpich³, 博士生

^{1,2,3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ lenal1973blag@mail.ru, ² vitaliishustov_1993@mail.ru,

³ denis.karpich@mail.ru

摘要: 文章介绍了不同国家民间医学中使用的两种木耳。作者通过高效液相色谱法对灵芝和*Hericium erinaceus*的含水提取物进行了氨基酸含量和黄酮类化合物存在的研究。可量化的成分包括有机酸, 特别是草酸和丁酸, 它们参与酸碱平衡的正常化并有助于消除人体内的毒素。开发的技术方法将允许根据食品配方应用提取物。

关键词: 提取物, 化学成分, 酚类化合物, 蘑菇

Серьезные исследования относительно биохимического состава грибов, а также возможности применения их в пищевых отраслях промышленности начались совсем недавно. В настоящее время грибы культивируют во многих

развитых странах, особенно там, где естественные леса занимают ограниченные территории. Однако перечень этих видов невелик. В основном это грибы, которые не являются микоризообразователями и в природных условиях растут на древесине или гумусе. По некоторым видам грибов ведется селекция, как по любым другим сельскохозяйственным культурам. Выращивают и просто мицелий съедобных грибов, который превращают в порошок с грибным запахом и вкусом, характерным для плодовых тел. Гриб используется в пище и в производстве лекарств в разных странах мира, в том числе и странах Азии. В китайской и японской медицине он применяется для укрепления селезенки, питания кишечника и в качестве противоопухолевого препарата.

Из всего многообразия богатства природы грибов выделяются несколько видов. Один из них Линчжи, научное название гриба – трутовик лакированный (*Ganoderma lucidum*). Название гриба с китайского языка переводится как «растение бессмертия». Японцы относились к нему тоже с большим почтением и именовали грибом духовной силы («рейши»). Многие считают его заморской диковинкой, но этот гриб растет и на территории России. Гриб однолетний, но иногда живет 2–3 года. Сначала имеет мясистую губчатую ткань, которая затем деревенеет. Наиболее распространенным и известным является красный вид с гладкой, как будто лакированной, шляпкой. Его считают наилучшим грибом среди целебных растений, а наименование Линчжи встречается в древних писаниях (рис. 1). Другим не менее ценным грибом является ежевик гребенчатый (*Hericium erinaceus*), в быту *дедова борода* и *львиная грива*, а в Японии *Ямбушитакэ*.

В состав этих грибов входят глюканы, бета-глюкан, полисахариды, стероиды, нуклеотиды, минералы, фитостеролы, аминокислоты. Особенностью применения этого природного дара является профилактика и лечение раковых заболеваний; успешно также воздействие и на доброкачественные опухоли, для нормализации сердечной деятельности.



Рисунок 1 – *Ganoderma lucidum*



Рисунок 2 – *Hericium erinaceus*

Для собственных исследований авторами проведена экстракция двух видов грибного сырья методом циркуляции на приборе Сокслета. Преимуществом этого метода является то, что нет необходимости менять растворитель при каждом новом использовании. В качестве экстрактора выступала вода и этиловый спирт [1, 2]. Одним из этапов исследования было определение аминокислотного состава экстрактов, содержание в них органических кислот, которые способствуют снижению патологически повышенной проницаемости капилляров, устранению их ломкости и хрупкости, обеспечивают сохранение аскорбиновой кислоты в организме, оказывают нормализующее влияние на лимфоток и функцию печени, обладают противовоспалительным действием.

Результаты исследования. Получены результаты в экстракте *Hericium erinaceus* концентрацией, мкг %: полисахариды – 5,0; тиолы – 1,02; гемицеллюлоза – 2,01; магний – 1,35; кальций – 0,17; щавелевая кислота – 4,21; масляная кислота – 1,86. Флавоноиды широко распространены в растительном царстве, в грибах же они встречаются гораздо реже и в значительно меньшем количестве (табл. 1).

Авторами предполагается использовать в технологии производства молочной продукции, например, десертов, как водные экстракты грибов, так и в виде порошка, полученного путем высушивания спиртового экстракта (рис. 3).

Таблица 1– Результаты исследования образцов

Наименования показателей	Методы испытаний	Результаты исследования	
		<i>Hericium erinaceus</i>	<i>Ganoderma lucidum</i>
Содержание экстрактивных веществ, % масс.	ГОСТ 28561–90	0,3	0,24
Содержание растворимых углеводов, % масс.	ГОСТ 28562–90	0,2	0,2
Содержание флавоноидов в пересчете на рутин, % масс.	Р 4.1.–1672–03	0,078	0,073

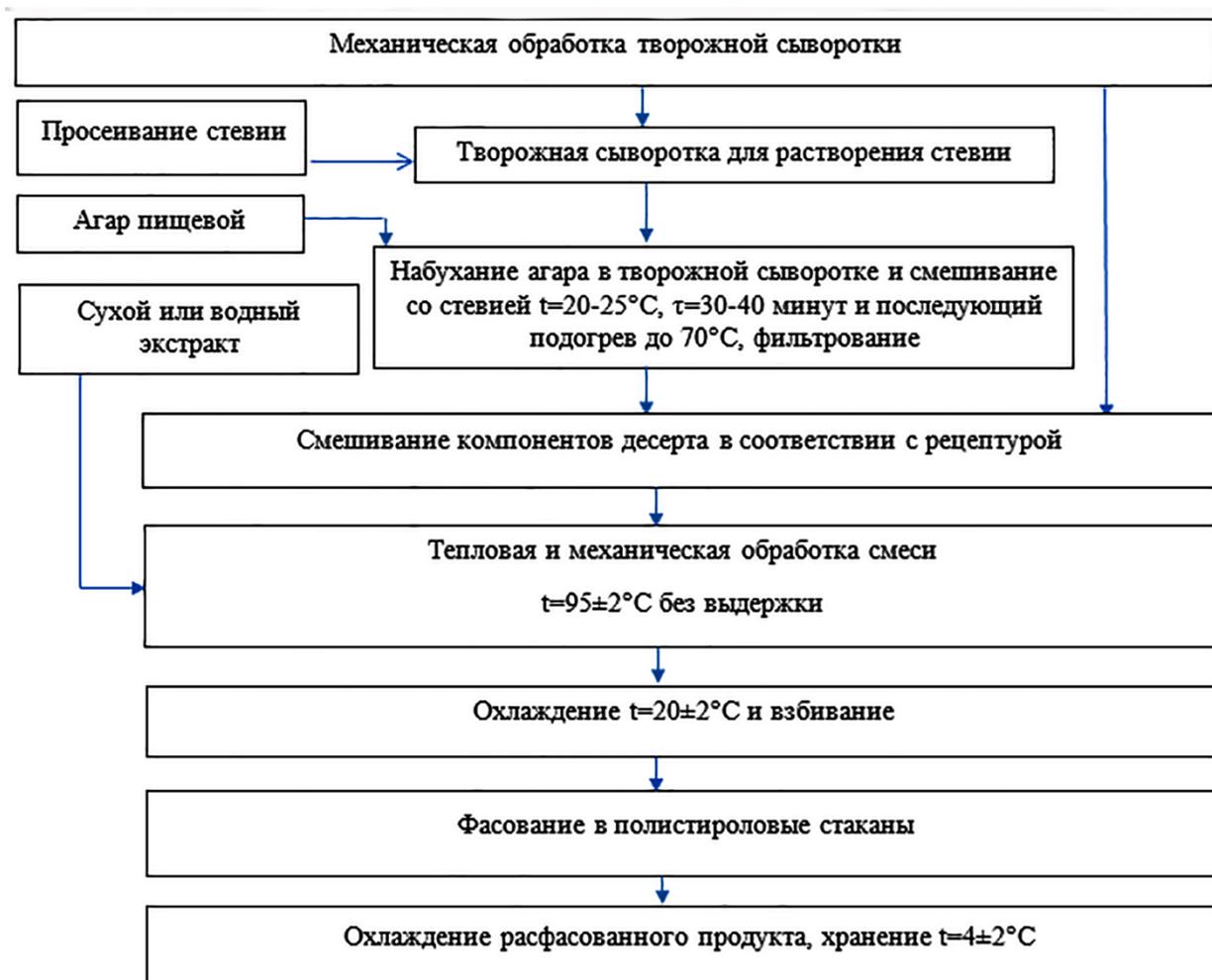


Рисунок 3 – Технологическая блок-схема производства десерта на основе сыворотки с введением экстракта гриба *Hericium erinaceus*

Заключительным этапом исследования стал анализ содержания токсичных элементов в дикорастущем сырье. Природные места произрастания грибов могут располагаться на бывших мусорных полигонах или на территориях,

близким к таким полигонам, поэтому показатели безопасности являются приоритетными по отношению к дикорастущему сырью. Характеристики исследуемых показателей в продукте приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Предельно допустимый уровень содержания тяжелых металлов
В миллиграммах на один килограмм**

Наименования показателей	Норма	Содержание в продукте
Ртуть	не более 0,005	менее 0,002
Кадмий	не более 0,03	менее 0,01
Мышьяк	не более 0,05	менее 0,04
Свинец	не более 0,1	менее 0,01

Анализ показывает, что в исследованном продукте содержание токсичных элементов не превышает допустимых уровней, регламентируемых для грибов, а таких элементов как мышьяк и ртуть не обнаружено.

Заключение. *Получение экстрактов грибов, используемых как дополнительное средство при лечении различных заболеваний, является простым и эффективным способом извлечения полезных веществ и достаточно быстрым для применения в пищевой промышленности. Продукт проверен на несколько показателей безопасности и можно уверенно сказать, что экстракты можно использовать в технологии пищевых продуктов в качестве обогащающего компонента.*

Список источников

1. Дубашинская Н. В., Хишова О. М., Шимко О. М. Характеристика способов получения экстрактов и их стандартизация // Вестник фармации. 2007. № 2 (36).
2. Гартованная Е. А., Шустов В. С. Направления использования дикорастущего сырья в производстве пищевых продуктов // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса : материалы II всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 258–262.

References

1. Dubashinskaya N. V., Khishova O. M., Shimko O. M. Kharakteristika sposobov polucheniya ekstraktov i ikh standartizatsiya [Characteristics of methods for obtaining extracts and their standardization]. *Vestnik farmatsii. – Bulletin of Pharmacy*, 2007;2(36) (in Russ.).

2. Gartovannaya E. A., Shustov V. S. Napravleniya ispol'zovaniya dikorastushchego syr'ya v proizvodstve pishchevykh produktov [Directions for the use of wild-growing raw materials in the production of food products]. Proceedings from Youth science – development of the agro-industrial complex: *II Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – II All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 258–262), Kursk, Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2021 (in Russ.).

© Гартованная Е. А., Шустов В. С., Карпич Д. А., 2023

Статья поступила в редакцию 12.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 12.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 634.723.1:58.084.2
EDN POYFMT

**Феноритмы смородины черной *Ribes nigrum* L.
сортов башкирской селекции в условиях Республики Башкортостан**

Людмила Андреевна Головина¹, научный сотрудник

Майя Мунировна Ишмуратова², доктор биологических наук, профессор

¹ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Республика Башкортостан, Уфа, Россия

² Уфимский университет науки и технологий
Республика Башкортостан, Уфа, Россия

¹ ludmilab_2010@mail.ru, ² ishmuratova@mail.ru

Аннотация. В статье даны фенологические ритмы развития смородины черной *Ribes nigrum* L. некоторых сортов башкирской селекции в условиях Республики Башкортостан (2016–2022 гг.). Выявлены индивидуальные особенности сроков прохождения репродуктивных фенологических фаз. Фаза бутонизации начинается с третьей декады апреля – первой декады мая и длится от 7 до 10 дней. Цветение начинается в первой декаде мая и длится 8–13 дней. Фаза плодоношения начинается в третьей декаде июня и оканчивается в июле – начале августа.

Ключевые слова: *Ribes nigrum* L., сорта, фенологические фазы, бутонизация, цветение, созревание, плодоношение, Южный Урал

Для цитирования: Головина Л. А., Ишмуратова М. М. Феноритмы смородины черной *Ribes nigrum* L. сортов башкирской селекции в условиях Республики Башкортостан // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 223–230.

Original article

**Phenorhythm of black currant *Ribes nigrum* L. varieties
of Bashkir breeding in the conditions of the Republic of Bashkortostan**

Lyudmila A. Golovina¹, Researcher

Maya M. Ishmuratova², Doctor of Biological Sciences, Professor

¹ Bashkir Research Institute of Agriculture, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

² Ufa University of Science and Technology, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

¹ ludmilab_2010@mail.ru, ² ishmuratova@mail.ru

Abstract. The article presents the phenological rhythms of the development of black currant *Ribes nigrum* L. some varieties of Bashkir breeding in the conditions of the Republic of Bashkortostan (2016–2022). Individual features of the timing of the passage of reproductive phenological phases were revealed. The budding phase begins from the third decade of April – the first decade of May and lasts from 7 to 10 days. Flowering begins in the first decade of May and lasts 8–13 days. The fruiting phase begins in the third decade of June and ends in July – early August.

Keywords: *Ribes nigrum* L., varieties, phenological phases, budding, flowering, maturation, fruiting, Southern Urals

For citation: Golovina L. A., Ishmuratova M. M. Fenoritny smorodiny chernoj *Ribes nigrum* L. sortov bashkirskoj selekcii v usloviyah Respubliki Bashkortostan [Phenorhythm of black currant *Ribes nigrum* L. varieties of Bashkir breeding in the conditions of the Republic of Bashkortostan]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 223–230), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

巴什科尔托斯坦共和国条件下黑醋栗 *Ribes nigrum* L. 的表律

Lyudmila A. Golovina¹, 研究员

Maya M. Ishmuratova², 教授

¹ 巴什基尔农业科学研究所, 俄罗斯科学院乌法联邦研究中心乌法联邦国家预算教育机构的独立结构单位, 乌法, 俄罗斯

² 生物学博士。科学, 生态与生命安全系教授 乌法科技大学, 乌法, 俄罗斯

¹ ludmilab_2010@mail.ru, ² ishmuratova@mail.ru

注释: 本文介绍了在巴什科尔托斯坦共和国 (2016-2022) 条件下黑醋栗 *Ribes nigrum* L. 品种巴什基尔育种 (海狸, Valovaya, Chishma, Karaidel, Relay, Belskaya) 发展的表律失常。揭示了生殖 phenophases 时机的个体特征。萌芽阶段从4月的第三个十年开始到5月的第一个十年, 持续7到10天。开花始于5月的第一个十年, 持续8-13天。结果阶段从6月的第三个十年开始, 到7月末-8月初。

关键词: *Ribes nigrum* L., 品种, phenophases, 萌芽, 开花, 成熟, 结果, 乌拉尔南部

Введение. Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) – ценная плодово-ягодная культура [1, 2], широко используемая в садоводстве, пищевой промышленно-

сти, фармакологии, пчеловодстве, озеленении. Обладая ценными диетическими свойствами, *R. nigrum* считается одной из ведущих ягодных культур в Республике Башкортостан.

Климатические условия Южно-Уральского региона, в целом, подходящие для произрастания *R. nigrum*. В Башкирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства созданы высокопродуктивные и адаптивные сорта *R. nigrum* – Валовая, Бобровая, Караидель, Чишма, Бельская и Эстафета, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по IV–X регионам Российской Федерации [3]. Урожайность смородины черной *R. nigrum* в значительной степени зависит от условий прохождения репродуктивных фенологических фаз развития – бутонизации, цветения и созревания ягод.

Цель исследования – выявить индивидуальные особенности прохождения репродуктивных фенологических фаз развития у сортов *R. nigrum* башкирской селекции в условиях Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили сорта смородины черной *R. nigrum* башкирской селекции: Бобровая, Валовая, Чишма, Караидель, Эстафета, Бельская [3]. Выборку составили растения одного генеративного возрастного состояния, календарный возраст которых от 3 до 7 лет. Происхождение растений – методом культуры *in vitro* и методом черенкования [4, 5], не влияло статистически значимо на сроки прохождения отдельных фенологических фаз, в связи с этим растения (независимо от способа размножения) объединяли в группы по сортам.

Фенологические наблюдения за растениями *R. nigrum* в условиях Республики Башкортостан проводили в период с 2016 по 2022 гг. в полевых условиях в Кушнаренковском селекционном центре по плодово-ягодным культурам и винограду [6, 7].

Климат умеренно континентальный. Годовое количество осадков 452 мм. Сумма температур выше 5 °С составляет 1 459–1 641 °С. Безморозный период

длится 173 дня.

В настоящей работе рассмотрены следующие репродуктивные фенологические фазы: бутонизация, цветение, созревание, плодоношение. Обработку фенологических дат осуществляли по методике Г. Н. Зайцева [8].

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета программ Statistica и Excel.

Результаты исследований. Фенофазы бутонизации в годы наблюдений проходили при сравнительно благоприятных погодных условиях. В период, предшествующий началу фазы бутонизации, средняя температура воздуха, связанная с накоплением тепла, должна быть выше 6,5 °С. Средние фенологические даты начала бутонизации у сортов *R. nigrum* в условиях региона приходятся на последнюю декаду апреля – первую декаду мая:

Бобровая 3 мая (± 5 дней);

Валовая 28 апреля (± 3 дня);

Чишма 30 апреля (± 4 дня);

Караидель 1 мая (± 5 дней);

Эстафета 3 мая (± 4 дня);

Бельская 30 апреля (± 4 дня).

Длительность фазы бутонизации в зависимости от сорта варьирует от 7 до 10 дней. Короткий период бутонизации отмечен у сортов Бобровая и Эстафета 6 ± 1 дней. Более продолжительный у сорта Валовая – 8 ± 2 дней. Длинный период у сортов Чишма, Караидель и Бельская – 9 ± 1 дней.

Фенофазы цветения. Определяющим фактором для цветения *R. nigrum* является сумма эффективных температур, необходимых для зацветания, которая составляет в среднем 217–317 °С. Цветению *R. nigrum* способствует средняя температура воздуха 6,2 °С. Оптимальными погодными условиями для цветения *R. nigrum* являются средние температуры 14,2–15,1 °С при достаточном количестве осадков 28,4 мм.

Средние фенологические даты фазы цветения у разных сортов *R. nigrum* в условиях Республик Башкортостан приходятся на первую – вторую декады, а в некоторые годы (2018–2019 гг.) на третью декаду мая:

Бобровая 8 мая (± 4 дней) – 18 мая (± 5 дней);

Валовая 4 мая (± 4 дней) – 14 мая (± 5 дней);

Чишма 6 мая (± 4 дней) – 16 мая (± 5 дней);

Караидель 10 мая (± 5 дней) – 20 мая (± 5 дней);

Эстафета 8 мая (± 4 дней) – 18 мая (± 5 дней);

Бельская 11 мая (± 5 дней) – 21 мая (± 5 дней).

Длительность фазы цветения *R. nigrum* в Республике Башкортостан варьирует от 8 до 13 дней и характеризует реакцию сортов на погодные условия. Относительно короткий период цветения у сортов Бобровая (10 ± 2 дней) и Эстафета (11 ± 2 дней), несколько длиннее у сортов Валовая и Бельская (12 ± 3 дней) и сортов Чишма и Караидель (13 ± 2 и 13 ± 3 дней соответственно).

Фенофазы созревания и плодоношения ягод. Фаза созревания ягод демонстрирует эффективность цветения *R. nigrum*. Сроки созревания сильно зависели от темпа накопления температур в предшествующий цветению период. Оптимальные погодные условия для созревания ягод наблюдались при средних температурах 18–21 °С и при достаточном количестве осадков (49,7 мм). Возрастание температуры воздуха выше 36 °С отрицательно влияет на состояние растений и качество ягод.

Созревание ягод и последующее плодоношение начиналось при появлении первой зрелой ягоды в конце июня и заканчивалось массовым созреванием в июле – начале августа. Средние сроки созревания ягод у сортов:

Бобровая 8 июля (± 9 дней) – 24 июля (± 7 дней);

Валовая 2 июля (± 8 дней) – 16 июля (± 8 дней);

Чишма 5 июля (± 8 дней) – 18 июля (± 8 дней);

Караидель 6 июля (± 9 дней) – 22 июля (± 7 дней);

Эстафета 9 июля (± 9 дней) – 25 июля (± 7 дней);

Бельская 6 июля (± 9 дней) – 22 июля (± 7 дней).

Длительность фенологической фазы созревания ягод у *R. nigrum* варьирует от 10 до 19 дней и характеризует реакцию сортов на текущие погодные условия. Относительно короткий период созревания ягод у сорта Валовая, составляющий 13 ± 3 дней. Длинный период у сортов Бобровая (18 ± 1 дней) и Эстафета (17 ± 3 дней).

В период проведения фенологических наблюдений (2016–2022 гг.) сорта Бобровая, Валовая, Чишма, Караидель, Эстафета, Бельская характеризовались разными сроками созревания ягод. Сорт Валовая отмечен как сорт раннего срока созревания; Чишма, Бельская и Караидель – сорта среднего срока созревания; Бобровая и Эстафета – сорта среднепозднего срока созревания.

Заключение. *В условиях Республики Башкортостан исследованные сорта башкирской селекции проходят полный цикл развития, цветут и плодоносят. В годы наблюдений (2016–2022 гг.) фенологические фазы бутонизации в зависимости от сорта начинаются с третьей декады апреля – первой декады мая, длительность их составляет от 7 до 10 дней.*

Цветение, в среднем, начинается в первой декаде мая с раскрытия первого цветка и заканчивается при массовом увядании цветков. Длительность фенологической фазы цветения сортов варьирует от 8 до 13 дней.

Созревание ягод и последующее плодоношение начинается при появлении первой зрелой ягоды в третьей декаде июня и заканчивается массовым созреванием в июле – начале августа. Сорт раннего срока созревания – Валовая; сорта среднего срока созревания – Чишма, Бельская и Караидель; сорта среднепозднего срока созревания – Бобровая и Эстафета.

Список источников

1. Бурмистров А. Д. Ягодные культуры. Л. : Колос, 1972. 383 с.
2. Абдеева М. Г. Производственно-биологическая характеристика сортов черной смородины в Башкирской АССР : дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 1977. 182 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. М. : Росинформагротех, 2022. 646 с.
4. Ишмуратова М. М., Головина Л. А. Размножение смородины черной (*Ribes nigrum* L.) башкирской селекции в культуре *in vitro* // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2017. № 4. С. 455–461.
5. Головина Л. А., Ишмуратова М. М. Оптимизация условий адаптации растений-регенерантов смородины черной (*Ribes nigrum* L.) сортов башкирской селекции при переводе из *in vitro* в *ex vitro* // Известия Уфимского научного центра РАН. 2019. № 1. С. 83–88.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 373 с.
7. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука, 1974. 155 с.
8. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1984. 424 с.

References

1. Burmistrov A. D. *Yagodnye kul'tury [Berry crops]*, Leningrad, Kolos, 1972, 383 p. (in Russ.).
2. Abdeeva M. G. *Proizvodstvenno-biologicheskaya kharakteristika sortov chernoj smorodiny v Bashkirskoj ASSR [Production and biological characteristics of black currant varieties in the Bashkir ASSR]. Candidate's thesis.* Ufa, 1977, 182 p. (in Russ.).
3. *Gosudarstvennyj reestr selektsionnykh dostizhenij, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rastenij [The State Register of breeding achievements approved for use. Volume 1. Plant varieties]*, Moskva, Rosinformagrotekh, 2022, 646 p. (in Russ.).
4. Ishmuratova M. M., Golovina L. A. *Razmnozhenie smorodiny chernoj (Ribes nigrum L.) bashkirskoj selektsii v kul'ture in vitro [Reproduction of black currant (Ribes nigrum L.) of Bashkir breeding in culture in vitro]. Vestnik Udmurtskogo universiteta Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle. – Bulletin of the Udmurt University. Series: Biology. Earth Sciences*, 2017;4:455–461 (in Russ.).
5. Golovina L. A., Ishmuratova M. M. *Optimizatsiya uslovij adaptatsii rastenii-regenerantov smorodiny chernoj (Ribes nigrum L.) sortov bashkirskoj selektsii pri*

perevode iz *in vitro* v *ex vitro* [Optimization of the adaptation conditions of regenerating plants of black currant (*Ribes nigrum* L.) varieties of Bashkir breeding when transferring from *in vitro* to *ex vitro*]. *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN. – Proceedings of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2019;1:83–88 (in Russ.).

6. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops], Orel, Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skij institut selektsii plodovykh kul'tur, 1999, 373 p. (in Russ.).

7. Beideman I. N. *Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitel'nykh soobshchestv* [Methodology for studying the phenology of plants and plant communities], Novosibirsk, Nauka, 1974, 155 p. (in Russ.).

8. Zaitsev G. N. *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noj botanike* [Mathematical statistics in experimental botany], Moskva, Nauka, 1984, 424 p. (in Russ.).

© Головина Л. А., Ишмуратова М. М., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 664.143+637.146.3+634.7

EDN RCLZVK

**Практические аспекты использования плодово-ягодного сырья
Дальневосточного региона в производстве пищевых продуктов**

Анна Владимировна Ермолаева¹, кандидат технических наук, доцент
Елена Александровна Гартованная², кандидат технических наук, доцент
Татьяна Владимировна Матвеева³, аспирант
Вячеслав Леонидович Голуб⁴, аспирант

^{1, 2, 3, 4} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru,

³ tanya24_99@mail.ru, ⁴ golub-slava@mail.ru

Аннотация. В статье приведен анализ плодово-ягодного сырья. По результатам экспериментальных исследований выявлено, что его внесение в определенной дозировке не приводит к ухудшению органолептических и физико-химических показателей продукции. Представлены разработанные образцы кондитерских изделий и биоогурта, обогащенные компонентами плодово-ягодного сырья.

Ключевые слова: кондитерские изделия, биоогурт, жимолость, лимонник, калина, красника

Для цитирования: Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Матвеева Т. В., Голуб В. Л. Практические аспекты использования плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона в производстве пищевых продуктов // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 231–237.

Original article

**Practical aspects of the use of fruit and berry raw materials
of the Far Eastern region in food production**

Anna V. Ermolaeva¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elena A. Gartovannaya¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tatyana V. Matveeva³, Postgraduate Student
Vyacheslav L. Golub⁴, Postgraduate Student

^{1, 2, 3, 4} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru,

³ tanya24_99@mail.ru, ⁴ golub-slava@mail.ru

Abstract. The article provides an analysis of fruit and berry raw materials. According to the results of experimental studies, it was revealed that its introduction in a certain dosage does not lead to a deterioration in the organoleptic and physico-chemical parameters of the product. The developed samples of confectionery and bio-yogurt enriched with components of fruit and berry raw materials are presented.

Keywords: confectionery, bio-yogurt, honeysuckle, lemongrass, viburnum, krasnika

For citation: Ermolaeva A. V., Gartovannaya E. A., Matveeva T. V., Golub V. L. Prakticheskie aspekty ispol'zovaniya plodovo-yagodnogo syr'ya Dal'nevostochnogo regiona v proizvodstve pishchevyykh produktov [Practical aspects of the use of fruit and berry raw materials of the Far Eastern region in food production]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference.* (PP. 231–237), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

远东地区水果和浆果实用方面食品生产原料的使用

Anna V. Ermolaeva¹, 技术科学博士, 副教授

Elena A. Garthovanna², 技术科学博士, 副教授

Tatyana V. Matveeva³, 博士生

Vyacheslav L. Golub⁴, 博士生

^{1, 2, 3, 4} 俄罗斯布拉戈维申斯克远东国立农业大学学生

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru,

³ tanya24_99@mail.ru, ⁴ golub-slava@mail.ru

摘要:本文对水果和浆果原料进行了分析,并根据实验研究结果表明,在一定剂量下引入水果不会导致产品的感官和物理化学参数恶化。介绍了富含水果和浆果原料成分的糖果和生物酸奶的开发样品。许多研究证明了在增加维生素,纤维,果胶物质和矿物质成分的方向上改变产品化学成分的可能性。

关键词:糖果, 生物酸奶, 金银花, 柠檬尼克, viburnum, krasnika

Дальневосточный регион обладает довольно обширной и в настоящее время малоисследованной и недостаточно используемой сырьевой базой для производства пищевой продукции различной направленности. Одним из основных способов расширения ассортимента может быть применение в производстве ягодного сырья региона, а также продуктов его переработки. Повышенный спрос на здоровую пищу со стороны растущего числа потребителей,

заботящихся о своем здоровье, сместил интерес производителей продуктов питания к разработке изделий, богатых минералами, витаминами, незаменимыми аминокислотами.

Цель исследования – оценка перспектив использования плодово-ягодного сырья в производстве пищевых продуктов.

Результаты исследований. Авторами проведен анализ плодово-ягодного сырья (табл. 1) [1, 2]. Данные показывают, что ягода является высокоценным сырьем с точки зрения содержания питательных веществ, в том числе витаминов и минеральных веществ. Наибольший интерес представляет содержание витаминов, особенно таких как аскорбиновая кислота, ретинола ацетат и токоферол, особенно сейчас, когда население страны восстанавливается после пандемии.

Таблица 1 – Химический состав ягодного сырья

Показатели	Содержание на 100 граммов			
	жимолость	лимонник	калина	красника
Углеводы, г	8,5	13,3	5,7	3,7
Органические кислоты, г	2,4	19,76	1,4	5,4
Вода, г	85,8	4,0	90,0	90,0
Витамины				
Витамин А, мг	70,4	–	17,0	14,2
Витамин К, мг	–	–	23,0	–
Витамин В ₁ , мг	3,0	–	0,8	–
Витамин В ₂ , мг	3,0	–	0,12	–
Витамин С, мг	150	580,0	93,0	192
Витамин К, мкг	80	–	23,0	–
Витамин Е, мг	–	30,0	2,0	–
Витамин В ₉ , мг	–	–	7,5	–
Витамин РР, мг	–	–	0,9	–
Макроэлементы				
Калий, мг/г	70	19,2	3,9	84
Кальций, мг/г	19	0,7	3,8	11,0
Магний, мг/г	21	1,7	1,5	14,0
Натрий, мг/г	35	менее 0,01	2,1	–
Фосфор, мг/г	35	менее 0,01	12,0	–
Железо, мг/г	0,8	0,06	1,2	279,6
Йод мг/г	0,1	75,0	менее 0,01	–
Селен мг/г	–	70,0	менее 0,01	–

В большинстве случаев такое сырье применяют в кондитерской, молочной, консервной промышленности. На примере кондитерского производства, в частности зефира, авторами предложено использовать калиновую массу с сахаром как основу (рис. 1). Опытным путем доказано, что внесение калиновой массы в агаро-сахарную смесь благоприятно влияет на структурообразование зефирной массы. Оптимальная доза внесения калиновой массы для производства 50 грамм зефира составила 8,7 грамм.



Рисунок 1 – Зефир на калиновой массе

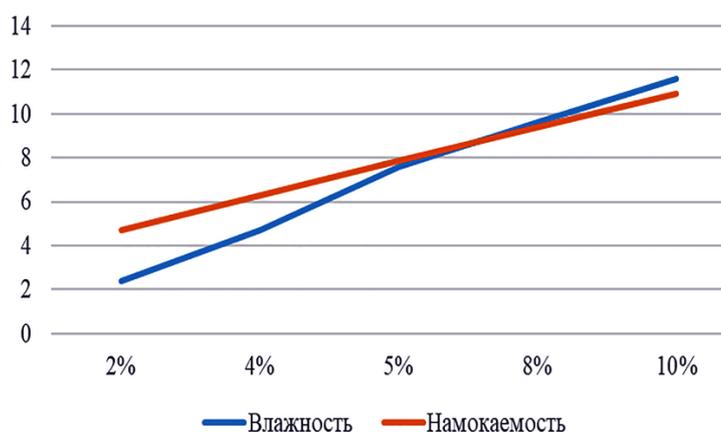


Рисунок 2 – График зависимости влажности и намокаемости от дозы внесения

Для производства помадных конфет авторами предлагается внести в конфетную массу джем из плодов лимонника. Дозу внесения джема определили опытным путем; джем вносили в количестве 3; 5 и 10 % от общего количества сахара. Оценивали его влияние на органолептические показатели помадной массы. Оптимальная доза внесения джема составила 5 %.

Для производства кексов авторами предлагается в рецептуру внести свежие ягоды жимолости в количестве 2; 4; 5; 8 и 10 %. При увеличении дозировки ягод жимолости влажность исследуемых объектов увеличилась. График зависимости влажности от дозы внесения представлен на рисунке 2. Повышение влажности можно объяснить тем, что пищевые волокна и пектиновые вещества, входящие в состав жимолости, способны адсорбционно связывать и

удерживать влагу, препятствуя ее свободному удалению при выпечке.

В результате анализа полученных данных установлено, что с увеличением добавления ягод жимолости в рецептуру кексов намокаемость изделий увеличивается на 4,7 % при добавлении 2 % жимолости; на 6,3 % при добавлении 4 % жимолости; на 7,9 % при добавлении 5 % жимолости; на 9,4 % при добавлении 8 % жимолости и на 10,9 % при добавлении 10 % жимолости. Это можно объяснить наличием в ягоде пектиновых веществ и пищевых волокон, удерживающих значительное количество воды.

По результатам проведенных экспериментов лучшим был выбран образец, приготовленный с добавкой жимолости в количестве 5 %.

В производстве молочной продукции авторы использовали ягодное сырье в технологии биоюгуртов. В качестве основного сырья были использованы растительные аналоги молока, их химический состав представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав растительных аналогов молока
В граммах на 100 грамм молока

Наименования аналогов	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность, ккал
Кокосовое молоко	1,3–1,8	17,0	5,7	184,0
Соевое молоко	2,7–3,3	1,8	5,7	54,0
Миндальное молоко	2,5–3,6	7,0	2,0	80,0
Овсяное молоко	1,0–1,4	2,5	6,5	60,0
Рисовое молоко	1,0–2,0	1,4	10,0	60,0

Оптимальной основой для производства биопродукта можно считать овсяное молоко, которое имеет оптимальное соотношение химических веществ, не является высококалорийным продуктом и имеет мягкий, «молочный» вкус. В растительном молоке ярко выражен дефицит витаминов и минеральных веществ, поэтому большинство реализуемых наименований растительного молока обогащается витаминно-минеральными премиксами. Обогащая полученный продукт натуральным ягодным сырьем, не только улучшается химический состав продукта, но и он приобретает красивое окрашивание (рис. 3, 4) [3]. По

результатам проведенных экспериментов лучшим был выбран образец № 1, приготовленный с добавкой красники в количестве 10 %.



Рисунок 3 – Опытный образец на немолочной основе

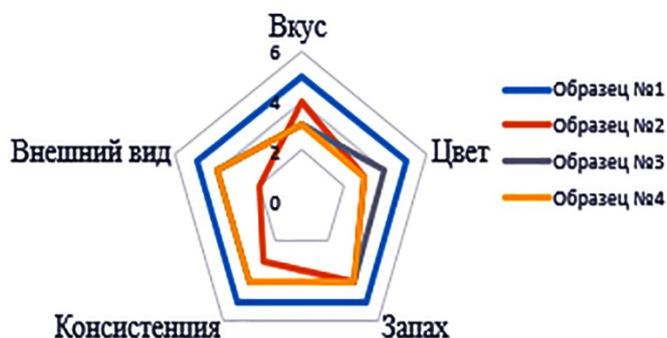


Рисунок 4 – Профилограмма

Заключение. Благодаря использованию ягод в производстве пищевой продукции, снижается калорийность, увеличивается срок хранения, повышается биологическая ценность за счет обогащения витаминным составом, а также микро- и макроэлементами. В ягодах содержатся натуральные красящие вещества, которые придают приятный цвет изделиям, благодаря чему в технологии изделий не прибегают к использованию искусственных добавок.

Список источников

1. Муха В. Д., Картамышев Н. И., Муха Д. В. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия. М. : Колос, 2007. 580 с.
2. Ермолаева А. В. Использование сиропа из плодов лимонника дальневосточного в производстве напитков функционального назначения // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X междунар. форума. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 44–46.
3. Гартованная Е. А., Голуб В. Л. Возможность использования немолочного сырья в производстве обогащенных биопродуктов // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ.

конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 228–233.

References

1. Mukha V. D., Kartamyshev N. I., Mukha D. V. *Tekhnologiya proizvodstva, hraneniya, pererabotki produktsii rastenievodstva i osnovy zemledeliya [Technology of production, storage, processing of crop production and the basics of agriculture]*, Moskva, Kolos, 2007, 580 p. (in Russ.).

2. Ermolaeva A. V. Ispol'zovanie siropa iz plodov limonnika dal'nevostochnogo v proizvodstve napitkov funktsional'nogo naznacheniya [Use of syrup from fruits of lemongrass of the Far East in production of drinks of functional purpose]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyj forum – X International Forum*. (PP. 44–46), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyj agrarnyi universitet, 2019 (in Russ.).

3. Gartovannaya E. A., Golub V. L. Vozmozhnost' ispol'zovaniya nemolochnogo syr'ya v proizvodstve obogashchennykh bioproduktov [The possibility of using non-dairy raw materials in the production of enriched bioproducts]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 228–233), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyj agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).

© Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Матвеева Т. В., Голуб В. Л., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 664

EDN PZBEZU

**Обоснование выбора ягодного сырья
для производства смузи с антиоксидантными свойствами**

Екатерина Юрьевна Кичигина¹, кандидат технических наук
Елена Юрьевна Осипенко², кандидат биологических наук, доцент
Юлия Юрьевна Денисович³, кандидат технических наук, доцент
Алексей Вячеславович Кович⁴, студент

^{1, 2, 3, 4} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ katyvodolagina@gmail.com, ² osipenkoelenau@mail.ru,

³ ulchik78@rambler.ru, ⁴ aleksejblack0@gmail.com

Аннотация. Исследована возможность использования ягодного сырья для производства смузи с антиоксидантными свойствами. Проведена оценка химического состава различных ягод. Установлено, что использование плодов черноплодной рябины при производстве смузи с антиоксидантными свойствами является наиболее перспективным решением.

Ключевые слова: ягодное сырье, химический состав, антиоксидантные свойства, производство смузи

Для цитирования: Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Денисович Ю. Ю., Кович А. В. Обоснование выбора ягодного сырья для производства смузи с антиоксидантными свойствами // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С.238–243.

Original article

**Justification of the choice of berry raw materials
for the production of smoothies with antioxidant properties**

Ekaterina Yu. Kichigina¹, Candidate of Technical Sciences
Elena Yu. Osipenko², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Yulia Yu. Denisovich³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Alexey V. Kovich⁴, Student

^{1, 2, 3, 4} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ katyvodolagina@gmail.com, ² osipenkoelenau@mail.ru,

³ ulchik78@rambler.ru, ⁴ aleksejblack0@gmail.com

Abstract. The possibility of using berry raw materials for the production of smoothies with antioxidant properties has been investigated. The chemical composition of various berries was evaluated. It has been established that the use of chokeberry fruits in the production of smoothies with antioxidant properties is the most promising solution.

Keywords: berry raw materials, chemical composition, antioxidant properties, smoothie production

For citation: Kichigina E. Yu., Osipenko E. Yu., Denisovich Yu. Yu., Kovich A. V. Obosnovanie vybora yagodnogo syr'ya dlya proizvodstva smuzi s antioksidantnymi svojstvami [Justification of the choice of berry raw materials for the production of smoothies with antioxidant properties]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference.* (PP. 238–243), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

生产具有抗氧化特性冰沙的浆果原料选择的理由

Ekaterina Yu. Kichigina¹, 技术科学博士

Elena Yu. Osipenko², 生物科学博士, 副教授

Yulia Yu. Denisovich³, 技术科学博士, 副教授

Alexey V. Kovich⁴, 学生

^{1, 2, 3, 4} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ katyvodolagina@gmail.com, ² osipenkoelenau@mail.ru,

³ ulchik78@rambler.ru, ⁴ aleksejblack0@gmail.com

注释。这项工作的目的是研究使用浆果原料生产具有抗氧化特性的冰沙的可能性。为了实现这一目标, 评估了各种浆果的化学成分。**根据化学成分数据**, 发现在生产具有抗氧化特性的冰沙中使用醋栗水果是最有希望的解决方案。

关键词: 浆果原料、化学成分、抗氧化性能

На сегодняшний день исследования в области изучения антиоксидантных свойств биологически активных добавок и пищевых продуктов выходят на первый план. Это объясняется изменениями, происходящими в окружающей среде, которые ведут к ее разрушению; ухудшением питания; использованием добавок синтетического происхождения. Результатом данных процессов явля-

ется нарушение антиоксидантного баланса организма, а, как следствие, увеличение числа свободных радикалов в нем [1]. Одним из возможных путей решения проблемы считается использование природных антиоксидантов.

Одним из основных источников витаминов и антиоксидантов является ягода. В ягоде содержится большое количество антоцианидинов (цианидин, делфинидин, малвединин, пентунин) и флавонолов (кверцетин) [2]. Известно, что продукты питания с высокой антиоксидантной активностью защищают организм от воздействия отрицательных факторов окружающей среды, улучшают сопротивляемость клеточных мембран, понижают уровень стресса и др.

Целью работы являлось исследование возможности применения ягодного сырья для производства смузи с антиоксидантными свойствами.

Смузи – это приготовленный из свежих или свежемороженых ягод, из фруктов или овощей однородный густой напиток. Ингредиенты данного напитка измельчены до пюреобразного состояния, возможно добавление продуктов переработки злаковых, орехов, молочных продуктов и др. Этот напиток включает в себя полезные нутриенты, которые насыщают организм. Приверженцы здорового образа жизни, в частности правильного питания, добавляют в свой рацион полезный смузи. Смузи пользуется спросом особенно в летний период, когда ягоды и фрукты в изобилии, однако в зимний период употребление смузи является наиболее необходимым и имеет гораздо больше пользы для организма, так как именно в данное время года организм получает недостаточное количество витаминов.

Результаты исследования. С целью обоснования выбора сырья для приготовления специализированных напитков исследованы основные характеристики наиболее популярных у потребителей видов ягодного сырья.

В качестве объектов исследования использовали ягоды черноплодной рябины сорта *Приморский чемпион*, жимолости сорта *Стрежевчанка*, ежевики сорта *Блэк сатин* урожая 2022 г.

Черноплодная рябина. Ягоды сладкие, вкусные, слегка терпковатые. Из них делают сок, компот, варенье и джем, вино. Черноплодная рябина – скороплодное растение, с длительным цветением и ежегодным плодоношением.

Жимолость. Ягоды жимолости приятные на вкус, имеют полезные свойства. Используются для приготовления варенья, сока, киселя. Сохранение ягоды в свежем виде в течение долгого времени невозможно, по этой причине используют заморозку. Дикорастущая жимолость в Амурской области, обладающей суровым резко-континентальным климатом, не встречается, но выращивается сортовая жимолость. Характеристиками жимолости являются способность выдерживать морозы; стабильное плодоношение; устойчивость к вредителям и болезням; высокая урожайность [3].

Ежевика. Ежевика обладает кисло-сладким вкусом, но кислый вкус доминирует над сладким. Также присутствует смолянистый привкус. Ежевику употребляют в пищу как сырой, так и в переработанном виде. Из ягод готовят джем, мармелад, начинку или украшение для выпечки (пудингов, тортов, пирогов). Добавление ежевики в фруктовые салаты, молочные коктейли также является повсеместным.

Углеводы, белки, органические кислоты, минеральные вещества, пищевые волокна и липиды содержатся в составе исследуемого сырья. Количественная доля белковых веществ и липидов в ягодах небольшая и колеблется от 0,8 до 1,6 % и от 0,1 до 0,3 % соответственно. Большой процент сухих веществ относится к углеводам – от 4,5 до 7,7 %. Легкоусвояемые формы моносахаридов представляют состав сахаров – от 4,1 до 5,6 %, содержание дисахаридов незначительно – от 1,1 до 1,4 % (табл. 1).

Установлено, что диапазон от 0,67 до 2,57 % представляет кислотность исследуемых ягод. Преобладающими группами биологически активных веществ в ягодах жимолости являются кислота аскорбиновая и антоцианы (табл. 2).

Таблица 1 – Химический состав ягод

Наименование показателя	Вид ягоды		
	черноплодная рябина	жимолость	ежевика
Сухие вещества	12,3	8,09	12,8
Углеводы	7,7	6,3	4,5
Белки	0,8	1,6	1,3
Липиды	0,2	0,1	0,3
Зола	0,8	0,6	0,7
Пищевые волокна	2,8	2,2	2,8
Органические кислоты	1,2	2,4	2,0
Моносахариды	5,6	4,7	4,1
Дисахариды	1,4	1,4	1,1

Таблица 2 – Содержание биологически активных веществ в ягодах

Наименование показателя	Вид ягоды		
	черноплодная рябина	жимолость	ежевика
Кислотность, %	0,67	2,57	1,7
Массовая доля витамина С, мг/% (на сырой вес)	73,50	103,70	15,7
Массовая доля Р-активных веществ, мг% (на сырой вес), в том числе			
флавонолы	496	108	211
катехины	520	283	154
антоцианы	804	327	421

Закключение. *Плоды черноплодной рябины имеют преобладающее количество Р-активных веществ, а именно, антоцианов, которые являются сильными антиоксидантами, что в настоящей работе и послужило приоритетным критерием выбора ягод. Вероятно, использование плодов черноплодной рябины при производстве смузи с антиоксидантными свойствами, является наиболее перспективным решением.*

Список источников

1. Лапин А. А., Борисенков М. Ф., Карманов А. П. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения // Химия растительного сырья. 2007. № 2. С.79–83.
2. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И., Немзер Б. В. Ягоды: химический состав, антиоксидантная активность. Влияние потребления ягод на здоровье человека // Аналитика. 2019. Т. 9. № 3. С. 222–231.

3. Пакушина А. П., Ковалева Е. А. Исследование ягод жимолости на антиоксидантную активность // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X междунар. форума. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 80–82.

References

1. Lapin A. A., Borisenkov M. F., Karmanov A. P. Antioksidantnye svoystva produktov rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Antioxidant properties of vegetable products]. *Himiya rastitel'nogo syr'ya. – Chemistry of Plant Raw Materials*, 2007;2:79–83 (in Russ.).

2. Yashin A. Ya., Vedenin A. N., Yashin Ya. I., Nemzer B. V. Yagody: himicheskij sostav, antioksidantnaya aktivnost'. Vliyaniye potrebleniya yagod na zdorov'e cheloveka [Berries: chemical composition, antioxidant activity. The impact of berry consumption on human health]. *Analitika. – Analytics*, 2019;9;3:222–231 (in Russ.).

3. Pakusina A. P., Kovaleva E. A. Issledovanie yagod zhimolosti na antioksidantnuyu aktivnost' [Research of honeysuckle berries on antioxidant activity]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyj forum – X International Forum*. (PP. 80–82), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyj agrarnyi universitet, 2019 (in Russ.).

© Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Денисович Ю. Ю., Кович А. В., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья

УДК 641.85:634.7(571.6)

EDN TXFCNP

**Совершенствование рецептуры
желированного десерта на основе ягодного сырья**

Светлана Александровна Кострыкина¹, кандидат технических наук, доцент

Ирина Петровна Недашковская², студент магистратуры

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kostr73@yandex.ru, ² irinanedaskovskaa0@gmail.ru

Аннотация. Проведен анализ желирующих веществ, используемых для производства желированных десертов. На основе рецептуры десерта с использованием пюре из ягод черники и желатина разработана рецептура с использованием пищевой добавки Е 401 – альгинат натрия. Совершенствование рецептуры позволяет получить продукт с аналогичными органолептическими свойствами, но сниженной себестоимостью и упрощенной аппаратно-технологической схемой.

Ключевые слова: черника, альгинат натрия, совершенствование рецептуры, себестоимость

Для цитирования: Кострыкина С. А., Недашковская И. П. Совершенствование рецептуры желированного десерта на основе ягодного сырья // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 244–250.

Original article

**Improving the formulation
of a gelled dessert based on berry raw materials**

Svetlana A. Kostrykina¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Irina P. Nedashkovskaya², Master's Degree Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kostr73@yandex.ru, ² irinanedaskovskaa0@gmail.ru

Abstract. The analysis of gelling agents used for the production of gelled desserts has been carried out. Based on the dessert recipe using blueberry puree and gelatin, a formulation using the food additive E 401 – sodium alginate has been de-

veloped. Improving the formulation makes it possible to obtain a product with similar organoleptic properties, but with reduced cost and a simplified hardware and technological scheme.

Keywords: blueberries, sodium alginate, formulation improvement, cost

For citation: Kostrykina S. A., Nedashkovskaya I. P. Sovershenstvovanie receptury zhelirovannogo deserta na osnove yagodnogo syr'ya [Improving the formulation of a gelled dessert based on berry raw materials]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 244–250), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

基于浆果原料改进胶凝甜点的配方

Svetlana A. Kostrykina¹, 技术科学博士, 副教授

Irina P. Nedashkovskaya², 博士生

^{1,2} 俄罗斯布拉戈维申斯克远东国立农业大学

¹ kostr73@yandex.ru, ² irinatedaskovskaa0@gmail.ru

注释: 进行了用于生产胶凝甜点的胶凝剂的分析。基于使用蓝莓泥和明胶的甜点配方, 开发了使用食品添加剂e401–海藻酸钠的配方。改进配方使得能够获得具有相似感官特性的产品, 但具有降低的成本和简化的硬件和技术方案。

关键词: 蓝莓, 海藻酸钠, 配方改进, 成本

Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р, одним из приоритетных направлений является развитие научных исследований в области создания пищевой продукции нового поколения.

Использование плодово-ягодного сырья, содержащего целый спектр необходимых организму человека питательных нутриентов, является актуальным. Это позволяет проектировать пищевые системы, которые по биологическим показателям превосходят уже имеющиеся на рынке продукты питания.

Дальневосточный регион РФ – обширная сырьевая база, где произрастает

огромное количество растений, которые можно использовать в качестве функциональных ингредиентов, как в промышленном производстве продуктов питания, так и в производстве блюд на предприятиях индустрии питания.

Здесь произрастает черника. Черника (*Vaccinium myrtillus* L.) представляет собой низкорослый кустарничек из семейства Вересковых (*Ericaceae*). По урожайности и пищевой ценности ягоды черники не уступают другим ягодам, а по некоторым показателям даже превосходят традиционно используемые в пищевой промышленности.

Ягоды черники содержат до 18 % дубильных веществ пирокатехиновой группы; органических кислот – до 7 %, представленных яблочной, янтарной, хинной, бензойной, молочной и щавелевой кислотами. В них находятся макро- и микроэлементы: калий, магний, кальций, кремний, натрий, сера, фосфор, хром, железо, йод, кобальт, селен, медь, марганец и др. Содержание в ягодах витамина С – 6 мг%, витаминов группы В – 0,04 %, каротина – 0,75–1,6 мг%. Семена содержат жирного масла до 31 %, протеина до 18 %.

Черника может использоваться в приготовлении различных десертов. Десерт достаточно обширное понятие; является завершающим блюдом стола, которым заканчивают прием пищи. Он предназначен для получения вкусовых ощущений в конце трапезы. Десерты не только вкусны, но и полезны. Особо любимы населением желеобразные десерты. Для приготовления желеобразных десертов используют различные ингредиенты, так называемые желеобразующие вещества, стабилизаторы, структурообразователи.

Одними из наиболее перспективных пищевых ингредиентов являются биологически активные вещества морских и океанических бурых водорослей, позволяющие получить стабилизаторы, загустители, используемые для образования устойчивых в хранении, а также стабильных физически и химически пищевых систем [1].

В многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных ученых

показано, что альгинат натрия (Е 401) обладает целым комплексом доказанных биологически активных свойств, включая антиоксидантные, иммуномодулирующие, антимикробные, антитоксические и антирадиационные [2].

Цель исследования – совершенствование рецептуры желеированного десерта на основе ягод черники для улучшения потребительских свойств и снижения себестоимости готового блюда. Для достижения поставленной цели решались задачи: совершенствование рецептуры желеированного десерта на основе пюре из ягод черники; изучение влияния ингредиентов, входящих в состав блюда на органолептические свойства и стоимость.

Для приготовления желеированного блюда контрольного и опытного образцов использовали сырье, отвечающее требованиям нормативно-технической документации: ГОСТ 34219–2017 «Черника и голубика свежие. Технические условия», ГОСТ 31452–2012 «Сметана. Технические условия», ГОСТ 33222–2015 «Сахар белый. Технические условия», ГОСТ 31451–2013 «Сливки питьевые. Технические условия», ГОСТ 11293–2017 «Желатин. Технические условия», ТУ 9284–083–02698170–2011 «Альгинат натрия пищевой».

Результаты исследований. Авторами статьи была разработана рецептура желеированного десерта с использованием пюре из ягод черники, принятого за контрольный образец [3]. Рецептура контрольного образца представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура контрольного образца желеированного блюда (на одну порцию)
В граммах

Наименование сырья	Масса брутто	Масса нетто
Черника	79	77
Сметана (20 %)	75	73
Сливки (20–23 %)	62	60
Сахар	30	30
Вода	15	15
Желатин	7	5
Выход	268	260

Технология приготовления десерта контрольного образца. Ягоды черники перебирают, отбирают только целые без повреждений и посторонних включений; моют, обсушивают. В чашу блендера выкладывают ягоды и перемалывают в пюре до однородности. Сахар-песок просеивают, соединяют со сливками 23 % жирности и доводят до кипения, затем охлаждают. Черничное пюре смешивают с сметаной 20 % жирности. Желатин замачивают на 40 минут для набухания. Разбухший желатин нагревают до полного растворения, охлаждают до температуры 20 °С и соединяют со сливками и сахаром. Тщательно перемешивают. Смесь соединяют с черничной массой, уже смешанной со сметаной. Заливают в форму, ставят в холодильник при температуре 4 °С на 2 часа. При подаче украшают мятой или ягодой. Температура отпуска десерта 14 °С. Срок хранения готового десерта 12 часов при температуре 6–8 °С.

При приготовлении данного десерта необходимо использование холодильной техники для застывания желированной массы, а также при ее хранении. При подаче данного блюда на предприятиях индустрии питания может наблюдаться незначительное расслаивание продукта. Для устранения данных недостатков предлагается усовершенствовать рецептуру путем замены желатина на альгинат натрия.

Альгинат натрия по желирующей способности в 4 раза превосходит желатин, а по стоимости в два раза дешевле. Разработанная рецептура опытного образца представлена в таблице 2.

Технология приготовления десерта опытного образца меняется незначительно. Изменяется аппаратная схема. Можно исключить использование холодильной техники на стадии застывания желированной массы десерта. Изделия, приготовленные на альгинате натрия, не нужно охлаждать, так как желирование происходит одинаково при любой температуре. Студни альгината натрия термостабильны, очень быстро желируют изделия. Все это позволяет снизить себестоимость блюда.

Таблица 2 – Рецептuru опытного образца желемированного блюда (на одну порцию)

В граммах

Наименование сырья	Масса брутто	Масса нетто
Черника	79	77
Сметана (20 %)	75	73
Сливки (20–23 %)	62	60
Сахар	30	30
Вода	17	17
Альгина натрия	3	3
Выход	266	260

При оценке органолептических свойств опытного и контрольного образцов особых различий не наблюдается (табл. 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели качества желемированного блюда

Образец	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус
Контрольный	застывшая масса, соответствующая формочке	фиолетовый	однородная; слегка упругая	приятный с ароматом сливок и черники	сладкий с привкусом сливок, сметаны, черники
Опытный			однородная; упругая		

Заклучение. *Применение альгината натрия в производстве желемированных десертов позволит не только снизить себестоимость продукта без изменения его потребительских свойств, но и сократить время на формирование блюда, без ухудшения органолептических свойств продукта, а также уменьшить количество технологического оборудования, применяемого для проведения процесса приготовления, что актуально для небольших предприятий индустрии питания.*

Список источников

1. Усов А. И., Смирнов Г. П., Клочкова Н. Г. Полисахариды водорослей. Полисахаридный состав некоторых бурых водорослей Камчатки // Биорганическая химия. 2001. Т. 27. № 6. С. 444–448.
2. Паймуллина А. В., Потороко И. Ю., Науменко Н. В., Мотовилов О. К. Сонохимическое микроструктурирование альгината натрия для повышения его эффективности в технологии хлебобулочных изделий // Техника и технология пищевых производств. 2023. Т. 53. № 1. С. 13–24.

3. Недашковская И. П. Использование растительного сырья для производства желированного сладкого блюда // Молодежь XXI века: шаг в будущее : материалы XXIII регион. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 291–293.

References

1. Usov A. I., Smirnov G. P., Klochkova N. G. Polisaharidy vodoroslej. Polisaharidnyj sostav nekotoryh buryh vodoroslej Kamchatki [Polysaccharides of algae. 55. Polysaccharide composition of some brown algae of Kamchatka]. *Bioorganicheskaya himiya. – Bioorganic Chemistry*, 2001;27;6:444–448 (in Russ.).

2. Paimullina A. V., Potoroko I. Yu., Naumenko N. V., Motovilov O. K. Sonokhimicheskoe mikrostrukturirovanie al'ginata natriya dlya povysheniya ego effektivnosti v tekhnologii hlebobulochnyh izdelij [Sonochemical microstructuring of sodium alginate to improve its efficiency in bakery technology]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. – Technique and Technology of Food Production*, 2023;53;1:13–24 (in Russ.).

3. Nedashkovskaya I. P. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya dlya proizvodstva zhelirovannogo sladkogo blyuda [The use of vegetable raw materials for the production of gelled sweet dishes]. Proceedings from Youth of the XXI century: a step into the future: *XXIII Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya – XXIII Regional Scientific and Practical Conference*. (PP. 291–293), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

© Кострыкина С. А., Недашковская И. П., 2023

Статья поступила в редакцию 14.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 14.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*892(571.6)
EDN WUWOJA

**Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) на Дальнем Востоке России:
природные особенности развития, продуктивность, ресурсы, освоение**

Анатолий Андреевич Нечаев, кандидат биологических наук
Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Хабаровский край, Хабаровск, Россия, dvniilh@gmail.com

Аннотация. Приведены современные данные по химическому составу, фармакологическому действию, полезным свойствам, распространению, местам произрастания, продуктивности, ресурсам, освоению брусники обыкновенной на Дальнем Востоке России. Среднегодовой биологический запас ягод брусники оценивается, как минимум, в 610 тыс. т (сырой массы), в угодьях производственного фонда показатель составляет 61 тыс. т, максимально возможный сбор 36,5 тыс. т. Среднегодовой биологический запас листьев брусники на ягодоносных площадях оценивается, как минимум, в 732 тыс. т (воздушно-сухой массы), в угодьях производственного фонда показатель составляет 73,2 тыс. т, среднегодовой возможный сбор 7,32 тыс. т.

Ключевые слова: Дальний Восток России, брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), химический состав, фармакологическое действие, полезные свойства, распространение, места произрастания, продуктивность, ресурсы, освоение

Для цитирования: Нечаев А. А. Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) на Дальнем Востоке России: природные особенности развития, продуктивности, ресурсы, освоение // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 251–261.

Original article

**Cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in the Russian Far East:
natural features of development, productivity, resources, reclamation**

Anatoly A. Nechaev, Candidate of Biological Sciences
Far Eastern Scientific Research Institute of Forestry
Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia, dvniilh@gmail.com

Abstract. Modern data on the chemical composition, pharmacological action,

beneficial properties, distribution, places of growth, productivity, resources, and development of cowberry in the Russian Far East are presented. The average annual biological stock of cowberry is estimated at least 610 thousand tons (raw weight), in the lands of the production fund the indicator is 61 thousand tons, the maximum possible harvest is 36.5 thousand tons. The average annual biological stock of cowberry leaves in berry-bearing areas is estimated at least 732 thousand tons (air-dry mass), in the lands of the production fund, the indicator is 73.2 thousand tons, the average annual possible harvest is 7.32 thousand tons.

Keywords: Russian Far East, cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.), chemical composition, pharmacological action, useful properties, distribution, places of growth, productivity, resources, development

For citation: Nechaev A. A. Brusnika (*Vaccinium vitis-idaea* L.) na Dal'nem Vostoke Rossii: prirodnye osobennosti razvitiya, produktivnost', resursy, osvoenie [Cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in the Russian Far East: natural features of development, productivity, resources, reclamation]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 251–261), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

**越橘 (*Vaccinium vitis-idaea* L.) 在俄罗斯远东地区：
发展、生产力、资源、发展的自然特征**

Anatoly A. Nechaev, 生物科学博士

远东林业科学研究所, 哈巴罗夫斯克, 俄罗斯, 电子邮件
dvniilh@gmail.com

注释：介绍了俄罗斯远东地区蔓越莓 (*Vaccinium vitis-idaea* L.) 的化学成分, 药理作用, 有益特性, 分布, 生长地点, 生产力, 资源和发展的现代数据。院子里蔓越莓的年平均生物存量估计至少为610千吨 (原始重量), 在生产基金的土地上为61千吨, 最大可能收获量为36.5千吨。院子里 (浆果产区) 越橘叶的平均年生物存量估计至少为732千吨 (风干质量), 在生产基金的土地上为73.2千吨, 平均每年可能的收获量为7.32千吨。

关键词：俄罗斯远东, 常见越橘 (*Vaccinium vitis-idaea* L.), 化学成分, 药理作用, 有用的特性, 分布, 生长地点, 生产力, 资源, 发展, 浆果的年平均生物存量, 叶子的年平均生物存量

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) – кустарничек семейства вересковых (Ericaceae Juss.); ценное пищевое, лекарственное и техническое растение; широко распространена на Дальнем Востоке России.

С лекарственными целями используют ягоды и листья (побеги) брусники. Ягоды содержат углеводы до 10–12 % (фруктозу, глюкозу, сахарозу, пектин); органические кислоты (бензойную, салициловую, яблочную, лимонную, хинную, винную, щавелевую, пировиноградную, уксусную и др.); дубильные вещества; фенольный гликозид – арбутин; эфирное масло; витамины (С, Р, РР, каротин); антоцианы; микроэлементы (натрий, магний, калий, алюминий, кремний, кальций, марганец, фосфор, железо и др.) [1–3]. Бензойная и салициловая кислоты способствуют длительной сохранности ягод в свежем виде. Ягоды используют в свежем, моченом и переработанном виде.

Из ягод готовят варенье, джем, сок, карамельную начинку, пастилу, экстракт, сироп, морс, напитки и другие виды продукции. Их используют и в качестве общеукрепляющего, витаминного, вяжущего, мочегонного, антисептического средства, применяют при лечении ряда заболеваний. В листьях и побегах брусники содержатся фенолы и их производные (гидрохинон, арбутин, метиларбутин, пирозид); дубильные вещества (таниды); жирные, органические и фенолкарбоновые кислоты; фитонциды; тритерпеноиды; катехины; витамин С; флавоноиды (рутин, кемпферол, кверцитрин, гиперин); фитонциды, минеральные вещества [1–3].

Основным действующим веществом и показателем качества лекарственного сырья «Брикет листа брусники», «Лист брусники» и «Побеги брусники» является фенольный гликозид – арбутин, содержание которого в сырье, согласно фармакопейным статьям, должно быть не менее 4,5 % для листьев и 4 % для побегов (в пересчете на массу абсолютно сухого сырья). Листья брусники включены в Государственную фармакопею Российской Федерации в качестве мочегонного средства. Лекарственное сырье применяется в медицине в виде отвара в качестве дезинфицирующего, вяжущего и мочегонного средства.

Листья брусники представляют интерес и как техническое сырье для нужд дубильно-экстрактовой промышленности. Они используются в качестве

ингибитора окисления сливочного масла, втрое повышающего срок его хранения. Дубильные вещества листьев брусники могут быть использованы для выделки кож высокого качества.

Брусника обыкновенная широко распространена по всему Дальнему Востоку – от Приморья на юге до Чукотки на севере, а также фрагментарно в горных районах Северо-Восточного Китая, Кореи и Японии; общее распространение: Европа, Северная Азия, Северная Америка [4]. В северной части Дальнего Востока (Западное Приохотье, Камчатка, Сахалин, Курильские и Командорские острова, Чукотка) наряду с брусникой обыкновенной встречается, особенно в верхних горных поясах, близкий вид – брусника малая (*Vaccinium minus* (Lodd.) Worosch.). Это карликовый кустарничек или полукустарничек до 5 см высоты, с почти сидячими (а не черешковыми) листьями, до 10 мм длины и 5 мм ширины, снизу с незаметными жилками, с красными (а не бледно-розовыми) цветками и мелкими ягодами (до 5–8 мм в диаметре).

Брусника обыкновенная относится к второстепенным летним медоносам и хорошим пыльценосам и представляет определенный интерес для пчеловодства в зоне хвойно-широколиственных и пихтово-еловых лесов юга Дальнего Востока. Медопродуктивность брусники составляет 30–50 кг/га [5]. В период цветения в течение всего дня брусника активно посещается пчелами с целью сбора нектара и пыльцы.

Ягоды брусники – ценный корм для лесных птиц и млекопитающих. На юге Дальнего Востока России ягоды брусники обыкновенной и брусники малой потребляют птицы 36 видов [6]; основные потребители – белые и тундряные куропатки, каменные глухари, дикуши, рябчики (кроме плодов, тетеревиные поедают листья, побеги, бутоны и цветки брусники), средние кроншнепы, кукушки, обыкновенные и японские свиристели, оливковые, бледные и бурые дрозды, дрозды Науманна.

Из млекопитающих плоды, листья и побеги брусники поедают пищухи-

сенокосы, бурундуки, белки, мышевидные грызуны (красно-серые полевки, азиатские лесные мыши), зайцы-беляки, бурые медведи, гималайские медведи, енотовидные собаки, лисицы, соболи, кабаны, кабарги, косули, благородные олени (изюбри), лоси, северные олени [7].

Места произрастания и экология. На Дальнем Востоке ареал брусники приурочен к подзонам южной, средней и северной тайги с господством темнохвойных и светлохвойных лесов из елей аянской, корейской и сибирской; пихты почкочешуйной (белокорой), сахалинской; лиственниц даурской, Гмелина, камчатской и Каяндера, а также зарослей кедрового стланика (сосны низкой) в горах. Брусника как вид имеет широкую экологическую амплитуду и растет в долинных и горных хвойных и смешанных лесах, каменно-березняках, редколесьях, редилах, зарослях кедрового стланика и рододендрона золотистого, горных тундрах, молодняках, на верховых болотах, пустырях, гарях, вырубках, каменистых россыпях, приморских берегах. В сомкнутых или разреженных древостоях брусника растет небольшими куртинами или единичными экземплярами и не плодоносит. Некоторое разрастание брусники, а иногда и слабое плодоношение, наблюдаются на верховых болотах, вырубках, в редколесьях, редилах, зарослях кедрового стланика. Наиболее интенсивно, до густых и сплошных зарослей, брусника разрастается на хорошо освещенных местах и повышениях микрорельефа, на прогораемых вырубках и гарях, где обильно плодоносит. На таких местообитаниях формируются долинные и горные урожайные брусничники, представляющие интерес для промысловых заготовок ягод [7].

Продуктивные брусничники возникают после лесных пожаров на местах коренных или условно-коренных еловых, пихтово-еловых, елово-лиственничных, лиственничных и сосновых древостоев, зарослей кедрового стланика и представляют собой временно-производные или длительно-производные со-

общества разнотравно-кустарниковых гарей с полным или значительным уничтожением старого древостоя, либо с формирующимся новым низкополотным древостоем. В насаждениях с сомкнутостью крон выше 0,3–0,4 брусника не имеет значения для промысловой заготовки ягод, но в таких сообществах возможна заготовка ее листьев или побегов.

Долинные продуктивные брусничники распространены на пониженных частях рельефа, на высоте до 50 м над уровнем моря. Горные брусничники представлены на пологих верхних частях водоразделов и склонов (преимущественно северных экспозиций), в пределах 500–1 000 м над уровнем моря. Долинные и горные продуктивные брусничники развиты на участках с длительной сезонной мерзлотой и близким залеганием многолетней мерзлоты. На средних частях склонов, склонах южных экспозиций, понижениях, равнинах в условиях хорошего дренажа, хорошей проточности грунтовых вод, быстрого и раннего оттаивания сезонной мерзлоты и глубокого залегания многолетней мерзлоты брусника как вид может присутствовать и даже преобладать, но эдифицирующего господства не получает, и брусничники как ягодники не развиваются. Долинные продуктивные брусничники представлены тремя основными типами: брусничник разнотравный (умеренно увлажненный), брусничник разнотравно-багульниковый (повышенно увлажненный) и брусничник багульниковый (избыточно увлажненный). Горные продуктивные брусничники представлены двумя основными типами: брусничник кустарниковый разнотравный (умеренно увлажненный) и брусничник кустарниковый разнотравно-багульниковый (повышенно увлажненный).

Продуктивность и ресурсы. Ягодная продуктивность брусники изменчива по годам и зависит как от внутренних (популяционных), так и от внешних, преимущественно погодных, факторов. Отражением проявления внутренних факторов является чередование годов максимального (обильного) плодо-

ношения с годами среднего или минимального (слабого) плодоношения. Погодные факторы могут существенно снижать ягодную продуктивность. На продуктивность долинных брусничников отрицательно влияют малоснежность в зимний период, заморозки в период цветения и обильные муссонные осадки в летний период; в меньшей мере – засушливость в летний период. На продуктивность горных брусничников отрицательно влияют малоснежность в зимний период и засушливость в летний период; в меньшей мере – заморозки в период цветения и обильные муссонные осадки в летний период. В засушливые годы наиболее продуктивны избыточно и повышено увлажненные долинные багульниковые, разнотравно-багульниковые и горные кустарниковые разнотравно-багульниковые типы брусничников; в нормальные и влажные теплые годы – умеренно увлажненные долинные разнотравные и горные кустарниковые разнотравные типы [7].

В условиях преобладания горного рельефа и муссонного климата Дальнего Востока территориальное преимущество получают горные брусничники. Они представляют собой основной фонд для заготовок ягод в нормальные и влажные теплые годы. Долинные брусничники распространены ограничено и являются объектом для заготовок ягод в нормальные и засушливые годы.

Брусничники относятся к группе ягодников с устойчивым плодоношением и относительно частыми хорошими и обильными урожаями ягод. Неурожайных лет практически не бывает. В течение 10 лет отмечаются 7–8 лет с промысловыми урожаями ягод.

Средние многолетние значения ягодной продуктивности брусники на Дальнем Востоке составляют в долинных брусничниках 300–350 кг/га, в горных – 600–700 кг/га. В наиболее благоприятные в погодном отношении годы ягодная продуктивность может достигать своих максимальных значений в повышено увлажненных долинных брусничниках – до 1 500–2 000 кг/га, в горных – 3 500–4 000 кг/га [7].

Продуктивность надземной фитомассы брусники в разных группах и типах брусничников также различна в пространственно-временном аспекте и характеризуется высокими показателями. В долинных брусничниках она составляет от 2 000 до 3 500 кг/га (абсолютно сухой массы), а в горных – от 1 500 до 4 000 кг/га (при доле листьев соответственно 55–65 % и 65–70 % и проективном покрытии от 40 до 80 % и от 70 до 80 %).

Густота побегов заросли в долинных брусничниках составляет от 500 до 1 000 (1 500) шт./м², в горных – от 500 до 800 шт./м²; масса одного побега соответственно – от 0,25 до 0,61 г и от 0,19 до 0,56 г. В среднем масса одного побега выше в более увлажненных местообитаниях (типах брусничников) и в весенний период (по сравнению с осенними значениями). Выход воздушно-сухого сырья составляет 51–62 % (для листьев) и 55–68 % (для побегов), в среднем – 60 %; остаточная влажность – от 2,5 до 5,6 %. Соотношение продуктивности ягодной и надземной фитомассы в конкретных типах брусничников определяется в среднем как 1:10 [7].

По данным автора, среднегодовой биологический запас ягод брусники на Дальнем Востоке на ягодоносных площадях (в 2 млн. га) оценивается, как минимум, в 610 тыс. т; в угодьях производственного фонда (на 1/10 относительно доступной для освоения части) он составляет 61 тыс. т, а максимально возможный сбор (потенциальный сырьевой запас) – 36,5 тыс. т. Из всего биологического запаса ягод на Дальнем Востоке 300 тыс. т сосредоточено на территории Хабаровского края; 150 тыс. т – Амурской области; 50 тыс. т – Сахалинской области; 45 тыс. т – Магаданской области; по 30 тыс. т – Приморского и Камчатского краев; 3 тыс. т – Чукотского автономного округа и 2 тыс. т – Еврейской автономной области.

Среднегодовой биологический запас листьев брусники на Дальнем Востоке на ягодоносных площадях (в 2 млн. га) ориентировочно оценивается, как

минимум, в 1 220 тыс. т (сырой массы), то есть вдвое превышающий биологический запас ягод, или в 732 тыс. т (воздушно-сухой массы, 60 % от сырой). В угодьях производственного фонда (на 1/10 относительно доступной для освоения части) он составляет 73,2 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 7,32 тыс. т (воздушно-сухой массы).

Из всего биологического запаса листьев брусники на Дальнем Востоке 360 тыс. т сосредоточено на территории Хабаровского края; 180 тыс. т – Амурской области; 60 тыс. т – Сахалинской области; 54 тыс. т – Магаданской области; по 36 тыс. т – Приморского и Камчатского краев; 3,6 тыс. т – Чукотского автономного округа и 2,4 тыс. т – Еврейской автономной области. Максимальные значения биологического запаса листьев, на всей территории распространения брусники на Дальнем Востоке могут быть гораздо выше (в 5–10 раз), так как не на всех участках брусника плодоносит, но активно вегетирует.

Среднегодовой фактический сбор основных дикорастущих ягод (промышленные и частные заготовки) в период плановой экономики на Дальнем Востоке (1966–1990 гг.) составлял 10 325 т (в сырой массе). На бруснику приходилось 5 000 т (48,4 %), из них 1 000 т – организованные промышленные заготовки; степень освоения от максимально возможного сбора в производственном фонде составляла 13,7 %. Преобладали частные заготовки местным населением.

С прекращением прежней деятельности промхозов и других заготовительных организаций объем организованных, промышленных заготовок основных дикорастущих ягод сократился в 1991–1995 гг. в два раза. За последующие 15 лет (1996–2010 гг.) отмечается еще большее сокращение или почти полное прекращение организованных, промышленных заготовок ягод. Тем не менее широко распространен сбор дикорастущих ягод брусники, голубики, клюквы, черники, жимолости, калины, лимонника, красники, актинидии мест-

ным населением для личных нужд, продажи на рынках, реализации коммерческим заготовительным организациям и отдельным перекупщикам.

На Дальнем Востоке в период плановой экономики биологический запас листьев в производственном фонде (на 1/5 относительно доступной для освоения части) составлял 240 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 24 тыс. т (сырой массы). Среднегодовой фактический сбор сырья брусники (листья, побеги) составлял не более 6 т (сырой массы) или 3,6 т (воздушно-сухой массы); степень освоения от максимально возможного сбора в производственном фонде составляла всего лишь 0,025 % [8]. В последующие годы сбор лекарственного сырья (листьев, побегов) брусники не проводился.

Список источников

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Paeoniaceae – Thymelaeaceae / под ред. П. Д. Соколова. Ленинград : Наука, 1986. 336 с.
2. Шретер А. И. Целебные растения Дальнего Востока и их применение. Владивосток : Дальпресс, 2000. 144 с.
3. Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Нечаев А. А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск : Артек-Медиа, 2004. 520 с.
4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Том 5 / под ред. С. С. Харкевич. СПб. : Наука, 1991. 390 с.
5. Прогунков В. В., Нечаев А. А. Медоносные растения севера Приамурья // Пчеловодство. 2009. № 8. С. 16–17.
6. Нечаев В. А., Нечаев А. А. Дикорастущие ягодные растения и птицикарпофаги в таежной зоне юга Дальнего Востока России // Сибирский экологический журнал. 2012. Т. 19. № 1. С. 97–106.
7. Нечаев А. А. Брусничники Хабаровского края (природные особенности развития, продуктивность, рациональное освоение) : автореферат дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2006. 25 с.

References

1. Sokolov P. D. (Eds.). *Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ih khimicheskij sostav, ispol'zovanie: Semejstva Paeoniaceae – Thymelaeaceae* [Plant resources of USSR: Flowering plants, its chemical composition, useful properties:

Family Paeoniaceae – Thymelaeaceae], Leningrad, Nauka, 1986, 336 p. (in Russ.).

2. Shreter A. I. *Tselebnye rasteniya Dal'nego Vostoka i ih primeneniye [Medicinal plants of the Far East and its comparison]*, Vladivostok, Dalpress, 2000, 144 p. (in Russ.).

3. Tagiltsev Yu. G., Kolesnikova R. D., Nechaev A. A. *Dal'nevostochnye rasteniya – nash doctor [Far Eastern plants – our doctor]*, Habarovsk, Artek-Media, 2004, 520 p. (in Russ.).

4. *Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. Tom 5. [Vascular plants of the Soviet Far East. Volume 5]*, Sankt-Peterburg, Nauka, 1991, 390 p. (in Russ.).

5. Progunkov V. V., Nechaev A. A. Medonosnye rasteniya severa Priamurya [Honey plants in the north of the Amur River region]. *Pchelovodstvo. – Beekeeping*, 2009;8:16–17 (in Russ.).

6. Nechaev V. A., Nechaev A. A. Dikorastushchie yagodnye rasteniya i ptitsy-karpofagi v taezhnoi zone yuga Dal'nego Vostoka Rossii [Wild berry plants and carpophagous birds in the taiga zone of the southern Russian Far East]. *Sibirskij ekologicheskiy zhurnal. – Siberian Ecological Journal*, 2012;19;1:97–106 (in Russ.).

7. Nechaev A. A. Brusnichniki Habarovskogo kraia (prirodnye osobennosti razvitiya, produktivnost, ratsionalnoe osvoenie) [Cowberry forests of Khabarovsk krai (natural peculiarities of development, productivity, rational development)]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Vladivostok, 2006, 25 p. (in Russ.).

© Нечаев А. А., 2023

Статья поступила в редакцию 26.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 26.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 637.146
EDN UMEYHM

**Влияние комплексной биологически активной добавки «ЛавиоСпорт»
на качество и безопасность кисломолочного продукта**

Екатерина Ивановна Решетник¹, доктор технических наук, профессор
Юлия Игоревна Держапольская², кандидат технических наук, доцент
Светлана Леонидовна Грибанова³, кандидат технических наук
^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ soia-28@yandex.ru, ² yule4ka_1982@mail.ru, ³ lsv24leon@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен химический состав комплексной добавки «ЛавиоСпорт», проведено исследование показателей ее качества на соответствие гигиеническому нормативу. Установлена возможность использования биологически активной добавки при производстве кисломолочного напитка для людей с повышенной физической активностью. Определены физико-химические и микробиологические показатели качества разработанного продукта.

Ключевые слова: комплексная биологически активная добавка, кисломолочный продукт, состав, качество, безопасность

Для цитирования: Решетник Е. И., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Влияние комплексной биологически активной добавки «ЛавиоСпорт» на качество и безопасность кисломолочного продукта // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 262–267.

Original article

**The effect of the complex biologically active additive "LavioSport"
on the quality and safety of the fermented milk product**

Ekaterina I. Reshetnik¹, Doctor of Technical Sciences, Professor
Yulia I. Derzhapolskaya², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Svetlana L. Gribanova³, Candidate of Technical Sciences
^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
¹ soia-28@yandex.ru, ² yule4ka_1982@mail.ru, ³ lsv24leon@mail.ru

Abstract. The chemical composition of the complex additive "LavioSport" is considered, the study of its quality indicators for compliance with the hygienic stand-

ard is carried out. The possibility of using a biologically active additive in the production of a fermented milk drink for people with increased physical activity has been established. The physico-chemical and microbiological quality indicators of the developed product have been determined.

Keywords: complex biologically active additive, fermented milk product, composition, quality, safety

For citation: Reshetnik E. I., Derzhapolskaya Yu. I., Griбанова S. L. Vliyanie kompleksnoj biologicheski aktivnoj dobavki "LavioSport" na kachestvo i bezopasnost' kislomolochnogo produkta [The effect of the complex biologically active additive "LavioSport" on the quality and safety of the fermented milk product]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 262–267), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

复合生物活性添加剂"LavioSport"对发酵乳产品质量和安全性的影响

Ekaterina I. Reshetnik¹, 技术科学正博士, 教授

Yulia I. Derzhapolskaya², 技术科学博士, 副教授

Svetlana L. Griбанова³, 技术科学博士

^{1,2,3} 远东国立农业大学, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

¹ soia-28@yandex.ru, ² yule4ka_1982@mail.ru, ³ lsv24leon@mail.ru

注释。 文章考虑了复杂添加剂"LavioSport"的化学成分, 对其符合卫生标准的质量指标进行了研究。已经建立了在生产用于身体活动增加的人的发酵乳饮料中使用含有二氢槲皮素和左旋肉碱酒石酸盐的生物活性添加剂的可能性。已确定了所开发产品的理化和微生物质量指标。

关键词: 二氢槲皮素, 左旋肉碱, 发酵乳产品, 成分, 质量, 安全

Обогащение кисломолочных продуктов добавками растительного происхождения позволяет вырабатывать продукты с профилактическим эффектом. В Амурской области есть необходимая сырьевая база и предприятие по производству биологически активных добавок растительного происхождения.

При разработке новых кисломолочных продуктов с профилактическими свойствами введение в их состав биологически активных добавок (БАД) растительного происхождения, например, БАД «ЛавиоСпорт», позволяет получить продукт с новыми потребительскими свойствами.

Состав комплексной добавки включает:

- 1) *дигидрокверцетин* – 14 %;
- 2) *L-карнитин тартрат* – 86 %.

Дигидрокверцетин – мощнейший природный антиоксидант, который получают экстрагированием из древесины лиственницы Даурской. Он имеет химическую формулу $C_{15}H_{12}O_7 \cdot 1,5H_2O$. Этот антиоксидант обладает регенерирующими свойствами, способствует нормализации функций организма после физических нагрузок.

L-карнитин (LC) относится к эндогенным метаболитам, участвующим в регуляции разнообразных биохимических процессов в организме млекопитающих. Строение L-карнитина представлено на рисунке 1. Он участвует в нормализации обмена веществ и клеточном энергетическом обмене. Восполняет потребность организма в энергии, укрепляет иммунитет, повышает устойчивость к усталости и переутомлению.

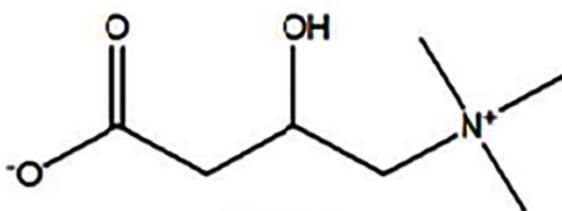


Рисунок 1 – Строение L-карнитина

Результаты исследований. Анализ физиологической ценности добавки «ЛавиоСпорт» позволяет сделать вывод о возможности ее применения при производстве кисломолочного продукта для людей с повышенной физической активностью.

Известно, что биологически активную добавку «ЛавиоСпорт» рекомендовано вносить в сухом виде в подготовленное для сквашивания молоко. В связи с этим БАД была исследована по показателям качества и безопасности.

Данные проведенных исследований представлены в таблице 1 [1]. Таким образом, БАД «ЛавиоСпорт» по гигиеническим показателям соответствует Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и может быть использована при производстве кисломолочного продукта для людей с повышенной физической активностью.

Таблица 1 – Гигиеническая характеристика БАД «ЛавиоСпорт»

Показатели	Гигиенический норматив	Фактическое значение
Токсичные элементы (мг/кг), не более:		
свинец	5,0	<0,01
кадмий	1,0	<0,01
мышьяк	3,0	<0,03
ртуть	1,0	<0,002
Пестициды (мг/кг), не более (гексахлорциклогексан):	0,1	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты	0,1	не обнаружено
Гептахлор (алдрин) (<0,002)	не допускается	не обнаружено
Микробиологические показатели:		
КМАФАнМ (КОЕ/г), не более	50 000	24
БГКП (колиформы) в 0,1 г	не допускаются	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 10,0 г	не допускаются	не обнаружено
<i>E. coli</i> в 1,0 г	не допускаются	не обнаружено
Дрожжи и плесени (КОЕ/г), не более	100	7

Разработанный кисломолочный продукт с добавкой «ЛавиоСпорт» был исследован по показателям качества. Физико-химические и микробиологические показатели показаны в таблицах 2 и 3.

Из полученных данных следует, что количество белка в 100 граммах продукта составляет не менее 5 % суточной потребности организма человека и следовательно удовлетворяет потребность организма людей, занимающихся физической культурой и спортом. При употреблении обогащенного кисломолочного продукта объемом 0,5 л можно удовлетворить потребность человека в пищевых волокнах на 25 % от рекомендуемой нормы в сутки, в L-карнитине – на 40 %, во флавоноидах – на 16 % [2].

Таблица 2 – Физико-химические показатели разработанного продукта

Показатели	Значение
Белки, г	4,9
Жиры, г	1,5
Углеводы, г	12,5
Флавоноиды, мг	150
Пищевые волокна, г	0,8
L-карнитин, мг	0,15
Кислотность, °Т	85

Таблица 3 – Микробиологические показатели разработанного продукта

Показатели	Гигиенический норматив	Фактические данные
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г)	молочнокислых организмов – не менее 1×10 ⁷	3×10 ⁷
Объем (масса) продукта, см ³ (г), в которой не допускаются:		
БГКП (колиформы)	0,01	не обнаружены
патогенные, в том числе сальмонеллы	25	не обнаружены
стафилококки (<i>S. aureus</i>)	1	не обнаружены
листерии (<i>L. monocytogenes</i>)	–	не обнаружены
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³ (г), не более	Д-50 П-50	не обнаружены

Полученные показатели разработанного кисломолочного продукта для спортивного питания позволяют сделать вывод о его соответствии требованиям нормативно-технической документации на данный вид продукции.

Список источников

1. Решетник Е. И., Егоров Д. В., Грицов Н. В. Функциональные компоненты в технологии специализированных кисломолочных продуктов // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 144–151.

2. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Егоров Д. В., Грицов Н. В. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания // Индустрия питания. 2021. Т. 6. № 4. С. 39–46.

References

1. Reshetnik E. I., Egorov D. V., Gritsov N. V. Funkcional'nye komponenty v tekhnologii specializirovannyh kislomolochnyh produktov [Functional components in the technology of specialized fermented milk products]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 144–151), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

2. Reshetnik E. I., Gribanova S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya pri proizvodstve kislomolochnyh produktov dlya specializirovannogo pitaniya [The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition]. *Industriya pitaniya. – Food Industry*, 2021;6;4:39–46 (in Russ.).

© Решетник Е. И., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л., 2023

Статья поступила в редакцию 14.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 14.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 582:615.074
EDN ZAQWNE

**Биохимическая оценка и антиоксидантная активность
шиповника иглистого в Якутии**

Светлана Михайловна, Сабарайкина¹, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Татьяна Сергеевна Коробкова², кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

^{1, 2} Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук, Республика Саха (Якутия), Якутск, Россия

¹ sabaraikina@mail.ru

Аннотация. В статье приведена оценка антиоксидантной активности дикорастущих растений, произрастающих в условиях Якутского ботанического сада. Установлено, что содержание сухих веществ в растительных экстрактах шиповника составляло 1,1–4,5 %; сумма флавоноидов – 1,2 %, каротиноидов – 20,38 мг/100 г, сахаров 4–15,7 %.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, антиоксиданты, шиповник, ботанический сад, Якутия

Для цитирования: Сабарайкина С. М., Коробкова Т. С. Биохимическая оценка и антиоксидантная активность шиповника иглистого в Якутии // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 268–274.

Original article

Biochemical assessment and antioxidant activity of rosehip in Yakutia

Svetlana M. Sabaraikina¹, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Tatyana S. Korobkova², Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

^{1, 2} Institute of Biological Problems of the Cryolithozone of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

¹ sabaraikina@mail.ru

Abstract. The article provides an assessment of the antioxidant activity of wild plants growing in the conditions of the Yakut Botanical Garden. It was found that the dry matter content in rosehip plant extracts was 1.1–4.5%; the sum of flavonoids was 1.2%, carotenoids – 20.38 mg/100 g, sugars 4–15.7%.

Keywords: antioxidant activity, antioxidants, rosehip, botanical garden, Yakutia

For citation: Sabaraikina S. M., Korobkova T. S. Biohimicheskaya ocenka i antioksidantnaya aktivnost' shipovnika iglistogo v Yakutii [Biochemical assessment and antioxidant activity of rosehip in Yakutia]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 268–274), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

俄罗斯科学院西伯利亚分院低温石区生物问题研究所, 雅库茨克

Svetlana M. Sabaraikina¹, 思维特拉娜—米哈依咯夫娜—撒巴莱金娜, 高级研究员, 生物学博士

Tat'yana S. Korobkova², 塔基杨娜—谢尔盖耶夫娜—科罗布科娃, 首席研究员, 生物学博士

^{1, 2} 雅库特针叶玫瑰果的生化评估和抗氧化活性

¹ sabaraikina@mail.ru

摘要: 该文章提供了在雅库特植物园条件下生长的野生植物的抗氧化活性的评估。 结果发现, 玫瑰果植物提取物中干物质含量为1.1–4.5%; 黄酮类化合物之和为1.2%, 喀拉汀类化合物 - 20.38mg/100g, 糖类4–15.7%。

关键词: 抗氧化活性, 植物, 抗氧化剂, 植物园, 雅库特。

Введение. В настоящее время в мире проявляется большой интерес к определению антиоксидантной активности дикорастущих растений, в частности к флавоноидам, образование которых происходит только в растительных тканях. Установлено, что они являются важными компонентами пищи человека и животных, защищают их от оксидативного стресса. В растительном организме флавоноиды участвуют во многих физиологических процессах, в том числе в фотосинтезе, дыхании, росте, адаптационных реакциях растений на воздействие окружающей среды.

Шиповник является широко распространенным видом по всей территории земного шара. Ареал охватывает всю территорию России, Северную Монголию, Японию, Китай, Европу и Северную Америку. В Якутии он произрас-

тает повсеместно, охватывая Центральный, Верхне-Ленский, Алданский флористические районы [1].

Шиповник иглистый – многолетний кустарник с опадающей листвой, прямостоящими стеблями различной высоты и длины, тонкими торчащими шипами. В условиях Якутии высота кустарника достигает 1,5 м; корневая система залегает на глубину 20–35 см [2–4].

По данным источников, плоды шиповника богаты большим количеством витаминов С, Р, К, В₂, Е, каротиноидов и флавоноидов [5]. Полный биохимический анализ плодов шиповника иглистого, произрастающего в условиях Якутии, не проводился. В источниках имеются отрывочные данные. Например, по А. Д. Егорову сумма сахаров в плодах шиповника иглистого составляла 18 % [6]. По данным А. А. Макарова, в листьях и плодах обнаружено много дубильных веществ конденсированного ряда, при этом количество дубильных веществ варьирует в зависимости от возраста и периода вегетации. Сумма сухих веществ в плодах шиповника составляла 10–14 % [7].

Целью исследования является изучение биохимического состава листьев и плодов шиповника иглистого в Якутии.

Работа выполнена в рамках темы (проект) № 0376–2014–0002 «Разнообразие растительного мира таежной зоны Якутии: структура, динамика, сохранение» (номер государственной регистрации 01201282190).

Методы и материалы исследования. Экспериментальные работы проводились в Якутском ботаническом саду Института биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения РАН Республики Саха (Якутия). Объектом исследований служили высушенные листья и плоды шиповника иглистого. Образцы плодов собирались в конце августа.

Высушивание плодов проводилось в сушильном шкафу при температуре 60 °С, листьев – при комнатной температуре в гербарных сетках.

Антиоксидантная активность (АОА) определялась на спектрофотометре

ПЭ 5300 по методу DPPH при длине волны 514 нм. Метод основан на восстановлении DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил) антиоксидантом. Реакция проходит по схеме: $DPPH^* + AH \rightarrow DPPH-H + A^*$. В результате восстановления DPPH антиоксидантом снижается пурпурно-синяя окраска DPPH в этаноле. Сырье экстрагировали растворами дистиллированной воды и этанола [8].

Содержание растворимых сухих веществ в ягодах определяли рефрактометрически; содержание каротиноидов и флавоноидов в растительном сырье устанавливали спектрофотометрическим методом согласно методическим рекомендациям [9, 10]. Расчет содержания аскорбиновой кислоты проводили методом титрования с использованием 2,6-дихлорфенолиндофенола (краска Тильманса).

Математическую и статистическую обработку результатов исследований осуществляли с использованием программного обеспечения Excel.

Результаты исследования. Плоды шиповника содержали в среднем $772 \pm 0,3$ мг% аскорбиновой кислоты. Содержание сухих веществ в плодах шиповника составило 1,1–4,5 %; сумма флавоноидов – 1,216 %, каротиноидов – 20,38 мг/100 г, сахаров – 4–15,7 % [11].

Исследование листьев шиповника на содержание флавоноидов показало, что в них накапливается на 20 % больше флавоноидов. Содержание аскорбиновой кислоты составило $103 \pm 0,61$ мг%; сухих веществ – 1,5 %; сумма каротиноидов – 15,24 мг/100 г; сахаров – 2,8–5,1 %.

С целью наиболее полного извлечения веществ были изучены разные типы растворителей: вода и этиловый спирт. Исследования показали, что в водных экстрактах антиоксидантная активность (АОА) была выше по сравнению с другими растворителями.

Так, содержание антиоксидантов в водных вытяжках составляло 72,6 %, в этанольных вытяжках (C_2H_5OH) – 57,5 %. Максимальный выход экстрагиру-

емых веществ (ЭВ) при комнатной температуре был обнаружен при суммарном времени экстракции 24 часа (53 %). При 8 часах экстракции выход составляет 7 %, при 12 часах он увеличился на 15 %.

Наиболее важным фактором при получении экстрактов является температура экстрагирования, так как она влияет на скорость извлечения веществ. Выход экстрагируемых веществ при 25 °С был минимальным. При температуре 40 °С он увеличился на 18 %; при температуре 60 °С вырос на 37 %. Установлено, что основными компонентами, переходящими в спиртовой экстракт, являются флавоноиды. В сумме флавоноиды составляют от 40 до 55 %. Максимальное количество экстрагируемых веществ отмечено, когда сырье измельчено до порошкообразного состояния, нежели в более крупных частицах.

Список источников

1. Конспект флоры Якутии: сосудистые растения. Новосибирск : Наука, 2012. 272 с.
2. Назарова Е. И. Дикорастущие шиповники в коллекции Якутского ботанического сада // Бюллетень научно-технической информации. Якутск : Якутский филиал Сибирского отделения АН СССР, 1980. С. 26–28.
3. Петрова А. Е., Назарова Е. И., Романова А. Ю. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии. Якутск: Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, 2000. 269 с.
4. Павлова Е. О. Розы (шиповник) в Якутском ботаническом саду // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск : Pro-Design, 2010. С. 146–149.
5. Петрова В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. Киев : Высшая школа, 1986. 287 с.
6. Егоров А. Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии. М. : Издательство Академии наук СССР, 1954. 248 с.
7. Макаров А. А. Биологически активные вещества в растениях Якутии. Якутск : Якутский научный центр Сибирского отделения АН СССР, 1989. 155 с.
8. Sanches M., Larrauri C., Saura A., Calixto F. A procedure to measure the

antioxidant efficiency of polyphenols // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1998. Vol. 76. P. 270–276.

9. Беликов В. В., Швайбер М. С. Методы анализа флавоноидных соединений // *Фармация*. 1970. № 1. С. 66–78.

10. Бурова Т. Е. Влияние обработки на состав и свойства растительного сырья. СПб. : ИТМО, 2014. 85 с.

11. Сабарайкина С. М. Биохимическая оценка и антиоксидантная активность шиповника иглистого в Якутии // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017. № 49. С. 282–285.

References

1. *Konspekt flory Yakutii: Sosudistye rasteniya [Prospectus of the flora of Yakutia: Vascular plants]*, Novosibirsk, Nauka, 2012. 272 p. (in Russ.).

2. Nazarova E. I. Dikorastushchie shipovniki v kolleksii Yakutskogo botanicheskogo sada [Wild rose hips in the collection of the Yakutsk Botanical Garden]. In.: *Bulletin nauchno-tekhnicheskoy informatsii [Bulletin of scientific and technical information]*, Yakutsk, Yakutskij filial Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1980. P. 26–28 (in Russ.).

3. Petrova A. E., Nazarova E. I., Romanova A. Yu. *Introduktsiya derev'ev i kustarnikov v Tsentral'noi Yakutii [Introduction of trees and shrubs in Central Yakutia]*, Yakutsk, Yakutskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya RAN, 2000, 269 p. (in Russ.).

4. Pavlova E. O. Rozy (shipovnik) v Yakutskom botanicheskom sadu [Roses (rosehips) in the Yakutsk Botanical Garden]. In.: *Botanicheskie sady – tsentry izucheniya i sohraneniya bioraznoobraziya [Botanical Gardens – centers for the study and conservation of biodiversity]*, Yakutsk, Pro-Design, 2010, P. 146–149 (in Russ.).

5. Petrova V. P. *Biohimiya dikorastushchih plodovo-yagodnykh rastenii [Biochemistry of wild fruit and berry plants]*, Kiev, Vysshaya shkola, 1986, 287 p. (in Russ.).

6. Egorov A. D. *Vitamin S i karotin v rastitel'nosti Yakutii [Vitamin C and carotene in the vegetation of Yakutia]*, Moskva, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1954, 248 p. (in Russ.).

7. Makarov A. A. *Biologicheski aktivnye veshchestva v rasteniyah Yakutii [Biologically active substances in plants of Yakutia]*, Yakutsk, Yakutskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1989. 155 p. (in Russ.).

8. Sanches M., Larrauri C., Saura A., Calixto F. A procedure to measure the antioxidant efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1998;76:270–276.

9. Belikov V. V., Shvayber M. S. Metody analiza flavonoidnykh soedinenii [Methods of analysis of flavonoid compounds]. *Farmatsiya. – Pharmacy*, 1970;1: 66–78 (in Russ.).

10. Burova T. E. *Vliyanie obrabotki na sostav i svoystva rastitel'nogo syr'ya* [Effects of processing on the composition and characteristics of growing cheese], Sankt-Peterburg, ITMO, 2014, 85 p. (in Russ.).

11. Sabaraikina S. M. Biokhimicheskaya otsenka i antioksidantnaya aktivnost' shipovnika iglistogo v Yakutii [Biochemical assessment and antioxidant activity of rosehip in Yakutia]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – Fruit and Berry Growing in Russia*, 2017;49:282–285 (in Russ.).

© Сабарайкина С. М., Коробкова Т. С., 2023

Статья поступила в редакцию 16.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 16.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

Научная статья
УДК 630*8
EDN XFNODH

**Оценка объемов и стоимости лесных ресурсов
на зонально-типологической основе**

Андрей Александрович Федоров¹, аспирант
Леонид Валерьевич Черных², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дмитрий Валерьевич Черных³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2, 3} Поволжский государственный технологический университет
Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, Россия
¹ Fdvaaa@mail.ru, ^{2, 3} ChernykhLV@volgatech.net

Аннотация. Представлены результаты анализа объемов и стоимости недревесных ресурсов леса в зависимости от почвенно-типологических условий. Исследования выполнены на территории Чернушкинского лесного участка учебно-опытного участкового лесничества Республики Марий Эл.

Ключевые слова: почвенно-типологические условия, стоимость, урожайность, недревесные ресурсы, грибы, ягоды

Для цитирования: Федоров А. А., Черных Л. В., Черных Д. В. Оценка объемов и стоимости лесных ресурсов на зонально-типологической основе // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. (Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. С. 275–282.

Original article

**Estimation of the volume and value of forest resources
on a zonal-typological basis**

Andrey A. Fedorov¹, Postgraduate Student
Leonid V. Chernykh², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dmitry V. Chernykh², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
^{1, 2, 3} Volga State Technological University, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Russia
¹ Fdvaaa@mail.ru, ^{2, 3} ChernykhLV@volgatech.net

Abstract. The results of the analysis of the volume and cost of non-timber forest resources depending on soil and typological conditions are presented. The research was carried out on the territory of the Chernushkinsky forest area of the educational and experimental district forestry of the Republic of Mari El.

Keywords: soil-typological conditions, cost, yield, non-wood resources, mushrooms, berries

For citation: Fedorov A. A. Chernykh L. V., Chernykh D. V. Ocenka ob'emov i stoimosti lesnyh resursov na zonal'no-tipologicheskoy osnove [Estimation of the volume and value of forest resources on a zonal-typological basis]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferenciya (Heihe, 1–3 avgusta 2023 g.) – International Conference*. (PP. 275–282), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

以区域类型为基础估计森林资源的数量和价值

Andrey A. Fedorov¹, 博士生

Leonid V. Chernykh², 农业科学博士, 副教授

Dmitry V. Chernykh³, 农业科学博士, 副教授

^{1,2,3} 伏尔加国立技术大学, 吉卡-奥拉, 俄罗斯

¹ Fdvaaa@mail.ru, ^{2,3} ChernykhLV@volgatech.net

注释: 根据马里埃尔共和国教育和实验区林业Chernushkinsky森林地区领土上的土壤和类型条件,对非木材森林资源的数量和成本进行了分析。

关键词: 土壤类型条件, 成本, 产量, 非木材资源, 蘑菇, 浆果

Введение. В настоящее время на фоне геополитических и экономических причин начался рост цен на продукты питания и, как следствие, стал активно развиваться продовольственный кризис. Вклад в ослабление возникшего кризиса несомненно вносит и лесное хозяйство путем выращивания лесонасаждений, благоприятно влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур, заготовку недревесных ресурсов, побочных продуктов леса: дичи, грибов, ягод, плодов и др. Отметим, что биологические запасы в Российской Федерации составляют 14 млн. т, а эксплуатационные запасы – более 7 млн. т [1]. При этом степень освоения недревесных ресурсов, например, ягод составляет всего 3,2 % от всех эксплуатационных запасов. В целом можно констатировать, что использование лесных пищевых ресурсов в стране находится на очень низком уровне (табл. 1).

Анализ таблицы 2 показывает, что в России коммерческая деятельность

по сбору недревесных лесных ресурсов проводится на основании договоров аренды лесных участков. По состоянию на 2021 г. арендовано 4 млн. га лесов (0,4 % от площади лесов страны) в рамках 369 договоров аренды. По данным договорам платежи от использования лесных участков составляют всего лишь 283 млн. руб.

Таблица 1 – Использование недревесных ресурсов в Российской Федерации

Вид	В тысячах тонн		
	Биологические запасы	Эксплуатационные запасы	Степень освоения
Ягоды:	8 840	4 700	150
Брусника	3 000	1 508	45
Черника	2 692	1 309	35
Клюква	1 600	800	40
Голубика	1 020	509	15
Морошка	453	226	2
Малина	144	71	5
Прочие ягоды	416	277	8
Грибы	3 500	1 750	350
Орехи	2 209	696	60

Таблица 2 – Распределение договоров аренды по Федеральным округам

Федеральный округ	Количество договоров, шт.				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Центральный	46	51	44	39	36
Северо-Западный	10	11	12	15	15
Южный	1	1	1	1	1
Северо-Кавказский	88	89	90	92	95
Поволжский	19	17	19	17	19
Уральский	43	41	36	26	20
Сибирский	106	90	91	103	106
Дальневосточный	41	59	66	60	77
Всего по РФ	354	359	359	353	369

При анализе материалов ООН оказалось, что рыночная стоимость мировых запасов недревесной продукции лесов составляет 20 млрд. долл., из которых 1 млрд. долл. приходится на Россию; при этом фактический экспорт из Российской Федерации не превышает 63 млн. долл. Исходя из приведенных

данных, очевидно в России имеется потенциал недревесных ресурсов, который необходимо эффективно использовать [1–3].

Цель работы – анализ объемов и стоимости недревесных лесных ресурсов в виде грибов и ягод с учетом почвенно-типологических условий на примере лесного участка, расположенного в Республике Марий Эл.

Объектом исследования послужили леса Чернушкинского лесного участка учебно-опытного участкового лесничества Республики Марий Эл, расположенные на площади 12,1 тыс. га.

Результаты исследований. На Чернушкинском лесном участке преобладающими типами леса являются брусничники (34,4 %) и черничники (26,9 %). Более половины лесов отнесены к эксплуатационным (56,5 %).

Расчетная лесосека для осуществления заготовки древесины составляет 13,2 тыс. м³ ежегодно. Таким образом, при средней стоимости круглого леса в размере 5 тыс. руб. ежегодный доход от использования леса при осуществлении только заготовки древесины составит 66 млн. руб.

Рассмотрим объемы пищевых ресурсов на этом же лесном участке. Выявив среднюю урожайность грибов и ягод на почвенно-типологической основе, пришли к следующим результатам (табл. 3 и 4). Средняя урожайность грибов на участке составила 359,6 т в год и ягод – 1 590,5 т в год [3].

Таблица 3 – Оценка ресурсов и стоимости грибов на Чернушкинском лесном участке

Тип леса	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Запас, кг	Стоимость, тыс. руб.
Незанятая лесом площадь	756,8	–	–	–
Д Пойменный	15,9	95	1 510,5	635,9
Е Долгомошник	1,6	3	4,8	2,0
Е Зеленомошник	512,2	25	12 805	5 390,9
Е Липово-кисличный	85,2	6	511,2	215,2
Е Липово-широкотравный	352,8	95	33 516	14 110,2
Е Травяно-болотный	253,2	30	7 596	3 197,9
Е Черничниковый	73,9	8	591,2	248,9
Ол Травяно-болотный	115,8	8	926,4	390,0
С Брусничный	2 256,4	25	56 410	23 748,6

Охрана и рациональное использование лесных ресурсов
Protection and rational use of forest resources

Продолжение таблицы 3

Тип леса	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Запас, кг	Стоимость, тыс. руб.
С Долгомошник	202,1	35	7 073,5	2 977,9
С Липово-кисличный	107,1	75	8 032,5	3 381,7
С Липово-широкотравный	325,4	95	30 913	13 014,4
С Лишайниковый	164,1	10	1 641	690,9
С Мшистый	388	25	9 700	4 083,7
С Майниково-брусничный	1 946	25	48 650	20 481,7
С Майниково-черничниковый	2 670,6	35	93 471	39 351,3
С Осоково-сфагновый	308,6	35	10 801	4 547,2
С Сфагновый	29,6	35	1 036,0	436,2
С Травяно-болотный	982,6	35	34 391	14 478,6
С Черничниковый	577,1	35	20 198,5	8 503,6
Итого	12 125	–	–	159 866,8

Таблица 4 – Оценка ресурсов и стоимости ягод на Чернушкинском лесном участке

Тип леса	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Запас, кг	Стоимость, тыс. руб.
Черника				
Незанятая лесом площадь	756,8	–	–	–
Е Травяно-болотный	253,2	–	–	–
Е Черничниковый	73,9	270	19 953	4 030,5
С Брусничный	2 256,4	–	–	–
С Долгомошник	202,1	300	60 630	12 247,3
С Майниково-брусничный	1 946,0	–	–	–
С Майниково-черничниковый	2 670,6	200	534 120	107 892,2
С Осоково-сфагновый	308,6	–	–	–
С Сфагновый	29,6	300	8 880	1 793,8
С Травяно-болотный	982,6	–	–	–
С Черничниковый	577,1	260	150 046	30 309,3
<i>Итого</i>	<i>12 125</i>	<i>–</i>	<i>773 629</i>	<i>144 025,8</i>
Брусника				
Е Травяно-болотный	253,2	–	–	–
Е Черничниковый	73,9	–	–	–
С Брусничный	2 256,4	100	225 640	51 671,6
С Долгомошник	202,1	170	34 357	7 867,8
С Майниково-брусничный	1 946,0	80	155 680	35 650,7
С Майниково-черничниковый	2 670,6	–	–	–
С Осоково-сфагновый	308,6	180	55 548	12 720,5
С Сфагновый	29,6	180	5 328	1 220,1
С Травяно-болотный	982,6	–	–	–

Плодово-ягодные растения, их выращивание и переработка
Fruit and berry plants, their cultivation and processing

Продолжение таблицы 4

Тип леса	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Запас, кг	Стоимость, тыс. руб.
С Черничниковый	577,1	–	–	–
<i>Итого</i>	<i>12 125</i>	–	<i>476 553</i>	<i>109 130,6</i>
Клюква				
Е Травяно-болотный	253,2	200	50 640	12153,6
Е Черничниковый	73,9	–	–	–
С Брусничный	2256,4	–	–	–
С Долгомошник	202,1	–	–	–
С Майниково-брусничный	1 946,0	–	–	–
С Майниково-черничниковый	2 670,6	–	–	–
С Осоково-сфагновый	308,6	280	86 408	20 737,9
С Сфагновый	29,6	230	6 808	1 633,9
С Травяно-болотный	982,6	200	196 520	47 164,8
С Черничниковый	577,1	–	–	–
<i>Итого</i>	<i>12 125</i>	–	<i>340 376</i>	<i>81 690,2</i>

По нашим материалам оказалось, что наиболее высокая продуктивность грибов наблюдается в липово-широколистных и липово-кисличных типах леса, которые составляют 5 % от площади лесничества.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что высокая продуктивность ягод наблюдается в брусничниковых, черничниковых, долгомошниковых и сфагновых типах леса, которые располагаются на 76,7 % площади лесничества. При этом промышленные запасы в этих типах леса составили: черники – 773 т, брусники – 476 т и клюквы – 340 т.

При расчете экономической эффективности использования леса было установлено, что заготовка древесины ниже экономической заготовки грибов в 2,4 раза, а ягод в 5 раз (табл. 5). Однако при формировании цели лесопользования стоит обращать внимание на типы леса и типы лесорастительных условий, исходя из которых определять основной вид лесопользования.

Необходимо отметить, что отсутствие карт-схем лесничеств по типам леса и типам лесорастительных условий затрудняет проектирование по выделению высокоурожайных участков с пищевыми ресурсами и, как следствие,

приводит к снижению заготовки недревесного сырья и поступления платежей в бюджет от использования лесов.

Таблица 5 – Экспертная оценка стоимости лесных древесных и недревесных ресурсов на Чернушкинском лесном участке Республики Марий Эл

Виды продукции	Объем	Стоимость единицы, руб. [4–8]	Итоговая стоимость, млн. руб.
Древесина	13,2 тыс м ³	5 000 тыс. руб./м ³	66
Грибы	359,6 т	400 руб./кг	159,8
Ягоды	1 590,5 т	223 руб./кг	334,8

Закключение. *Ведение лесного хозяйства на почвенно-типологической основе позволит повысить эффективность комплексного использования лесных ресурсов. В настоящее время в Российской Федерации комплексное использование всех лесных ресурсов затруднено вследствие приоритетного вида использования лесов в части заготовки древесины. В целом решение этой проблемы возможно на основе перехода ведения лесного хозяйства на зонально-типологическую основу и участковый метод.*

Список источников

1. Запасы лесных ягод // Национальный атлас России. URL: <https://nationalatlas.ru/tom2/351.html> (дата обращения: 26.05.2023).
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г. : распоряжение Правительства РФ от 11.02.2021 № 312-р // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400235155/> (дата обращения: 26.05.2023).
3. Рынок дикоросов в России: высокий потенциал и низкий уровень развития // Национальный экоресурс. URL: <https://dikorosy.info/projects/> (дата обращения: 26.05.2023).
4. Стоимость лисичек // Российский агропромышленный сервер. URL: <https://agroserver.ru/лисички> (дата обращения: 26.05.2023).
5. Стоимость белых грибов // Агробазар. URL: <https://agrobazar.ru/mushrooms/wholesale/cep/ru/> (дата обращения: 26.05.2023).
6. Стоимость черники // Российский агропромышленный сервер. URL: <https://agroserver.ru/chernika/> (дата обращения: 26.05.2023).
7. Стоимость брусники // Российский агропромышленный сервер. URL: <https://agroserver.ru/brusnika> (дата обращения: 26.05.2023).

8. Стоимость клюквы // Цены на товары и услуги. URL: <https://skolko-stoit.ru/skolkos-stoit-klyukva> (дата обращения: 26.05.2023).

References

1. Zapasy lesnyh yagod [Stocks of wild berries]. *Nationalatlas.ru* Retrieved from <https://nationalatlas.ru/tom2/351.html> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
2. Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossijskoj Federacii do 2030 g.: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 11.02.2021 No. 312-r [Strategy for the development of the forest complex of the Russian Federation until 2030: Decree of the Government of the Russian Federation dated 02/11/2021 No. 312-r]. *Garant.ru* Retrieved from <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400235155/> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
3. Rynok dikorosov v Rossii: vysokij potencial i nizkij uroven' razvitiya [The market of wild plants in Russia: high potential and low level of development]. *Dikorosy.info* Retrieved from <https://dikorosy.info/projects/> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
4. Stoimost' lisichek [The cost of chanterelles]. *Agroserver.ru* Retrieved from <https://agroserver.ru/лисички> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
5. Stoimost' belyh gribov [The cost of porcini mushrooms]. *Agrobazar.ru* Retrieved from <https://agrobazar.ru/mushrooms/wholesale/cep/ru/> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
6. Stoimost' cherniki [The cost of blueberries]. *Agroserver.ru* Retrieved from <https://agroserver.ru/chernika/> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
7. Stoimost' brusniki [The cost of lingonberries]. *Agroserver.ru* Retrieved from <https://agroserver.ru/brusnika> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).
8. Stoimost' klyukvy [The cost of cranberries]. *Skolko-stoit.ru* Retrieved from <https://skolko-stoit.ru/skolkos-stoit-klyukva> (Accessed 26 May 2023) (in Russ.).

© Федоров А. А., Черных Л. В., Черных Д. В., 2023

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 04.09.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 04.09.2023; accepted for publication 21.12.2023.

蓝靛果忍冬组培及栽培管理实用技术

李艳霞¹, 闫朝福²

¹ 黑龙江省林业科学研究所, 黑龙江 哈尔滨

² 黑龙江省苇河林业局, 黑龙江 尚志

摘要：针对蓝靛果忍冬的组培规模化繁育与栽培管理实践，对其组织培养快繁以及栽培管理中的关键技术环节进行了梳理和总结，以期为蓝靛果忍冬的产业化繁育与栽培提供参考。

关键词：蓝靛果忍冬, 组织培养, 繁育, 栽培, 实用技术

УДК 630*16
EDN WDACVA

**Практические методы микроклонального размножения
и технологии выращивания жимолости съедобной**

Ли Янься¹, Янь Чаофу²

¹ Провинциальный институт лесных наук
провинция Хэйлунцзян, Харбин, Китай

² Управление лесного хозяйства провинции Хэйлунцзян
провинция Хэйлунцзян, Шанчжи, Китай

Аннотация. В статье приводится описание технологических процессов выращивания жимолости съедобной, голубой в условиях провинции Хэйлунцзян путем микроклонального размножения. Даны технологические параметры трехступенчатого технологического процесса: подбор и подготовка исходного материала для микроклонального размножения, с подробным описанием температурно-влажностного режима и питательной среды; выращивание посадочного материала в условиях открытого грунта (от подготовки почвы и схемы посадки до сбора урожая); агротехнический процесс по уходу за растениями с описанием способов и средств борьбы с болезнями, вредителями и сорной растительностью, режимов внесения удобрений и защиты посадок в открытом грунте от поздних весенних заморозков.

Ключевые слова: жимолость голубая, культура тканей (микроклональное размножение), селекция, выращивание, практическая технология

**Practical methods of microclonal reproduction
and technologies for growing edible honeysuckle**

Li Yanxia¹, Yan Chaofu²

¹ Provincial Institute of Forest Sciences, Heilongjiang Province, Harbin, China

² Forestry Department of Heilongjiang Province
Heilongjiang Province, Shangzhi, China

Abstract. The article describes the technological processes of growing edible blue honeysuckle in the conditions of Heilongjiang province by microclonal reproduction. The technological parameters of a three-stage technological process are given: selection and preparation of the starting material for microclonal reproduction, with a detailed description of the temperature and humidity regime and nutrient medium; cultivation of planting material in open ground conditions (from soil preparation and planting scheme to harvesting); an agrotechnical process for caring for plants with a description of methods and means of combating diseases, pests and weeds, modes of fertilization and protection of plantings in the open ground from late spring frosts.

Keywords: blue honeysuckle, tissue culture (microclonal reproduction), breeding, cultivation, practical technology

蓝靛果忍冬 (*Lonicera caerulea* L. var. *edulis*)，是忍冬科忍冬属灌木类浆果植物，是黑龙江省分布的重要野生小浆果。蓝靛果忍冬果实营养丰富，不仅含有丰富的糖类、有机酸、矿物质、维生素及多种微量元素，而且还含有丰富的功能活性物质，如花青甙、芸香甙、儿茶酸等具有很高药用价值的活性成分，能调整人体机能，调节血压，具有减缓衰老的作用。蓝靛果忍冬果实可鲜食，也可加工果酱、果汁、果酒、蜜饯等，还可提取天然食用红色素；大量文献研究表明，蓝靛果忍冬果实可入药，具有清热解毒、败火、消炎等功效，可治胃溃疡，抗癌，防肝脏损伤等作用。

近年来，随着人们对蓝靛果忍冬经济性、营养性的深入认识与市场需求量的不断扩大，由于无度、无序采集，已导致这一珍贵林下野生资源储藏量日益减少，其野生资源已不能满足人们的需要。因此，加强这一珍贵林下资源的人工优良品种的选育、繁育、栽培与合理开发利用意义重大。通过组培

无性快繁技术可繁育大量蓝靛果忍冬优良品种种苗，进而加速优良品种繁育速度和新品种的应用进程。通过对蓝靛果忍冬合理的栽植及抚育管理措施，优化栽培模式，可解决蓝靛果忍冬栽培过程中产量低、产量不稳定等技术瓶颈问题。

1 蓝靛果忍冬组培繁育技术

1.1 外植体的选择

选择生长健壮、结实多、品质好、无病虫害的蓝靛果忍冬植株，可于休眠期采集枝条在温室内水培催芽并取新萌发嫩枝，或将苗木栽植于温室中于生长季取材，或在野外于生长季直接采集新梢嫩枝。

1.2 外植体的灭菌

先将外植体嫩枝用洗涤剂，如洗洁精或洗衣粉作表面清洗，再用流水冲洗30min后，放入灭菌组培瓶中。把装有外植体的灭菌组培瓶用75%的酒精棉擦拭后放入超净工作台，并倒入75%酒精并摇晃瓶子，浸泡灭菌30s，倒去酒精，用无菌水冲洗外植体5次~6次；然后用0.1% HgCl_2 浸泡灭菌6~8min，无菌水冲洗5次~6次，并浸泡20min，再用无菌滤纸吸干外植体表面的水分。

1.3 外植体的诱导培养

在超净工作台中，将灭菌后的外植体嫩枝两端切去，剪成1.0~2.0cm左右的小段，每段含1~2芽，插入诱导培养基中，每瓶接种3~4个外植体。诱导培养基为：MS+1.0 mg/L 6-BA+0.2 mg/L IBA +20 g/L蔗糖+6.0mg/L琼脂，PH为5.8。最后将接种后的组培瓶放入培养室诱导培养20d~25d。

1.4 组培苗的培养条件

培养室的温度控制在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相对空气湿度控制在70%~80%，光照强度为 $30\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}\pm 3\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，光照时间为12~14h/d。

1.5 继代增殖培养

将诱导培养生成的芽，转接至继代增殖培养基中培养，培养基可选用：

MS +1.5mg/L 6-BA +0.3mg/L IBA +0.5 mg/L GA₃+20 g/L蔗糖+6.0mg/L琼脂，PH为5.8，培养30-35d。繁殖系数达1:5~1 : 8。

1.6 生根培养

选取培养瓶中2.0cm~3.0cm高且生长健壮的幼苗接种至生根培养基中，生根培养基可选用：1/2MS基本培养基+1.0mg/L IBA+20 g/L蔗糖+6.0mg/L琼脂，PH为5.8。培养25d~35d，组培苗生长过程中在基部会出现白色嫩根，20d后生根数达到3条以上，根长约在1.0cm~3.0cm。

1.7 炼苗

当组培幼苗基部长出3条以上长1.0cm~3.0cm的根、苗高3~5cm，即可进行炼苗处理。将装组培苗的培养瓶放于日光温室中，自然散射光下炼苗，温度控制在23°C±2°C，每天在培养瓶周围喷洒雾水4~5次，保湿降温，封口炼苗1d~2d。封口炼苗后打开瓶口，向瓶内注入超过培养基表面0.5cm高的自来水，2d~4d后进行移栽。

1.8 组培苗移栽

用手指或镊子轻轻取出组培苗，用清水洗去幼苗基部的培养基，移栽至装有黑壤土、草碳土和细河沙（混合比例为2 : 1 : 1）的混合基质的育苗盘或育苗钵中，育苗基质中按每立方米基质加入1kg磷酸二氢铵。育苗基质放入育苗容器并浇透水后，厚度应不小于5cm。温室空气湿度应保持70%~80%，温度应在22°C±3°C。

1.9 苗期病虫害管理

蓝靛果忍冬苗期病害主要为立枯病。主要防治方法：育苗前使用0.05%炭疽福美作药土防治，或70%甲基硫菌灵、50%多菌灵等作药土防治，用药量为8~9g/m²；幼苗发病前期喷药防治，选用70%土菌消（恶霉灵）可湿性粉1000倍液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液，隔7d喷1次，喷2~3次。虫害主要是蚂蚁。防治方法：应在育苗床周边撒一圈百虫灵等驱蚁药。

2 蓝靛果忍冬栽培技术

2.1 栽植地选择

应选取土壤壤质含量不低于50%，含水率不低于30%，土层厚度不低于30 cm，pH值≤6.5，石砾(≥2cm)含量小于20%，易于排水灌排方便，避开有除草剂残留的地块作为栽植地。

2.2 整地方式

坡度小于15度可采用全面整地或穴状整地，穴径为30cm~50cm，穴深20cm以上。

2.3 苗木选择

栽培时应选择经省级以上品种审定部门审认定的品种，或经区域化试验评价为优良品系的蓝靛果忍冬苗木。苗龄为1~3年生，苗高20~50cm的苗木，2年生苗最好，1年生可以选用健壮组培容器苗。

2.4 栽植设计

栽植前应进行栽植设计落实到纸面上。种植行的走向，平地造林宜选择南北走向，坡地造林宜选择沿等高线走向。可采用3~4个品种栽植，互为授粉树。

2.5 栽植时间

裸根苗木可在春秋两季定植，春季宜在土壤解冻返浆后进行定植，容器苗在5~8月份均可栽植，秋季9月末10月封冻前定植，最好是秋季定植。

2.6 栽植密度

蓝靛果忍冬栽培密度根据需要可以设计为：株行距1.0m×1.5m、1.0m×2.0m、2.0m×2.0m、2.0m×3.0m、2.0m×4.0m等。

2.7 栽植

苗木栽植时，容器苗应作为首选，将苗木从容器内取出，用刀将底部划开，松散土坨外层，散开根系，栽种在定植穴或定植沟中，深度以能覆盖原

苗木土坨上部1 cm~3 cm为宜，栽植后浇透水。裸根苗栽植时应保证幼苗根系完整，苗木应直立，位于穴中央，回填土应踩实。

3 抚育管理技术

3.1 防草及除草

在蓝靛果忍冬栽植地，于栽植前用黑色地膜覆盖防草。每年除草3次~5次，以田间不荒为宜。

3.2 施肥

施基肥。春季土壤化透后，在树冠投影外缘开沟或挖穴施入农家肥或复合肥，施肥深度一般为10 cm~15 cm，氮、磷、钾比例一般为1:1:1。施肥后浇灌。

施追肥。可在果实采收后追肥，可用硫酸铵、硫酸钾、磷酸二铵、硫酸钾型复合肥。施肥量根据果树发育周期、营养状况而定。

叶面施。如发现果树有缺乏微量元素症状可通过叶面喷施含相应元素的肥料进行辅助施肥。

水肥一体化，将肥料用水溶解后结合滴灌系统进行施肥。

3.3 水分管理

宜采用喷灌、滴灌的方式进行补水，土壤始终保持适宜的水分，应及时灌水。遇涝及时排水。

3.4 预防晚霜

蓝靛果忍冬开花期如遇晚霜可喷施0.3%~0.6%的磷酸二氢钾溶液，也可加入0.5%白砂糖水溶液；晚上对果树进行喷浇；可在上风口每亩分散设置4个~6个发烟堆，当夜晚气温降到0 °C时，点火熏烟，尽量使火小烟大，保持较浓的烟雾，持续1 h以上。

3.5 整形修剪、平茬

以培养扩大灌丛和整形为主，一般在早春萌芽前，剪去老枯枝、细弱枝

条、过密枝、徒长枝、病枝等。

平茬对于树龄超过20年的老株更新复壮效果很好。可从地表剪去全部枝条，再覆盖5~10cm厚的细土或草，平茬后的株丛，当年就能萌发出大量健壮的枝条。

3.6 采收

当蓝靛果忍冬果实表面由青绿色转变成蓝黑色开始采收，采摘应在早晨至中午高温来临之前，或在傍晚气温下降后进行。分批采收，盛果期2 d~3 d采收一次，初果期和末果期4 d~6 d采收一次。应避开早晚露水和雨天采收。采摘应轻摘、轻拿、轻放，装果容器采用较浅的透气筐篓、纸箱、果盘等。

3.7 病虫害防治

叶锈病为蓝靛果忍冬的主要病害，生长期可采用0.3~0.5°波美度石硫合剂或65%代森锰锌600~800倍液喷洒。严禁使用剧毒农药。结合病虫害发生情况适时防治，严格控制施药剂量和浓度、施药次数和安全间隔期。在果实采收前20天至采收结束不能用化学农药。

4 结语

4.1 组织培养育苗技术是大量获得蓝靛果忍冬优良苗木的有效途径，育苗成本低、繁殖速度快、苗木质量好、且不受季节限制可进行全年繁育，还可防止品种退化。

4.2 蓝靛果忍冬的栽培技术是根据其生物学特性，结合多年生产实践数据以及吸取国内外蓝靛果忍冬栽培先进经验和技術，进行总结的栽培技术。应用该技术栽培蓝靛果忍冬，树体健壮、产量稳定、品质优良、抗逆性强。

4.3 蓝靛果忍冬栽培后抚育管理技术是非常重要的工作，管理工作的好坏决定着果实产量与品质。

蔓越莓优良品种无性快繁技术体系研究

王兴溶¹、战禹辰²、秦彩云³、才巨锋⁴、陈士刚⁵、陶晶⁶

吉林省林业科学研究院

摘要：本文优化了蔓越莓组培苗离体微繁体系，对其组培苗不定根形成过程中储藏物质、内源激素与氧化酶活性等生理生化指标的变化进行研究，初步揭示了蔓越莓组培苗生根机理。

关键词：蔓越莓；组织培养；生根机理

УДК 630*16
EDN UTCEZA

Технология микроклонального размножения сортов клюквы

Ван Синжун¹, Чжань Юйчэнь², Цинь Цайюнь³,
Цай Цзюфэн⁴, Чэнь Шиган⁵, Тао Цзин⁶

Цзилинская академия лесных наук, провинция Хэйлунцзян, Цзилин, Китай

Аннотация. В работе представлена оптимизированная технология микроклонального размножения клюквы. Описаны все этапы выращивания посадочного материала; методика проведения эксперимента; способы приготовления и состав питательных сред; подготовка и отбор ткани для проращивания; режим и условия введения питательных элементов на различных стадиях. Изучены изменения физиологических и биохимических показателей, таких как запасящие вещества, эндогенные гормоны и активность оксидазы, при формировании неопределенных корней проростков культуры тканей, а также раскрыт механизм укоренения проростков культуры тканей клюквы. Выявлена оптимальная среда для размножения клюквы. Корневая система проростков клюквы, обработанных ИВА в дозе 1 мг/л, имеет наилучший рост, с интенсивностью укоренения 86 %.

Ключевые слова: клюква, культура тканей, механизм укоренения, питательная среда, скрининг, гормоны, стадия пролиферации

Technology of microclonal propagation of cranberry varieties

Wang Xingjun¹, Zhan Yuchen², Qin Caiyun³,
Cai Jiufeng⁴, Chen Shigan⁵, Tao Jing⁶

Jilin Academy of Forest Sciences, Heilongjiang Province, Jilin, China

Abstract. The paper presents an optimized technology for microclonal reproduction of cranberries. All stages of growing planting material are described; the method of conducting the experiment; methods of preparation and composition of nutrient media; preparation and selection of tissue for germination; regime and conditions for the introduction of nutrients at various stages. Changes in physiological and biochemical parameters, such as storage substances, endogenous hormones and oxidase activity, during the formation of indeterminate roots of tissue culture seedlings, have been studied, and the mechanism of rooting of cranberry tissue culture seedlings has been revealed. The optimal environment for cranberry reproduction has been identified. The root system of cranberry seedlings treated with IBA at a dose of 1 mg/l has the best growth, with a rooting intensity of 86%.

Keywords: cranberries, tissue culture, rooting mechanism, nutrient medium, screening, hormones, proliferation stage

1 蔓越莓离体快繁技术体系优化

1.1 实验材料

供试材料为吉林农业大学引种选育的蔓越莓“西尔斯Stevens”组培苗，选择生长健壮、高度2-3cm的组培苗茎段作为增殖、生根的材料。

1.2 实验方法

在超净工作台中选生长健壮的枝条剪成 2cm长的带叶茎段，插入相应培养基中，深度1cm左右。每处理 10 瓶，每瓶 10 株，重复3次。放置 25 ± 2 °C，光照强度 2300-2500Lx 的无菌培养室里培养，30d 后观测各项指标。

1.2.1 增殖阶段

基本培养基选择 WPM、MS、 $\frac{1}{2}$ MS，附加ZT 1 mg/L。WPM附加琼脂 9g/L+Suc30g/L，选择NAA、6-BA、ZT，浓度分别为0、0.5、1、2mg/L，pH 4.8。WPM附加 ZT 1 mg/L+ 琼脂 9 g/L + Suc 30 g/L，pH 值设四个处理：3.8、4.8、5.8、6.8。WPM附加ZT 1 mg/L + Suc 30 g/L，琼脂设四个处理：7、8、9、10g/L，pH 4.8。茎段分成 3 种处理：尖段、中段、根段（每个部位约 2cm），摆放方式分别用正插、倒插、平放三种。

1.2.2 生根阶段

WPM附加琼脂 9 g/L + Suc 30 g/L, 选用 NAA、IBA、IAA, 浓度分别为 0、0.5、1、2 mg/L, pH 4.8。WPM附加 IBA 1 mg/L + 琼脂 9 g/L + Suc 30 g/L, pH 设四个处理: 3.8、4.8、5.8、6.8。WPM附加 IBA 1 mg/L + Suc 30 g/L, 琼脂设四个浓度: 7、8、9、10g/L, pH 4.8。

1.2.3 计算公式与数据处理

分枝数=苗分枝总数/接种数, 成活率(%)=存活苗数/接种材料总数×100%, 平均株高=株高总长/分枝数, 总株高 (cm) =分枝 a 株高+分枝 b 株高+...分枝 x 株高/总条数, 生根率 (%) = (生根插穗数/总插穗数) ×100%, 平均根长 (mm) =总根长/根总条数, 统计数据采用 EXCEL 2012, 利用 SPSS 26 软件进行单因素分析 (one way ANOVA) 和 LSD 多重比较。绘图软件为 SigmaPlot 12.0, 图表中的±表示标准误差。

1.3 结果与分析

1.3.1 增殖阶段

1.3.1.1 增殖阶段基本培养基的筛选

由图 1 可知 WPM 平均株高最高 (图1-a), 为 4.44 cm, 并且生长旺盛, 茎秆粗壮, 叶片宽大。MS培养一段时间后苗茎逐渐变红, 展开叶变黄, 生长势弱 (图1-b), ½MS与

MS 相似, 且出现苗顶端失绿等现象 (图1-c)。

WPM培养基上组培苗总株高、平均株高最高, 与其他处理有显著差异 (图2) ($p < 0.05$), 可达 6.61cm、4.36cm, 其次是 MS、½MS 培养基, 平均株高分别为 2.73cm、2.90cm; 株高分别 4.31cm、4.65cm; 分枝数各处理之间无显著性差异。

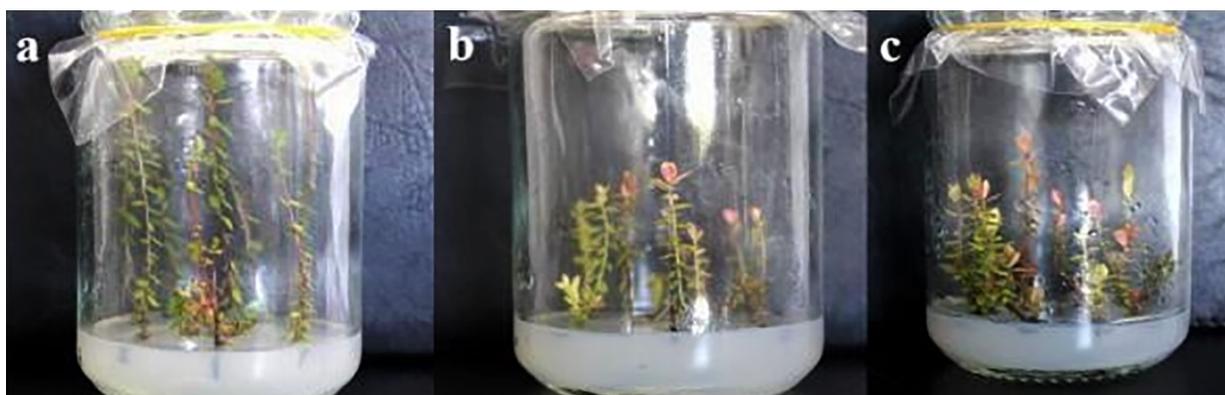


图1 不同类型培养基中的生长形态 (注: a: WPM, b: MS, c: 1/2MS)

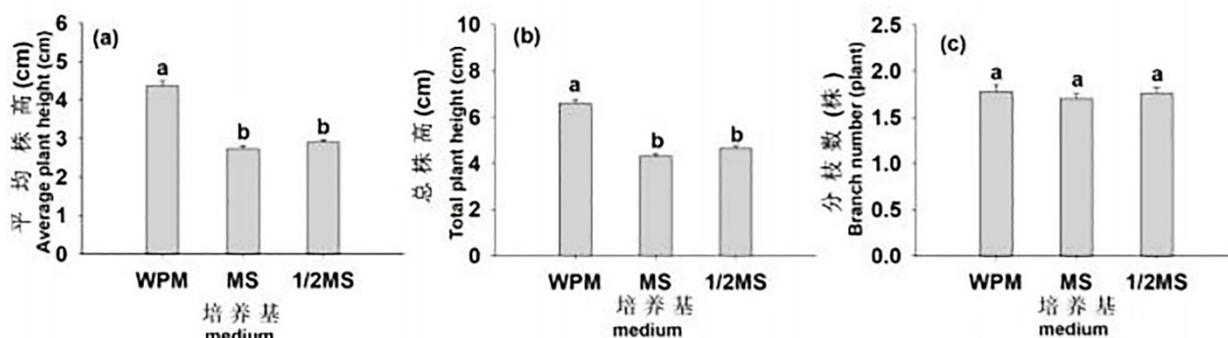


图2 基本培养基筛选

1.3.1.2 增殖阶段激素的筛选

不同激素种类、浓度处理对增殖的影响不同，10个处理均对平均株高、株高和分枝数有显著影响。NAA处理的株高、平均株高、分枝数均为最低，NAA极显著抑制伸长生长，NAA处理后茎粗明显变粗（图 3-a,b,c）。6-BA、ZT对愈伤组织有着较好的促进效果（图3-d,e,f,g,h,i），从生长势上看0.5 mg/L的6-BA效果最好（图3-g），总株高为5.89cm、平均株高为5.05cm。ZT激素略低于6-BA分别为5.64cm、4.41cm。当 NAA 2mg/L时，株高只有2.55cm，对照组株高为3.95cm。

三种激素进行综合比较，经6-BA处理的组培苗生长势显著优于NAA和ZT处理组。同时还发现，不同激素浓度的增殖效果不同。ZT与NAA处理组表明，随着激素浓度越高，对生长促进作用减弱。而6-BA在浓度为 1mg/L时的生长势最差。对10个处理综合分析，在同一处理下 6-BA的植物长势要略

强与 ZT 激素，但增殖系数影响不如 ZT 显著（图4）。

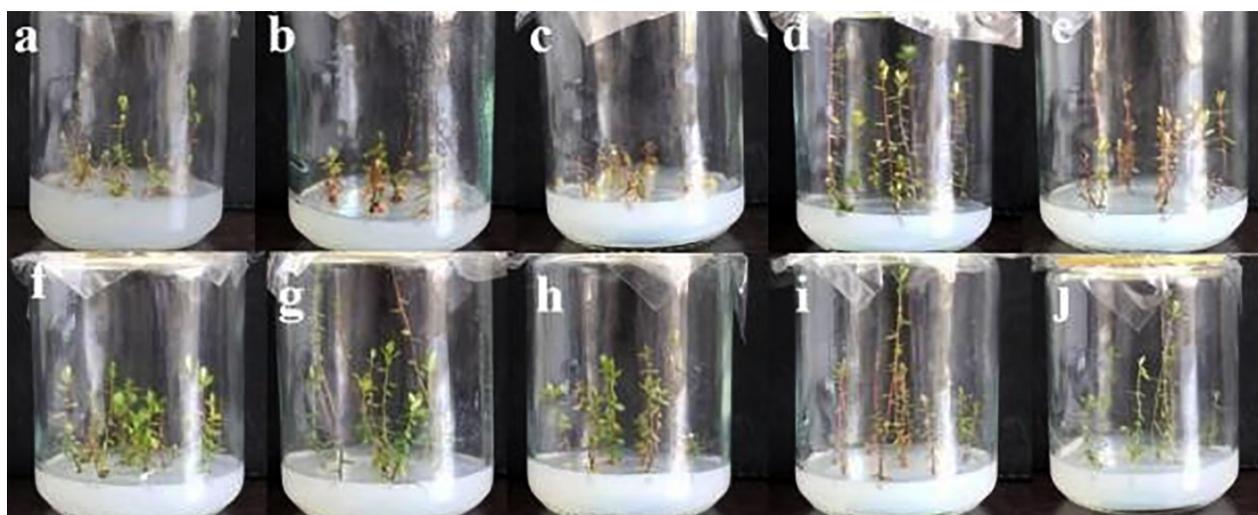


图3 不同激素种类、浓度处理的生长形态

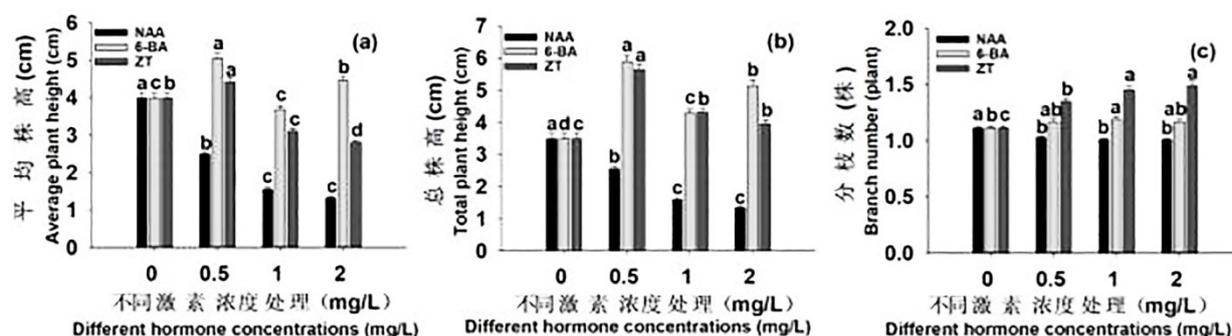


图4 激素对增殖的影响

1.3.1.3 增殖阶段培养基 pH 的筛选

pH 值处理对组培苗生长性状的影响显著，不同 pH 值间株高、平均株高和分枝数均存在显著影响 ($p < 0.05$)。如图 5 可知，pH 值为 3.8、5.8、6.8 时植株生长势弱，叶片细小（图 5-a, c, d）。pH 值 4.8 时组培苗长势最好，且茎秆挺直，叶片绿色，生长健壮（图 5-b）。

pH 值 4.8 时组培苗总株高、平均株高最高，与其他处理有显著差异（图 6），可达 5.49cm、3.63cm，其次是 pH 5.8，分别为 4.90cm、3.36cm。pH 为 3.8 时株高最低，仅为 3.56cm、2.63cm；在分枝数方面，pH 值 4.8 时分枝最多，达 1.68 株。pH 值 5.8 次之，为 1.61 株。以 pH 值 3.8 时表现最差，仅为 1.45 株。



图5 不同pH处理下的生长形态

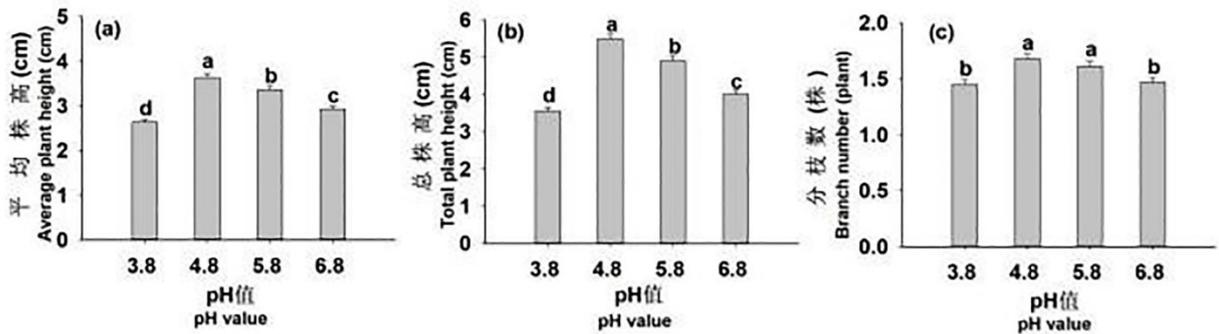


图6 pH值对增殖的影响

1.3.1.4 增殖阶段琼脂浓度的筛选

由图7可知，琼脂浓度对组培苗总株高、平均株高、分枝数的影响没有显著差异。在总株高方面，琼脂在7、8g/L时比较高，略高于其他处理；在平均株高方面，四个处理差异性不大；在分枝数方面，琼脂浓度在7、8g/L较好。

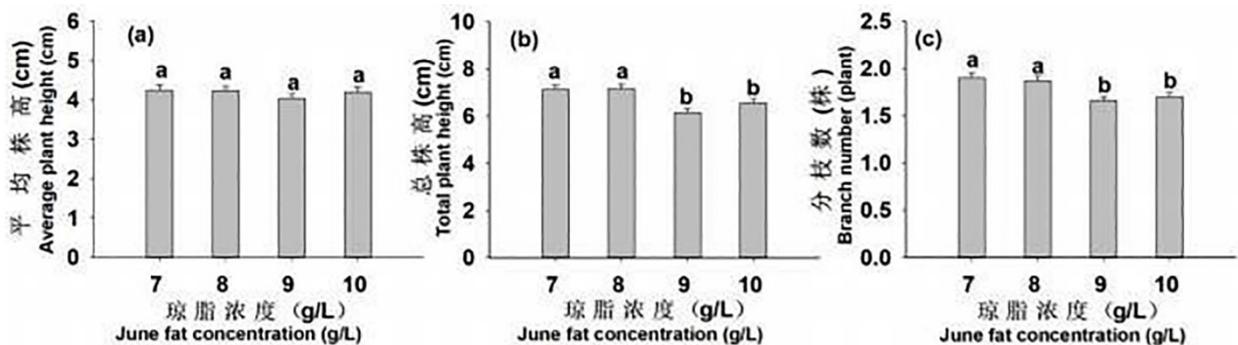
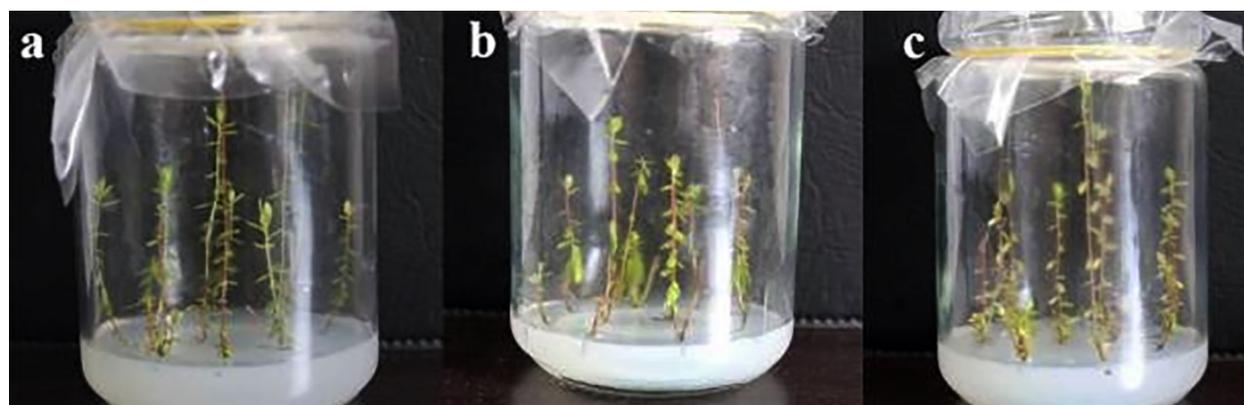


图7 琼脂浓度对增殖的影响

1.3.1.5 茎段位置和放置方式

茎段位置对组培苗总株高、平均株高、分枝数的影响存在显著差异（图8）。茎尖植物组培效果最好，秆挺直，叶片绿色，生长健壮（图8-a），高为 4.81 cm，

显著高于其他处理；中段株高相对矮小（图8-b），根段分枝数较多（图8-c）；在平均株高方面，茎尖段株高更高一些，达到3.14cm；在分枝数方面，根段也可继续利用，其分枝数最高，其次是中段，而茎尖分枝数最少，仅为1.20株（图9）。



a) 茎尖生长的组培苗；b) 中段生长的组培苗；c) 根段生长的组培苗

图8 不同茎段位置放置下的生长形态

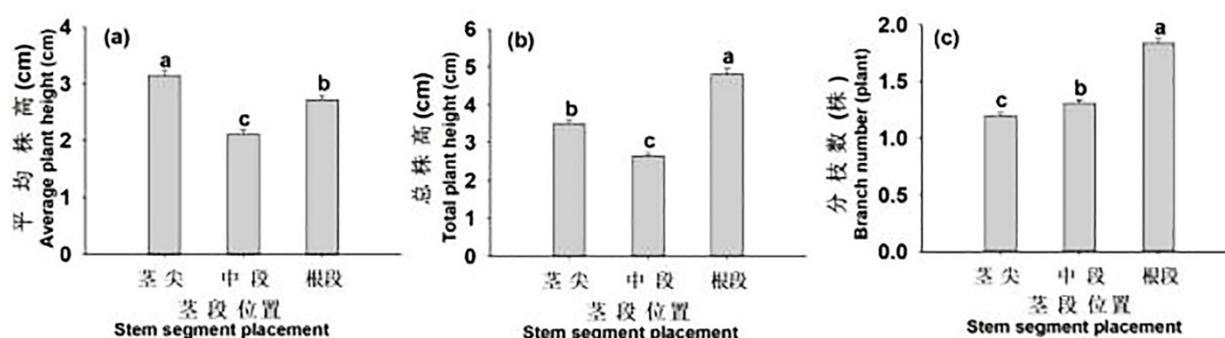


图9 茎段位置对增殖的影响

茎段位置对组培苗总株高、平均株高、分枝数的影响存在显著差异（图10）。正插时组培苗长势最好（图10 a），操作时平放要比正插容易，平放长势不如正插，但并未因其基部的愈伤组织影响芽萌发生长（图10 c）。倒插是三种方式中长势最弱的，平均株高最低且分枝数最少（图10 b）。茎尖正插的扦插方式时蔓越莓苗株高、平均株高、分枝数效果最好，分别为 3.63 cm、6.02 cm、1.78（株）。

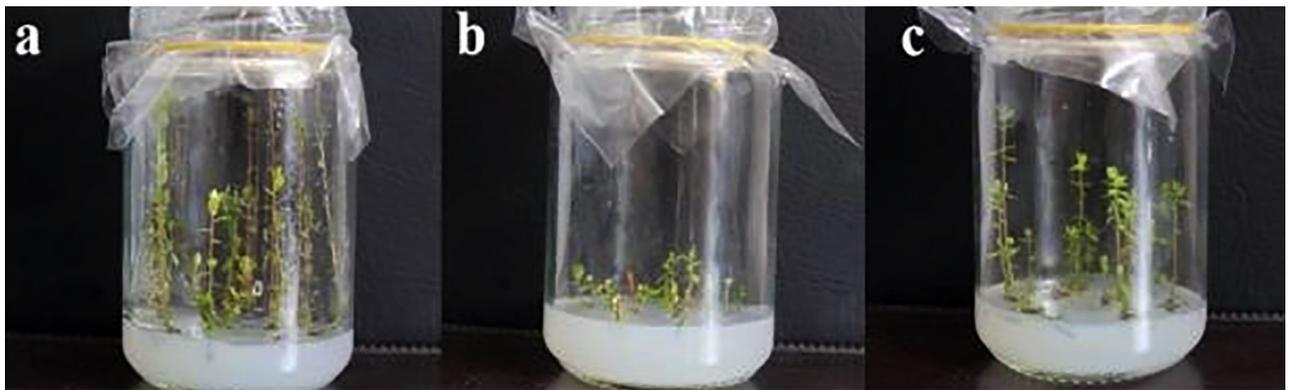


图 10 不同放置方式下的生长形态

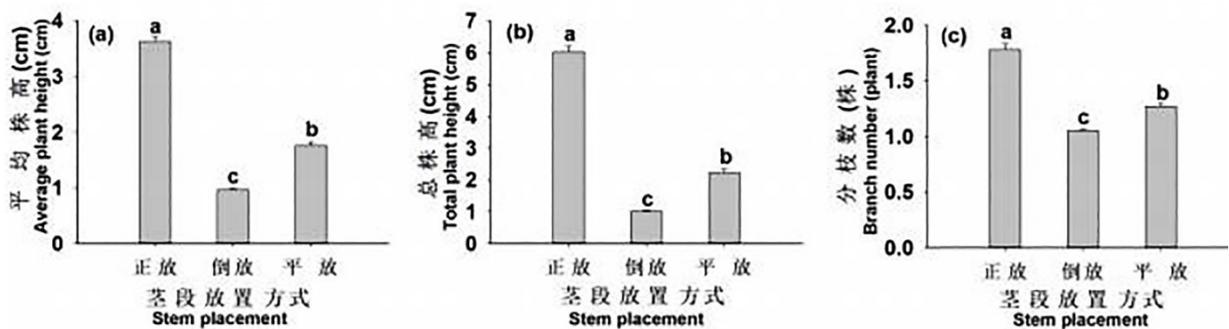


图 11 茎段放置方式对增殖的影响

1.3.2 生根阶段

1.3.2.1 生根阶段激素的筛选

不同激素种类和浓度处理对生根的影响差异较大（见表1）。施加适量浓度的外源激素可显著提高组培苗生根率，9个处理均对生根具有促进作用，但9个处理之间也存在显著差异。综合比较，经IBA溶液处理的生根率显著高于另外两种激素处理。对10个处理进行综合分析，IBA 1mg/L处理组培苗根系生长最佳。

1.3.2.2 琼脂浓度筛选

不同琼脂浓度对组培苗根系生长性状的影响不显著（见表2），琼脂9g/L处理的组培苗生根率最高，可达80%，其次是8g/L、10g/L处理，生根率分别为78%、77%。琼脂7g/L时生根率最低，仅为74%；在平均根长方面，琼脂8g/L处理组平均生根长最长，达3.96mm。9g/L次之，为3.59mm。琼脂

10g/L表现最差，仅为3.46mm。

表1 激素对生根的影响

外源激素	激素浓度mg/L	生根率(%)	平均根长 (mm)
IAA	0.5	49±0.02d	3.63±0.09c
IAA	1	61±0.01c	3.62±0.23c
IAA	2	30±0.01e	2.1±0.31e
NAA	0.5	79±0.03a	3.01±0.11d
NAA	1	73±0.01b	3.02±0.50d
NAA	2	68±0.02b	1.89±0.20f
IBA	0.5	71±0.01b	4.05±0.06a
IBA	1	86±0.01a	4.03±0.08a
IBA	2	49±0.02d	3.95±0.41b
CK	0	26±0.01e	3.63±0.07c

表2 琼脂浓度对生根的影响

处理	琼脂浓度 g/L	生根率(%)	平均根长 (mm)
1	7	74±0.02b	3.56±0.08a
2	8	78±0.01a	3.96±0.13a
3	9	80±0.01a	3.59±0.41a
4	10	77±0.01a	3.46±0.11a

1.3.2.3 培养基 pH 的筛选

由表3可知，pH为3.8时，培养基呈半凝固状态，生根状态最差，生根率58%。pH值为4.8时，组培苗生根率、平均根长生长最好，分别为80%、4.30mm。pH高于5.8时，组培苗生根率、平均根长差距不大。

表3 培养基 pH 对生根的影响

处理	培养基 pH	生根率(%)	平均根长 (mm)
1	3.8	58±0.01c	4.11±0.15c
2	4.8	80±0.02a	4.30±0.09a
3	5.8	68±0.01b	4.19±0.49b
4	6.8	68±0.01b	4.24±0.23ab

2 IBA 对蔓越莓组培苗生根生理机理的影响

2.1 材料与方法

2.1.1 试验材料及处理方法

选取上一阶段最优处理蔓越莓材料生根，IBA 1mg/L处理，不添加IBA为对照。在接种前进行一次采样（备注0d），此后每7d进行一次采样，每处理2次重复。直到35d每个处理取样60根，进行根的形态学观察，统计生根类型。取样后，用清水冲洗干净，将组培苗充分剪碎混合均匀，放在密闭袋里，经液氮封存后放入超低温冰箱备用。

2.1.2 测定指标和方法

淀粉、过氧化物酶（POD）、多酚氧化酶（PPO）测定选用北京索莱宝科技公司试剂盒（Starch BC0705，北京，中国）。可溶性蛋白、可溶性糖采用南京建成生物工程研究所的试剂盒（SSA145-1-1，南京，中国）测定。内源IAA、ABA、GA₃、ZR含量测定采用酶联免疫吸附测定法（ELISA），试剂盒购于上海酶联生物科技有限公司。

统计数据采用 EXCEL2012，利用SPSS26软件进行单因素分析（one way ANOVA）和 LSD多重比较(显著性水平设0.05)。绘图软件为 SigmaPlot12.0，图表中的±表示标准误差。

2.2 结果与分析

2.2.1 储藏物质含量变化与生根的关系

2.2.1.1 淀粉含量变化

由图12可知，IBA组和CK组的淀粉含量均呈“下降-上升-下降-上升-下降”的趋势，且波值较大。在0~7天由于组培苗切口愈合和愈伤组织的形成，大量消耗自身能源物质，促进淀粉转化为糖类供能物质导致淀粉含量呈现出下降的趋势；在7~14d，CK组和IBA处理淀粉含量呈现上升趋势。当培养时间14~21d时，淀粉含量降为140ng/g FW，组培苗处于不定根生成和伸长期，导致大量淀粉水解为组培苗供能。当培养21~28d时，淀粉含量呈增加的趋势，与14d是淀粉含量基本持平。28d后IBA组淀粉含量快速降低，CK组保持相对平稳状态。

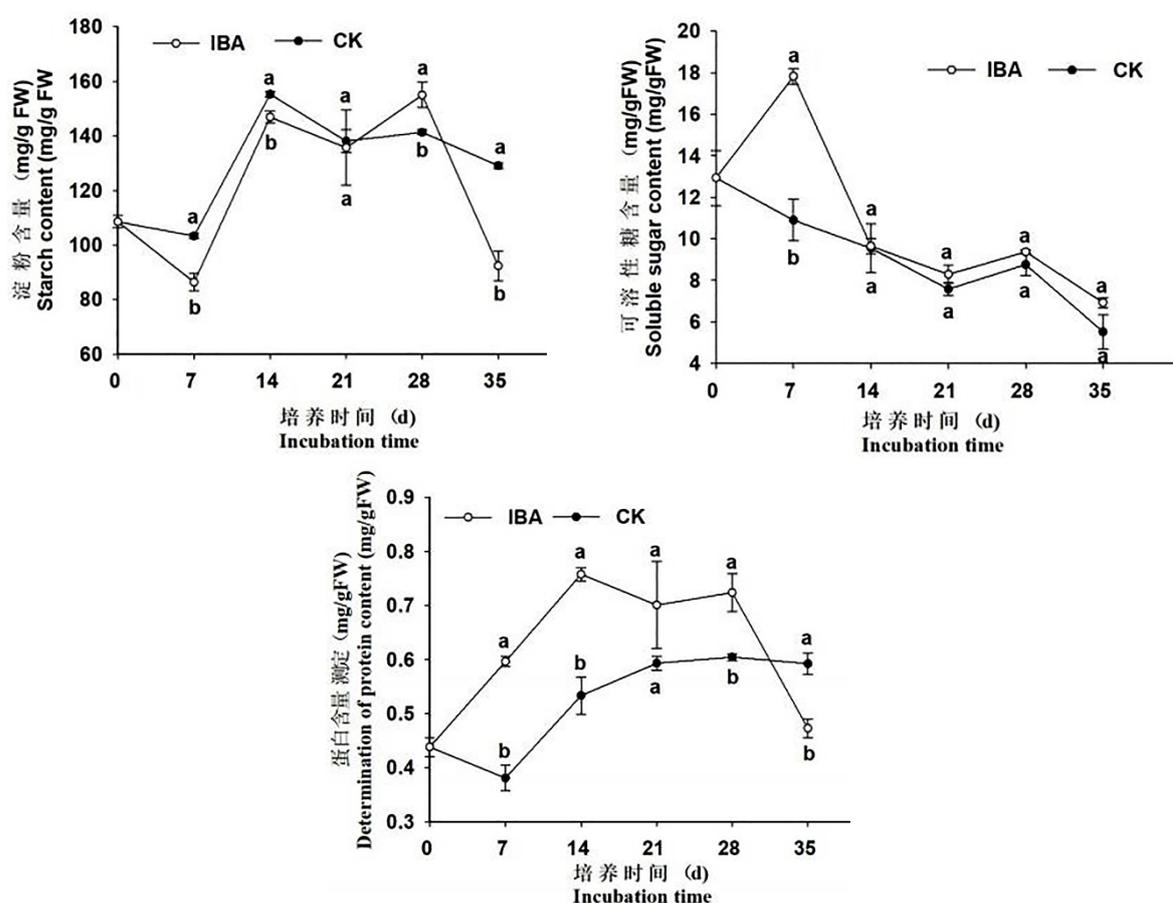


图 12 IBA 对淀粉、可溶性糖、可溶性蛋白含量的影响

2.2.1.2 可溶性糖含量变化

图12可以看出， IBA处理组可溶性糖含量大体呈“上升-下降-上升-下降”的趋势，CK组可溶性糖含量呈“下降-上升-下降”的趋势。且在整个生根过程中，IBA处理组可溶性糖含量始终高于对照组。CK组的蔓越莓组培苗内可溶性糖含量在7d时为10.9ng/g FW，14d时降低到9.55ng/g FW，21d可溶性糖含量继续下降到7.58ng/g FW，28d时增加到8.76ng/g FW，35d时降到最低值5.52ng/g FW。IBA处理组在培养0~7d时，此阶段淀粉大量水解为可溶性糖提供能量，因此可溶性糖含量升高；在7~21d时，此阶段为不定根诱导和发育时期，可溶性糖含量显著下降；当培养21~28d时，可溶性糖含量有缓步回升趋势，糖开始积累；28d之后，IBA处理组可溶性糖含量开始下降，达到最低点。

2.2.1.3 可溶性蛋白含量变化

不同处理下，组培苗内可溶性蛋白含量变化如图12所示，IBA组可溶性蛋白含量大体呈“上升-下降-上升-下降”的趋势，CK组可溶性蛋白含量呈“下降-上升”的趋势。CK组的可溶性蛋白含量在7d时为0.38ng/g FW，7d后可溶性蛋白含量开始稳步上升，14d到21d时可溶性蛋白含量逐渐增大到为0.53ng/g FW、0.59ng/g FW，28d时达到峰值0.60ng/g FW。28d后可溶性蛋白逐渐平稳。IBA组在培养0~14d时，可溶性蛋白含量逐渐上升，但CK组的可溶性蛋白含量较少；培养14~21d时可溶性蛋白含量下降但幅度较小，不定根生长发育过程中消耗了可溶性蛋白为组培苗补充能量；培养21~28d可溶性蛋白含量开始升高，但没有达到14d时的峰值；28~35d时可溶性蛋白含量大幅降低，有利于不定根的伸长。

2.2.2 酶活性变化与生根的关系

2.2.2.1 过氧化物酶 POD 活性变化

不同处理下，组培苗内POD活性变化如图13所示，IBA组POD活性大体呈“上升-下降-上升”的趋势，CK组POD活性呈“下降-上升-下降”的趋势。CK组的POD活性在7d时为9.8 ng/g FW，14d时降低到最低值为4.52ng/g FW，21d酶活力增大，为11.68 ng/g FW，28d时含量为14.32 ng/g FW，35d时降到12.44 ng/g FW。

IBA处理组在培养时间 0~14d时，POD酶活性逐步升高；当培养14~28d时，POD活性缓慢下降，不定根诱导发育期，利于根系生长；28d之后，POD活性大幅升高，此阶段利于根系伸长和生长。对照组与IBA处理组线性关系成反比，根系发育生长较慢，POD的酶活性能直接体现出蔓越莓组培苗的抗氧化能力。

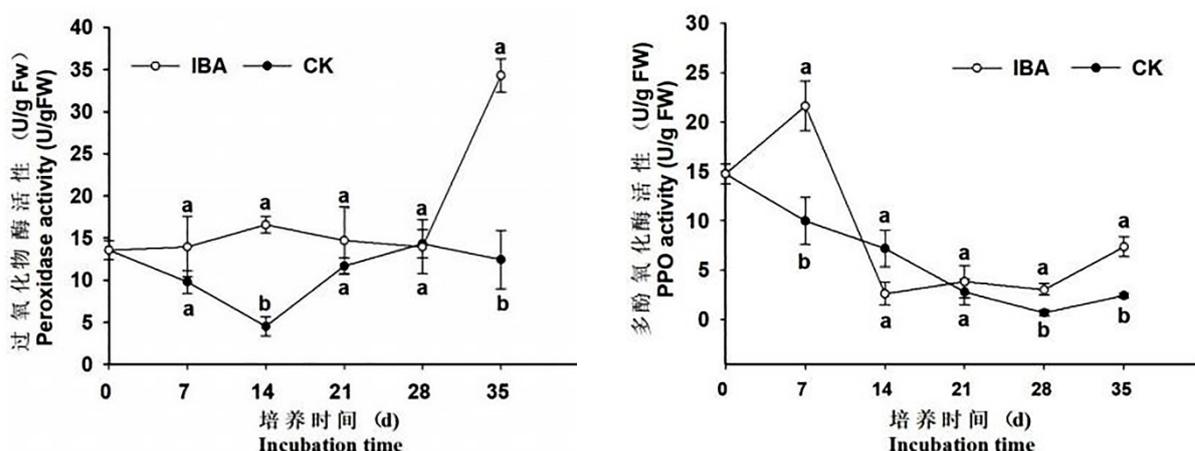


图13 IBA过氧化物酶 (POD)、多酚氧化酶 (PPO) 活性的影响

2.2.2.2 多酚氧化酶 PPO 活性变化

不同处理下，组培苗内PPO活性变化如图13所示，IBA组PPO活性呈“上升-下降-上升-下降-上升”的趋势，CK组POD活性呈“下降-上升”的趋势。IBA组的PPO活性在7d时为21.6 ng/g FW，14d时降低为2.6ng/g FW，21d酶活力变化不大，为3.9 ng/g FW，28d时含量为3.04 ng/g FW，35d时升高到7.4 ng/g FW。0~7d，为愈伤组织诱导期，在此期间，酶活逐渐增加并达到峰值，7~14d时，酶活迅速降低。14d以后，随着时间的推移，酶活逐渐增加，此阶段需要 PPO 来参与合成“IAA-酚酸复合物”，这一时期，多酚氧化剂的作用更强，促进根系伸长。

2.2.3 内源激素变化

2.2.3.1 吲哚乙酸 IAA 含量变化

不同处理下，组培苗内IAA含量变化如图14所示，IBA组IAA含量大体呈“下降-上升-下降-上升-下降”的趋势，CK组可溶性蛋白含量呈“下降-上升-下降-上升”的趋势。CK组在培养0~14d时，IBA含量降到最低，为33.27 ng/g FW，21d时IAA含量增加，达到51.52 ng/g FW，28d时含量为37.21 ng/g FW，35d时达到峰值61.74 ng/g FW。在培养0~7d时，CK组和IBA组处理的组培苗内IAA含量均有所下降，且IBA组下降趋势更大，CK组IAA含量显著高于IBA

组。在培养7~14d时, CK组IAA含量继续下降, IBA组组培苗内IAA含量开始上升并达到峰值; 在14d之后, 不定根开始诱导伸长, IAAO酶活性升高, 氧化IAA, 使得IAA含量开始降低。在28d时回升到一个小峰值后继续下降。IBA组与CK组IAA含量在同时期时存在显著差异 ($P<0.05$)。

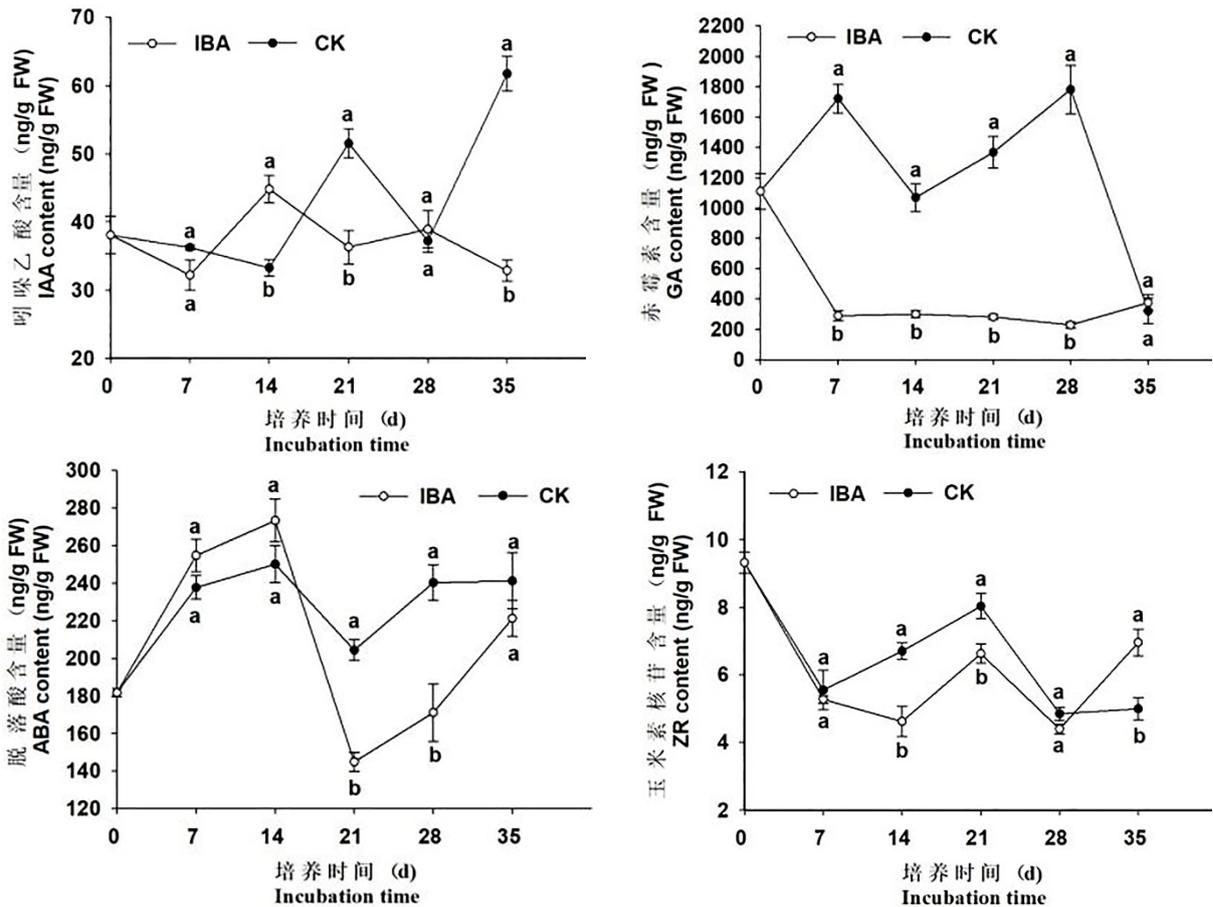


图 14 IBA 对 IAA、GA₃、ABA 和 ZR 含量的影响

2.2.3.2 赤霉素 GA₃ 含量变化

由图14可见, IBA处理组的 GA₃含量大体呈“下降-上升”的趋势, CK组 GA₃含量呈“上升-下降-上升-下降”的趋势。且在整個生根过程中, IBA处理组 GA₃含量始终低于对照组, 在35d时GA₃含量大体持平。CK组的GA₃含量在7d时为1722.36ng/g FW, 14d时降低到1070.14 ng/g FW, 21d到28d时GA₃含量逐渐增大到1367.11ng/g FW、1781.85ng/g FW。35d时降到最低值320.67ng/g

FW。IBA组在培养 0~7d时，GA₃含量急速下降，低含量的GA₃有利于不定根诱导发育；在培养 7~35d时，GA₃含量基本处于平稳状态。

2.2.3.3 脱落酸 ABA 含量变化

由图14可见，CK组和IBA处理组的ABA含量大体呈“上升-下降-上升”的趋势。CK组的蔓越莓组培苗内ABA含量在7d时为237.66 ng/g FW，14d时升高到 250.154ng/g FW，21d时降低到最低值为204.41ng/g FW，到28d时ABA含量逐渐增大到240.33ng/g FW。35d时达到241.23ng/g FW。在培养 0-14d的过程中，组培苗内ABA 含量上升，并达到峰值；当培养14-21d时，蔓越莓组培苗ABA含量呈大幅度下降的趋势，不定根开始诱导；当培养时间21d以后，组培苗处于不定根生长和伸长期，ABA含量呈逐步上升状态。CK组与IBA处理ABA含量最低值均在第21d出现，分别为204.41ng/g FW、144.91ng/g FW。

2.2.3.4 玉米素核苷 ZR 含量变化

由图14可见，CK组和IBA处理组的ZR含量大体呈“下降-上升-下降-上升”的动态趋势。CK组的蔓越莓组培苗内ZR含量在7d时为 5.55ng/g FW，7-21d时逐渐升高达到峰值8.03ng/g FW，到28d时含量下降到4.84 ng/g FW，且 28d后ZR含量接近平稳。IBA 组在培养时间 0-14d时，ZR含量下降；在培养14-21d时，此阶段根系开始生长，根系开始合成ZR，组培苗内ZR含量开始增加；在培养21-28d时，ZR 含量下降到最低值，到4.39ng/g FW；28d后，ZR开始再次积累，达到峰值。由此可见IBA处理蔓越莓组培苗前期ZR含量降低来促进愈伤组织的形成。14d以后组培苗ZR含量均逐渐回升，且35d时IBA组蔓越莓组培苗内ZR含量最大。

3 结论

1. 蔓越莓组培增殖阶段最优的培养基为WPM，组培苗生长健壮，长势最好。ZT对增殖影响最大，激素浓度为0.5mg/L时增殖率和分枝数最佳。不同放置方式均能成活，但正插最好。蔓越莓茎段伸长生长较快，4周即可作

为一个继代周期。蔓越莓增殖最佳培养基为WPM+ZT0.5:

mgl/L+琼脂8 g/L+Suc30g/L, pH 4.8。

2. 不同种类、浓度的外源激素对蔓越莓组培苗生根影响不同, 以IBA 1mg/L处理的蔓越莓组培苗根系生长最佳, 生根率为86%, 平均根长为5.03 mm。对照 CK组生根效果最差, 生根率仅为24%, 平均根长为3.63mm。蔓越莓生根最佳培养基为WPM+IBA 1mg/L+琼脂9 g/L+Suc30g/L, pH 4.8, 此时生根效果和根系构型最佳。

3. 外源激素IBA加快了蔓越莓组培苗内营养物质的代谢。不定根的发生与可溶性糖、淀粉和可溶性蛋白的动态趋势紧密相关。

4. 蔓越莓组培苗内相关酶活性变化与组培苗生根有着密切联系, IBA显著影响与生根相关的氧化酶活性含量, IBA处理下 POD、PPO 活性高于CK组, 表明高活性的 POD与 PPO有利于蔓越莓组培苗生根。

5. 在蔓越莓组培苗生根过程中, 外源IBA可以改变内源激素的含量, 有利于蔓越莓组培苗的不定根诱导和伸长。内源IAA含量在生根过程中出现两个峰值, 分别是在不定根生长发育期和不定根伸长期; 低含量ABA有助于组培苗内部IAA运输与代谢合成, 促进细胞分裂利于生根。ZR和 GA₃在不定根诱导期和表达期一直处于低含量状态, 利于不定根产生, 从而提高了蔓越莓组培苗的生根率。

© 王兴溶、战禹辰、秦彩云、才巨锋、陈士刚、陶晶, 2023

经济林良种鉴别与授粉配置技术

刘振盼

辽宁省经济林研究所 辽宁 大连

注释。本文介绍了蔓越莓微克隆繁殖的优化技术。阐述了种植材料培养的各个阶段、实验方法；营养培养基的制备和组成方法、发芽组织的制备和选择、不同阶段营养元素的引入方式和条件，研究了组培苗不定根形成过程中生理生化指标（如贮藏物质、内源激素和氧化酶活性）的变化，揭示了蔓越莓组培苗生根的机理。研究发现，蔓越莓繁殖的最佳培养基为 WPM+ZT0.5 mg/L+ 琼脂 8 g/L+ Suc30 g/L, pH 4.8。用 1 毫克/升剂量的 IBA 处理的蔓越莓幼苗根系生长最好，生根率达 86%。

关键词：杂交榛子栽培品种 Pingu, 资源库, 鉴定, 胼胝体, 筛选, 授粉

УДК 630*181
EDN YIIRVT

**Идентификация и приемы опыления
древесных пород хозяйственно-ценных лесов**

Лю Чжэньпань

Ляонинский институт экономического лесоводства
провинция Ляонин, Далянь, Китай

Аннотация. Приводятся сведения о выращивании хозяйственно-ценных плодовых лесов в Китае. Определены причины низкой продуктивности, стоящие перед производителями плодово-ореховых насаждений: нехватка качественных саженцев на ранней стадии, беспорядочные сорта, низкое качество стволовой части саженцев и необоснованное распределение сортов, что приводит к неравномерному выращиванию гибридного фундука в провинции. Разработан ключ для идентификации видов гибридного лесного ореха Пингу и приемы опыления растений.

Ключевые слова: гибридный сорт фундука, банк ресурсов, идентификация, скрининг, опыление

**Identification and methods of pollination
of tree species of economically valuable forests**

Liu Zhenpan

Liaoning Institute of Economic Forestry, Liaoning Province, Dalian, China

Abstract. Information is provided on the cultivation of economically valuable fruit forests in China. The reasons for low productivity facing producers of fruit and nut plantations have been identified: a shortage of high-quality seedlings at an early stage, erratic varieties, poor stem quality of seedlings and unjustified distribution of varieties, which leads to uneven cultivation of hybrid hazelnuts in the province. A key has been developed to identify the species of hybrid hazelnut Pingu and plant pollination techniques.

Keywords: hybrid hazelnut variety, resource bank, identification, screening, pollination

1. 背景需求

一方面，榛子、软枣猕猴桃等经济林发展过程中，发展前期苗木需求量大，但伪劣品种或品种混杂较多。另一方面，部分园地由于采用品种的亲和性欠佳，园地的产量受到部分影响。以榛子为例，2000年左右开始陆续推出平欧杂种榛品种，2010年前后在全国开始推广种植，现有栽培面积近200万亩；平欧杂种榛园产量低原因除了栽培管理措施粗放外，其主要原因在于前期良种苗木短缺，品种杂乱、苗木质量差、品种配置不合理，造成我省平欧杂种榛园良莠不齐；平欧杂种榛选育过程中前期无授粉专用品种；杂交后代父母本鉴定技术欠缺；国家榛子种质资源库建设同样需要榛子种子资源分子信息，同时为核心种质的构建也至关重要。

2. 成果简介

平欧杂种榛良种鉴别与田间配置技术：本技术应用分子生物学技术，编制了平欧杂种榛分子鉴别检索表，为品种识别提供了辅助依据。利用胼胝质荧光检测技术和田间套袋隔离技术，对平欧杂种榛品种相互间的授粉亲和关系进行了准确测定，为建园品种配置提供了依据。

软枣猕猴桃优质丰产园品种鉴别与促结实授粉技术：提出基于SSR分子标记的品种鉴别与人工辅助授粉促结实技术；提出了基于胍胍质荧光染色的授粉雄株早期筛选技术，实现了授粉树的科学合理配置。

3. 技术要点

平欧杂种榛主要良种形态鉴别

通过叶片、果苞、坚果等性状综合评判后，才能确定或初步确定、识别品种，检索表如下：

- 1 坚果较大至特大
 - 2 坚果大或较大
 - 3 坚果纵径大于横径或侧径，为长园或椭圆
 - 4 坚果绒毛多，颜色暗淡，黄色.....达维
 - 4 坚果绒毛少，黄色，较明亮.....辽榛1号
 - 3 坚果纵径等于或略大于横径或侧径，为园或圆锥形
 - 4 坚果圆锥形
 - 5 坚果红褐色，果面光洁，果基园凸.....辽榛7号
 - 5 坚果红褐色，果面有条纹或浅沟纹，果顶有皱褶.....辽榛8号
 - 4 坚果园形或扁园
 - 5 坚果园，绒毛多，黄色，外觀光亮.....辽榛4号
 - 5 坚果扁园，果面光滑，红褐色.....辽榛2号
 - 2 坚果很大或特大
 - 3 坚果特大，坚果长园，果面具沟纹，红褐色.....辽榛9号
 - 3 坚果很大.....辽榛3号
- 1 坚果小至中等
 - 2 坚果较小
 - 3 坚果卵圆.....玉坠
 - 3 坚果园或椭圆形
 - 4 坚果椭圆，红褐色.....薄壳红
 - 3 坚果园形，颜色棕黄，光洁、明亮.....金铃
 - 2 坚果中等
 - 3 坚果园或矮园形，果顶平 黄色.....平顶黄

平欧杂种榛主要良种分子鉴别

注：“1”表示有，“0”表示无。1-14分别代表：(1)‘辽榛2号’、(2)‘辽榛7号’、(3)‘辽榛8号’、(4)‘辽榛9号’、(5)‘辽榛1号’、(6)‘玉坠’、(7)‘薄壳红’、(8)‘辽榛4号’、(9)‘辽榛3号’、(10)‘达维’、(11)‘金铃’、(12)‘平顶黄’、(13)‘辽榛5号’、(14)‘辽榛6号’。

位点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
OPG07-500bp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
OPG07-900bp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
OPG07-800bp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
OPG01-1300bp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
OPG01-1100bp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
OPG01-650bp	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
OPG12-1700bp	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
OPG12-1600bp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPG12-1500bp	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
OPG12-580bp	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPF15-610bp	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
OPF15-850bp	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1

表1 14个榛品种DNA随机扩增特异谱带

平欧杂种榛田间配置

主栽品种	可供选择的授粉品种	主栽品种适用区域
达维	辽榛3号、辽榛7号	辽宁全部
玉坠	达维、薄壳红、辽榛7号	辽宁全部
辽榛1号	辽榛7号	熊岳以南辽宁部分地区
辽榛2号	辽榛1号、辽榛7号	熊岳以南辽宁部分地区
辽榛3号	达维、辽榛7号	辽宁全部
辽榛4号	辽榛7号、达维	辽阳以南部分地区
辽榛8号	玉坠、辽榛7号	辽宁全部
辽榛9号	辽榛2号、辽榛3号	辽宁全部

表2 平欧杂种榛良种田间配置表

品种间配置授粉树配置比例为1:4，辽榛7号花粉活力强，抗寒能力强，作为父本对其他品种表现亲和，可作为通用授粉树。

软枣猕猴桃品种鉴别

编号	品种	特征扩增片段大小			
1	桓优1号	171	181	197	*
2	龙成2号	169	189	209	*
3	魁绿	179	189	*	*
4	亚当	167	185	*	*
5	韦迪	167	184	*	*
6	伊赛	161	169	181	*
7	巨人	167	183	*	*
8	罗高	129	143	155	*
9	红哈迪	165	181	199	*
10	赤焰	167	173	*	*
11	紫色萨瓦多	169	179	*	*
12	红色九月	167	173	179	*
13	库库瓦	167	175	181	*
14	日内瓦	167	181	199	*
15	安娜	167	177	185	201

表3 15个软枣猕猴桃品种的鉴定 (UDK-104)

通过SSR数据分析, 将UDK-099、UDK-104两条特异性强的引物, 可用于收集品种的鉴别, 经田间验证结果准确可靠。

软枣猕猴桃促结实授粉

对于软枣猕猴桃来说, 田间不配置授粉树会造成产量的大幅下降或绝收, 但授粉树的选择应该有针对性, 要尽量选择盛花期覆盖的授粉树作为授粉授粉品种。

自选授粉雄株亲和授粉的柱头上大量花粉粒已萌发, 作用位点花粉管顺利通过乳突细胞, 伸入柱头和花柱; 而自交不亲和情况下, 花粉会在柱头形成胼胝质, 但不能形成花粉管。

虽然雄株倍性有差异, 但坐果均良好均可作为软枣猕猴桃的授粉雄株。经荧光检测, 验证了其花粉可在柱头萌发并形成花粉管。

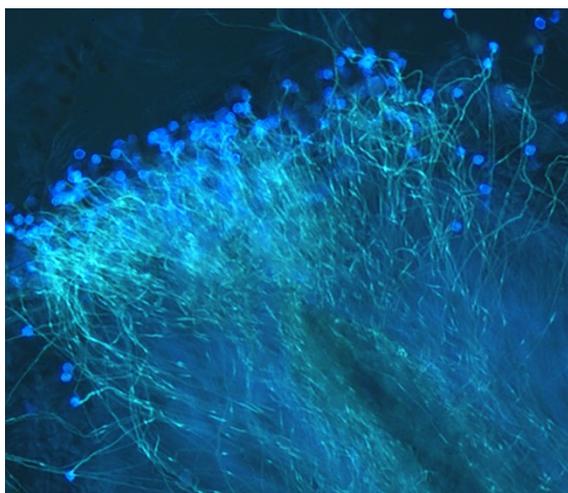


图1 自选雄株雄株授粉荧光检测

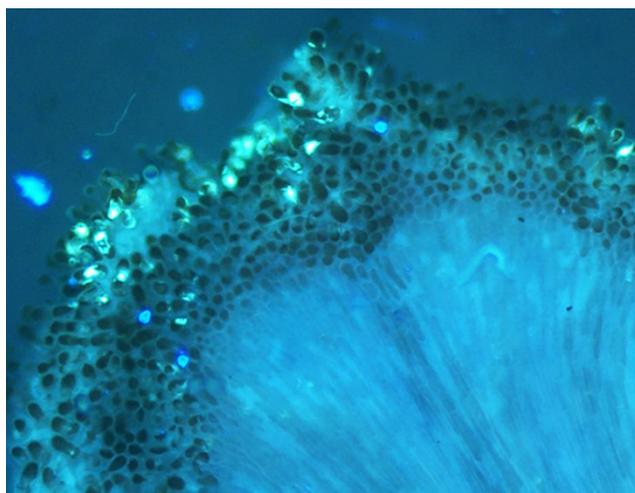


图2 自花授粉后荧光检测

母本	父本	雌花数量	结实数	结实率(%)	可授性评价
龙成2号 (4n)	维基 (4n)	50	47	94	可授
	亚当 (2n)	50	47	94	可授
	自选雄株 (6n)	50	49	98	可授
	红阳雄株 (2n)	50	48	96	可授

表4 不同倍性资源的授粉亲和性验证

© 刘振盼, 2023

Научное издание

**ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

*Материалы
международной конференции
(г. Хэйхэ, 1–3 августа 2023 г.)*

Подписано в печать 28.12.2023 г.
Формат 60x90/8. Уч.-изд. л – 11,58. Заказ 64.

Электронное издание
chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dalgau.ru/upload/iblock/a73/2jqxy0v3pxe
wbr7oa9li31q79dqq2ff4/Okhrana-i-ratsionalnoe-ispolzovanie-lesnykh-resurso.pdf

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»
Дальневосточный государственный аграрный университет
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86