

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛЕСОВОДСТВА И МЕХАНИЗАЦИИ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА**

**Пушкино
2014**

УДК 630.8
ББК 43.90
С 66

Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса: сб. ст. (Международная научно-практическая конференция; Кострома, 10–11 сентября 2013). – Пушкино : ВНИИЛМ, 2014. – 208 с.

ISBN 978-5-94219-197-9

В сборник включены научные статьи, касающиеся различных аспектов использования недревесных ресурсов леса: мониторинга и оценки запасов, введения в культуру дикорастущих видов плодовых и ягодных растений, развития арендных отношений, ценовой политики, поиску рынков сбыта и др.

Предназначен для специалистов лесного хозяйства, научных работников, экологов, преподавателей, студентов и аспирантов высших учебных заведений.

State of art and prospects of forest non-wood resource utilization. (International workshop, Kostroma, September 11-12, 2013). – Pushkino, VNIILM, 2014. – 208 p.

The publication contains research papers on various aspects of forest non-wood resource utilization, monitoring and assessment of supply, introduction of wild fruit and berry plant species in plantations, development of lease-holding relations, pricing policy, search of markets etc.

It is designed for foresters, researchers, environmentalists, teachers, students post graduate students of high education facilities

ISBN 978-5-94219-197-9
© ВНИИЛМ, 2014

Содержание

	Стр.
Введение	6
Большаков Б. М. Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса	7
Бордок И. В., Маховик И. В., Моисеева Т. Р., Волкова Н. В. Выращивание голубики высокорослой (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) на землях лесного фонда Беларуси.....	12
Волчков В. Е., Бордок И. В. Интродукция клюквы крупноплодной в Беларуси: итоги работы, состояние и перспективы развития	16
Глотов Н. В., Прокопьева Л. В. Структура клонов брусники обыкновенной (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.).....	22
Горбунов А. Б. Интродукция клюквы крупноплодной в Западной Сибири.....	25
Гордей Д. В. Влияние обработок фунгицидами и стимуляторами роста на ягодную продуктивность голубики узколистной в Белорусском Поозерье.....	30
Гримашевич В. В. Мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов Беларуси.....	35
Демидова Н. А. Итоги интродукции и перспективы селекции облепихи крушиновидной (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) на Европейском Севере России	44
Егорова Н. Ю., Егошина Т. Л. Характеристика компонентов продуктивности клюквы болотной в болотных сообществах средней тайги.....	49
Зонтиков Д. Н., Дзгоева Ю. К., Марамохин Э. В. Создание банка <i>in vitro</i> редких видов растений.....	55
Изотов Д. В. Исследование антифидантного действия некоторых биологически активных веществ из коры различных древесных пород на гусениц сибирского шелкопряда.....	58
Кожурин С. И., Шутов В. В., Коренев И. А. Направления использования и определение запасов древесной зелени в Костромской области.....	62
Коренев И. А., Коренева Н. В. Особенности создания малого инновационного предприятия по производству и реализации селекционного посадочного материала на основе метода клонального микроразмножения.....	65
Корякин В. А. Анализ цен на недревесные ресурсы леса: проблемы и перспективы.....	73
Краснов В. П. Использование недревесной продукции леса в условиях радиоактивного загрязнения в Украине	77
Куклина А. Г. Инвазионные виды ирги (<i>Amelanchier spicata</i> , <i>A. alnifolia</i>) в лесных сообществах России.....	83

Курлович Л. Е., Косицын В. Н. Использование недревесных ресурсов леса при развитии арендных отношений.....	87
Курлович Т. В., Павловская А. Г. Морфологические особенности сортов клюквы крупноплодной коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси.....	92
Кутас Е. Н., Гаранинова М. В., Горецкая А. А., Малахова И. Н., Веевник А. А. Регенерационная способность интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого на различных модификациях питательных сред.....	97
Макеев В. А., Тяк Г. В., Макеева Г. Ю. Результаты интродукции североамериканских голубик на вышедших из-под торфодобычи лесных землях в Костромской области.....	101
Морозов О. В., Гордей Д. В., Ярмолович В. А., Терешкина Н. В. Повышение устойчивости голубики узколистной (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.) к болезням в условиях Белорусского Поозерья.....	106
Нечаев А. А. Дикорастущие ягодные медоносы юга Дальнего Востока.....	112
Павловский Н. Б. Итоги интродукции голубики высокорослой в Беларуси.....	116
Паленова М. М. Недревесные ресурсы леса: международные аспекты.....	121
Пасмурцева В. В., Потапенко М. В. Особенности роста штаммов <i>Hericium erinaceus</i> в чистой культуре.....	126
Пестовский А. С. Плодоношение съедобных грибов на осушаемых землях Вологодской области.....	130
Радин А. И., Раздайводин А. Н., Ромашкин Д. Ю. Изменчивость содержания ¹³⁷ Cs в плодовых телах видов рода сыроежка (<i>Russula</i> Pers.).....	135
Раздайводин А. Н., Радин А. И., Ромашкин Д. Ю. Проблема радиоактивного загрязнения пищевых лесных ресурсов и пути ее решения	144
Рупасова Ж. А., Володько И. К., Гончарова Л. В., Титок В. В., Решетников В. Н. Влияние погодных условий вегетационного периода на содержание макроэлементов в ассимилирующих и генеративных органах вечнозеленых и листопадных видов <i>Rhododendron</i> L. при интродукции в Беларусь.....	149
Рыбникова И. А., Кузнецов А. В. Беспозвоночные – герпетобионты верховых болот Дарвинского заповедника.....	154
Сердюкова А. В., Лукьянова Т. С., Цареградская С. Ю. Оценка состояния лекарственных растений водоохранных зон озер и малых рек Подмосковья.....	157
Сердюкова А. В., Радионов А. С., Белов П. М., Васенев И. И. Мониторинг продукции органического земледелия в таежно-лесной зоне Костромской области.....	161
Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Выводцев Н. В., Горовой А. И. Перспективы использования дальневосточных эфирномасличных растений и поиск рынков сбыта их продукции.....	165
Тарханов В. М. Классификация лекарственных растений по фактору лечебного влияния.....	170
Титок В. В., Кухарева Л. В., Торчик С. П. Редкие и исчезающие виды флоры Беларуси в культуре ЦБС НАН Беларуси и обоснование приемов их репродукции.....	176

Тяк Г. В.	
Интродукция сортов морошки приземистой.....	180
Хвесик М. А., Шубалый А. М.	
Недревесные ресурсы леса как важная составляющая лесоресурсного потенциала.....	184
Чесноков А. Д.	
Мониторинг ресурсов кедровых орехов.....	188
Шошин В. И.	
Нормативно-правовое обеспечение пользования недревесными ресурсами леса при подготовке бакалавров лесного дела.....	193
Шутов В. В., Кожурин С. И., Рыжова Н. В.	
Запасы и возможности добычи березового сока в условиях Костромской области....	196
Яковлев А. П., Крылова Н. Ю., Булавко Г. И.	
Сравнительное изучение развития вегетативной сферы растений <i>V. Angustifolium</i> Ait. при культивировании в условиях Беларуси.....	201

Введение

Рациональное использование недревесных ресурсов леса способствует росту экономического потенциала лесной отрасли, сохранению биологического разнообразия лесов и повышению благосостояния населения. Леса России богаты недревесными продуктами – возобновимыми природными ресурсами, многие из которых пользуются большим спросом в нашей стране и за рубежом.

В России и зарубежных странах на протяжении многих лет разрабатываются способы рационального и неистощительного использования различных видов недревесных ресурсов леса: совершенствуется и дополняется нормативно-методическая база оценки их запасов, изучаются особенности биологии и экологии различных видов сырьевых растений. В настоящее время особую актуальность приобрели вопросы использования недревесных ресурсов леса в условиях формирования рыночной экономики и развития арендных отношений. Все больший интерес вызывают исследования по разработке технологий создания посадок дикорастущих лесных растений, отбору их высокопродуктивных форм и созданию сортов.

В последние годы значимость недревесных ресурсов леса особенно возросла в связи с все возрастающим спросом на них (прежде всего на пищевые и лекарственные) как внутри страны, так и за рубежом. В то же время увеличивается и антропогенный пресс на лесные экосистемы и их компоненты. Хищническое использование недревесных ресурсов привело к истощению их запасов в ряде регионов Российской Федерации.

В связи с необходимостью интенсификации, а также более тесной координации исследований различных аспектов использования недревесных ресурсов, как российских специалистов, так и их зарубежных коллег, 10–11 сентября 2013 г. в Костроме была проведена Международная научно-практическая конференция «Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса». Организаторами Конференции выступили Федеральное агентство лесного хозяйства, ФБУ «Всероссийский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», Департамент лесного хозяйства Костромской области и филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция».

В работе Конференции приняли участие представители федеральных органов государственной власти и органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений, лесопользователи, сотрудники научных и образовательных учреждений России и Республики Беларусь, СМИ.

На Конференции ведущими специалистами были представлены научные доклады, касающиеся целого ряда проблем изучения и использования недревесных ресурсов леса.

В рамках Конференции была проведена полевая экскурсия на научно-экспериментальном стационаре «Солонка» филиала ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция» и производственно-коммерческой плантации ООО «Кремель».

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА

Б. М. Большаков – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Россия, e-mail: vniilm.bolshakov@mail.ru

Приведены данные о запасах и интенсивности использования различных видов недревесных ресурсов леса в России. Намечены основные направления исследований, необходимых для их рационального использования данных ресурсов. Подчеркнуто, что в современных условиях рыночных отношений является актуальным развитие инновационных подходов по созданию единых технологий - от научных исследований, испытаний до продвижения на рынки (отечественные и зарубежные) создаваемой инновационной продукции.

Ключевые слова: *недревесные ресурсы, запасы, использование, инновационные технологии, биотехнологии*

Использование недревесных ресурсов леса повышает экономический потенциал лесной отрасли и обеспечивает население экологически чистой продукцией. Их используют в медицине, пищевой промышленности, при ведении сельского хозяйства, в химической промышленности, стройиндустрии и других отраслях. Недревесные ресурсы леса разнообразны по видовому составу и характеру применения. Основные направления использования:

- заготовка недревесного сырья (береста, пни, кора, хворост, веточный корм, еловая, пихтовая и сосновая лапы, новогодние елки, мох, лесная подстилка, камыш, тростник и др.);
- заготовка пищевых ресурсов и лекарственных растений (дикорастущие плоды, ягоды, орехи, грибы, семена, березовый сок и др.);
- ведение сельского хозяйства (сенокосение, выпас животных, пчеловодство, оленеводство, выращивание сельскохозяйственных культур и др.);
- выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений.

По оценке экспертов, запасы основных видов пищевых лесных ресурсов довольно значительны (табл. 1), но используются недостаточно: лесные ягоды – 3–5% эксплуатационных запасов; кедровый орех – до 8%, грибы – около 15%. В то же время годовой объем от их реализации составляет более 4 млрд руб.

Таблица 1. Запасы основных видов пищевых лесных ресурсов

Вид ресурса	Средняя урожайность, кг/га	Эксплуатационный запас, тыс. т	Экспертная оценка использования запасов	
			тыс. т	% эксплуатационных
Брусника	100–300	1 508	45	3
Клюква	150–300	8 004	40	5
Голубика	50–450	510	15	3
Черника	150–300	1 309	35	3
Орех кедровый	10–300	496	35–40	8
Грибы	30–100	2 000	300–350	15

Распределение запасов (табл. 2) данных видов ресурсов по территории федеральных округов Российской Федерации неоднородно, большая их часть сосредоточена в азиатской части (более 80%). Одна из проблем, снижающих объем использования недревесных, пищевых и лекарственных ресурсов леса, – отсутствие статистических данных об их объемах (особенно лекарственных ресурсов).

Значительная часть собранного сырья используется населением для удовлетворения личных нужд, часть закупается для промышленной переработки. Кроме того, пищевые лесные ресурсы перспективны для экспорта (рис. 1). Спрос на них на зарубежных рынках постоянно растет. По данным Федеральной таможенной службы, в наибольших объемах экспортируются кедровые орехи (более 10–12 тыс. т), черника (до 13–15 тыс. т), брусника (3–5 тыс. т), клюква (2–3 тыс. т), папоротник-орляк (2 тыс. т) и грибы (2–3 тыс. т).

Таблица 2. Распределение основных видов пищевых ресурсов по федеральным округам Российской Федерации

Вид ресурса	Биологический запас, тыс. т							
	Российская Федерация	в том числе по федеральным округам						
		Центральный	Северо-Западный	Приволжский	Южный и Северо-Кавказский	Уральский	Сибирский	Дальневосточный
Дикорастущие ягоды	8 840,5	98,3	923,5	274,2	–	2 101,0	4 257,2	1 186,3
Орехи:	3 519,9	–	0,8	0,4	–	184,6	1 048,2	2 285,9
сосна кедровая	991,5	–	0,8	0,4	–	184,6	727,5	78,2
кедровый стланик	2 528,4	–	–	–	–	–	320,7	2 207,7
Грибы	4 325,4	81,2	497,4	153,5	–	314,5	1 089,6	2 151,7

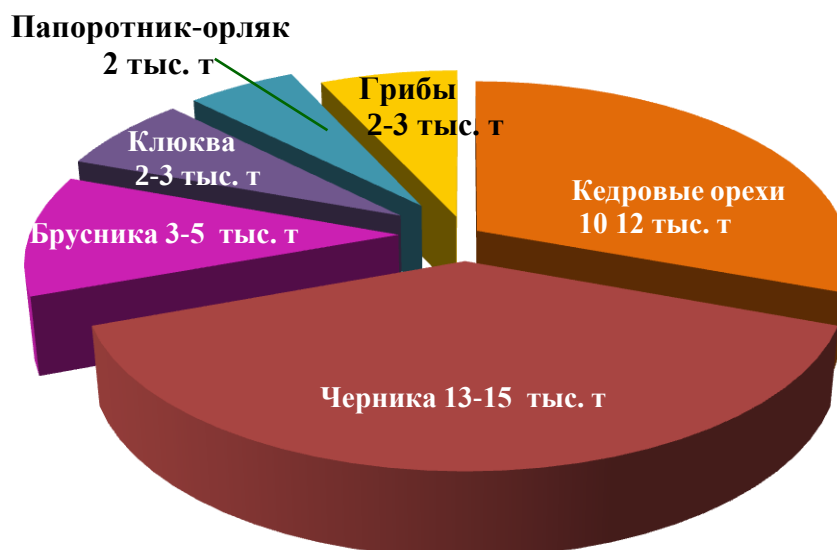


Рис. 1. Экспорт пищевых лесных ресурсов

В экспорте грибов первое место занимают белые (40–60%) и лисички (30–45%). Экспортируются такие сложные для заготовки и хранения, но деликатесные и высокоценящиеся дикорастущие ягоды, как княженика (1–2 т) и морошка (около 1 тыс. т).

Использование большинства видов недревесных ресурсов отнесено к предпринимательской деятельности и осуществляется на основании заключения договоров аренды лесных участков. В связи с этим остро встает вопрос о рациональном использовании этих ресурсов. Для этого необходимо развивать следующие направления.

Первое направление – создание нормативно-правовой базы оценки запасов различных видов ресурсов. В настоящее время она разработана явно недостаточно и нуждается в расширении и унификации.

Второе направление – совершенствование нормативно-методической базы по арендным отношениям в части дифференциации сроков и механизма совершенствования закупок.

Для справки: до настоящего времени аренда лесных участков не получила широкого распространения. Так, по данным 2012 г., с целью использования недревесных лесных ресурсов заключено 59 договоров (площадь – 457 тыс. га); пищевых и лекарственных – 239 договоров (1,4 млн га); ведения сельского хозяйства – 2355 договоров (9,1 млн га); выращивания плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений – 66 договоров (около 1 тыс. га).

Одним из важных направлений является разработка методов биологической рекультивации выработанных торфяников путем посадки лесных ягодных растений.

В последние годы начали исследовать новые виды ягодных растений, пользующихся спросом и перспективных для выращивания на выработанных торфяниках: голубики узколистной (североамериканский вид) и княженики арктической.

Для обеспечения посадок высокоурожайным посадочным материалом проводились многолетние исследования по отбору в разных регионах страны хозяйственно-ценных сортов ягодных растений. В результате были выведены и запатентованы первые российские сорта клюквы болотной (рис. 2), брусники (рис. 3). В последние годы ведутся исследования по разработке агротехники выращивания княженики арктической и голубики узколистной.

ФБУ ВНИИЛМ совместно с другими институтами отрасли ведет разработку документов, регламентирующих использование различных видов ресурсов в условиях аренды. В рамках конкурсной тематики Рослесхоза разработаны:

- научно-методические рекомендации к ведению заготовки, воспроизводству и улучшению состояния недревесных ресурсов леса;
- рекомендации по использованию недревесных ресурсов леса при аренде лесных участков.
- таксационный справочник по недревесным ресурсам лесов России.

В современных условиях актуально развивать инновационные подходы по созданию единых технологий – от научных исследований и испытаний до продвижения на рынки (отечественные и зарубежные) создаваемой продукции. В соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» основным критерием для отнесения к инновационным разработкам является появление на рынке нового, значительно улучшенного продукта (товара, услуги или процесса в деловой практике). При этом новизна продукта определяется наличием изобретений, патентов и другими охраняемыми документами; качественная характеристика результатов

научно-технической деятельности — степенью новизны, масштабами внедрения, уровнем конкурентоспособности, готовностью к продвижению на рынки и правовой защищенностью; значимость эффекта может быть технологической, технической, экологической и экономической.



Рис. 2. Запатентованные сорта клюквы



Рис. 3. Запатентованные сорта брусники

Кроме того, необходимо применять Методические рекомендации Минобрнауки от 01.04.2010 г. по признанию результатов интеллектуальной деятельности единой технологией.

С этой целью в ФБУ ВНИИЛМ создан Инновационный центр (отдел), который занимается оценкой инновационности научно-исследовательской работы, мониторингом рынка научно-технической продукции и продвижением ее на рынки через хозяйственную тематику, консалтинг, соглашения с субъектами, использующими результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и т.д.

В ФБУ ВНИИЛМ организационными инструментами для создания инновационных технологий и их реализации являются: закрепление ответственных лиц в отделах и их обучение, а также развитие работ на базе филиалов Центрально-европейской и Восточно-европейской ЛОС:

- по развитию технологий микроклонального размножения;
- по продвижению на рынок запатентованных селекционных разработок новых сортов клюквы, брусники, голубики и др.;
- по созданию новых средств механизации для выполнения лесохозяйственных мероприятий.

В Институте для решения задач программы «БИО-2020» создан центр и лаборатория приоритетных инновационных биотехнологий. Реализация полного цикла создаваемых единых технологий придаст новый импульс в использовании недревесных ресурсов леса и обеспечит развитие глубокой переработки с целью создания более дорогостоящей продукции (взамен поставок и продажи недревесных ресурсов как сырья).

THE STATE ANT PROSPECTIVES OT THE UTILISATION OF NON-WOOD FOREST RESOURCES

B. M. Bolshakov – Russian scientific and Research Institute for silviculture and mechanization of forestry, Russia, e-mail: vniilm.bolshakov@mail.ru

Key words: *non- wood forest resources, stores, utilization, innovative technologies, biotechnology*

The article presents the data on the stores and intensity of usage of different species of non-wood forest resources in Russia. The main investigation directions marked necessary for the rational resources utilization.

Noted, that in modern conditions of market economy the development of innovative approaches is to create complex technologies from the scientific investigations to the testing and promotion of the innovative production to the commercial market. For this purpose the Innovation center was organized in FBU VNIILM for monitoring of the market of the research and technology production and for promotion of the production on the market through the commercial investigations, consulting, and agreements with municipal units which use the research and development work results. The organization instruments for the creation of innovation technologies in FBU VNIILM are: fixation the supervising persons in the sectors and their training, and development of activities based on the branches in Central-European forest experimental station and Eastern-European FES, on promotion to the market of new registered cultivars of cranberry (mooseberry), red bilberry (lingberry), cloudberry ets, and construction new machines for forest cultivation work.

ВЫРАЩИВАНИЕ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) НА ЗЕМЛЯХ ЛЕСНОГО ФОНДА БЕЛАРУСИ

*И. В. Бордок, И. В. Маховик, Т. Р. Моисеева, Н. В. Волкова –
Институт леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь,
e-mail: forinstnanb@gmail.com*

Сообщается о разработке и внедрении рекомендаций по производству посадочного материала высокопродуктивных сортов голубики высокорослой в ряде лесохозяйственных учреждений Республики Беларусь. Отмечается, что полный цикл работ – от заготовки черенков и выращивания посадочного материала до создания плантации голубики высокорослой на выбывших из эксплуатации верховых торфяниках – выполнен в условиях Милошевичского лесхоза Гомельской обл.

Ключевые слова: голубика высокорослая, лесные плантации, агротехника выращивания, посадочный материал

Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) – листопадное растение семейства брусничные (род Вересковые) является аборигенным видом атлантического побережья Северной Америки. Биология, экология и морфология голубики высокорослой описана в 30-х годах XX в. [1]. В Беларуси этот вид появился относительно недавно. Пионерами по ее интродукции в начале 1980-х годов стали ученые и практики экспериментальной базы Центрального ботанического сада НАН Беларуси, расположенной вблизи г. Ганцевичи Брестской обл. За эти годы здесь накоплен большой опыт по разработке технологии получения посадочного материала и агротехнике выращивания этой ягодной культуры в условиях Белорусского Полесья [2, 3].

В ягодах голубики содержится много витаминов, они имеют высокую питательную ценность, а в западных странах ее рекламируют как эликсир молодости. Из литературы известно, что, наряду с обычным набором витаминов и микроэлементов, ягоды голубики богаты органическими кислотами, фенольными соединениями, которые выполняют важные физиологические функции в организме человека [4, 5].

Опыт белорусских ученых и ученых зарубежных стран [3, 6] доказывает, что культура голубики высокорентабельна, так как имеет небольшой срок окупаемости. При использовании для закладки плантаций 2-летних саженцев уже на 3–4-й год после посадки растений по схеме 2×1,5 м урожай ягод может достигать 4–5 т/га и более. Стоимость 1 кг ягод за рубежом (Германия) в 2009 г. составляла 6 долл. США. В Беларуси стоимость ягод голубики колеблется по годам и зависит от урожая в фермерских хозяйствах и у других производителей этой ягодной культуры.

В Институте леса НАН Беларуси исследования, связанные с разработкой агротехники выращивания голубики высокой в условиях торфяно-болотных почв на юго-востоке Гомельской обл. проводят с 1998 г. после создания на землях лесного фонда Кореневской экспериментальной лесной базы института коллекции сортов и расширения площади до промышленных посадок. В обоб-

щенном виде многолетняя работа под руководством заведующего лабораторией, к. б. н. В. Е. Волчкова изложена в публикации [7]. Автор отмечает, что важнейшим сдерживающим фактором при создании промышленных плантаций ягодника является дефицит посадочного материала. И хотя в стране ведутся широкомасштабные работы по наращиванию объемов посадочного материала голубики с использованием методов клонального микроразмножения [8], лесхозы страны все еще не готовы освоить предложения по приобретению такого посадочного материала. К тому же в ряде мест имеется собственная база для его выращивания.

Повышенный интерес к выращиванию голубики высокорослой среди фермерских хозяйств и в агропромышленном комплексе, а также высокий потребительский спрос на внутреннем и внешнем рынках стимулировали проведение исследований на землях, малопригодных для создания лесных культур.

В связи с этим в 2008–2012 гг. профильной лабораторией Института леса НАН Беларуси в ряде лесохозяйственных учреждениях страны – Крупском, Милошевичском и Осиповичском опытном лесхозах выполнены работы по производству посадочного материала высокопродуктивных сортов голубики высокорослой, созданию плантации этой ягодной культуры на землях лесного фонда.

Так, в 2008 г. для ГЛХУ «Крупский лесхоз» Минской обл. нами разработаны и внедрены рекомендации по производству посадочного материала высокопродуктивных сортов голубики высокорослой. Результаты этой работы были признаны удовлетворительными для начального этапа работ по укоренению зеленых черенков голубики высокорослой (учитывая сложность в летней теплице обеспечить необходимые условия освещенности, влажности воздуха и почвенного субстрата, температуры воздуха). Приживаемость черенков в среднем составила 20,3%.

В результате проведенной работы в постоянном питомнике лесхоза заложены маточно-сортовые посадки двух сортов голубики высокорослой – Блюкроп (140 растений) и Нортланд (60 растений). На укоренение высажено 870 зеленых черенков 4-х сортов голубики высокорослой: Стенли – 190 шт., Вударт – 240 шт., Блюрей – 160 шт., Блюкроп – 280 шт. Учеты, выполненные в конце вегетационного периода, показали практически 100%-ю приживаемость растений при интенсивном росте ягодника. Уже в год посадки растения достигли средней высоты от 32 (сорт Нортланд) до 51 см (сорт Блюкроп), что свидетельствует о правильно подобранных землях для их выращивания.

Аналогичная работа выполнена нами и в условиях ГОЛХУ «Осиповичский опытный лесхоз» Могилевской обл. На маточно-сортовом участке постоянного лесного питомника заготовлено 1140 шт. зеленых черенков трех сортов голубики (Нортланд, Блюкроп, Элизабет), которые высажены в летней теплице для получения посадочного материала (рисунок). При этом следует иметь в виду, что стимуляторы корнеобразования не использовались. Укореняемость черенков составила от 60 до 75% и позволила вырастить 740 растений для доращивания в специальных контейнерах, которые впоследствии оказались пригодными для посадки в открытом грунте, что позволило лесхозу расширить площадь ягодной плантации голубики высокорослой.

В результате исследований установлено, что высота растений в среднем у 3-х сортов достигала 22,6 см, количество сформировавшихся побегов – 2,2 шт., суммарная длина побегов – 28,5 см, длина корневой системы – 10,4, а ширина – 3,4 см. Наиболее высокими показателями средней высоты сформировавшихся из зеленых черенков растений отличались два сорта – Блюкроп (15,0 см) и

Элизабет (14,4 см). Последний сорт имеет и более высокую побегообразовательную способность. Наиболее низкими показателями роста и развития сформировавшихся растений характеризовался сорт Нортланд.



**Укоренительная гряда
с высаженными
зелеными черенками 3-х сортов
голубики высокорослой
(июнь 2010 г.)**

Полный цикл работ – от заготовки черенков и выращивания посадочного материала до создания плантации голубики высокорослой на выбывших из эксплуатации верховых торфяниках – нами выполнен в условиях Милошевичского лесхоза Гомельской обл. Лесхоз располагает маточно-коллекционными посадками голубики высокорослой, которые были использованы для заготовки черенков, и летними теплицами для укоренения черенков и выращивания посадочного материала.

Здесь были изучены почвенно-гидрологические условия участка, отведенного для создания плантации голубики высокорослой. Проведено его визуальное обследование, дана оценка состояния мелиоративных каналов (осушителей, собирателей, магистрального), осуществлен мониторинг динамики уровня грунтовых вод, установлена полевая влажность почвы, определены физико-химические характеристики почвенных горизонтов. Агрохимические анализы образцов почвы показали, что она имеет высокую кислотность – pH_{KCl} от 3,4 до 3,7 (очень сильноокислая). Почва участка представлена среднезольным (9–28%), средне- и хорошо разложившимся древесно-тростниково-осоковым торфом мощностью 60–75 см. В корнеобитаемом горизонте верхнего (0–20 см) легкогидролизуемого азота содержится от 13,9 до 14,8 мг/100 г почвы, подвижного калия – от 10,1 до 11,1 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – от 3,6 до 3,9 мг/100 г почвы, что соответствует крайне низкой и низкой степени обеспеченности основными элементами минерального питания [9].

Исследование проб воды из мелиоративных каналов участка свидетельствовало о низком содержании в воде хлоридов (ниже предельно допустимых норм в 12,7 раза), сульфатов (ниже в 14,7) и нитратов (ниже в 64,3 раза). Содержание железа в пробах воды оказалось в 1,7 раза выше требований ТНПА, что объясняется наличием закисных соединений железа в нижних слоях и характерно для торфяно-болотных почв. Вода имела нейтральную реакцию.

В летней теплице подготовлены две укоренительные грядки для черенкования; на маточно-сортовых посадках заготовлено 1400 шт. неодревесневших (зеленых) черенков. Черенки высажены в укоренительные гряды, обеспечено их укрытие и уход на укоренение.

Через год, в апреле 2012 г., в теплице нами выполнены работы по пикировке черенковых растений голубики в специально подготовленные контейнеры, которые перенесены для адаптации и доращивания на открытую поверхность. С целью недопущения ожогов от солнечных лучей проведено притенение растений спонбондом, в течение вегетационного периода регулярно проводился их полив.

В сентябре 2012 г. на подготовленную под плантацию площадь по схеме 2×3 м было высажено свыше 1100 шт. 2-летних черенковых растений голубики высокорослой 23 сортов и клонов, в том числе новых сортов – Легаси, Конкорд, Элизабет, Нордкантри, Хардиблю, Дюк, Эрлиблю, полученных из лаборатории интродукции и технологии ягодных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси, проведено мульчирование посадок. Для лесхоза разработаны рекомендации по содержанию плантации и расширению площади под посадки, внесены предложения по ремонту и эксплуатации мелиоративных каналов (осушительных и магистрального), системы шлюзов для создания и поддержания оптимального гидрологического режима на участке.

Таким образом, на основании проведенной работы установлено, что при соответствии основных параметров агрохимических характеристик почвы участков под посадки голубики высокорослой, обработке почвы и наличии обводнительно-осушительной системы мелиорированные торфяно-болотные почвы, в том числе выработанные торфяники, вполне могут стать пригодными для создания плантаций и в других лесохозяйственных учреждениях страны.

Список литературы

1. Розанова, М. А. Обзор литературы по родам *Vaccinium* L. (бруснике, чернике и голубике) и *Oxycoccus* (Tourn.) Hill (клюкве) / М. А. Розанова // Плодовые и ягодные культуры : тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Сер. VIII. – 1934. – № 2. – С. 121–172.
2. Сідаровіч, Я. А. Плянцыйнае вырошчванне буякоў высокіх на рэкультывуемых тарфяніках Беларускага Палесся / Я. А. Сідаровіч, Т. І. Курловіч, М. М. Рубан // Весці АН БССР. Сер. с.-г. навук. – 1987. – № 4. – С. 66–69.
3. Курлович, Т. В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т. В. Курлович, В. Н. Босак. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 176 с.
4. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.]; под ред. акад. В. И. Парфенова. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 442 с.
5. Формирование биохимического состава плодов видов семейства Ericaceae (вересковые) при интродукции в условиях Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.]; под ред. акад. В.И. Парфенова. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 307 с.
6. Рейман, А. Высокорослая голубика / А. Рейман, К. Плишка. – М. : Колос, 1984. – 48 с.
7. Волчков, В. Е. Выращивание голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) на торфяной почве / В. Е. Волчков // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. Института леса НАН Беларуси. – Вып. 66. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2006. – С. 207–214.
8. Решетников, В. Н. Состояние и перспективы развития голубиководства в Беларуси / В. Н. Решетников, А. А. Веевник // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспек-

тивы : матер. Республиканской научно-практической конференции (17 августа 2012 г., Минск, Беларусь). – Минск, 2012. – С.54–58.

9. К методике агрохимического картирования торфяных почв / М.К. Масляная [и др.] // Агрохимия. – 1977. – № 9. – С. 134–142.

CULTIVATION OF Highbush BLUEBERRY (*Vaccinium corymbosum* L.) IN AREAS MANAGED BY STATE FOREST AUTHORITIES OF BELARUS

*I. V. Bordok, I. V. Makhovik, T. R. Moiseeva, N. V. Volkova – Forest Institute
of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Republic of Belarus,
e-mail: forinstnanb@gmail.com*

Key words: *swamp blueberry, forest plantations, agricultural implements, cultivation, planting material*

The paper reports the results of research on the raising of planting stock and establishing of commercial highbush blueberry plantations in non-forested areas in the Krupki and Miloshevichi forestry enterprises and the Osipovich experimental forestry enterprise. The paper also outlines the technology for the production of planting stock using softwood highbush blueberry cuttings, basic guidelines in deciding which land is better suited for establishing of a highbush blueberry plantation and principal stages of this work.

ИНТРОДУКЦИЯ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ В БЕЛАРУСИ: ИТОГИ РАБОТЫ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В. Е. Волчков, И. В. Бордок – Институт леса НАН Беларуси,
г. Гомель, Беларусь, e-mail: forinstnanb@gmail.com

Приведена история интродукции клюквы крупноплодной в Республике Беларусь. Отмечено, что природно-климатические условия региона подходят для культивирования раннеспелых сортов данного вида. Подчеркнуто, что Институтом леса НАН РБ предложены перспективные низкзатратные технологии создания плантаций клюквы крупноплодной, обеспечивающие достаточно высокую рентабельность производства ягодной продукции. Данные технологии предназначены для использования предприятиями агропромышленного комплекса и фермерскими хозяйствами.

Ключевые слова: *клюква крупноплодная, интродукция, плантации, почвенно-климатические условия, низкзатратные технологии, выращенные торфяники*

Сегодня в Беларуси не встретишь специалиста по ягодным растениям, который не владел бы информацией о культуре такого вида, как клюква крупноплодная. Прежде всего это связано с тем, что в последние годы в агропромышленном

комплексе и фермерских хозяйствах начали активно создавать ягодные плантации клюквы крупноплодной. Не исключением стали и земли лесного фонда. Однако внедрение клюквы крупноплодной в культуру имеет свою историю.

Необходимость перехода к искусственному разведению клюквы впервые была высказана еще в 1970-х годах к. с.-х. н. Василием Иосифовичем Саутиным. Итогом исследований в этой области стали разработанные в СССР «Рекомендации по созданию плантаций клюквы в Европейских районах СССР», основу которых составляли технологии, применяемые в США и Канаде [1], а также в Латвии, Литве и Украине. В 1977 г. В. И. Саутин опубликовал первую научную работу по интродукции клюквы крупноплодной в Беларуси [2]. Затем была проведена серия мелкоделяночных опытов в лесхозах института (Плисском и Ленинском) и на торфянике в Гомельском лесхозе. Первая опытно-производственная плантация клюквы болотной и пяти сортов клюквы крупноплодной на площади 0,42 га заложена в 1980 г. Тогда же были разработаны составляющие агротехники выращивания клюквы: подготовка площади, оптимальные сроки заготовки и хранения посадочного материала, нормы его расхода и оптимальные размеры черенков, способы, сроки и схемы посадки, режимы увлажнения. Наряду с этим определены параметры при подборе участков под плантации клюквы (почвенно-гидрологический режим, мощность торфа, рельеф, источники водоснабжения, песка). Однако отсутствие плодоносящих плантаций не позволило в полной мере решить вопросы борьбы с сорной растительностью, режима влажности, оптимизации минерального питания, рассчитать экономическую эффективность возделывания клюквы.

Исследования по введению клюквы в культуру были продолжены в 1981–1985 гг. В 1981 г. были разработаны первые «Методические указания по проектированию, закладке плантаций и выращиванию клюквы» [3]. Начали создавать опытные и опытно-производственные плантации клюквы. Это позволило придать научным исследованиям масштабность и большую конкретность.

По данным М. А. Кудинова и Е. К. Шарковского, для созревания ягод раннеспелых сортов клюквы крупноплодной за вегетационный период требуется сумма положительных температур 2 400 °С, позднеспелых – 2 500 °С и выше. Средняя же продолжительность периода от начала вегетации до полного созревания ягод должна составлять 150 и 167 сут. соответственно. По этой причине развивать возделывание клюквы можно было только в районах Беларуси, расположенных на юге и юго-западе от Минска [4, 5]. На основании расчетов о степени пригодности для создания плантаций северных районов Беларуси (в частности, Верхнедвинского Витебской области) авторы делают вывод, что суммы положительных температур этого региона недостаточно для созревания ягод, а потому он не подходит для развития промышленного клюквоводства.

Однако, вопреки этому суждению, на созданной в 1980 г. в Плисском опытном лесхозе (Глубокский район Витебской обл.) клюквенной плантации ученые БелНИИЛХ начали проводить наблюдения за приживаемостью черенков, побегообразовательной способностью клюквы, а с начала плодоношения – за урожайностью, качеством ягод (степенью зрелости) и их параметрами. Осенние учеты, проведенные в год посадки клюквы, показали высокую их приживаемость (82–90%) и побегообразовательную способность (4–6 молодых побегов на одном укорененном черенке). Отпад растений в осенне-зимний и зимне-весенний периоды 1980–1981 гг. не превысил 7%. Интенсивность ростовых процессов резко возросла у 2-летних растений: отмечены экземпляры с побегами длиной свыше 100 см и числом побегов в одном посадочном месте более

40 шт. Первое цветение растений было отмечено уже на 3-й год, а на 4-й – клюква начала плодоносить. Результаты многолетних наблюдений за ягодной продуктивностью на данной плантации сортов клюквы крупноплодной показали ежегодное стабильное плодоношение ягодника (в среднем 4–6 т/га), а в отдельные годы урожай превышал 10 т/га.

Полученные результаты позволили сделать вывод, что природно-климатические условия данного региона вполне подходят для культивирования раннеспелых сортов: Ранний черный, Франклин и Бергман. Учитывая то, что на плантации не проводили поливы и практически не вносили удобрений, вышеприведенные показатели продуктивности ягодника свидетельствуют о высокой рентабельности выращивания клюквы крупноплодной даже на севере Беларуси.

Второй опытный объект, где проводились и по настоящее время ведутся исследования по разработке и совершенствованию отдельных элементов технологий и агротехники плантационного выращивания не только клюквы, но и других ягодников сем. Брусничные, был создан в 1982–1983 гг. на мелиорированном болоте переходного типа на землях лесного фонда Ленинского опытного лесхоза (Гомельский район Гомельской обл.).

Здесь при его создании использована американская технология. Общая площадь плантации составила около 2 га, полезная – 1,6 га. Кроме исследований по интродукции новых зарубежных сортов клюквы крупноплодной, ставилась задача разработать низкозатратную и в то же время достаточно эффективную агротехнику выращивания клюквы крупноплодной, обеспечивающую высокую рентабельность производства ягодной продукции (режим увлажнения, применение минеральных удобрений, борьба с сорной растительностью, болезнями и вредителями, защита от поздневесенних заморозков). При этом мероприятия по уходу за плантациями клюквы осуществлялись непосредственно работниками лесного хозяйства (научные исследования осуществлялись по заказу государственного органа управления лесами).

Опыт плантационного выращивания клюквы крупноплодной на объектах, созданных на двух экспериментальных лесных базах Института леса, позволил предложить лесному хозяйству Беларуси низкозатратные технологии создания плантаций и ухода за ними, обеспечив при этом достаточно высокую рентабельность производства ягодной продукции. Одним из основных и дорогостоящих элементов технологии выращивания клюквы является водоснабжение посадок, предусматривающее создание специальной обводнительно-осушительной системы и оборудование плантаций дождевальными установками.

Влагообеспеченность растений на объектах исследований обеспечивалась посредством регулирования уровня грунтовых вод, поддержанием его на глубине 50–70 см с помощью системы шлюзов. Недостаток влаги компенсировался забором и подачей воды из рядом расположенных источников в мелиоративную систему. Избыток влаги (особенно в весенний период) удалялся самотеком через водовыпускные шлюзы.

На плантациях не применяли и меры защиты растений от низких температур (поздневесенних заморозков и зимних морозов). Затопление полей (чехов) на зиму водой технически вполне осуществимо, но из-за зим с частыми оттепелями невозможно провести послойное наращивание льда, как этого требует североамериканская технология. Следует отметить, что поздневесенние заморозки представляют более реальную угрозу будущему урожаю ягод (причем, на юге они случаются чаще, чем на севере – один раз за 5–6 лет): повреждают бутоны, цветы и молодые побеги клюквы крупноплодной. Защитить урожай от

угрозы поздневесенних заморозков можно путем затопления посадок или задымлением.

Кроме того, не проводилась работа и по повторному пескованию (мульчированию) посадок, поскольку это оказалось очень дорогостоящим мероприятием, и, к тому же, она не дала заметного позитивного результата.

Клюква малотребовательна к плодородию почвы [6, 7], но в культуре отзывчива к дополнительному питанию. Однако, как показал наш опыт, на торфяно-болотных почвах и без удобрений клюква крупноплодная хорошо развивается и плодоносит. Весьма перспективны для применения на плодоносящих клюквенных плантациях медленнодействующие удобрения. Их разовое внесение заметно проявляется в течение трех лет, что позволяет отказаться от ежегодного многократного внесения удобрений в почву.

Полученные результаты по выращиванию клюквы крупноплодной в почвенно-климатических условиях Беларуси с полным основанием позволяют утверждать, что ее генетический потенциал столь высок, что даже при использовании «урезанных» технологий и агротехники при ее выращивании сохраняется достаточно высокая рентабельность ее производства.

Следующий этап работы по искусственному культивированию клюквы был посвящен проблеме освоения под плантации лесных ягодников выработанных торфяников, которые практически не используются ни в сельском, ни в лесном хозяйстве. Площадь земель, нарушенных добычей торфа, в стране составляет около 300 тыс. га, из которых более 76,7 тыс. га (36,6%) переданы лесному хозяйству [8]. Освоение подобных земель под клюквенные плантации является сложной задачей, имеет ряд особенностей, а следовательно, требует введения новых агротехнических и технологических приемов [9, 10].

Выработанные торфяники представляют собой особый тип ландшафта, обладают рядом свойств, не характерных для естественных болот. Они имеют высокий уровень стояния грунтовых вод, крайне бедны элементами минерального питания, характеризуются неблагоприятными температурным и водно-воздушным режимами.

В то же время наличие на этих землях открытой мелиоративной сети, а в ряде случаев с системой впуска-выпуска воды, спланированных полей, позволяют свести подготовку почвы лишь к очистке и углублению каналов. При засоренности полей малоценной древесно-кустарниковой растительностью проводится их очистка. На полях с глубокой выработкой торфа и высоким уровнем грунтовых вод вместо поверхностного пескования вносят до 1000 м³/га песка слоем 8–10 см с последующим перешиванием его с остаточным слоем торфа на глубину 20–25 см. Применение такой технологии позволяет создать торфяно-минеральный субстрат с улучшенным гидротермическим, воздушным и пищевым режимами, что благоприятно сказывается на ростовых и биопродукционных процессах клюквы [11]. На торфяно-минеральном субстрате отмечается более интенсивное оттаивание почвы, нивелируется амплитуда суточных колебаний температуры, в результате чего снижается вероятность радиационных заморозков, что особенно важно для раннеспелых сортов в начале вегетационного периода. Кроме того, резко сокращается количество однолетних растений клюквы, которые оказались «вытолкнутыми» из почвы после перезимовки. Опыты показали, что их количество снизилось практически на 50% по сравнению с участками, где применялось поверхностное пескование.

Предлагаемая технология выращивания клюквы на выработанных торфяниках предусматривает также внесение удобрений не в год посадки, а начи-

ная с 3-го года выращивания. Нами отмечено, что внесение удобрений в первый год вегетации приводит к бурному разрастанию сорной растительности, поэтому мы не рекомендуем использовать их первые два года вообще. Особое внимание необходимо уделять подавлению сорной растительности химическими и агротехническими приемами до посадки клюквы. При этом следует использовать гербициды общеистребительного действия, в частности раундап, с последующим механическим удалением сорняков с полей, отведенных под клюкву.

Оптимальный водный режим корнеобитаемой зоны ягодной культуры поддерживается с помощью системы шлюзов или принудительного перекрытия каналов.

Обсуждаемая технология апробирована на низкоплодородных землях Двинской и Корневской экспериментальных лесных баз Института леса НАН Беларуси и подтверждает, что силами лесохозяйственных учреждений можно закладывать и эксплуатировать клюквенные плантации на площади 3–5 га.

В настоящее время, в связи с высокими ценами на минеральные туки, широкое распространение получили опыты по некорневому питанию клюквы при промышленном культивировании ягодника. Некорневое питание растений имеет ряд преимуществ по сравнению с внесением удобрений в почву. Среди них: возможность регулировать рост и развитие растений в зависимости от метеорологических и почвенных условий; снижение расходов на удобрения и повышение их эффективности (расчеты показывают, что расход минеральных туков при этом способе внесения сокращается в 3–5 раз); быстрое устранение дефицита при недостатке отдельных элементов. Этот метод особенно ценен при использовании на выработанных торфяниках, а также при отсутствии полива в засушливый период, когда азот становится малодоступен для корней. К тому же ягодные растения, произрастающие в культурфитоценозах, длительное время на одном и том же месте, испытывают большую потребность в микроэлементах [12].

Нами доказана экономическая эффективность эксплуатации клюквенной плантации. Расчеты экономической целесообразности создания и функционирования ягодной плантации по описанной выше технологии показали, что затраты окупаются через 3–4 года после вступления клюквы в стадию товарного плодоношения, или на 7–8-й год со времени закладки плантации [13].

Однако в последние несколько лет интерес к этой перспективной ягодной культуре в нашей стране несколько снизился. Вероятно, относительно большой срок окупаемости сдерживает деловых людей вкладывать деньги, которые окупятся лишь в обозримом будущем. Кроме того, у производителей иногда возникают сложности с реализацией выращенного урожая. Однако пример североамериканских клюквоводов, где история создания и эксплуатации клюквенных плантаций насчитывает почти 200 лет, наглядно свидетельствует о перспективности и рентабельности этой ягодной культуры. В последнее время интерес к нашим разработкам в этой области проявили китайские специалисты провинции Цзилинь. К тому же о возможностях и перспективах создания таких плантаций мы постоянно информируем потенциальных партнеров в Беларуси – фермеров, работников лесного хозяйства, специалистов агропромышленного комплекса. Надеемся, что наши шаги окажутся эффективными и придадут новый импульс в освоении низкоплодородных земель под такую ценную культуру, какой является клюква крупноплодная.

Список литературы

1. Шумейкер, Дж. Ш. Культура ягодных растений и винограда / Дж. М. Шумейкер ; пер. с англ. Н. А. Емельяновой. – М., 1958. – 562 с.
2. Саутин, В. И. Рекомендации по созданию плантаций клюквы в Европейских районах СССР / В. И. Саутин. – Гомель, 1977. – 25 с.
3. Методические указания по проектированию, закладке плантаций и выращиванию клюквы (к опытно-производственной проверке). – М., 1981. – 20 с.
4. Кудинов, М. А. Освоение культуры крупноплодной клюквы в Белоруссии / М. А. Кудинов, Е. К. Шарковский. – Мн. : Наука и техника, 1973. – 80 с.
5. Кудинов, М. А. Рекомендации по созданию плантаций североамериканской клюквы крупноплодной / М. А. Кудинов, Е. К. Шарковский. – Мн., 1979. – 23 с.
6. Клюква крупноплодная в Белоруссии. – Мн. : Наука и техника, 1987. – 238 с.
7. Технология промышленного выращивания клюквы крупноплодной на получение ягодной продукции / Е. А. Сидорович, Н. Н. Рубан, А. В. Шестеникина [и др.]. – Мн. : БелНИИНТИ, 1992. – 120 с.
8. Пути использования площадей выработанных торфяных месторождений / Н. Н. Бамбалов, В. В. Смирнов, С. Г. Беленький [и др.] // Природопользование и охрана окружающей среды : сб. ст. – Мн., 2000. – С. 58–59.
9. Бордок, И. В. Эффективность разных способов подготовки почвы при плантационном выращивании клюквы / И. В. Бордок // Веснік Мозырскага дзяржаўнага педінстытута імя Н.К. Крупскай. – 1999. – № 1. – С. 50–55.
10. Волчков, В. Е. Клюква крупноплодная на выработанных торфяниках разной трофности / В. Е. Волчков, И. В. Бордок, И. В. Маховик // Труды БГТУ. Сер. : лесное хозяйство. – Вып. X. – 2002. – С. 157–160.
11. Бордок, И. В. Эффективность разных способов пескования торфяника при плантационном выращивании клюквы / И. В. Бордок, В. Е. Волчков // География в XXI веке: Проблемы и перспективы : матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию географ. ф-та БГУ (Минск, 4–8 октября 2004). – Минск : Квадраграф, 2004. – С. 211–213.
12. Шуруба, Г. А. Некорневое питание плодовых и ягодных культур микроэлементами / Г. А. Шуруба. – Львов. : Вища шк.; Изд-во при Львов. ун-те, 1982. – 176 с.
13. Бордок, И. В. Эколого-экономическое обоснование эффективности выращивания клюквы крупноплодной на выработанных торфяниках Беларуси / И. В. Бордок, В. Е. Волчков // Плодоводство. – Т. 15. – Самохваловичи, 2004. – С. 370–375.

INTRODUCTION OF LARGE-FRUITED CRANBERRY IN BELARUS: RESULTS, CONDITION AND DEVELOPMENT PROSPECTS

V. E. Volchkov, I.V. Bordok – Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Republic of Belarus, e-mail: forinstnanb@gmail.com

Key words: large-berry cranberry, introduction, plantations, soil and climatic conditions, low-cost technologies, peat bogs

The paper focuses on retrospective analysis of the history of establishment of large-fruited cranberry plantations on barren soils in the areas managed by state forest authorities. Also, the paper deals with the essential requirements for cultural operations and technologies as well as economic efficiency and prospects for wider application of low-cost technologies for establishment of large-fruited cranberry plantations in the areas managed by state forest authorities, at enterprises of the agroindustrial complex and at farming enterprises.

СТРУКТУРА КЛОНОВ БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.)

Н. В. Глотов, Л. В. Прокопьева – Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия, e-mail: procorjeva@mail.ru

Описывается методология исследования и первые результаты анализа образца полицентрической особи брусники. Работа представляет собой первичный анализ клонов брусники при помощи компьютерной программы. Получены результаты о закономерностях ветвления корневища, особенностях появления новых парциальных образований на разных его участках.

Ключевые слова: брусника обыкновенная, полицентрическая особь, клон, парциальный куст

Понимание структурно-функциональной организации популяций видов вегетативно-подвижных растений невозможно без знания структуры полицентрических особей. Стоит отметить, что исследование таких особей весьма трудоемко. В настоящее время разработаны методики, позволяющие установить в полевых условиях на массовом материале онтогенетический и календарный возраст парциальных кустов (ПК) брусники, принадлежность парциального куста к данной особи, извлекать целостную полицентрическую особь и исследовать организацию последовательности и взаиморасположения участков моноподиально нарастающих осей корневищ и парциальных кустов [1–4].

Целью данной работы является анализ полицентрической особи брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.).

Исследования проводились в 2007–2009 гг. на территории государственного природного заповедника «Большая Кокшага» Республики Марий Эл в сосняке зеленомошно-брусничном. Данный сосняк возник в результате пожара 1921 г. Основные таксационные характеристики пробной площади: состав древостоя – 10С+Б; возраст – 60 лет; полнота – 0,8; сомкнутость крон – 0,7; класс возраста – III; класс бонитета – III. В подлеске встречается можжевельник обыкновенный *Juniperus communis* L. Возобновление отсутствует. В нижних ярусах наблюдается преобладание зеленых мхов с проективным покрытием 59,7%. Проективное покрытие брусники составляет 16,9%.

Исследования структуры полицентрической особи проводили в 2 этапа. На первом этапе, в 2007 г., в пределах пробной площади была выбрана учетная площадка размером 1×1 м. На учетной площадке были замаркированы и нанесены на схему в масштабе 1:1 все парциальные кусты. Затем были перерезаны все корневища, выходящие за пределы площадки, площадка освобождена от подстилки. Прослежен и нанесен на схему ход всех корневищ в пределах площадки, с каждого отрезка корневища для электрофоретического анализа белков взяты листья с одного развитого парциального куста. Общая протяженность корневищ на 1 м² составила 93,44 м. Было установлено, что по 10 маркерным локусам 259 парциальных кустов относятся к 7 клонам. Из них 3 клонa представлены большим числом парциальных кустов (49, 90, 108), 4 клонa – единичными парциальными кустами (2–6) [4]. На втором этапе проводили раскопку особей, выходящих за пределы исходной учетной площадки. Иссле-

дуремый участок был поделен на учетные площадки размером 1 м². При извлечении особи отмечалось расположение корневищ, направление их роста, указывались координаты изменения направления роста корневищ, их пересечения границ учетных площадок, ответвления, расположение парциальных кустов.

В лабораторных условиях проводился подробный анализ полицентрических особей. Определяли порядки ветвления корневища, их длины, расположение парциальных кустов. Полностью определенная структура полицентрической особи была зарисована. Для каждого парциального куста определяли онтогенетическое состояние [5], календарный возраст по морфологическим признакам [6–8] и жизненность [9].

В настоящее время проводится анализ структуры и построение пространственных схем полицентрических особей брусники с помощью компьютерной программы «Cowberry» [10]. Данная компьютерная программа позволяет изобразить схему расположения полицентрических особей (координаты парциальных кустов, направления ветвления корневища, ответвления, отмершее окончание, молодое окончание, перевершинивание) в пространстве с соблюдением масштаба, а также фиксировать характеристики корневища (порядок ветвления, длина) и парциального куста (календарный и онтогенетический возраст, жизненность, значения морфометрических признаков – годовичных приростов, размерных признаков листа, количества ягод и пр.).

В связи с особенностями сбора материала, когда была проведена полная идентификация с помощью изозимного анализа всех парциальных образований на исходной площадке, а затем выкапывали нескольких ветвей корневищ по их ходу за пределы этой площадки, каждый клон представлен несколькими фрагментами. Корневище определенной полицентрической особи (клона), многократно изгибаясь, может возвращаться на уже пройденные квадраты. Поэтому осуществить состыковку всех фрагментов определенной особи невозможно. Структура полицентрической особи брусники пространственно настолько запутана, что ни один раскопанный клон не представляет полицентрическую особь в целом, но только часть ее.

Площадь, занимаемая разными клонами, варьирует от 13 до 29 м², при этом общая длина корневища изменяется от 22,42 до 157,69 м, общее число парциальных кустов – от 40 до 249. Число порядков ветвления на корневище одной особи (фрагмента) составляет 8–17, число перевершиниваний 36–165, число ответвлений 80–365.

Проведенное исследование представляет собой первичный анализ клонов брусники при помощи компьютерной программы. Уже этот анализ позволил получить нетривиальные результаты о закономерностях ветвления корневища, особенностях появления новых парциальных образований на разных его участках. Дальнейшее исследование должно включить, по меньшей мере, следующие вопросы: 1) выявление закономерностей соотношений перевершинивания и ветвления корневища; 2) выявление закономерностей появления имматурных парциальных кустов на старых осях корневища; 3) выявление закономерностей роста и гибели концевых осей; 4) пространственное совмещение клонов с целью выявления конкурентных взаимоотношений между ними.

Список литературы

1. Прокопьева, Л. В. Некоторые методические аспекты изучения подземной структуры вегетативно-подвижных растений на примере брусники обыкновенной / Л. В.

Прокопьева // Методы популяционной биологии : сб. матер. VII Всеросс. популяционного семинара. – Ч. 1. – Сыктывкар, 2004. – С. 172–173.

2. Прокопьева, Л. В. Экологические особенности популяций брусники *Vaccinium vitis – idaea* L. в условиях подтаежных лесов Марийской низменности : дисс. ... к. б. н. по спец. 03.00.16 – экология / Л. В. Прокопьева. – Йошкар-Ола, 2006. 196 с.

3. Прокопьева, Л. В. Календарный и биологический возраст парциальных кустов брусники *Vaccinium vitis-idaea* L. / Л. В. Прокопьева, М. А. Большунова // Методы популяционной биологии : сб. матер. VII Всеросс. популяционного семинара. – Ч. 2. – Сыктывкар, 2004. – С. 166–167.

4. Глотов, Н. В. Изучение генетической структуры популяции брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) в заповеднике / Н. В. Глотов, В. Л. Семериков, Л. В. Прокопьева / Науч. тр. гос. природного заповедника «Большая Кокшага». – Вып. 3. – Йошкар-Ола : Мар. гос. техн. ун-т, 2008. – С. 110–130.

5. Прокопьева, Л. В. Онтогенез брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) / Л. В. Прокопьева, Л. А. Жукова, Н. В. Глотов // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Т. II. – Йошкар-Ола : Мар. гос. ун-т, 2000. – С. 39–46.

6. Жуйкова, И. В. О некоторых особенностях роста и развития видов *Vaccinium* в условиях Хибинских гор / И. В. Жуйкова // Бот. журнал. – 1959. – Т. 44. – № 3. – С. 322–332.

7. Жуйкова, И. В. Особенности роста и определение возраста некоторых растений Хибин / И. В. Жуйкова / Проблемы Севера. – Вып. 8. – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 116–129.

8. Жуйкова, И. В. Особенности формирования морфологической структуры куста черники, голубики и брусники в условиях горных тундр Хибин / И. В. Жуйкова // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров : Кировск. кн. изд-во, 1972. – С. 21–25.

9. Прокопьева, Л. В. Жизненность парциальных кустов брусники *Vaccinium vitis – idaea* L. / Л. В. Прокопьева, М. А. Большунова // Популяции в пространстве и времени : сб. матер. VIII Всеросс. популяционного семинара (Н. Новгород, 11–15 апреля 2005). – Н.Новгород, 2005. – С. 335–338.

10. Прокопьева, Л. В. Компьютерное построение схемы полицентрической особи брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) / Л. В. Прокопьева, Е. А. Макарова, К. А. Хукаленко // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии : сб. матер. конф. по итогам НИР БХФ за 2010 г. – Вып. 2. – Йошкар-Ола : Мар.гос.ун-т, 2011. – С. 139–141.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Эколого-генетические аспекты приспособленности популяций растений и лишайников» (№ 12-04-01251-а).

THE STRUCTURE OF CLONES IN COWBERRY (*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.)

*N. V. Glotov, L. V. Prokopjeva – Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia,
e-mail: prokopjeva@mail.ru*

Key words: *cowberry, polycentric individual, clone, partial offshoot*

The present article describes the research methodology and the first results of the analysis of polycentric cowberry specimen. The overall length of rootstock on 1m² is 93.44 m. According to 10 marker loci, among the 259 partial clumps 7 different clones were found. The area taken up by each of the clones varies from 13 to 29 m². The overall length of rootstock varies from 22.42 to 157.69 m, while the overall number of partial clumps varies from 40 to 249.

ИНТРОДУКЦИЯ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. Б. Горбунов – Центральный сибирский ботанический сад
Сибирского отделения Российской академии наук,
Новосибирск, Россия, e-mail: gab_2002ru@ngs.ru

Представлены результаты многолетних исследований по интродукции клюквы крупноплодной в Западной Сибири. Установлено, что она перспективна для интродукции и селекции в лесостепном Приобье. Доказана возможность выращивания клюквы крупноплодной на искусственном суходольном участке, субстрат которого представлен 10-сантиметровым слоем щебня и песка, засыпанного 20-сантиметровым слоем низинного торфа.

Ключевые слова: клюква крупноплодная, интродукция, селекция, гибридизация

Клюква крупноплодная – *O. macrocarpus* (Aiton) Pursh (= *V. macrocarpon* Aiton) относится к семейству Вересковые (*Ericaceae* Juss.), подсемейству брусничные (*Vaccinioideae* Arn.), роду *Охускоккус* Hill [= *Vaccinium* sect. *Охускоккус* (Hill) W.D.J. Koch], впервые была интродуцирована в Великобритании в Королевском ботаническом саду Кью Джеймсом Гордоном в 1760 г. [1]. Первая коммерческая плантация этого вида создана в 1816 г. Генри Холлом в Ист-Деннисе на мысе Кейп-Код, штат Массачусетс, США. Интенсивно промышленная культура развивается в США с 1850 г. [2]. В Канаде клюква крупноплодная интродуцирована в 1872 г. [3].

По данным ФАО [4], в 2004 г. в мире произведено 344 тыс. т клюквы крупноплодной, в основном в США (82%) и Канаде (14%). Площади, занятые клюквой, составили 29 200 га, средняя урожайность – 11,8 т/га. В США в 2004 г. произвели 289136 т ягод, весь урожай собран в 5 штатах – Висконсин, Массачусетс, Орегон, Нью-Джерси и Вашингтон, 75% урожая пришлось на Висконсин и Массачусетс; 95% урожая переработано, 5% использовано в свежем виде. В 2010 г. в США под клюквой было занято 15 400 га, произвели 308 947 т, средняя урожайность – 20,1 т/га, стоимость произведенной продукции составила 316 486 тыс. долл. США [5]. В Канаде в 2007 г. с плодоносящей площади 3952 га собрано 79 163 т ягод, стоимость продукции – 73 500 тыс. долл.

За почти 200-летний период возделывания клюквы крупноплодной на основе отбора в природе и межсортовой гибридизации выведено более 100 сортов, из которых наиболее популярны Bergman, Crowley, Early Black, Franklin, Howes, Pilgrim, Stevens и Wilcox.

В Европе первые опыты по выращиванию клюквы крупноплодной проведены в конце XIX – начале XX вв. в Англии, Голландии, Германии, России, Франции, Дании и Норвегии. С 1946 г. исследования интенсивно ведутся во многих европейских странах. Самые крупные промышленные плантации созданы в Беларуси (120 га) и Латвии (96 га).

В Южной Америке промышленные плантации клюквы крупноплодной имеются в Чили (более 1200 га) и Аргентине.

В России клюква крупноплодная впервые интродуцирована в Санкт-Петербургском ботаническом саду в конце 19 века [6]. Интенсивные интродукционные исследования начаты в 1968 г. в Главном ботаническом саду АН СССР (г. Москва) и в Центральном сибирском ботаническом саду СО АН СССР (г. Новосибирск), а в 1976 г. – на Костромской лесной опытной станции ВНИИЛМ (г. Кострома).

В Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения Российской академии наук (ЦСБС СО РАН) было интродуцировано 42 сорта клюквы крупноплодной из 8 научных центров России, Беларуси, Латвии, Литвы и Эстонии. В настоящее время коллекция живых растений представлена 10 сортами клюквы крупноплодной из научных центров Беларуси, Эстонии и России.

Интродукционный участок клюквы в ЦСБС площадью 400 м² создан в 1970 г. и подготовлен следующим образом. Бульдозером сняли 40-сантиметровый слой легкосуглинистой слабокислой (рН=6,2) и слабоподзоленной серой лесной почвы, засыпали ложе сначала щебнем и песком слоем 10 см, затем низинным торфом с рН = 6,7–7,0. Растения высаживали рядами, с междурядьями 90 см, в основном пучками или одревесневшими черенками по 2–3 шт.



В отличие от дикорастущих в Сибири клюквы болотной и клюквы мелкоплодной, североамериканская клюква крупноплодная характеризуется высокой требовательностью к теплу и продолжительности вегетационного периода. В зависимости от условий года распускание почек начиналось с 15 мая по 2 июня, массовое цветение проходило с 25 июня по 18 августа, созревание – с 5 по 25 сентября. Цветет клюква крупноплодная в основном в июле, когда клюква болотная почти полностью отцвела. Только в благоприятные в температурном отношении годы в Новосибирске может сформироваться достаточно большое количество генеративных почек, не-

обходимых для получения высоких урожаев. В Новосибирске клюква крупноплодная созревает поздно, когда возможны заморозки, поэтому только в благоприятные годы на ранних и, реже, среднеранних сортах ягоды могут полностью вызреть. Из изученных сортов наиболее перспективными оказались Bergman (рисунок), Ben Lear, Pilgrim, Stevens, Crowley и Washington.

В условиях интродукции рост побегов клюквы крупноплодной начинается и заканчивается позже, чем у клюквы мелкоплодной и клюквы болотной. Рост прямостоячих и стелющихся побегов начинается одновременно, но период роста прямостоячих побегов менее продолжителен, чем стелющихся. Прямостоячие побеги клюквы крупноплодной растут преимущественно с конца мая до конца июля. Затем на верхушках этих побегов формируются генеративные почки. Стелющиеся побеги клюквы крупноплодной растут до середины сентября, поэтому верхушки их часто повреждаются заморозками.

Клюква крупноплодная отличается от клюквы болотной и клюквы мелкоплодной в большей степени по темпам роста стелющихся побегов и в меньшей – по темпам роста прямостоячих. Этот показатель существенно изменяется по годам. У клюквы крупноплодной отмечен наиболее высокий темп роста стелющихся побегов (от 1,2 до 5,4 мм/сут.), а у прямостоячих побегов он занимал

промежуточное положение (от 0,7 до 1,8 мм/сут.), по сравнению с клюквой мелкоплодной и клюквой болотной. У стелющихся побегов темп роста выше, чем у прямостоячих. Скороспелые сорта клюквы крупноплодной имели меньший темп роста побегов, чем среднеспелые.

Годичный прирост стелющихся побегов больше и вариабельность его выше, чем прямостоячих. По сравнению с другими видами клюква крупноплодная формировала наиболее длинные побеги (стелющиеся – в среднем 21,7–61,9 см, максимально 103,8 см, прямостоячие – 4,4–7,2 см, максимально 9,5 см). Длина побегов, особенно стелющихся, значительно увеличивалась при высокой влажности воздуха.

Формирование вегетативной массы в первые годы после посадки происходило преимущественно за счет стелющихся побегов. В дальнейшем нарастание массы осуществлялось и за счет прямостоячих побегов, но суммарный годичный прирост их был всегда меньше, чем стелющихся.

Соотношение числа ежегодно формирующихся стелющихся и прямостоячих побегов и их приростов изменяется в зависимости от возраста растений, метеорологических условий года и биологических особенностей сортов. При нормальных условиях роста соотношение числа стелющихся и прямостоячих побегов более или менее стабилизировалось со второго года после посадки, а соотношение их длины – с третьего года. При этом число прямостоячих побегов в 2–3 раза превосходило число стелющихся, длина которых была больше прямостоячих в 6 раз. Скороспелые сорта имели больше прямостоячих побегов и меньшее соотношение длины стелющихся побегов к длине прямостоячих.

За годы исследований нормально и удовлетворительно плодоносили скороспелые сорта клюквы крупноплодной. Плодоношение у клюквы крупноплодной начиналось на 3–4 год, но сравнительно хорошее плодоношение наступало на 5–6 год. Урожайность ее в первые годы выращивания в зависимости от возраста, условий года и биологических особенностей сорта колебалась от 9 до 8 410 кг/га. Потенциальные возможности значительно выше. Наиболее высокая урожайность была в 2012 г. у сорта Bergman и составила 841 г/м² или 8,4 т/га (для сравнения: средняя урожайность этого сорта в штате Массачусетс, США – 8,6 т/га). В мире средняя урожайность клюквы крупноплодной в культуре колеблется от 10 до 15 т/га, в США – около 20 т/га, максимальная – 45 т/га [5, 7].

В ЦСБС наиболее крупные плоды формировали такие сорта, как Pilgrim (16,8 × 15,5 мм, 2,2 г), Bergman (18,3 × 16,1 мм, 1,6 г), Crowley (17,6 × 13,8 мм, 1,2 г), Ben Lear (14,5 × 14,2, 1,5 г) и Stevens (16,0 × 13,1 мм, 1,2 г).

В условиях интродукции клюква крупноплодная хорошо размножается в открытом грунте и защищенном грунте одревесневшими и комбинированными черенками и семенами в лабораторных условиях. Лучшими субстратами являются сфагновый мох и торфопесчаная смесь в соотношении 4:1, покрытая 2-сантиметровым слоем сфагнового мха. Кроме того, нами разработана методика клонального микроразмножения клюквы крупноплодной [8].

При микологическом обследовании коллекции выявлены заболевания клюквы, вызываемые микромицетами из родов склеротиния, экзобазидиум, подосфера, филлостикта, годрония и песталоция. Для этих патогенов основной экологической нишей первого порядка являются, прежде всего, листья, а также почки, молодые побеги, черешки, цветки, цветоножки, завязи и ягоды. Основной экологической нишей второго порядка – инфицированные надземные органы и растительные остатки клюквы.

В Западной Сибири, как и в других районах с коротким вегетационным периодом, недостаточным количеством тепла летом и суровой зимой, целесо-

образно создавать отдаленные гибриды абортгенной клюквы болотной с североамериканской клюквой крупноплодной, а также с брусникой обыкновенной и другими видами брусничных. По сравнению с клюквой крупноплодной, клюква болотная более зимостойка, имеет плотные и вкусные ягоды, вегетационный период ее короче. Но клюква крупноплодная формирует мощные растения, с крупными ягодами, которые расположены на прямостоячих побегах, а не лежат на поверхности субстрата, и более урожайна. Перспективны также и внутривидовые межсортовые скрещивания.

В литературе имеются сведения по созданию межродовых гибридов клюквы крупноплодной с брусникой обыкновенной [9–11], межвидовых гибридов клюквы крупноплодной с клюквой мелкоплодной [10, 12] и созданию искусственных тетраплоидов клюквы крупноплодной [10].

Нами проведены исследования [13] по выявлению возможности отдаленных скрещиваний клюквы крупноплодной. При гибридизации использовали разработанную нами методику длительного хранения пыльцы [14]. Цветки материнских растений кастрировали.

При скрещивании тетраплоидной голубики топяной (*Vaccinium uliginosum* L.) с диплоидной клюквой крупноплодной завязываемость плодов составляла 56,3%, но семена имели низкую всхожесть, а сеянцы, по мере роста, постепенно погибали.

В отдаленных скрещиваниях брусники и клюквы крупноплодной сравнительно высокая завязываемость плодов при слабом развитии в них семян обусловлена, вероятно, способностью этих видов к партенокарпии. Сеянцы были получены лишь в комбинации, где клюква крупноплодная была материнским растением.

Из изученных нами способов полиплоидизации клюквы крупноплодной наиболее простым и удобным является замачивание семян в растворе колхицина. Вполне приемлемы, но более трудоемки – погружение верхушек активно растущих стелющихся побегов в раствор колхицина, обработка терминальных и аксиллярных апексов таких побегов капельным методом и обработка черенков в фазу выдвижения почек методом вакуум-инфильтрации [15]. Оптимальные концентрации (0,025–0,05%) и экспозиции (2–3 сут.) изменяются в зависимости от обрабатываемого органа, его возраста и фазы развития, а также от способов обработки.

Для получения соматических мутантов клюквы крупноплодной оптимальным вариантом была обработка черенков 0,01%-м раствором НММ в течение 32 ч [16].

В результате многолетних исследований нами установлено, что клюква крупноплодная перспективна для интродукции и селекции в лесостепном Приобье Западной Сибири. В отличие от традиционного зарубежного способа выращивания в чеках, преимущественно на болотах и выработанных торфяниках, нами экспериментально доказана возможность выращивания клюквы крупноплодной на искусственном суходольном участке, субстрат которого представлен 10-сантиметровым слоем щебня и песка, засыпанного 20-сантиметровым слоем низинного торфа. При этом торф был или нейтральным, или слабокислым. Для выращивания в таких условиях лучшим оказался сорт Bergman, 6-летние растения которого имели хорошую урожайность, крупные ягоды, хорошо развитые растения.

В дальнейшем, на основе сортоиспытания, необходимо создать районированный сортимент клюквы крупноплодной. При создании местных сортов нужно использовать, прежде всего, межвидовую, межродовую и внутривидовую

гибридизацию клюквы крупноплодной с аборигенными и инорайонными видами. Для успешного продвижения клюквы в культуру необходимо разработать и усовершенствовать технологии выращивания, сбора и переработки ягод.

Список литературы

1. Aiton, W. Hortus Kewensis / W. Aiton. – V. 2. – London, 1789. – P. 13.
2. Шумейкер, Дж. Ш. Культура клюквы / Дж. Ш. Шумейкер // Культура ягодных растений и винограда. – М.: изд-во ИЛ, 1958. – С. 348–381.
3. Crop Profile for Cranberry in Canada, 2007. – URL: <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1299254305997&lang=eng>. Дата обращения: 27.02.2012.
4. Cranberry – *Vaccinium macrocarpon*, 2012. – URL: <http://fruit-crops.com/>. Дата обращения: 27.04.2012.
5. Cranberry forecast, August 16, 2011. URL: http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_State/New_England_includes/Publications/jancran.pdf. Дата обращения: 27.02.2012.
6. Регель, Э. Крупноплодная американская клюкwa / Э. Регель // Вестник Императорского Российского общества садоводства. – Спб., 1871. – С. 110–111.
7. Черкасов, А. Ф. Клюкwa на садовых участках / А. Ф. Черкасов. – Кострома : Гос. унитар. изд.-полиграф. предприятие «Кострома», РИО, 2001. – 72 с.
8. Аветисов, Л. А. Создание коллекции сортов и форм клюквы *Oxycoccus macrocarpus* Pursh, *O. microcarpus* Turcz. ex Rupr., *O. palustris* Pers. методом клонального микроразмножения / Л. А. Аветисов, А. Б. Горбунов, Г. Э. Ключева // Биология клеточных растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда. – 9 раздел. Растения, свободные от болезней, и микрклональное размножение : тез. докл. VII междунар. конф. – М., 1997. – С. 391 (рус. яз.) и С. 392 (англ. яз.).
9. Christ, E. Crossbreedings between cranberries (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) and cowberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.) / E. Christ // Acta Hort. – 1977. – V. 61. – P. 285–294.
10. Lehmushovi, A. Cranberry breeding in Finland / A. Lehmushovi, H. Hokkanen and H. Hiirsalmi // Acta Hort. – 1993. – № 346. – P. 322–326.
11. Ripa A. and Audriņa B. Rabbiteye blueberry, american cranberry and lingonberry breeding in Latvia // Latv. J. Agr. 2009. N 12. P. 93–98.
12. *Vaccinium macrocarpon* × *V. oxycoccus* (2n = 2x = 24) hybrids: their potential for breeding and genetic mapping in cranberry / R. Hagan, J. Polashock & N. Vorsa, Ph. E. Marucci // 7th International Symposium *Vaccinium* culture. – Chillán, 2000. – P. 32.
13. Горбунов, А. Б. Отдаленная гибридизация брусничных в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН, Новосибирск / А. Б. Горбунов, Т. И. Снакина // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры. – 2 ч. – Мн., 2012. – С. 287–291.
14. Горбунов, А. Б. Способы длительного хранения пыльцы брусничных / А. Б. Горбунов, Л. А. Аветисов // Бюлл. ГБС. – 1988. – Вып. 150. – С. 72–76.
15. Горбунов, А. Б. Способы обработки и влияние колхицина на рост клюквы / А. Б. Горбунов // Брусничные в СССР: Ресурсы, интродукция, селекция. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – С. 250–257.
16. Горбунов, А. Б. Чувствительность клюквы к мутагенам / А. Б. Горбунов // Брусничные в СССР: Ресурсы, интродукция, селекция. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – С. 257–268.

INTRODUCTION OF LARGE CRANBERRY IN WESTERN SIBERIA

A. B. Gorbunov – Federal state budgetary institution of science, Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, e-mail: gab_2002ru@ngs.ru

Key words: *mooseberry, introduction, selection, hybridization*

The results of multi-year research on introduction of large cranberry in Western Siberia are presented in the article. The possibility of cultivation of its early maturing and some middle early cultivars on artificial substrates has been shown.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ФУНГИЦИДАМИ И РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА НА ЯГОДНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

Д. В. Гордей – Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь, e-mail: bstu_lesovodstvo@tut.by

Установлено, что в условиях торфяных болот Белорусского Поозерья повышению урожая растений голубики узколистной способствовала обработка растений фунгицидами «Скор», «Азофос М» и «Пеннкоцеб». При этом два последних препарата обладали статистически значимым положительным эффектом. В опытах с применением регуляторов роста выраженное увеличение урожая было установлено только в вариантах с использованием препарата «Байкал – ЭМ1». Обработка фунгицидами и регуляторами роста не оказала влияния на величину средней массы ягоды.

Ключевые слова: *голубика узколистная, фунгициды, регуляторы роста, ягодная продуктивность*

Результаты обследования, проведенного в 2009–2011 гг. в Белорусском Поозерье, показали, что растения североамериканского ягодного кустарника голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) могут быть подвержены неблагоприятному воздействию фитопатогенных микроорганизмов [1]. Степень поражения заболеваниями в значительной степени варьирует по годам, а также зависит от наследственности растений [2]. Ослабленные болезнями экземпляры не могут в полной мере реализовать потенциал своей продуктивности. Таким образом, развитие эффективной промышленной культуры голубики узколистной на выработанных торфяных месторождениях севера Беларуси должно предполагать обязательную разработку комплекса защитных мероприятий. При этом оценку их эффективности, на наш взгляд, целесообразно проводить, в том числе, и по относительной величине прибавки урожая, поскольку именно она в полной мере отражает важную в хозяйственном отношении реакцию растений на улучшение условий фитосанитарного состояния.

Цель исследования – определение влияния обработок фунгицидами и регуляторами роста на ягодную продуктивность и среднюю массу ягод растений *V. angustifolium*.

Объекты и методы исследования. Исследования были проведены в вегетационный период 2011 г. на опытно-производственной плантации голубики узколистной, заложённой в ГЛХУ «Поставский лесхоз» на одном из чеков выработанного верхового торфяного месторождения «Долбенишки» (Щарковщинский район Витебской области).

Объект исследования – растения *V. angustifolium*, высаженные в апреле 2009 г. 2-летними черенковыми саженцами по схеме 1,5 × 1,0 м. Комплекс агротехнических мероприятий включал внесение полного минерального удобрения (Растворин марки «А») в радиусе 25 см от центра кустов с заделкой его в почву весной (15.04.09, 06.05.10, 20.04.11) и летом (20.07.10, 29.06.11) в объеме 5 г по препарату в первый год и 10 г – во второй и третий. Для предотвращения уплотнения верхнего слоя торфа после сбора урожая (15.08.11) было проведено рыхление.

При выборе фунгицидов мы исходили из перечня препаратов, разрешенных для использования на плантациях родственного *V. angustifolium* вида – голубики высокорослой (*V. corymbosum* L.) [3]. В ходе исследования были испытаны: препарат системного действия – Скор, КЭ (д. в. дифеноконазол 250 г/л), контактные препараты: Пеннкоцеб, с.п. (д. в. манкоцеб 750 г/л) и Азофос М, к.с. (д. в. аммоний-медь-фосфат).

Учитывая, что общее стимулирующее действие регуляторов роста может в ряде случаев способствовать и повышению устойчивости растений к болезням, нами были испытаны 2 препарата: «Байкал ЭМ1» и «Оксидат торфа». Первый представляет собой концентрат полезных микроорганизмов, второй – вытяжку гуминовых веществ, обогащенную магнием и цинком.

Рабочие растворы препаратов для обработки 30 ± 5 шт. кустов готовили, растворяя 1 мл «Скора», 8 г «Пеннкоцеба», 50 мл «Азофоса М», 5 мл «Байкал ЭМ1» и 20 мл «Оксидата торфа» в 5 л воды.

Вариант I опытов 1, 2 и 3 был представлен половиной обработанных препаратом «Скор» растений каждой из трех форм голубики узколистной под условными цифровыми обозначениями 11, 13, 19; опытов 4, 5 и 6 – половиной обработанных препаратом «Пеннкоцеб» растений каждой из трех форм 2, 15, 23; опытов 7, 8 и 9 – половиной обработанных препаратом «Азофос М» растений каждой из трех форм 4, 5, 18; опытов 10, 11 и 12 – половиной обработанных препаратом «Байкал ЭМ1» растений каждой из трех форм 7, 17, 20; опытов 13, 14 и 15 – половиной обработанных препаратом «Оксидат торфа» растений каждой из трех форм 1, 3, 26. Контролем (**вариант II**) во всех опытах выступали растения соответствующих форм, возделываемые без использования фунгицидов и регуляторов роста. Всего было заложено 15 двухвариантных опытов. Обработка растений всех опытных вариантов проводилась путем мелкокапельного опрыскивания растворами препаратов в дневные часы (с 8.00 до 11.00) в фазе бутонизации (05.05.11) а также начала (11.05.11) и окончания цветения (18.05.11).

Влияние препаратов на показатели продуктивности растений устанавливали путем сопоставления средней урожайности и средней массы ягоды в опытном варианте и контроле. Урожай по приемам сбора определяли в период с 25.06.11 по 01.08.11 путем взвешивания собранных с каждого куста ягод. Среднюю массу одной ягоды определяли на основании анализа трех навесок по 100 шт. ягод, отобранных методом случайной выборки из совокупности ягод кустов, представляющих один вариант опыта.

Полученные данные обработали статистически с учетом методических

указаний Б. А. Доспехова [4]. Оценку статистической значимости разности показателей урожайности опытного варианта и контроля осуществляли по t -критерию Стьюдента путем сравнения его фактического значения с табличным, взятым в зависимости от числа степеней свободы и уровня значимости $p = 0,05$. t -критерий Стьюдента. Фактический рассчитывали по формуле:

$$t_{\phi} = \frac{x_I - x_{II}}{\sqrt{S_{x_I}^2 - S_{x_{II}}^2}}$$

где:

t_{ϕ} – t -критерий Стьюдента фактический;

x_I и x_{II} – средние значения анализируемых показателей вариантов I и II опыта;

S_{x_I} и $S_{x_{II}}$ – ошибки определения величины средних показателей рассматриваемых вариантов.

Результаты и их обсуждение. Средний урожай растений в вариантах с обработкой системным фунгицидом «Скор» увеличился относительно контроля у формы 11 – на 8,3%, формы 19 – на 9,2%; в среднем – на 8,8% (таблица). Положительный эффект применения данного препарата не был выявлен только у формы 13. При использовании контактного фунгицида «Пеннкоцеб» увеличение урожая составило: у формы 2 – 20,1%, формы 15 – 26,3% и формы 23 – 18,5%; в среднем – 21,6%. Обработка растений фунгицидом «Азофос М» способствовала увеличению урожая растений у формы 4 – на 31,7%, формы 5 – на 32,8% и формы 18 – на 27,1%; в среднем – на 30,5%. Это является максимальной прибавкой среди испытывавшихся препаратов.

Показатели урожайности голубики узколистной в вариантах опытов

Опыт	Форма голубики	Вариант опыта	Средний урожай с куста, г	Коэффициент вариации, %	Средняя масса ягоды, г	Коэффициент вариации, %
Скор, КЭ (д. в. дифеноконозол 250 г/л)						
1	11	I	286 ± 21,6	22,1	0,70 ± 0,039	16,8
		II	264 ± 17,3	20,3	0,68 ± 0,031	15,8
2	13	I	324 ± 18,1	16,4	0,70 ± 0,024	11,3
		II	330 ± 17,0	12,8	0,69 ± 0,022	10,8
3	19	I	83 ± 8,2	15,5	0,55 ± 0,016	9,0
		II	76 ± 6,8	26,3	0,57 ± 0,013	4,5
Пеннкоцеб, с.п. (д. в. манкоцеб 750 г/л)						
4	2	I	167 ± 14,8	28,1	0,53 ± 0,027	8,4
		II	139 ± 18,7	23,6	0,54 ± 0,028	13,1
5	15	I	125 ± 17,5	19,8	0,51 ± 0,012	8,1
		II	99 ± 9,8	16,7	0,51 ± 0,017	12,2
6	23	I	391 ± 17,2*	19,2	0,49 ± 0,010	6,8
		II	330 ± 21,8	24,5	0,50 ± 0,011	6,6
Азофос М, к.с. (д. в. аммоний-медь-фосфат)						
7	4	I	241 ± 19,0*	18,8	0,72 ± 0,022	9,7
		II	183 ± 15,6	19,2	0,72 ± 0,030	12,5
8	5	I	166 ± 18,7	28,1	0,69 ± 0,024	14,5

Опыт	Форма голубики	Вариант опыта	Средний урожай с куста, г	Коэффициент вариации, %	Средняя масса ягоды, г	Коэффициент вариации, %
		II	125 ± 13,4	19,3	0,69 ± 0,033	15,7
9	18	I	281 ± 18,8*	16,5	0,67 ± 0,037	17,8
		II	221 ± 19,8	21,9	0,66 ± 0,028	13,6
Байкал ЭМ1 (д. в. эффективные микроорганизмы)						
10	7	I	314 ± 19,4	18,7	0,66 ± 0,023	12,1
		II	287 ± 16,7	20,9	0,66 ± 0,030	14,1
11	17	I	177 ± 15,6	14,8	0,68 ± 0,013	8,4
		II	159 ± 13,4	16,7	0,69 ± 0,020	9,1
12	20	I	134 ± 12,3	15,6	0,58 ± 0,019	10,7
		II	123 ± 7,7	23,4	0,60 ± 0,014	8,0
Оксидат торфа (д. в. гуминовые вещества, Mg, Zn)						
13	1	I	130 ± 17,8	22,2	0,64 ± 0,018	11,5
		II	128 ± 12,7	26,5	0,66 ± 0,020	13,4
14	3	I	144 ± 16,8	17,3	0,63 ± 0,032	15,6
		II	132 ± 17,1	22,7	0,61 ± 0,022	14,0
15	26	I	173 ± 23,4	23,7	0,86 ± 0,047	9,6
		II	179 ± 22,6	25,4	0,87 ± 0,051	11,7

*Разница между вариантами опыта статистически значима по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Наличие в составе «Пеннкоцеба» и «Азофоса М» минеральных элементов питания (в первом случае марганца, во втором – азота, фосфора, меди, а также комплекса микроэлементов) обусловило (наряду с защитным эффектом) значимость данных фунгицидов в качестве внекорневой подкормки, что, вероятно, и обеспечило увеличение урожая. Подтверждением является минимальное повышение урожая растений в вариантах с обработкой фунгицидом «Скор», не имеющим в составе каких-либо питательных веществ.

Использование регулятора роста «Байкал ЭМ1» способствовало более быстрому наливаю и последующему созреванию ягод. В вариантах опыта с его применением наблюдалось увеличение среднего урожая растений по отношению к контролю у формы 7 – на 9,4%, формы 17 – на 11,3%, формы 20 – на 8,9%; в среднем – на 9,9%. Обработка растений раствором регулятора роста «Оксидат торфа» способствовала увеличению урожая у формы 1 на 1,6%, формы 3 – на 9,1%; в среднем – на 5,3%. У формы 26 положительный эффект не установлен.

Отсутствие статистически значимой разницы между вариантами с обработкой и контролем не позволяет с уверенностью судить о положительном влиянии препаратов «Скор», «Байкал ЭМ1» и «Оксидат торфа» на урожай растений голубики узколистной и требует их дополнительной проверки.

Не установлено влияние обработки препаратами фунгицидов и регуляторов роста на среднюю массу ягод, о чем свидетельствует отсутствие статистически значимой разницы между значениями данного показателя в вариантах с использованием препаратов и контролем.

Заключение. Согласно результатам проведенного исследования, повышению урожая растений голубики узколистной способствовала обработка растений фунгицидами «Скор», «Азофос М» и «Пеннкоцеб». При этом два последних препарата, содержащие в своем составе минеральные элементы питания, обладали статистически значимым положительным эффектом. В опытах с применением регуляторов роста выраженное увеличение урожая было установлено только в вариантах с использованием препарата «Байкал – ЭМ1», способствовавшим более быстрому завязыванию и последующему созреванию ягод. Обработка фунгицидами и регуляторами роста не оказала влияния на величину средней массы ягоды.

Список литературы

1. Комплекс патогенных грибов в молодых посадках в Белорусском Поозерье / Н. А. Галынская [и др.] // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 224–228.
2. Устойчивость различных форм голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) к биотическим факторам в Белорусском Поозерье / В. А. Ярмолович [и др.] // Труды БГТУ. – 2012. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 286–289.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск : РУП «Белбланкавыд», 2011. – 460 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Минск : Колос, 1979. – 416 с.

INFLUENCE OF FUNGICIDE AND GROWTH REGULATORS ON BERRY PRODUCTIVITY OF LOWBUSH BLUEBERRY IN THE CONDITIONS OF THE BELARUSIAN POOZERYE

D. V. Hardzei – Byelorussian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: bstu_lesovodstvo@tut.by

Key words: *lowbush blueberry, fungicides, growth regulators, berry production*

It is established that in the conditions of the developed riding peat bogs of Belarusian Poozerye the using of fungicide «Skor», «Azofos M», «Pennkosceb» and growth regulator – «Baikal ЭМ1» contribute to increase in the basic indicator of plantation growing of lowbush blueberry from the economic point of view – yield.

МОНИТОРИНГ РЕСУРСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ И СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ БЕЛАРУСИ

*В. В. Гримашевич – Белорусское общество лесоводов,
e-mail: grimashevich@gmail.com*

В статье описана методика проведения мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов. Представлены концепции, цели и задачи мониторинга. Приведены принципы размещения и выделения ключевых участков.

Ключевые слова: *дикорастущие ягодные растения, съедобные грибы, мониторинг, постоянные пункты наблюдения, ключевые участки, урожайность*

Введение. Дикорастущие ягодные растения и съедобные грибы, произрастающие в Беларуси, имеют большое пищевое, лекарственное, социальное, кормовое и фитоценотическое значение и пользуются большим спросом на мировом рынке. Республика Беларусь занимает лидирующее положение в Европе по экспорту дикорастущих ягод и съедобных грибов.

В Республике Беларусь основными ресурсообразующими видами ягодных растений являются брусника, голубика, клюква болотная и черника; а среди съедобных грибов – белый гриб, лисичка обыкновенная, опенок осенний, подберезовик и подосиновик [1]. Биологический запас плодов ресурсообразующих видов ягодных растений Беларуси на территории с загрязнением почв ^{137}Cs до 2 Ки/км^2 составляет 51 тыс. т, съедобных грибов – 58,8 тыс. т [2].

Однако в последние годы в стране сократились среднемноголетние допустимые объемы заготовки брусники и голубики, а также белого гриба.

Это обусловлено снижением не только продуктивности дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов, но и уменьшением их угодий. Причина этого – усиление антропогенной нагрузки (техногенное и радиоактивное загрязнение, осушительная мелиорация, выработка торфяников, лесные пожары, интенсификация лесного хозяйства, массовые ненормируемые заготовки и др.) на ягодные заросли и грибные угодья, особенно на фоне аридизации климата Полесья [3, 4].

Общая стратегия по сохранению и устойчивому использованию лесных пищевых ресурсов (ягоды, грибы, и т.п.) и других полезностей леса должна базироваться на соблюдении принципа многоцелевого, непрерывного, неистощительного и относительно равномерного экологизированного пользования ими. Для решения этих целей Институтом леса НАН Беларуси разработан ряд нормативно-технических документов и стандарт, применение которых в практике лесного хозяйства и сфере охраны природы будет способствовать рациональному использованию, сохранению и воспроизводству ресурсов дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов [1].

Усиление антропогенной нагрузки на лесные экосистемы на фоне глобального изменения климата требует проведения комплекса мероприятий по охране и воспроизводству ресурсов ягодных растений и съедобных грибов на

основе постоянного мониторинга [1–4]. В решении данных вопросов большую роль играет правильное и оперативное планирование процесса заготовок, а также принятие своевременных управленческих проектных и технологических решений на основе мониторинговых и прогнозных оценок.

В последнее время назрела острая необходимость в мониторинге ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов [5].

Основная часть. В 2006 г. нами разработана «Методика мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений Республики Беларусь», в 2007 г. – «Методика мониторинга ресурсообразующих видов грибов Республики Беларусь», которые использовались при организации мониторинга, закладке постоянных пунктов наблюдений (ППН) и его проведении. В 2006 г. на территории Гомельского, Василевичского, Лельчицкого и Милошевичского лесхозов Гомельской обл. заложено 8 ППН для мониторинга ресурсообразующих видов дикорастущих ягодных растений. В 2007 г. аналогичные пункты наблюдений были заложены в Двинской экспериментальной лесной базе ИЛ НАН Беларуси Витебской обл. (3 ППН), Осиповичском опытном лесхозе Могилевской обл. (3 ППН), а в 2008 г. в Волковысском лесхозе Гродненской обл. (1 ППН).

В 2007 г. было заложено 4 ППН для мониторинга ресурсообразующих видов съедобных грибов в Кореневской экспериментальной лесной базе ИЛ НАН Беларуси Гомельской обл., а в 2008 – по 4 ППН в Осиповичском опытном лесхозе Могилевской обл. и Двинской экспериментальной лесной базе ИЛ НАН Беларуси Витебской обл. и 1 ППН в Волковысском лесхозе Гродненской обл..

Особенности размещения ППН позволили проводить мониторинг ягодных растений и съедобных грибов в наиболее характерных для области участках леса (болота), где произрастают ягодные заросли и расположены грибные угодья ресурсообразующих видов.

Для получения дополнительной информации ежегодно проводилось выборочное обследование и мониторинг ягодных зарослей и грибных угодий на сети временных пробных площадей (10–15 шт.) с оценкой их урожайности.

Состояние ягодных зарослей и грибных угодий определялось визуально с описанием всех повреждений. Уплотнение почвы определяли с помощью почвенного плотномера системы профессора А. И. Зражевского [1]. Урожай грибов, проективное покрытие и урожай ягодных зарослей на ППН устанавливали по разработанной нами методике [6].

Цель мониторинга – информационное обеспечение государственных органов и заинтересованных юридических лиц достоверной и своевременной информацией о состоянии запасов дикорастущих хозяйственно ценных видов растений (в т. ч. грибов) для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения, организации рационального использования и воспроизводства их ресурсов.

Задачи мониторинга:

- ✓ оценка состояния популяций ресурсообразующих дикорастущих хозяйственно-ценных видов ягодных растений и съедобных грибов;
- ✓ выявление факторов, отрицательно влияющих на ресурсный потенциал данных видов;
- ✓ оценка воздействия заготовок на состояние природных популяций и урожайность ягодных растений и грибоносных угодий;

- ✓ оценка и оперативный прогноз урожайности дикорастущих хозяйственно-ценных видов ягодных растений и съедобных грибов;
- ✓ разработка предложений по корректировке допустимого объема заготовок растительных ресурсов в разрезе областей и республики в целом;
- ✓ накопление результатов мониторинга и предоставление их заинтересованным лицам.

Объекты мониторинга – обладающие ресурсным значением естественные заросли ягодных растений и уголья съедобных грибов. Мониторинг осуществляется на ключевых участках (КУ).

Принципы размещения и выделения ключевых участков. При выделении КУ учитываются следующие принципы:

- ✓ КУ должны представлять собой репрезентативные, однородные по составу растительности участки территории, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них популяциями хозяйственно-ценных ягодных растений или грибов, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений;
- ✓ репрезентативность сети КУ в отношении совокупности известных местонахождений конкретного вида хозяйственно-полезного растения;
- ✓ пространственная равномерность охвата сетью КУ популяций каждого конкретного вида хозяйственно-полезного растения белорусской части ареала его распространения;
- ✓ репрезентативность КУ в отношении популяции вида, что его закладкой в наиболее типичной части популяции;
- ✓ репрезентативность КУ в отношении условий произрастания, характерных для конкретного вида хозяйственно-полезного растения, а также условий заготовок;
- ✓ жизнеспособность популяций, в которых организуются наблюдения за состоянием популяций хозяйственно-полезных растений.

Наблюдаемые параметры, на основе которых дается оценка состояния популяций ресурсообразующих видов ягодных растений:

а) *в целях оперативного ежегодного прогнозирования*: количество генеративных органов на парциальных кустах ягодных растений;

б) *в целях оценки состояния ягодников*: проективное покрытие, продуктивность, окраска листвы, наличие вредителей и болезней на парциальных кустах ягодных зарослей, механическое повреждение ягодных растений, состояние древостоев, методы ведения лесного хозяйства, способы заготовки ягод.

Мониторинг проводился отдельно по каждому виду ягод. Площадь распространения ягодника определялась границами таксационного выдела. Таким образом, таксационный выдел служит учетной единицей при проведении мониторинга. На некоторых КУ проводился мониторинг двух видов ягодных растений.

Для организации мониторинга подбирались ключевые лесхозы и лесничества, в которых заросли ресурсообразующих видов ягодных растений репрезентативны в отношении ягодных угодий в административной области. Желательно, чтобы в каждом ключевом лесхозе (лесничестве) находились КУ для всех видов ягодных растений.

Типы лесорастительных условий, полноты древостоев и минимальные параметры ягодных зарослей, при которых целесообразна закладка КУ, приведены в табл. 1 [5].

Таблица 1. Полноты древостоев и минимальные параметры ягодных зарослей, пригодных для мониторинговых исследований [5]*

Вид ягодного растения	Тип лесорастительных условий	Минимальная площадь заросли, га	Минимальное проективное покрытие заросли %	Полнота древостоя
Брусника	A ₂ -A ₄ , B ₂ -B ₄	0,20	15	0-0,5
Голубика	A ₄ -A ₅ , B ₄ -B ₅	0,20	15	0-0,6
Клюква болотная	A ₅ , B ₅	0,20	10	0-0,7
Черника	A ₃ -A ₄ , B ₃ -B ₄ , C ₃	0,30	15	0,3-0,8

* Встречаемость ягодной заросли на выделе не должна быть ниже 50%.

Для оценки пригодности площадей, занятых ресурсообразующим видом ягодных растений, с целью закладки КУ проводили рекогносцировочное обследование намеченных насаждений. Маршруты обследований намечали так, чтобы они охватывали не менее 1/3 ягодоносных выделов.

В ходе маршрутного обследования подбирали ягодоносные выделы, пригодные для закладки КУ. Если ягодные растения распространены ленточно (обычно голубика вдоль болот), КУ имели вид маршрутного хода (трансекты), закрепляемого в натуре столбами.

Учеты урожайности ягодных растений проводили перед началом созревания ягод, что позволило более точно оценить продуктивность угодий. Во избежание уплотнения почвы и механического повреждения парциальных кустов ягодных растений учетные площадки закладывались на КУ в разных местах.

Воздействие болезней и вредителей, механические повреждения и другие угрозы ягодникам определяли по шкале категории состояния ягодных зарослей.

Шкала категорий состояния ягодных зарослей

Балл	Состояние ягодных зарослей
0	Все растения здоровы
1	Повреждено до 10% растений
2	Повреждено 10–25% растений, слабо или заметно до 10%
3	Повреждено 25% растений, слабо или заметно до 10–25%
4	Повреждено 50–75% растений, слабо 30–50%
5	Повреждено более 75% растений, более 50% заметно

Образцы вредителей и листьев, пораженных патогенами, отбирали для определения в лабораторных условиях. Устанавливали характер механических повреждений парциальных кустов (обрыв листьев, цветочных почек, излом побегов и др.). При сильном вытаптывании или выпасе скота с помощью почвенных плотномеров определяли плотность почвы.

Жизнестойкость ягодных растений диагностировали по 3-балльной шкале: 1 – угнетенные, 2 – среднежизнестойкие, 3 – очень жизнестойкие.

На основании данных, полученных на КУ, устанавливали не только урожай ягодного растения, но и делали его краткосрочный прогноз.

Величину прогнозируемого урожая ягод рассчитывали по табл. 2, в которой показано количество почек, цветков, завязей и ягод, обеспечивающих потенциально возможный урожай применительно к 5-балльной шкале урожайности. Прогноз по генеративным почкам можно сделать за 1 год, цветкам – за 1–2,5 мес., завязям – за 1–1,5 мес.

Величину прогнозируемого урожая (Y_n) вычисляли по формуле:

$$Y_n = 0,1 N_{цп} \times K_n \times K_{ц} \times K_з \times Ц_n \times P, \text{ или } 0,1 N_{цп} \times C, \quad (1)$$

где:

$N_{цп}$ – среднее число почек на 1 м², шт.;

K_n – среднегодовое коэффициент сохранности почек;

$K_{ц}$ – среднегодовое коэффициент сохранности цветков;

$K_з$ – среднегодовое коэффициент сохранности завязей;

$Ц_n$ – количество цветков, развивающихся из 1 почки;

P – средний вес 100 ягод, г;

$C = K_n \times K_{ц} \times K_з \times Ц_n \times P$.

Значения среднегодовых составных урожая для условий Беларуси приведены в табл. 3.

Таблица 2. Связь количества генеративных органов ягодных растений и их урожайности

Почки, шт. на 1 м ²	Цветки, шт. на 1 м ²	Завязи, шт. на 1 м ²	Урожай ягод, кг/га / балл
<i>Брусника*</i>			
13/50	50/125	20/25	25/1
26/100	100/250	40/50	50/2
52/200	200/500	80/100	100/3
78/300	300/750	120/150	150/4
104/400	400/1000	160/200	200/5
<i>Голубика</i>			
46	32	16	50/1
91	64	32	100/2
183	128	64	200/3
274	192	96	300/4
366	256	128	400/5
<i>Клюква болотная</i>			
21	33	16	50/1
41	66	33	100/2
83	132	66	200/3
124	198	99	300/4
166	264	132	400/5
<i>Черника</i>			
72	50	25	50/1
143	100	50	100/2
286	200	100	200/3
429	300	150	300/4
572	400	200	400/5

* В числителе приведено количество генеративных органов для северной части Беларуси, в знаменателе – для южной.

Таблица 3. Коэффициенты прогноза урожайности

Вид ягодного растения	K_n	K_c	K_z	C_n	P	C
Брусника*	0,77/0,5	0,4/0,2	0,5/0,4	5	25	19,25/5
Голубика	0,7	0,5	0,5	1	60	10,5
Клюква	0,8	0,5	0,6	2	50	24,0
Черника	0,7	0,5	0,5	1	40	7,0

* В числителе приведены коэффициенты отпада генеративных органов для северной части Беларуси, в знаменателе – для южной.

Наблюдаемые параметры, на основе которых давалась оценка состояния ресурсообразующих видов грибов:

а) *в целях оперативного ежегодного мониторинга и прогнозирования*: количество плодовых тел грибов и общий урожай за сезон по видам;

б) *в целях оценки состояния угодий*: толщина слоя и механические повреждения подстилки; состояние древостоев; методы ведения лесного хозяйства; способы заготовки грибов; наличие насекомых-мицетобионтов (червивость грибов); степень угрозы (уплотнение почвы; сбор опавших листьев; лесные пожары; осушительная мелиорация; пастьба скота; густой травяной и кустарниковый покров и др.).

Мониторинг грибоносных площадей ресурсообразующих грибов проводился отдельно по каждому виду. Площадь распространения каждого вида грибов определялась границами таксационного выдела. Таким образом, таксационный выдел служил учетной единицей при проведении мониторинга. Постоянные пункты наблюдений размещались в типах леса, где грибы имеют максимальное ресурсное значение (табл. 4). Для проведения мониторинга подбирали ключевые лесхозы (лесничества), где угодья ресурсообразующих видов грибов репрезентативны для всей области (геоботанической подзоны).

При подборе ППН учитывалось условие, чтобы в каждом ключевом лесничестве (лесхозе) находились КУ для всех видов грибов. В связи с непостоянным плодоношением на вырубках и в насаждениях опенка осеннего закладка КУ для этого вида гриба нецелесообразна.

Для этой цели ежегодно закладывали временные пробные площади на вырубках разных пород и в насаждениях. Сроки проведения мониторинга грибов – с июня по октябрь, ежедекадно. Учет грибов проводился накануне выходных дней (в четверг и пятницу), так как в выходные дни происходит их массовый сбор. На КУ производили сплошной сбор грибов. Собранные грибы разделяли по видам и взвешивали в камеральных условиях. При сильном вытаптывании или интенсивном выпасе скота определяли плотность почвы с помощью почвенных плотномеров. Плотность почвы измерялась на глубине 5 см, где распространяется основная масса грибницы.

Таблица 4. Связи плодоношения основных видов грибов с характеристикой насаждений и показатели урожайности насаждений различной категории продуктивности

Характеристика насаждений и период плодоношения грибов	Урожайность грибов в насаждениях высшей категории, кг/га			Формула плодоношения	Среднемноголетний урожай в насаждениях различных категорий, кг/га		
	высокая	средняя	низкая		высокая (100%)	средняя (50%)	низкая (20%)
Белый гриб (средняя масса одного плодового тела 100 г). Предпочитает боровые условия. Чаще встречается с июня по октябрь в сосняках, березняках и ельниках мшистых, орляковых, реже брусничных и вересковых с елью в подросте в насаждениях с 15–20-летнего возраста до средневозрастных и приспевающих (в березняках – спелых), реже плодоносит в лишайниковых типах. Встречается в дубовых насаждениях в возрасте 20 лет и старше с примесью других пород и без них. Полнота 0,4–0,6. Живой напочвенный покров развит слабо: лишайники, мхи, вереск, реже брусника, папоротник-орляк	100	50	10	1В2С5Н2О	25	12,5	5
Подосиновик (70 г). Плодоносит в июне-октябре в разновозрастных березняках с примесью осины, ели, ольхи черной и серой полнотой 0,4–0,6 по низким местам; реже встречается в чистых ельниках до 20 лет и в березняках с возобновлением осины. Иногда приурочен к молоднякам березы и осины 15–30-летнего возраста. Напочвенный покров средний: мхи, травы, папоротник-орляк	100	40	20	2В5С3Н	46	23	9,2
Лисичка обыкновенная (6 г). Чаще плодоносит в июне-сентябре в средневозрастных и приспевающих сосняках и березняках мшистых с полнотой 0,4–0,6. Реже встречается в сосновых и березовых культурах 15–20-летнего возраста. Напочвенный покров редкий: лишайники, мхи, злаки	200	100	50	4В5С1Н	135	67,5	27
Опенок осенний (7 г). Плодоносит в августе-ноябре. Предпочитает березовые, осиновые и ольховые лесосеки 1–2-летней давности, а также еловые и сосновые вырубki 3–4-летней давности после рубок главного и промежуточного пользования, противопожарные разрывы и трелевочные волоки с оставленными порубочными остатками мягколиственных пород, валежником и естественным отпадом, реже встречается в спелых и перестойных насаждениях ели, березы и осины	150	100	20	4В4С2Н	104	52	20,8
Подберезовик (60 г). Плодоносит с июня по октябрь. Предпочитает сырые и свежие субори и судубравы. Плодоносит в березовых и других насаждениях различного возраста и полноты, в составе которых участвует береза	200	100	20	3В4С3Н	106	53	21,2

Механические нарушения подстилки устанавливали по характеру и площади (% общей площади).

На основании полученных на КУ данных определяли урожай грибов и делали прогноз на следующий год. Для этой цели использовали данные многолетних наблюдений за урожайностью грибов и погодных условий (прошедшие, текущие и ожидаемые). Для определения урожая грибов использовали значение средней массы одного плодового тела гриба, приведенное в табл. 5.

Для определения урожая количество плодовых тел по видам грибов умножали на их среднюю массу. Затем подсчитывали урожай на 1 га.

На основании многолетних исследований с учетом балла плодоношения составляли формулу плодоношения отдельных видов грибов, показывающую сколько раз в 10 лет бывает высоких (В), средних (С), низких (Н) урожаев и сколько лет урожай отсутствует (О). Например, до 2001 г. формула плодоношения была: для белого гриба – 1В5С3Н, лисички обыкновенной – 4В5С1Н, подберезовика – 3В4С3Н, опенка осеннего – 4В4С2Н. Для каждого КУ мониторинга грибов составляется паспорт.

Для определения балла урожая использовали показатели табл. 6, в основе которой данные табл. 5.

Пятилетние исследования показали, что урожай ягод варьирует не только по годам наблюдений, но и по геоботаническим подзонам. Например, если в 2007 г. в южной части был очень низкий урожай всех видов ягодных растений (балл 1), в северной – низкий (балл 1) и средний (балл 2), то в центральной части – высокий (балл 3) и средний (балл 2). Аналогичная закономерность прослеживается и в другие годы наблюдений.

Таблица 5. Среднемноголетняя масса одного плодового тела ресурсообразующих видов грибов [6]

Вид гриба	Средняя масса плодового тела, г
Белый гриб	100
Подосиновик	70
Лисичка обыкновенная	6
Подберезовик	60
Опенок осенний	7

Таблица 6. Среднемноголетние показатели урожая грибов в угодьях разных категорий

Вид гриба	Урожай грибов по категориям, кг/га		
	низкий (20%), балл 1	средний (50%), балл 2	высокий (100%), балл 3
Белый гриб	5,0	12,5	25,0
Подосиновик	9,2	23,0	46
Лисичка обыкновенная	27,0	67,5	135
Подберезовик	21,2	53,0	106
Опенок осенний	20,8	52,0	104

В целом можно предположить, что в центральной части Беларуси биологический урожай ягод стабилен по сравнению с севером и югом страны. Пятилетние исследования показали, что высокие урожаи изучаемых видов грибов отмечались в 2006, 2009 и 2010 г. Низкой урожайностью всех видов грибов от-

личался 2007 г. Исследования также показали варьирование урожая съедобных грибов по годам наблюдений и геоботаническим подзонам.

Дальнейшие мониторинговые исследования позволят выявить зонально-типологические закономерности плодоношения ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов.

В последующие годы предполагается расширить сеть постоянных пунктов мониторинга в различных регионах Беларуси. Это позволит на основе прогноза корректировать среднесезонные допустимые объемы заготовок ягод и грибов, а также контролировать состояние ягодных зарослей и грибных угодий с целью рационального и неистощительного использования этих ценных пищевых ресурсов леса.

Список литературы

1. Гримашевич, В. В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси / В. В. Гримашевич. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2002. – 261 с.
2. Гримашевич, В. В. Ресурсы основных видов ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / В. В. Гримашевич, И. В. Маховик, Е. М. Бабич // Природные ресурсы, 2005. – № 3. – С. 85–95.
3. Гримашевич, В. В. Влияние позднеосенних заморозков на плодоношение черники в Полесье / В. В. Гримашевич // Проблеми екологічних і лісокористування на Поліссі України. - Вип. 2 (8). – Житомир : Волинь, 2001. – С. 152–154.
4. Grimashevich, V. Climatically determinate projections of resources of Vaccinium species in Belarus to 2050 / V. Grimashevich // Latvian Journal of Agronomy. – 2009. – № 4. – P. 29–34.
5. Grimashevich, V. Monitoring of wild berry plants of the Vacciniaceae family in Belarus / V. Grimashevich // Book of abstracts of the International Conference on Vaccinium spp. and Less Known Small Fruits: Cultivation and health benefit and COST 863 Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality and Health (IPGB SAS, Nitra, Slovak Republic, 30 September – 5 October 2007.) . – P. 73–74
6. Методика определения запасов плодов дикорастущих ягодных растений и грибов на территории Республики Беларусь / Разработчик В. В. Гримашевич // Сб. нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. – Вып. 46. – Мн. : БелНИИЦ Экология, 2004. – С. 138–182.

MONITORING OF THE RESOURCES OF PRINCIPAL WILD BERRY AND EDIBLE MUSHROOM SPECIES IN BELARUS

V. V. Grimashevich – Belarusian Society of Sylviculturists, e-mail: grimashevich@gmail.com

Key words: *wild berry plants, edible mushrooms, monitoring, surveillance, standing items on key areas, productivity*

The paper reports observations on principal berry (lingonberry, bog blueberry, moorberry and bilberry) and edible mushroom (cep, chanterelle, agaric honey, shaggy boletus and orange-cap boletus) species occurring in Belarus and presents the conception, objectives, challenges and procedures of monitoring. The selection of sites where permanent observation stations will be located is given much space in the paper.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Н. А. Демидова – Северный научно-исследовательский институт
лесного хозяйства, Архангельск, e-mail: forestry@ptl-arh.ru

Приведены результаты многолетних исследований по интродукции и селекции облепихи крушиновидной в условиях Архангельской обл. Установлено, что успешная интродукция облепихи на Европейский Север России возможна лишь путем селекционной работы, направленной на получение местных, устойчивых сортов этого ценного растения. В результате селекционной работы отобрано 12 гибридных форм облепихи, из них особого внимания заслуживают 4 гибридные формы, отличающиеся высокой зимостойкостью, крупноплодностью и стабильностью плодоношения.

Ключевые слова: облепиха крушиновидная, селекция, интродукция, гибридная форма

Облепиха крушиновидная (*Hipporhae rhamnoides* L.) широко известна во всем мире как полезное пищевое растение, а благодаря исключительно высокой биологической активности, она вполне обоснованно может быть отнесена к лекарственным растениям. Полезные свойства облепихи известны с древности и издавна использовались для излечения цинги и некоторых кожных заболеваний, ускорения заживления ран, стимулирования физической деятельности и улучшения общего состояния человека, особенно в зимний и весенний периоды.

Наибольший комплекс биологически активных веществ представлен в плодах облепихи, меньший в семенах и ещё меньший – в листьях [1–3]. Важнейшим показателем биологической активности плодов облепихи является высокое содержание в них витамина С (аскорбиновой кислоты) – от 200 до 900 мг%, что приравнивает их по этому признаку к плодам шиповника и чёрной смородины. Кроме того, в плодах облепихи содержатся витамины В1, В2, РР, каротиноиды (до 28 мг%, в том числе 4–8 мг% каротина), холин, бетаин, а также фолиевая кислота, токоферол (витамин Е) – до 20 мг%, витамины F и P, дубильные вещества.

Настоящим концентратом биологически активных веществ является облепиховое масло. Главные из них: каротиноиды (провитамин А), токоферолы (витамин Е), полиненасыщенные жирные кислоты (витамин F), фосфолипиды, стерины. Все они нормализуют жировой и холестеринный обмен, предупреждают развитие атеросклероза, предотвращают ожирение печени. Облепиховое масло в объеме 10–15 г удовлетворяет суточную потребность человеческого организма в токоферолах – их содержится в нём в 40 раз больше, чем в оливковом. Лечебное использование облепихового масла весьма многообразно. Оно эффективно при лечении ран, ожогов, ускоряя регенерацию и восстановление повреждённых тканей. Облепиховое масло оказывает благотворное действие при лечении больных атеросклерозом и ишемической болезнью сердца, нормализует частоты сердцебиения и величины кровяного давления, улучшает

общее самочувствие [4]. Поэтому биологическую ценность плодов облепихи переоценить трудно.

Благодаря разветвленной корневой системе облепиха является прекрасным растением для восстановления эродированных почв. Кроме того, она способна связывать атмосферный азот при этом поглощает до 45 кг азота с 1 га, что в 2 раза превышает способность поглощения азота растениями сои [5, 6].

Облепиха, как вид, достаточно устойчива для произрастания на Севере. Она появилась в дендрологическом саду ФБУ «СевНИИЛХ» в 1969 г. по инициативе В. Н. Нилова, который впервые интродуцировал алтайскую облепиху (г. Бийск) на Европейский Север России. В процессе её дальнейшей интродукции был привлечен разводочный материал практически из всех районов естественного ареала. В их числе растения алтайской, тувинской, бурятской, памир-тяньшанской, китайской, кавказской, калининградской, дунайской, фенно-скандинавской и центрально-европейской популяций, а также образцы из культуры вида в различных интродукционных центрах. За весь период испытания облепихи было привлечено более 50 тыс. растений. А путем использования гибридизации, полиплоидии и химического мутагенеза в дендрологическом саду был создан богатый селекционный фонд облепихи, включавший около 300 образцов с общим количеством 65 тыс. растений [7].

Климат местонахождения сада морской субарктический. Среднегодовая температура воздуха +0,8 °С, средняя температура января – -12,5 °С, июля – +15,6 °С. Абсолютный годовой минимум температуры воздуха – -49 °С. Среднее количество осадков, по многолетним данным, 675 мм в год, в том числе в летние месяцы – 203 мм. Средняя продолжительность вегетационного периода – 137 сут. Сумма эффективного тепла, накопленного за этот период, составляет 920 °С. Устойчивый снежный покров обычно устанавливается в ноябре и достигает максимума по высоте в марте.

Облепиха считается довольно морозоустойчивым растением. Однако, обладая очень коротким периодом органического покоя [8], она погибает от выпревания корневых систем в мягкие зимы [9]. Последнее очень часто наблюдается при разведении облепихи за пределами ее естественного ареала. Европейский Север испытывает, особенно зимой, сильное влияние Атлантического океана. Следствием этого влияния являются оттепели, которые бывают каждую зиму почти на всей территории региона. Такие зимние оттепели, а также высокий снеговой покров являются причиной сильного подопревания облепихи, особенно растений, интродуцированных из континентальной, сибирской части ее ареала. Они подвержены частому зимнему обмерзанию, что сильно снижает урожай, а при неблагоприятном сочетании погодных условий (сырая осень, высокий снеговой покров, зимние оттепели) — в массе гибнут от подопревания корневых систем. Попытки садоводов-любителей перенести лучшие, по их мнению, сорта облепихи из других регионов на Север не всегда имеют положительный результат, так как продавцы мало считают с местом происхождения сортов, созданных в других климатических условиях. Нами сделан вывод, что успешная интродукция облепихи на Европейский Север России возможна лишь путем селекционной работы, направленной на получение местных, устойчивых сортов этого ценного растения.

Все изученные в дендрологическом саду ФБУ «СевНИИЛХ» популяции облепихи неоднородны по устойчивости к низким температурам и выпреванию корневой системы. Экстремально неблагоприятные зимы дают возможность очень эффективно провести отбор наиболее адаптированных в условиях Севе-

ра растений и, таким образом, сократить время для получения итоговых выводов. В условиях Архангельска наиболее суровыми были зимы 1981/82, 1984/85, 1986/87, 1990/91, 1993/94, 2005/2006 и 2011/2012 гг., когда температура опускалась ниже -40 °С. Именно после этих зим наблюдался наибольший выпад растений облепихи.

Наиболее представленной в интродукционном испытании была сибирская облепиха с первоначальным количеством почти 35 тыс. семян. Довольно интересными в этой группе оказались растения образца 103-80 из Хакасии (Усть-Абакан), среди которых отобрано несколько устойчивых и крупноплодных форм. Эти формы были использованы в гибридизации с финской облепихой. Сами отборные формы, в результате дальнейшего испытания, не выдержали экстремальной зимовки 1991 г. и выпали от подопревания корневых систем.

Проведенное в условиях дендрологического сада испытание известных барнаульских сортов (Алтай) показало, что все они в той или иной степени подопревают и в результате подвержены большому отпаду.

Многие исследователи, занимающиеся интродукцией облепихи, считают более устойчивой для европейской территории страны прибалтийскую, в частности калининградскую облепиху [10]. Однако в условиях Севера, где в зимние месяцы возможно вторжение арктических масс воздуха с Карского побережья, теплолюбивая калининградская облепиха оказалась недостаточно морозостойкой. В условиях Архангельска она отличается длительным ростом побегов, прерываемым осенними холодами, незавершенностью листопада и низкой морозоустойчивостью [11].

Наиболее устойчивой в условиях Архангельска оказалась облепиха фенно-скандинавской популяции [12]. Сеянцы норвежских и финских образцов уже в молодом возрасте характеризуются наиболее ранним окончанием роста, полным прохождением осенних фаз сезонного развития, что не свойственно сеянцам других популяций облепихи, отличаются высокой зимостойкостью и морозоустойчивостью. При многолетнем испытании (с 1982 г.) сильного обмерзания и выпадения растений от подопревания корневых систем не отмечено. Она отличается наиболее быстрыми темпами формирования длины годичного побега, которая наступает за месяц до окончания вегетационного периода. На основании изучения роста финской облепихи смоделирован эталон динамики формирования длины годичного побега, зимостойкого в условиях Архангельска растения, для прогноза зимостойкости новых селекционных форм облепихи.

Первичное интродукционное испытание облепихи в условиях Архангельска стало первым этапом селекционной работы по созданию её северных сортов. При этом основным критерием отбора перспективных форм была высокая зимостойкость, т.е. отбор зимостойких семян. Этот метод отбора используется и сейчас, особенно в годы с экстремальными погодными условиями. Результативность отбора устойчивых в условиях Севера растений из природных местообитаний составила 0,4% первоначального количества семян.

На первом этапе селекционной работы по облепихе в потомстве её природных и культурных популяций из различных географических регионов было выделено несколько перспективных высокзимостойких мужских и женских форм. В настоящее время большую часть селекционного фонда облепихи составляют сеянцы из семян архангельской репродукции от свободного опыления и целевого скрещивания этих отборных форм между собой, с сортовыми расте-

ниями барнаульской и горьковской селекции, а также от их опыления пыльцой калининградской и финской облепихи.

В результате изучения плодоношения облепихи сделан вывод, что она плодоносит регулярно вне зависимости от погодных условий, образуя плоды нормального размера и качества [13]. Дальнейшим этапом селекции облепихи будет создание крупноплодных, урожайных, с длинной плодоножкой и легким сухим отрывом плодов местных сортов. В настоящее время ведется селекция по качеству плодов и обилию плодоношения у форм, ранее отобранных как наиболее зимостойких в условиях Архангельска.

В результате селекционной работы отобрано 12 гибридных форм облепихи, из них отселектировано 4 гибридные формы, отличающиеся высокой зимостойкостью, крупноплодностью и стабильностью плодоношения. Они и предложены в качестве кандидатов в местные сорта облепихи. Это гибриды с финской облепихой 103-90-559, 103-90-564 («Чуйская» × 137-82-16 – Финляндия), 37-89-321 (рисунок) и 82-90-434 (103-80-20 – Хакассия × 137-82-16 – Финляндия). Масса 100 шт. плодов этих гибридов составляет 60,7–100,5 г, а масса 10 крупных – 7,9–12,8 г. Плоды также характеризуются сухим отрывом, повышенным содержанием витамина С и приятным вкусом [14]. Отобранные формы, отличающиеся стабильностью массы плодов, которые даже при неблагоприятных погодных условиях формируют достаточно крупные плоды, что является важным достоинством, особенно для условий Севера. Форма 37-89-321 оказалась наиболее стабильна и по содержанию в свежих плодах витамина С.



Плодоношение отборной формы облепихи 37-89-321 (автор – Н. А. Демидова) на Европейском Севере России

Таким образом, многолетнее испытание облепихи в условиях Европейского Севера России, использование различных методов селекции при интродукции в сочетании с применением эффективных методов отбора позволило получить устойчивые гибриды, которые предложены в качестве кандидатов в местные сорта облепихи.

Список литературы

1. Kallio, H. Flavonol glycosides of berries of three major sea buckthorn subspecies, *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides*, ssp. *sinensis* and ssp. *mongolica* / H. Kallio,

- B. Yang, T. Halttunen // The proceedings of invited speeches of the Second International Sea Buckthorn association Conference. – Beijing, China, 2005. – P. 29–35.
2. Demidova, N. Review on Sea Buckthorn Research in the Russian Federation and New Independent States (NIS) / N. Demidova // Proceeding of the 3rd International Sea Buckthorn Association Conference. – Laval University, Canada, 2009. – P. 9–30.
3. Meybeck, A. Cosmetic use of *Hippophae rhamnoides* winter twigs extract to lighten skin pigmentation / A. Meybeck // Abstract Proceedings of the 5th International Sea Buckthorn Association Conference. – Xining, China, 2011. – P. 85–86.
4. Эйдельмант, А. С. Всё об облепихе / А. С. Эйдельмант. – М. : Знание, 1992. – 80 с.
5. Bond G., Fletcher W.W. and Ferguson T.P. The development and function of the root nodules of *Alnus*, *Myrica* and *Hippophae* / G. Bond, W. W. Fletcher, T. P. Ferguson // *Plant and Soil*. – 1954. – № 5. – P. 309–323.
6. Lu, R.-S. Sea buckthorn resources and its underexploited potential in the Himalayan Region / R.-S. Lu // Mountain Farming System Series. – 1990. – № 12. – 9 p.
7. Демидова, Н. А. Отбор устойчивых для культуры на Севере форм облепихи / Н. А. Демидова // Вопросы интродукции хозяйственно-ценных пород на европейский Север. – Архангельск, 1989. – С. 54–62.
8. Елисеев, И. П. Экологические и генетические аспекты формообразования у облепихи в природе и культуре / И. П. Елисеев // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи. – Горький, 1986. – С.3–17.
9. Трофимов, Т. Т. Произрастание облепихи в естественных условиях / Т. Т. Трофимов // Облепиха. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – С.16–25.
10. Ермаков, Б. С. Некоторые особенности облепихи, произрастающей в Калининградской области / Б. С. Ермаков // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи. – Горький, 1986. – С.48–54.
11. Демидова, Н. А. Использование методов селекции при интродукции облепихи на европейский Север / Н. А. Демидова, В. Н. Нилов // Биология, селекция и агротехника облепихи. – Горький, 1988. – С.51–63.
12. Демидова, Н. А. Облепиха финно-скандинавских популяций в Архангельске : матер. отчетной сессии по итогам НИР за 1988 г. / Н. А. Демидова. – Архангельск, 1989. – С. 80–81.
13. Нилов, В. Н. Интродукция облепихи в дендрологическом саду АИЛиЛХ / В. Н. Нилов // Вопросы искусственного лесовосстановления на Европейском Севере. – Архангельск, 1986. – С. 91–101.
14. Демидова, Н. А. Интродукция и селекция облепихи в Архангельске / Н. А. Демидова // Леса и лесное хозяйство в современных условиях. – Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2011. – С. 98–101.

RESULTS OF SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) INTRODUCTION AND PROSPECTS OF ITS SELECTION ON THE EUROPIAN NORTH OF RUSSIA

N. A. Demidova – Northern Research Institute of Forestry, Arkhangelsk, Russia,
e-mail: forestry@ptl-arh.ru

Key words: sea buckthorn, selection, introduction, hybrid form

Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) is widely known around the world as a valuable food plant, but due to the extremely high biological activity, it can rightly be classified as medicinal plant.

Sea buckthorn is sufficient resistance in the North. It fruits regularly and abundantly under the conditions of Arkhangelsk and forms fruits of normal size and quality. It appeared in the Dendrological Garden of the Northern Research Institute of Forestry

in 1969 under Vladimir Nilov's initiative who introduced Altai sea buckthorn on the European North of Russia for the first time. Vegetation material from almost all areas of natural range was involved into the process of its introduction. Among them are plants of the Altai, Tuva, Buryatia, Pamir-Tien Shan, Chinese, Caucasian, Kaliningrad, the Danube, the Fenno-Scandinavian and Central European populations, as well as cultural samples of various introduction centers. Almost 65 thousands of plants were involved into the test.

As a result of sea-buckthorn breeding work we have selected 12 most worthwhile hybrid forms and 4 of those hybrid forms differ by high winter hardiness, fruitage stability and large-fruit size. Those sea buckthorn hybrids are proposed as candidates in local cultivars. The form 37-89-321 appeared to be the most stable and in vitamin C content in the fresh fruits.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ В БОЛОТНЫХ СООБЩЕСТВАХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

*Н. Ю. Егорова, Т. Л. Егошина – Всероссийский
научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства
и звероводства им. Б. М. Житкова Россельхозакадемии, г. Киров,
Россия, e-mail: n_chirkova@mail.ru*

Представлены результаты комплексных исследований ценопопуляций клюквы болотной. Изучены морфологические, биологические показатели ее продуктивности, фитоценотическая приуроченность в естественных популяциях среднетаежной подзоны Кировской обл. Установлено, что наиболее высокие продукционные параметры отличают особи, произрастающие на мезотрофном пушицево-сфагновом болоте.

Ключевые слова: *клюква болотная, параметры продуктивности, ценопопуляция, плодоношение, средняя тайга*

Oxycoccus palustris Pers. – ценное ягодное и лекарственное растение. Обладая высокими пищевыми свойствами и способностью к длительному хранению, ягоды клюквы имеют широкую популярность и заготавливаются в больших количествах. Однако урожайность клюквы болотной сильно варьирует в зависимости от растительной зоны и типа фитоценоза [1–4], метеорологических факторов (температура воздуха, осадки, поздние весенние и ранние осенние заморозки) [2, 5, 6]. Так, в Кировской обл. наибольшей урожайностью (350 ± 50 кг/га) характеризуются низкополотные сосняки пушицево-сфагновые и олиготрофные открытые болота. Несколько ниже урожайность в сосняках сфагновых, осоково-сфагновых и на мезоолиготрофных открытых болотах (300 ± 50 кг/га). Низкая урожайность клюквы отмечается в низкополотных сосняках кустарнич-

ково-пушицевых, березняках осоково-сфагновых, сосново-березовых осоково-сфагновых лесах (100 ± 20 – 120 ± 20 кг/га), а также в высокополнотных насаждениях ($0,7$ – $0,8$) – 50 ± 20 кг/га [7]. Урожайность клюквы болотной в Кировской обл. близка или немного ниже других регионов России. Так, средняя урожайность клюквы в сосняках пушицево-сфагновых Горьковской обл. и Республики Марий Эл достигает 500 кг/га [1], в Архангельской и Вологодской областях – 100–1000 кг/га [2]. Однако в годы хорошего плодоношения на олиготрофных и мезоолиготрофных болотах европейской части России (республики Карелия и Марий Эл, Ленинградская и Псковская области) урожайность клюквы болотной может достигать 1500–2100 кг/га, в аналогичных местообитаниях Сибири (Омская обл., Ханты-Мансийский автономный округ) – около 1200 кг/га [8, 9].

В связи с высокой степенью изменчивости урожая ягод данного вида, комплексное изучение параметров продуктивности клюквы болотной представляется весьма актуальным. Для исследования этих признаков на маршрутных ходах в период массового цветения и плодоношения вида в течение вегетационных периодов 2009–2010 гг. изучены морфологические, биологические показатели его продуктивности, фитоценотическая приуроченность в естественных популяциях среднетаежной подзоны Кировской области (КО): ЦП 1 – олиготрофное пушицево-сфагновое болото Верхнекамский район КО; ЦП 2 – олиготрофное осоково-сфагновое болото Верхнекамский район КО; ЦП 3 – мезотрофное пушицево-сфагновое болото, правый берег р.Вятка, КО, Нагорский р-н, кв. 116 Мулинское участковое лесничество; ЦП 4 – олиготрофное сфагновое болото, правый берег р. Вятка, заболоченная старица, КО, Нагорский р-н, кв. 118 Мулинское участковое лесничество; ЦП 5 – мезотрофное осоково-сфагновое болото правый берег р. Кобра, КО, Нагорский р-н, окр. п. Нагорск.

Исследованные ценопопуляции клюквы болотной приурочены к олиготрофным и олиго-мезотрофным сфагновым верховым и переходным болотам класса OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et al. 1946 и мелкоосоковым моховым мезотрофным болотам класса SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE R.Tx. 1937. Диагностические виды класса OXYCOCCO-SPHAGNETEA: *Andromeda polifolia*, *Aulacomnium palustre*, *Baeothryon cespitosum*, *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum*. Диагностические виды класса SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE: *Calliergon giganteum*, *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum polystachion*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum fallax*, *S. subsecundum*.

Изучение демографических параметров в рассматриваемых ценопопуляциях показало, что плотность приподнимающихся побегов колеблется от 80 до 1392 экз./м². Максимальная средняя плотность отмечена в ЦП 1 – $829,3\pm 92,9$ экз./м², минимальная в ЦП 3 – $325,6\pm 50,2$ экз./м² (табл. 1). Коэффициент вариации данного показателя изменяется от 21 до 60%.

Плотность вегетативно-генеративных приподнимающихся побегов также характеризуется высокой степенью изменчивости (коэффициент вариации составил от 58 до 82%) (см. табл. 1). Данный признак в пределах изучаемых ценопопуляций изменяется от 4 до 260 экз./м². Максимальное среднее значение

этого показателя отмечено для ЦП 2 – $110,40 \pm 20,2$ экз./м², среднее минимальное – ЦП 4 – $53,1 \pm 9,4$ экз./м².

Таблица 1. Демографические показатели ценопопуляций *Oxycoccus palustris* Pers.

Номер ценопопуляции	Плотность приподнимающихся побегов, экз./м ²	Плотность вегетативно-генеративных приподнимающихся побегов, экз./м ²	Коэффициент генеративности, %
1	$\frac{829,3 \pm 92,9}{43,4}$	$\frac{100,8 \pm 11,9}{59,3}$	12,2
2	$\frac{435,2 \pm 38,3}{27,8}$	$\frac{110,4 \pm 20,2}{57,8}$	25,4
3	$\frac{325,6 \pm 50,2}{59,7}$	$\frac{94,1 \pm 17,3}{71,1}$	28,9
4	$\frac{449,6 \pm 23,9}{20,6}$	$\frac{53,1 \pm 9,4}{69,0}$	11,8
5	$\frac{418,4 \pm 33,6}{25,4}$	$\frac{92,0 \pm 23,7}{81,6}$	22,0

Примечание: в числителе – среднее значение и его ошибка, в знаменателе – коэффициент вариации.

Генеративность ценопопуляций клюквы болотной является одной из важнейших характеристик ее жизненного состояния в фитоценозе. Коэффициент генеративности изученных ценопопуляций довольно низкий и не превышает 30% (см. табл. 1). Максимальная генеративность отмечена в ЦП 3 – 28,9%, минимальная в ЦП 4 – 11,8%.

Согласно почти 50-летним фенонаблюдениям, цветение клюквы болотной в изучаемом регионе обычно начинается в конце первой декады июня и продолжается до конца июня. Но 1–2 раза за 5-летний период массовое цветение клюквы приходится на начало июля. Как правило, годы позднего цветения клюквы характеризуются обильными урожаями, что связано с отсутствием в этот период заморозков на почве. Массовое созревание плодов наблюдалось с третьей декады августа по третью декаду сентября. В годы позднего созревания клюквы основная часть ягод собирается недозрелыми, отмечается повреждение ягод осенними заморозками [7].

В исследованных ценопопуляциях клюквы наиболее распространенной флоральной единицей является открытая брактеозная кисть. Частота встречаемости составляет 95%. Интеркалярная кисть отмечена лишь в 5% случаев. По окраске лепестков цветки клюквы болотной характеризовались белорозовой и розовой окраской.

Число цветков и число плодов – важные показатели, определяющие продуктивность популяций клюквы болотной (табл. 2).

Число цветков в кисти варьирует от 1 до 7 шт. Максимальное среднее число цветков отмечено в ЦП 3 – $2,59 \pm 0,17$ шт., минимальное в ЦП 2 – $1,86 \pm 0,05$ шт. (табл. 2).

Число плодов изменяется от 0 до 3 шт. Максимальное среднее число плодов установлено в ЦП 5 – $1,14 \pm 0,18$ шт., минимальное в ЦП 1 – $0,41 \pm 0,12$ шт. (см. табл. 2). Число цветков и число плодов имеют высокую степень изменчивости.

**Таблица 2. Характеристика компонентов плодоцветения
*Охycoccus palustris Pers.***

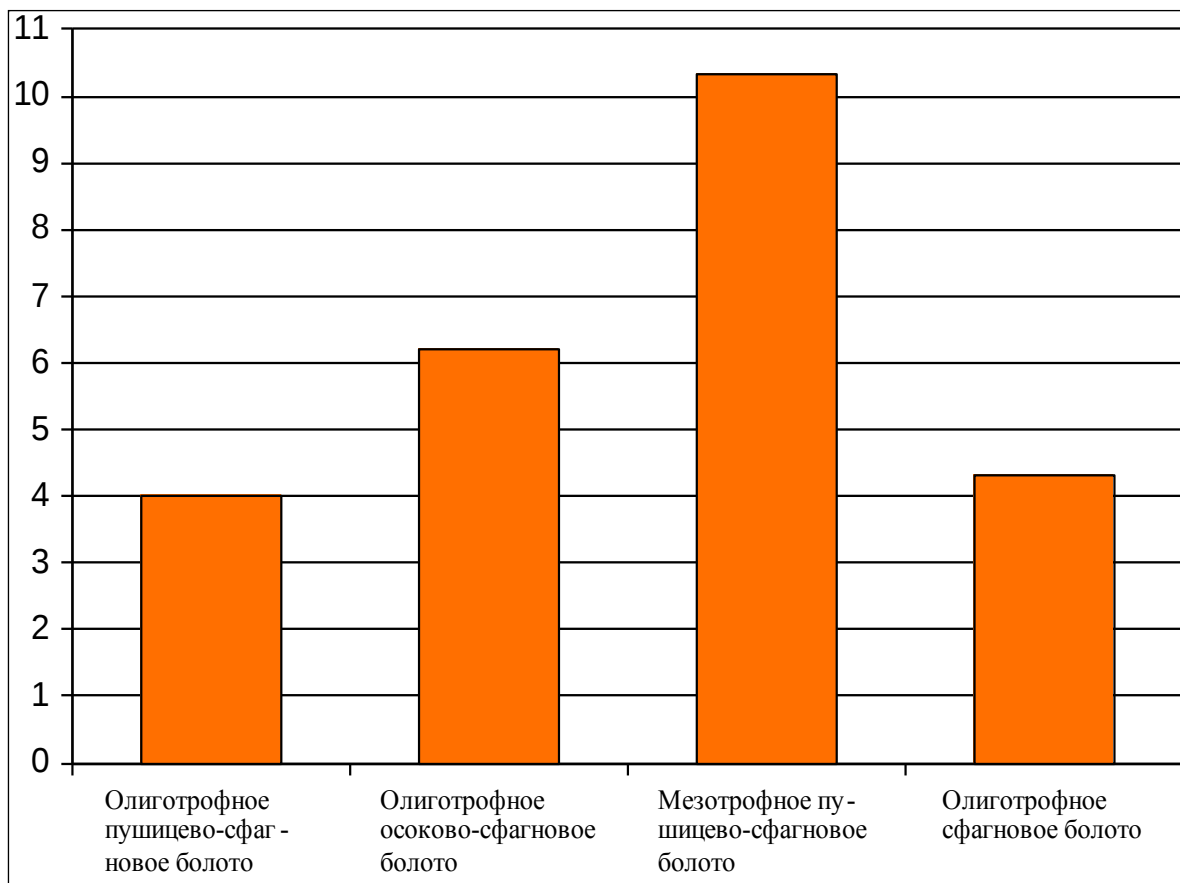
Номер ценопопуляции	Число цветков в кисти, шт.	Число плодов в кисти, шт.	Коэффициент плодоцветения, %
1	$\frac{2,16 \pm 0,06}{1-7}$	$\frac{0,41 \pm 0,12}{0-3}$	$\frac{15,08 \pm 4,46}{0-100}$
2	$\frac{1,86 \pm 0,05}{1-4}$	$\frac{0,58 \pm 0,16}{0-3}$	$\frac{25,96 \pm 6,92}{0-100}$
3	$\frac{2,59 \pm 0,17}{1-7}$	$\frac{1,10 \pm 0,04}{0-3}$	$\frac{38,5 \pm 5,59}{0-100}$
4	$\frac{2,04 \pm 0,14}{1-6}$	$\frac{1,08 \pm 0,1}{0-3}$	$\frac{42,56 \pm 8,28}{0-100}$
5	$\frac{2,13 \pm 0,15}{1-4}$	$\frac{1,14 \pm 0,18}{0-3}$	$\frac{49,71 \pm 7,56}{0-100}$

Примечание: в числителе – среднее значение и его ошибка, в знаменателе – пределы варьирования признака.

Коэффициент плодоцветения в изученных ценопопуляциях низкий и варьирует в зависимости от ценопопуляции от 0 до 100%. Наибольшее число плодов формируется у особей ЦП 5. Уровень плодоцветения здесь составляет $49,71 \pm 7,56\%$. Низкий процент плодоцветения отмечен в ЦП 1 ($15,08 \pm 4,46\%$). По данным многолетних исследований продуктивности клюквы болотной, проведенных в Кировской обл. К. Г. Колупаевой, А. А. Скрыбиной, Т.Л. Егошиной, коэффициент продуктивности цветков составляет при хорошей погоде 0,7–0,75; при средних условиях цветения – 0,5–0,55; при плохих условиях (заморозки в период цветения, холодная дождливая погода) – 0,2–0,3 и менее [1]. Наиболее отрицательно на плодоношение клюквы влияют заморозки и недостаток влаги в период цветения, менее губителен избыток влаги. При заморозках с температурами ниже $-2 - -4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в период цветения на открытых участках повреждалось до 90% цветков. Недостаток влаги в период цветения приводит к осыпанию до 40% завязей клюквы на повышенных участках рельефа. Избыток влаги в период цветения растений вызывает гибель до 20% цветков, в период формирования завязей – повреждение гнилью до 3–4% плодов. Подсчет в начале массового созревания сформировавшихся до нормальной величины, но затем погибших по разным причинам ягод показал, что в разные годы и в разных типах леса погибает от 1,0 до 16,8% завязей. Эти показатели ниже, чем в соседних с областью регионах. Так, в Горно-Марийском районе Республики Марий Эл, по данным А. А. Скрыбиной, количество погибших ягод может достигать 35,6% [10].

Масса одного плода является немаловажным компонентом формирования урожая. Данный показатель в пределах изучаемых ценопопуляций изменяется от 0,23 до 0,69 г. Максимальная средняя масса одного плода отмечена у особей ЦП 2 – $0,51 \pm 0,04$ г, ниже значение этого параметра у особей ЦП 1 –

0,34±0,02 г. Согласно фракционному разделению, плоды в исследованных ценопопуляциях соответствуют средней фракции [11]. Более высокой урожайностью плодов характеризуется ЦП 3 – 10,32±2,7 г/м², в ЦП 1 продуктивность плодов на 1 м² минимальна и составляет в среднем 4,01±0,66 г.



Урожайность *Oxycoccus palustris* Pers. в болотных фитоценозах средней тайги, г/м²

Таким образом, анализ компонентов продуктивности изучаемого вида, показал высокую степень изменчивости составляющих урожая как внутри рассматриваемых ценопопуляций, так и между исследуемыми ценопопуляциями. Все ценопопуляции *O. palustris* характеризуются низким значением коэффициента генеративности (не превышает 30%), плодоцветения (не превышает 50%). При изучении биологических показателей продуктивности естественных популяций клюквы болотной было установлено, что наиболее высокие продукционные параметры отличают особи исследуемого вида, произрастающие в ЦП 3 (мезотрофное пушицево-сфагновое болото) (рисунок).

Список литературы

1. Колупаева, К. Г. Плодоношение и использование запасов клюквы в Волго-Вятском регионе / К. Г. Колупаева, А. А. Скрыбина // Охота, пушнина, дичь. – Киров : ВНИИОЗ, 1977.
2. Черкасов, А. Ф. Клюква / А. Ф. Черкасов, В. Ф. Буткус, А. Б. Горбунов. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 214 с.
3. Юдина, В. Ф. Динамика урожайности клюквы болотной в южной Карелии / В. Ф. Юдина, Т. А. Максимова // Экология. – 2005. – № 4. – С. 264–268.
4. Егошина, Т. Л. Ресурсы брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и клюквы (*Oxycoccus palustris* Pers.) в природных популяциях таежной зоны России и перспективы культивирования / Т. Л. Егошина, Е. А. Лугинина // Вестник Тверского гос. ун-та. – Серия: Биология и экология. – 2008. – Вып. 10. – С. 147–154.
5. Клюква в Карелии / В. Ф. Юдина, З. М. Вахрамеева, П. Н. Токарев, Т. А. Максимова. – Петрозаводск : Карелия, 1986. – 204 с.
6. Алексеева, Р. Н. Эколого-биологические особенности клюквы и ее продуктивность на болотах средней тайги / Р. Н. Алексеева. – Сыктывкар, 2000. – 128 с.
7. Ресурсы *Oxycoccus palustris* (Ericaceae) в Кировской области / Т. Л. Егошина, К. Г. Колупаева, А. А. Скрыбина, А. Е. Скопин // Растит. ресурсы. – 2005. – Т. 41. – Вып. 4. – С. 50–60.
8. Беляев, И. М. Клюква обыкновенная *Oxycoccus palustris* Pers. / И. М. Беляев // Записки Ленинградского плодовоовощного института. – Вып. 3.– Л. :ЛПОИ, 1938. – С. 125–181.
9. Современное состояние недревесных растительных ресурсов России / Под ред. Т. Л. Егошиной. – Киров : ВНИИОЗ, 2003. – 263 с.
10. Скрыбина, А. А. Интенсивность цветения и плодоношения клюквы в различных типах леса / А. А. Скрыбина // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров : ВНИИОЗ, 1972. – С. 91–94.
11. Программа и методика интродукции и сортоизучения клюквы и брусники. - Кострома, 1999. – 20 с.

CHARACTERISTICS OF PRODUCTIVITY COMPONENTS OF CRANBERRY IN MODERATE TAIGA SWAMP COENOSES

N. Yu. Egorova, T. L. Egoshina – B. M. Zhitkov's Russian Research Institute of Game Management and fur Farming, Kirov, Russia, e-mail: n_chirkova@mail.ru

Key words: *marshberry, parameters of productivity, cenopopulation, fruiting, moderate taiga*

The paper describes the results of the study of phytocoenotic confinement, morphological and biological productivity parameters of *Oxycoccus palustris* Pers. natural populations of moderate taiga subzone in Kirov region. High level of variability of species' productivity components both within the studied coenopopulations and between them, is determined. The highest productivity parameters were marked for the plants on mesotrophic cotton grass – sphagnum swamp.

СОЗДАНИЕ БАНКА *IN VITRO* РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Д. Н. Зонтиков – Центрально-европейская ЛОС, Костромской государственный университет им. Н. А. Некрасова,
Кострома, Россия

Ю. К. Дзгоева, Э. В. Марамохин – Костромской государственный университет им. Н. А. Некрасова, Кострома, Россия

Приведена методика введения в культуру *in vitro*, клонального микро-размножения и длительного культивирования видов *Hepatica nobilis*, *Anémone nemorosa*, *Iris sibirica*.

Ключевые слова: *in vitro*, генофонд, интродукция, микроразмножение, растения-регенераты, реинтродукция

Цель наших исследований – совершенствование технологии клонального микроразмножения редких растений, изучение морфогенетических процессов, происходящих при этом, для создания банка *in vitro*.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить морфогенетический потенциал и особенности регенерации видов;
- получить растения-регенеранты.

Актуальность работы. В последние десятилетия проводится работа по сохранению генофонда растительного мира. В различных ботанических учреждениях с использованием различных методов создаются коллекции редких хозяйственно-ценных растений. При этом наряду с классическими методами стало актуально создавать генетические банки стерильных культур *in vitro*. В условиях непрерывно возрастающей антропогенной нагрузки объемы и численность популяций многих растений значительно сократились. В результате все большее число видов имеет статус, нуждающихся в охране, а проблема сохранения биологического разнообразия в настоящее время признана одной из ключевых.

Использование методов культуры ткани является оптимальным решением задачи как для размножения видов с затрудненным размножением, так и при массовом производстве ценных генотипов растений. Микроклональное размножение имеет большие преимущества перед традиционными методами размножения растений. Они заключаются в возможности размножения растений с затрудненным семенным или вегетативным размножением или представленных в единичных экземплярах; в высоком коэффициенте размножения; в возможности культивирования растений круглый год и планирования выпуска растений к определенному сроку; незначительных затратах площадей для стерильного выращивания растений; освобождении растительного материала от вирусных, бактериальных, грибных болезней; в возможности длительного хранения растений при пониженных температурах, что позволяет создать банк генотипов ценных видов и форм.

При введении в культуру и микроклональном размножении редких видов в качестве исходного материала предпочтительно использовать растительный материал из возможно большего количества природных популяций, поскольку,

таким образом, обеспечивается генетическое разнообразие видов. Следует учесть, что используемые методы культуры ткани, состав питательных сред, условия культивирования не должны приводить к появлению соматоклональных вариаций.

Конкурентные преимущества технологий культуры *in vitro* растений:

1. Массовое получение растительного материала в относительно короткие сроки (до 1 млн растений от одного экспланта).
2. Круглогодичная работа вне зависимости от погодных условий.
3. Возможность получения посадочного материала трудноразмножаемых видов.
4. Размножение гибридных форм с сохранением ценных свойств.
5. Оздоровление посадочного материала.
6. Возможность автоматизации процесса клонального микроразмножения.
7. Генетическая однородность посадочного материала.

Новизна и практическая значимость работы. В процессе работы предполагается реинтродукция растений, занесённых в красные книги Российской Федерации и Костромской обл., осуществление мониторинга за реинтродуцентами в естественных условиях, их встраивание в природные экосистемы.

Используемые в работе виды редких растений обладают потенциалом при использовании в качестве декоративных: *Hepática nobilis*, *Atragene sibirica*, *Pulsatilla patens*, *Anémone nemorósa*, *Cypripedium calceolus*, *Iris sibirica*.

Регенерация растений может быть осуществлена несколькими путями:

- через активацию уже существующих в растении меристем (апекс стебля, пазушные и спящие почки стебля);
- через индукцию возникновения почек или эмбриоидов *de novo*, которая включает:
 - а) образование адвентивных побегов непосредственно тканями экспланта;
 - б) индукцию прямого или непрямого соматического эмбриогенеза;
 - в) дифференциацию адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани.

В представленной работе приведены данные по сохранению некоторых редких и полезных растений подзоны южной тайги в коллекции *in vitro* лаборатории биотехнологии. Объекты исследований для создания коллекции микроклонов редких и эндемичных видов выбраны в соответствии со следующими критериями:

1. Принадлежность видов к одной из категорий редкости, принятых в красных книгах Российской Федерации и Костромской обл.;
2. Практическая ценность видов (декоративность, лекарственная ценность, значимость для селекции и др.).

На основе указанных критериев из 4 семейств выбраны 5 видов, различающихся по статусу редкости и/или обладающих полезными свойствами: сем. Salicaceae – *Populus tremula*; сем. Ranunculaceae – *Hepática nobilis*, *Atragene sibirica*, *Anémone nemorósa*; сем. Iridaceae – *Iris sibirica*, сем. Rosaceae – *Rubus arcticus*.

Растения семейства Ranunculaceae – *Hepática nobilis*, *Atragene sibirica*, *Anémone nemorósa*, спорадически встречаются на территории области и везде подвергаются интенсивному антропогенному воздействию.

При клональном микроразмножении *Atragene sibirica* в качестве донорных эксплантов использовали молодые метамеры побега длиной около 1 см. Для введения в культуру применяли питательную среду MS, дополненную 1 мг/л БАП. Укоренение проводили на питательной среде MS (50% штока по прописи) и регулятор роста НУК – 0,1 мг/л.

Отработана методика клонального микроразмножения *Hepática nóbilis*, *Anémone nemorósa*, *Iris sibirica*. В качестве материала для введения в культуру использовали цветоложе. Цветоложе растений помещали на питательную среду MS, дополненную 1 мг/л БАП и 0,1 мг/л НУК. У *Hepática nóbilis* и *Iris sibirica* наблюдали прямой эмбриоидогенез, у остальных видов происходил каллусогенез (морфогенный каллус образовывался у *Anémone nemorósa*).

Княженику арктическую культивировали на питательной среде MS с регуляторами роста ВАР в концентрации 1 мг/л, НУК 0,05 мг/л.

Сохранение растений в коллекции *in vitro*. Возможность создания банка культур *in vitro* для длительного хранения генофонда редких и полезных растений открывает новые возможности по сохранению биоразнообразия. В настоящее время существует два способа сохранения растений в культуре. Первый способ основан на хранении культур без нарушения процесса роста, второй – на хранении либо при замедлении роста, либо при полной его остановке.

Первый способ является достаточно затратным, так как связан с частыми пересадками растительного материала. Наиболее приемлемым в наших условиях является метод снижения температуры культивирования, за счет которого достигается увеличение промежутка между пассажами до 6–12 мес. Способ хранения живых тканей при пониженных температурах не имеет негативных последствий для растений-регенерантов и даже способствует их более интенсивному росту после переноса в природные условия. Создание банка *in vitro* не только способствует развитию исследований по сохранению биоразнообразия растений, но и является основой для изучения фундаментальных проблем физиологии, биохимии растений, генетико-селекционных работ и др.

CREATING A RARE PLANT SPECIES BANK *IN VITRO*

D. N. Zontikov – Central-European forestry experimental station, Kostroma State University Nikolai Nekrasov, Kostroma, Russia

J. K. Dzagoeva, E. V. Maramohin – Kostroma State University Nikolai Nekrasov, Kostroma, Russia

Key words: *in vitro*, genofond, introduction, micropropagation, regenerated plants, reintroduction

The technique of introducing the culture *in vitro*, micropropagation and a long cultivation of species *Hepática nóbilis*, *Anémone nemorósa*, *Iris sibirica*.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ КОРЫ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ГУСЕНИЦ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА

*Д. В. Изотов – Дальневосточный научно-исследовательский институт,
Хабаровск, Россия, e-mail: dvniilh@gmail.com*

Приведены результаты изучения антифидантивного действия биологически активных веществ, полученных из коры различных древесных видов, на гусениц сибирского шелкопряда. Результаты тестов показали, что химические модификации могут существенно изменить антифидантную активность, как в сторону повышения, так и понижения. Бетулоновая кислота – единственное вещество в эксперименте, полученное из коры лиственных пород, - показала значительное снижение питательной активности сибирского шелкопряда независимо от концентрации.

Ключевые слова: *древесная кора, биологически активные вещества, антифидант, индекс антифидантной активности, сибирский шелкопряд*

Ежегодно в странах Европы на предприятиях лесной отрасли производится более 25 млн т древесной коры в качестве сопутствующего продукта. До недавнего времени древесная кора использовалась в большей степени как дешевый источник тепловой энергии, нежели как сырье для получения высокоценных биологически активных веществ или биоремедиации. Использование быстровозобновляемых доступных источников биологического сырья для получения специальных химических веществ занимает все большее место в научных исследованиях по всему миру. Научный проект FORESTSPECS, осуществляемый в 2009–2012 гг. под эгидой 7-й Рамочной программы Евросоюза, имел своей целью изучение путей использования различных отходов лесного комплекса, в частности древесной коры, для получения биологически активных веществ, экологически безопасных химических реагентов и продуктов для ремедиации почвы.

Группа ученых из ФБУ ДальНИИЛХ в рамках проекта в числе прочих исследований проводила изучение антифидантного действия биологически активных веществ, полученных из коры различных древесных видов, произрастающих как на территории российского Дальнего Востока, так и на территории центральной и северной Европы. В качестве объекта для исследований были выбраны гусеницы вида *Dendrolimus superans sibiricus* Tschtrk. Сибирский шелкопряд – это основной вредитель хвойных лесов в бореальной Азии. Экономический ущерб, наносимый этим насекомым во время вспышек массового размножения, достигает миллионов гектаров уничтоженных хвойных лесов [1]. В настоящее время сибирский шелкопряд вызывает большой интерес у европейских и американских ученых и лесопатологов [2]. Это обусловлено всё возрастающей опасностью его «контейнерных инвазий», чему способствует глобали-

зация логистических схем поставок лесоматериалов и недостаточный санитарный контроль.

Материалы и методы. Антифидант (antifeedant, *англ.*) – вещество, будучи нанесенным на субстрат, понижающее питательную привлекательность этого субстрата для насекомого. При этом антифидант не оказывает на насекомое значимого патологического действия и не отпугивает его.

Испытуемые вещества. Индивидуальные биологически активные вещества для испытания антифидантного действия были получены из университета графства Суррей (Великобритания), где участники проекта работали над выделением, очисткой и химической модификацией биологически активных веществ из коры древесины. Для определения антифидантной активности были использованы следующие вещества:

1. Катехин (получен из коры *Picea abies*);
2. Рапontiцин (получен из коры *Picea abies*);
3. 15-гидроксидегидроабиетиновая кислота (получена химической модификацией дегидроабиетиновой кислоты, содержащейся в коре *Pinus silvestris*);
4. 7-альфа,15-дигидроксидегидроабиетиновая кислота (получена химической модификацией дегидроабиетиновой кислоты, содержащейся в коре *Pinus silvestris*);
5. Борнил (получен из коры *Pinus pumila*);
6. 13-эпиманоол оксид (получен из коры *Larix decidua*);
7. 15-гидрокси, 7-оксидегидроабиетиновая кислота (получена химической модификацией дегидроабиетиновой кислоты, содержащейся в коре *Pinus silvestris*);
8. 7-бета, 15-дигидроксидегидроабиетиновая кислота (получена химической модификацией дегидроабиетиновой кислоты, содержащейся в коре *Pinus silvestris*);
9. Пицеатаннол (получен из коры *Picea abies*);
10. Бетулоновая кислота (получена из коры *Betula pubescens*).

Использовались этанольные растворы – 25 мг вещества в 10 мл 95%-го этилового спирта. Бетулоновая кислота испытывалась в двух концентрациях: 5 мг на 10 мл 95%-го этилового спирта и 25 мг на 10 мл 95%-го этилового спирта.

Насекомые. Для опыта использованы гусеницы сибирского шелкопряда. Насекомых собирали на территории Хехцирского лесничества Управления лесами Хабаровского края. Сбор проводился методом отряхивания с взрослых деревьев на пологи и методом собирания насекомых в бумажные рукавловушки. В лаборатории насекомых содержались в стеклянных цилиндрах на свежих ветвях лиственницы Гмелина и кедра корейского. В месте содержания насекомых поддерживали среднюю температуру 25 °С, освещали искусственным светом, близким по спектральному составу и интенсивности к солнечному, с экспозицией 16 ч в сутки. Периодически гусениц проверяли на наличие паразитов, зараженных отбраковывали.

Биологический тест по определению индекса антифидантной активности. Для эксперимента применяли стандартный одновыборный тест [3]. Тест проводили в пластиковых стерильных чашках Петри диаметром 90 мм с покрытым фильтровальной бумагой дном. Подготавливали обработанные испытуемым веществом и контрольные навески. Для этого брали 10 свежесобранных средних по размеру хвоинок лиственницы Гмелина и тщательно распределяли по поверхности всех хвоинок 200 мкл этанольного раствора испытуемого вещества (для приготовления контрольной навески хвою обрабатывали этанолом),

после высыхания спирта навеску взвешивали. Масса навески в среднем составляла 0,13 г. На один край фильтровальной бумаги внутри чашки Петри помещали навеску, обработанную испытуемым веществом, на другой – контрольную. Подбирали активную гусеницу сибирского шелкопряда второго класса возраста. В этом классе гусеница может поедать всю хвою, в то время как гусеница первого класса объедает только верхушки хвоинок. Измеряли массу и длину гусеницы (средняя масса – 0,15–0,25 г; средняя длина – 25–30 мм) и помещали её в чашку Петри с обработанной и контрольной навесками хвои. На центр фильтровальной бумаги наносили 200 мкл дистиллированной воды. Чашку Петри закрывали и помещали в зону с искусственным, близким по спектральному составу и интенсивности к солнечному, освещением и поддерживаемой температурой. Через 20 ч взвешивали гусеницу, обработанные и контрольные навески.

Индекс антифидантной активности определяли по формуле, предложенной Simmondsetal [4]:

$$AI = [(C-T) / (C+T)] \times 100,$$

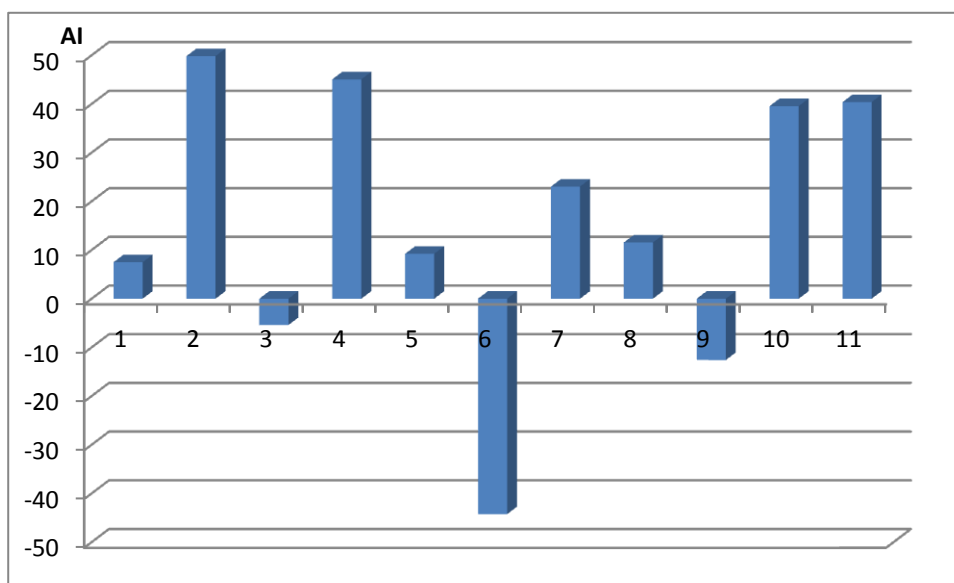
где:

С – разница в весе контрольной навески до и после теста;

Т – разница в весе навески, обработанной испытуемым веществом до и после теста.

Для анализа использовали статистически достоверные результаты.

Результаты и обсуждение. Анализ показал разную антифидантную активность исследуемых биологически активных веществ при использовании выборного теста (рисунок).



Значения индекса антифидантной активности (AI) различных биологически активных веществ:

1 – борнил; 2 – эпиманоол;

3 – 15-гидрокси, 7-оксодегидроабетиновая кислота;

4 – 15-гидрокси-дегидроабетиновая кислота;

- 5 – альфа, 15-дигидроксидегидроабиетиновая кислота;
6 – 7-бета, 15-дигидроксидегидроабиетиновая кислота;
7 – питекатаннол; 8 – рапонтицин; 9 – катехин;
10 – бетулоновая кислота 0,005 g – 10 ml ЕТОН;
11 – бетулоновая кислота 0,025 g – 10 ml ЕТОН

Результаты тестов показали, что химические модификации могут существенно изменить антифидантную активность, как в сторону повышения, так и понижения. На рисунке вещества № 3–6 являются модификациями дегидроабиетиновой кислоты, и только в одном случае (№ 4 на рисунке – 15-гидроксидегидроабиетиновая кислота) индекс антифидантной активности показал приемлемый уровень (42%). Дальнейшее усложнение структуры гидроксилированием и окислированием привело к существенному снижению индекса или даже пропаданию антифидантной активности (№ 3, 5, 6 на рисунке). Бициклический дитерпеновый спирт 13-эпиманоол показал высокое значение индекса антифидантности (49%).

Бетулоновая кислота – единственное вещество в эксперименте, полученное из коры лиственных пород, – показала значительное снижение питательной активности сибирского шелкопряда независимо от концентрации.

В целом следует отметить высокую устойчивость сибирского шелкопряда к действию химических веществ с антифидантным действием. При этом перспективно дальнейшее изучение применения бетулоновой кислоты и ее дериватов в качестве антифидантов сибирского шелкопряда благодаря значительному действию и высокой экономической доступности сырья (коры березы).

Применение антифидантов по сравнению с инсектицидами имеет существенную экологическую выгоду – насекомые остаются на ветвях, существенно снижая объем питания, и при этом продолжают служить кормом для своих естественных врагов.

В дальнейшем представляется важным создать устойчивую лабораторную популяцию сибирского шелкопряда. Первое поколение насекомых, взятых из природы в середине и по окончании вспышки, в 70% случаев заражено теми или иными паразитами-наездниками, что значительно усложняет проведение эксперимента. Во многих случаях вначале невозможно достоверно судить о зараженности гусеницы и вовремя вывести её из тестовой группы. Такая гусеница имеет пониженный аппетит и подвижность, что может исказить результаты тестов.

Список литературы

1. Баранчиков, Ю. Н. Массовые размножения сибирского шелкопряда: система мониторинга и комплексная оценка последствий / Ю. Н. Баранчиков, Ю. П. Кондаков // Структурно-функциональная организация и динамика лесов. – Красноярск, 2004. – С. 256–258.
2. Minnesota pest risk assessment. Siberian Moth, *Dendrolimus superans*. Anemarie R. Selness, Minnesota Department of Agriculture, St. Paul, MN. Robert C. Venette, North Central Research Station, USDA Forest Service, St. Paul, MN. December 2006. Publication number: PRA-DSUP-001.
http://www.mda.state.mn.us/Global/MDADocs/pestsplants/insects/siberianmoth_pra.aspx
3. Abendstein D, Schweigkofler W, Strasser W. Study on insecticidal, antifeedant and growth inhibitory properties of oosporein on selected pest organisms / D. Abendstein, W. Schweigkofler, W. Strasser // Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes. IOBC wprs Bulletin. – 26 (1). – 2003. – P. 103–106.

4. Insect antifeedant activity associated with compounds isolated from species of *Lonchocarpus* and *Tephrosia* / MS. J. Simmonds, W. M. Blaney, S. V. Ley, G. Savona, M. Bruno, G. B. Marini-Bettolo // *Journal of Chemical Ecology*. – 1990. – 16. – P. 365–380.

STUDY OF THE ANTIFEEDANT ACTION OF SOME BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF THE DIFFERENT TREE'S BARK TO THE SIBERIAN SILK MOTH LARVAE

D. V. Izotov – DalNIILH, Khabarovsk, Russia, e-mail: dvniih@gmail.com

Key words: *wood bark, biologically active substances, antifeedant, index of antifeedant activity, siberian silkworm*

The results of the study of the antifeedant activity of some substances from different tree's bark and their derivatives to the Siberian Silk Moth larvae are presented.

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С. И. Кожурин, В. В. Шутов, И. А. Коренев – Костромской государственной технологической университет, Кострома, Россия, e-mail: info@kstu.edu.ru

Предложено восстановить такой вид использования недревесных ресурсов, как заготовка древесной зелени, из которой вырабатывается хвойно-витаминная мука, используемая для подкормки крупного рогатого скота, производства хлорофилло-каротиновой пасты, эфирных масел, хвойного экстракта. Подсчитано, что в Костромской обл. не используется около 200 тыс. т древесной зелени.

Ключевые слова: *древесная зелень, хвойно-витаминная мука, хвойная лапка, хлорофилло-каротиновая паста, эфирные масла*

Право пользования недревесными лесными ресурсами в предпринимательских целях возникает у граждан и юридических лиц на основании договора аренды лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, за исключением случаев заготовки и сбора гражданами недревесных лесных ресурсов для собственных нужд (статьи 25 и 32 Лесного кодекса РФ). К недревесным лесным ресурсам законодательством отнесены пни, берега, кора деревьев и кустарников, хворост, веточный корм, еловая, пихтовая, сосновая лапы, ели для новогодних праздников, мох, лесная подстилка, камыш, тростник и подобные лесные ресурсы, которые могут использоваться в качестве технического, кормового сырья или сырья для декоративно-прикладного ис-

кусства. Данный вид использования лесов не является новым, традиционно эти лесные ресурсы назывались второстепенными. Использование лесов в целях заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов должно соответствовать принципу непрерывного, неистощительного использования, сохранения их экологических функций.

Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов, как и заготовка древесины, может осуществляться в качестве предпринимательской деятельности (получение постоянной прибыли) и для удовлетворения потребностей граждан, которые непосредственно живут рядом с лесом и используют его недревесные ресурсы в своем хозяйстве.

Если заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов представляют собой предпринимательскую деятельность, то они включают в себя несколько стадий: изъятие, хранение, вывоз соответствующих лесных ресурсов. Для реализации этих целей лесопользователи могут создавать необходимые объекты лесной инфраструктуры – лесные дороги, временные постройки (навесы, склады). При осуществлении данного вида использования лесов должно быть четко регламентировано применение технологий заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов, исключающих их истощение. Так, заготовка веников, ветвей и кустарников для метел и плетения, на веточный корм скоту должна проводиться на лесных участках, подлежащих расчистке (квартальные просеки, минерализованные полосы, противопожарные разрывы, трассы противопожарных и лесохозяйственных дорог и другие площади, где не требуется сохранения подроста и насаждений), а также с деревьев, срубленных при проведении лесохозяйственных мероприятий. Правила заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

В настоящее время находят использование такие недревесные ресурсы, как береста, кора деревьев и кустарников для выработки мочала и дубильных экстрактов, хворост для костров при рекреационном пользовании, веточный корм, еловая, пихтовая, сосновая лапы и ели для новогодних праздников, мох. Вместе с тем, неоправданно забыт такой вид использования недревесных ресурсов, как заготовка древесной зелени, из которой вырабатывается хвойно-витаминная мука, эффективно используемая для подкормки крупного рогатого скота, производства хлорофилло-каротиновой пасты, эфирных масел, хвойного экстракта [1].

В 1980-е годы в Костромской обл. заготовка хвойной лапки в зимний период лесозаготовок достигала больших объемов. В среднем, в каждом из 18 многолесных административных районов годовой план по производству хвойно-витаминной муки, реализуемой в сельхозпредприятия области, достигал 1 тыс. т. Такая добавка к комбикормам существенно повышала качество мясо-молочной продукции. Технологически работа по сбору лапки организовывалась специальными звеньями одновременно с заготовкой древесины. Хвойная лапка укладывалась в кучи, а затем вывозилась в механизированные лесхозы (в настоящее время – лесничества), где перерабатывалась в муку на агрегатах витаминной муки типа АВМ, выпускаемых отечественным машиностроением.

Сырье представляет собой окоренные ветви диаметром не более 8 мм. В массе товарной древесной зелени должно быть не менее 60% хвои и неодревесневших побегов, не более 30% одревесневших побегов. Характерная особенность древесной зелени – ограниченный срок хранения, так как содержащиеся в ней хлорофилл, каротин, и витамины быстро разлагаются. При отрицательной температуре воздуха наибольший срок хранения зелени в ветвях составляет 20 сут., при плюсовой – 7. Еще менее продолжительный срок измельченного сырья зимой – 10 сут., при плюсовой температуре – 2 сут. Сырьем для заготовки древесной зелени служат тонкомерные деревья, сучья и вершины, а также зеленая щепа. Древесную зелень заготавливают на лесосеке, непосредственно у пня сразу после валки дерева и обрезки сучьев, и на лесных складах. В еловых насаждениях можно получать от 50 до 100 кг хвойной технической зелени на 1 м³ заготовленной древесины [2].

Исходя из фактических годовых объемов заготовки леса в Костромской обл. не используется около 200 тыс. т древесной зелени. При ее комплексной переработке ежегодный объем производства эфирных масел для натуральной парфюмерии мог бы составить 600 т; хлорофилло-каротиновой пасты (ее добавляют в количестве 3–5 % в мыло, зубную пасту и кремы) – свыше 10 тыс. т; лечебного экстракта для ванн – до 40 тыс. т.

Список литературы

1. Повышение эффективности использования сырьевых ресурсов в Костромской области / С. И. Кожурин, С. А. Угрюмов, Н. С. Кузнецова И. М. Шапкина // Лесной вестник. – 2008. – № 2 – С. 41–44.

2. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности : справоч. – М. : Экономика, 1983. – 224 с.

DIRECTIONS OF THE USE AND DETERMINATION SPARE WOOD VERDURE IN KOSTROMSKOY AREA

S. I. Kozhurin, V. V. Shutov, I. A. Korenev – Kostromskoy state technological university, Kostroma, Russia, e-mail: norma44@yandex.ru

Key words: *forest green, conifer vitamin flour, and coniferous twiglet , chlorophyll carotin paste, essential oils*

At present find use such timber facility, as birch bark, cortex tree and shrubbery for production of the sponge and tannic extract and for new year's holiday, moss. Together with that unjustified forget such type of the use timber resource, as stocking up wood verdure, from which is worked out coniferous flour, effectively used for stern of the live-stock, production airwaves, coniferous extract.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И РЕАЛИЗАЦИИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МЕТОДА КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

И. А. Корнев – Центрально-европейская ЛОС, Кострома, Россия, e-mail: ce_los@mail.ru

Н. В. Корнева – Институт управления, экономики и финансов КГТУ, Кострома, Россия, e-mail: ce_los@mail.ru

Представлен инвестиционный проект по созданию селекционного посадочного материала методом клонального микроразмножения в культуре *in vitro*. Анализируются особенности создания и бизнес-план предприятия по производству и реализации посадочного материала, экономическая эффективность проекта, коэффициент общей экономической эффективности, а также рентабельность и запас финансовой прочности. На основе проведенного исследования авторы делают вывод о целесообразности воплощения этого проекта.

Ключевые слова: *инвестиционный проект, клональное микроразмножение, посадочный материал, малое инновационное предприятие, экономическая эффективность, рентабельность*

Инновационное предпринимательство в России привлекает всё большее внимание. Большую роль малые инновационные предприятия (далее – МИП) играют в развитии научно-технического потенциала страны. Наше исследование посвящено разработке бизнес-плана создания МИП на базе филиала ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская ЛОС» для оптимального сочетания технических и экономических аспектов, которое обеспечит выход на рынок с качественной и конкурентоспособной продукцией.

Планируемым инициатором проекта является Общество с ограниченной ответственностью «Дары леса». Малое инновационное предприятие ООО «Дары леса» будет реализовывать селекционный посадочный материал с закрытой и открытой корневой системой, растительный материал осины триплоидной, голубики полувысокой, голубики узколистной, брусники, княженики, клюквы, полученный с помощью метода клонального микроразмножения (размножаются образцы, обладающие уникальными хозяйственно-ценными свойствами, материал свободен от вирусных, бактериальных и грибных инфекций). Ориентировочная стоимость одного саженца варьирует от 10 до 100 руб. Кроме того, МИП предоставляет услуги по научному сопровождению выращивания нетрадиционных ягодных растений (клюква крупноплодная – американская, клюква болотная, брусника, голубика топяная, голубика узколистная – канадская, голубика полувысокая, жимолость съедобная, княженика), а также эксклюзивных древесных растений (осина триплоидная, берёза карельская).

Инвестиционный проект направлен на решение проблемы получения высококачественного растительного материала с использованием современных методов производства. В организуемом малом инновационном предприятии получение посадочного материала будет проводиться методом клонального микроразмножения в культуре *in vitro*.

В настоящее время разработаны технологии клонального микроразмножения осины, которые находят применение в производстве посадочного материала. Однако данные технологии имеют ряд недостатков, главный из которых – высокая себестоимость получаемого посадочного материала. Поэтому снижение себестоимости является главной задачей, которую предстоит решить.

В работе по клональному микроразмножению использовали деревья триплоидной осины, обладающие уникальными хозяйственно-ценными признаками, отобранные из клонопопуляций № 27, 30, 35.

Биотехнология включена в число **приоритетных инновационных** направлений науки и техники Российской Федерации.

Весь цикл производства посадочного материала – от этапа введения в культуру *in vitro* до высадки в открытый грунт – занимает 2 года. Этапы реализации проекта представлены на рис. 1.

На базе Центрально-европейской лесной опытной станции сформирована лаборатория клонального микроразмножения. Лаборатория оснащена современным оборудованием. У сотрудников лаборатории имеется большой опыт в производстве высококачественного растительного материала современным методом клонального микроразмножения (сотрудничество с агрофирмой «Поиск», Егорьевским тепличным комбинатом).

Сотрудниками отработаны методики клонального микроразмножения осины триплоидной, берёзы карельской и др. Лаборатория оснащена современным высокотехнологичным оборудованием. Общая площадь офисного помещения – 100 м². Кроме того, потребуется теплица круглогодичного действия с поливом и освещением площадью 400 м². Штат включает 19 чел.: административно-управленческий персонал (4 чел.), научный персонал (7 чел.), рабочий персонал (6 чел.), обслуживающий персонал (2 чел.).

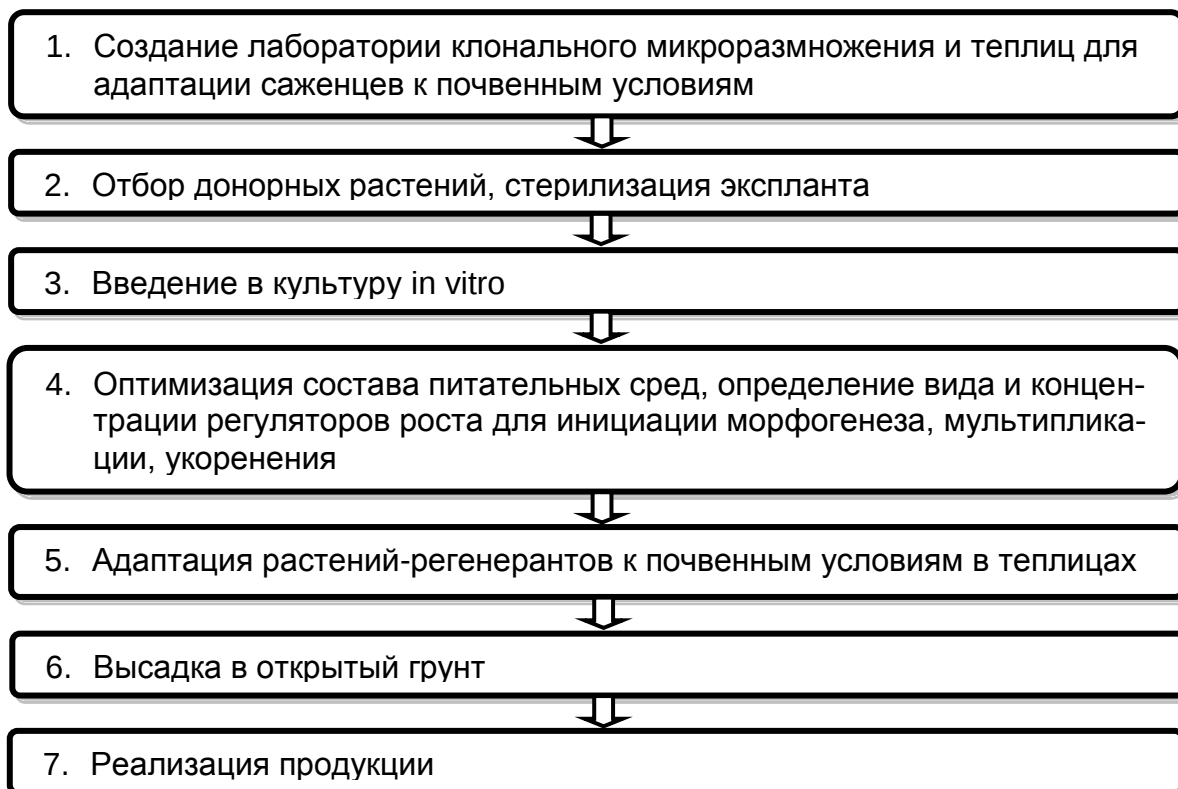


Рис. 1. Этапы реализации проекта

Проект направлен на решение проблемы получения высококачественного растительного материала с использованием современных методов производства. Технология клонального микроразмножения в культуре *in vitro*, позволяет в короткие сроки наладить производство высококачественного растительного материала ценных морфотипов осины, перспективных для использования в лесовосстановлении. При использовании данной технологии можно получать до 1 млн растений в год. Ассортимент выпускаемой продукции представлен на рис. 2.



Осина
триплоидная



Клюква разных
сорт



Княженика



Брусника



Голубика

Рис. 2. Виды выпускаемой продукции

Определены конкурентные преимущества выпускаемой продукции: массовое получение растительного материала в относительно короткие сроки (до 1 млн растений от одного экспланта); круглогодичная работа вне зависимости от погодных условий; возможность получения посадочного материала трудноразмножаемых видов; размножение гибридных форм с сохранением ценных свойств; оздоровление посадочного материала; возможность автоматизации процесса клонального микроразмножения; генетическая однородность посадочного материала.

SWOT-анализ показал, что данная ниша продукции на целевом рынке относительно свободна. Существующие сильные стороны предприятия и возможности рынка позволяют ослабить влияние слабых сторон и предотвратить реализацию возможных угроз. Кроме того, проанализированы ближайшие конкуренты: в Костромской обл. прямых конкурентов, которые предоставляют продукцию отраслевым предприятиям, практически нет. Небольшой сегмент занимает КГСХА (сотрудничает с ОПХ Минское). Таким образом, ООО «Дары леса» занимает центральное место в своем регионе по производству растительного материала, отсутствие конкуренции открывает широкие возможности по сбыту продукции.

Для реализации проекта необходимо создать лабораторию клонального микроразмножения и установить теплицы круглогодичного действия (табл. 1 и 2). Для этого потребуются инвестиции в размере 10 млн руб. Часть этих средств (5 млн руб.) предоставляет ВНИИЛМ. Оставшуюся часть средств (5

млн руб.) организация берет в кредит (инвестиционный банковский кредит с индивидуальным графиком погашения).

Штат ООО «Дары леса» насчитывает 19 чел. Средняя заработная плата по предприятию составляет 17 684 руб. в месяц, что значительно выше средней заработной платы по региону. Кроме того, через 3 года после реализации проекта планируется увеличение продаж и, соответственно, чистой прибыли, что является потенциальным резервом для повышения заработных плат сотрудникам.

Таблица 1. Оборудование для создания лаборатории

Показатель	Кол-во, ед.	Цена за 1 ед., тыс. руб.	Всего, тыс. руб.
Комплект лабораторного оборудования мощностью 1млн растений в год	1	2 985	2 985
Стеллажи с освещением и реле времени (2,6×2,1×0,6)	8	20	160
Теплица круглогодичного действия с поливом и освещением 200 м ²	2	500	1 000
Итого			4 145

Таблица 2. Затраты на монтаж и подключение оборудования

Вид работ	Кол-во, ед.	Цена за 1 ед., тыс. руб.	Всего, тыс. руб.
Подключение и наладка лабораторного оборудования мощностью 1млн растений в год	1	298,5	298,5
Монтаж стеллажей с освещением и реле времени (2,6×2,1×0,6)	8	2,0	16,0
Установка теплиц круглогодичного действия с поливом и освещением 200 м ²	2	50,0	100,0
Итого			414,5

Оборудование приобретается и устанавливается сразу за счет инвестиций (как взнос учредителя – головной организации – в уставной капитал).

Таким образом, балансовая стоимость оборудования составит 4 559,5 тыс. руб. Амортизационные отчисления рассчитываем линейным способом на 5 лет: $4\,559\,500 / 5 = 911\,900$ руб. в год. Соответственно ежеквартальные амортизационные отчисления составят $911\,900 / 4 = 227\,975$ руб.

Прогнозируемый объем продаж за первый год после организации полного цикла производства – до 100 тыс. шт. ягодных и древесных культур. Через 3 года после организации малого инновационного предприятия планируется выйти на объем производства растительного материала 1 млн шт. саженцев с закрытой и открытой корневой системой.

Реализация продукции – 1-й год:

Осина триплоидная: 50 000 шт.×10 руб. = 500 000 руб.

Клюква разных сортов: 40 000 шт.×100 руб. = 4 000 000 руб.

Княженика: 4500 шт.×100 руб. = 450 000 руб.

Голубика: 5000 шт.×100 руб. = 500 000 руб.

Брусника: 500 шт.×100 руб. = 50 000 руб.

Выручка 1-й год: 5 500 000 руб.

Реализация продукции – 2-й год:

Осина триплоидная: 200 000 шт. ×10 руб. = 2 000 000 руб.

Клюква разных сортов: 60 000 шт. ×100 руб. = 6 000 000 руб.

Княженика: 5 000 шт. ×100 руб. = 500 000 руб.

Голубика: 10 000 шт. ×100 руб. = 1 000 000 руб.

Брусника: 1 000 шт. ×100 руб. = 100 000 руб.

Выручка 2-й год: 9 600 000 руб.

Реализация продукции – 3-й и последующие годы:

Осина триплоидная: 800 000 шт. × 10 руб. = 8 000 000 руб.

Клюква разных сортов: 80 000 шт. ×100 руб. = 8 000 000 руб.

Княженика: 10 000 шт. × 100 руб. = 1 000 000 руб.

Голубика: 15 000 шт. × 100 руб. = 1 500 000 руб.

Брусника: 5 000 шт. × 100 руб. = 500 000 руб.

Выручка 3-й год: 19 000 000 руб.

Таким образом, составлены план производства и план реализации продукции, установлены цены на продукцию.

Реализация продукции начинается в 2014 г. со значительным преобладанием доли саженцев клюквы в общем объеме продукции. В последующие годы возрастет доля триплоидной осины, и общий объем валовой выручки достигает 19 млн руб. в год.

Согласно отчету о прибылях и убытках, по итогам 2013 и 2014 гг. организация понесет убытки. Лишь в 2015 г. годовая чистая прибыль будет положительна, однако она не покроет убытков прошлых лет и накопленная чистая прибыль будет отрицательной (накопленный убыток). 2016 и 2017 гг. принесут организации прибыль, накопленная чистая прибыль станет положительной с тенденцией к росту.

Точка безубыточности рассчитывается следующим образом:

$$ТБ = ОФИ / (1 - ОПИ / ОР),$$

где:

ОФИ – общие фиксированные (постоянные) затраты;

ОПИ – общие переменные затраты;

ОР – объем реализации (выручка).

В нашем случае рассчитаем точку безубыточности для каждого года (табл. 3).

Запас финансовой прочности рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{фин.пр.} = (ОР - ТБ) / ОР \times 100\%,$$

где:

ОР – объем реализации (выручка);

ТБ – точка безубыточности.

Таблица 3. Расчет точки безубыточности и запаса финансовой прочности

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
ОФИ, тыс.руб.	1 055,2	3 145,6	3 145,6	8 170,6	7 569,1
ОПИ, тыс.руб.	1 107,97	3 753,9	4 510,7	7 623,9	7 623,9
ОР, тыс.руб.	0	5 500,0	9 600,0	19 000,0	19 000,0
Точка безубыточности, тыс. руб.		9 908,25	5 933,58	13 646,28	12 641,67
Запас финансовой прочности, %		-80,15	38,19	28,18	33,46

Запас финансовой прочности показывает удельный вес продукции, продажа которой приносит предприятию прибыль. Отрицательное значение данного показателя в 2013 г. вызвано тем, что валовая выручка меньше точки безубыточности, а это означает, что предприятие имеет в данном периоде убытки.

Проведем оценку эффективности инвестиционного проекта по двум показателям: коэффициент общей экономической эффективности (простая норма прибыли проекта) и простой срок окупаемости проекта.

1. Коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений (Э):

$$\mathcal{E} = \frac{\Pi}{K}$$

где:

Π — годовая прибыль;

K — капитальные вложения.

Показатель	2013 г. (сент. и 4 кв.)	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ЧП по итогам года, тыс. руб.	-1730,5	-1 119,6	1 555,0	2 564,4	2 648,4
Коэффициент общей экономической эффективности	-0,173	-0,112	0,155	0,25644	0,26484

Таким образом, в результате убытков в 2013 и 2014 гг. норма прибыли отрицательная, далее, в 2015 г., она уже становится положительной, но ее значение очень низкое. Но уже в последующие года планируется выйти на норму прибыли в 26,5%, что является очень хорошим показателем для данной отрасли и региона в целом. Кроме того, после выплаты кредита в 2017 г. издержки организации значительно снижаются при сохранении валовой выручки, что приведет к росту нормы прибыли.

Количественная оценка экономической эффективности инвестиций выражается соотношением прибыли и вложенного в дело капитала (рентабельность) или капитала и прибыли (срок возврата капитала).

Если рентабельность инвестиций выше процентной ставки банка, это свидетельствует о целесообразности осуществления инвестиционного проекта. Если рентабельность ниже, то лучше деньги положить в банк и ожидать дивиденд. В нашем случае рентабельность уже через 3 года после реализации проекта становится выше средних ставок по вкладам банков, т.е. можно сделать вывод о том, что проект действительно выгодный.

2. Срок окупаемости (Т):

$$T = \frac{K}{P}$$

В некоторых источниках формула расчета точки безубыточности, скорректирована на амортизацию (в знаменателе стоит Прибыль + Амортизация).

Для расчета срока окупаемости необходимо определить среднегодовую прибыль за рассматриваемые периоды. Ее рассчитаем следующим образом:

$$\text{СрПр} = (\text{Пр}2012 + \text{Пр}2013 + \text{Пр}2014 + \text{Пр}2015 + \text{Пр}2016) / 4,33 = \mathbf{904,8 \text{ тыс. руб.}}$$

Тогда срок окупаемости составит:

Среднегодовая ЧП, тыс. руб./ год	904,8
Годовая амортизация, тыс. руб./ год	911,9
Срок окупаемости проекта, лет	5,5

Таким образом, простой срок окупаемости проекта составит 5,5 лет, или 5 лет 6 мес. Это указывает на эффективность разработанного проекта и системы хозяйствования.

Инвестиционная деятельность во всех ее формах и видах сопряжена с риском. В современных условиях степень риска возрастает по мере нарастания неопределенности, а также в связи с быстрой изменчивостью экономической ситуации в стране в целом и на инвестиционном рынке в частности.

Благодаря многочисленности целевого рынка (разнообразию потребительской базы) можно считать, что риски, связанные с экономическим спадом, практически сведены к нулю. Риски от пожаров, ураганов, хищений и других подобных обстоятельств, включая землетрясение, будут покрыты обычными страховыми полисами.

Чтобы успешно управлять вложениями, необходимо выбирать финансовые инструменты, соответствующие поставленным целям и характеризующиеся уровнями доходности, риска и цены.

Количественная оценка экономической эффективности инвестиций выражается соотношением прибыли и вложенного в дело капитала (рентабельность), или капитала и прибыли (срок возврата капитала). Если рентабельность инвестиций выше процентной ставки банка, это свидетельствует о целесообразности осуществления инвестиционного проекта. Если рентабельность ниже, то лучше деньги положить в банк и ожидать дивидендов. В нашем случае рентабельность уже через 3 года после реализации проекта становится 26,5%, что выше средних банковских ставок по вкладам.

Финансовый план также указывает на высокую прибыльность продаж. Основным риском проекта может быть малый бюджет, а, соответственно, низкая эффективность рекламной компании. Способом решения данного риска может быть увеличение бюджета рекламной компании.

Несмотря на то, что по итогам первых двух лет организация получает убытки в начале реализации проекта, инвестиции позволяют иметь постоянный положительный остаток средств на расчетном счете для осуществления производственных затрат, оплаты труда персонала и прочих расходов. Таким обра-

зом, инвестиций на сумму 10 млн руб. достаточно для реализации проекта и работы предприятия до получения чистой прибыли.

Таким образом, предлагаемый инвестиционный проект является достаточно прибыльным и имеет низкие риски в виду низкой конкуренции и широкого рынка сбыта продукции. Высокая рентабельность и небольшой срок окупаемости свидетельствуют о реальной экономической эффективности настоящего проекта.

Список литературы

1. Об утверждении Порядка предоставления государственных гарантий на конкурсной основе за счет средств бюджета развития Российской Федерации и Положения об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов бюджета развития РФ» (в ред. от 03.09.1998). Постановление Правительства РФ № 1470 от 22.11.1997.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утверждены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Госкомитетом по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК-477 от 26.02.1999.

3. Об инвестиционной деятельности в Костромской области: Закон Костромской области. Утвержден постановлением Костромской областной думы от 07.10.1997 № 178 с изм. от 18.09.2008, в ред. от 30.09.2008.

4. О приоритетных направлениях инвестиционной деятельности. Постановление Костромской областной думы от 27.12.2006 № 1380.

5. Об утверждении порядка определения срока окупаемости инвестиционного проекта. Постановление Администрации Костромской области от 16.09.2008 № 320а.

6. Зинов, В. Г. Потребности в инновационных менеджерах / В. Г. Зинов, Т. Я. Лебедева, В. Г. Яшин // Инновации. – 2008. – № 3. – С. 38–49.

7. Инновационный менеджмент : учеб. пособ. / ред. Л. Н. Оголева. – М. : Инфра-М, 2003. – 238 с.

8. Колокольников, О. Г. Менеджмент инновационных процессов на основе реструктуризации предприятия на технологические системы / О. Г. Колокольников // Инновации. – 2007. – № 1. – С. 91–95.

9. Морозов, Ю.П. Инновационный менеджмент : учеб. пособ. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. П. Морозов, А. И. Гаврилов, А. Г. Городнов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 471 с.

10. Риск-менеджмент инноваций : монография / Т. А. Васильева, О. Н. Диденко, А. А. Епифанов. – Сумы : Деловые перспективы, 2005. – 260 с.

11. Трифилова, А. А. «Открытые инновации» – парадигма современного инновационного менеджмента / А. А. Трифилова // Инновации. – 2008. – № 1. – С. 73–78.

12. Патенты на сорта клюквы болотной: № 4138 Алая заповедная, № 4139 Со-минская, № 4140 Сазоновская, № 4141 Хотавецкая, №4142 Северянка, № 4143 Дар Костромы.

13. Патенты на сорта брусники: № 4136 Костромская Розовая, № 4137 Костромичка.

FEATURES OF CREATION OF THE SMALL INNOVATIVE ENTERPRISE ON PRODUCTION AND REALIZATION SELECTION LANDING MATERIAL ON THE BASIS OF THE METHOD OF CLONAL MICROREPRODUCTION

*I. A. Korenev – Central-European Forest Experimental Station,
Kostroma, Russia, e-mail: ce_los@mail.ru*

N. V. Koreneva – Economy and Finance KSTU, Kostroma, Russia, e-mail: ce_lo@mail.ru

Key words: *investment project, clonal micropropagation, planting material, small innovative enterprise, economic efficiency, profitability*

In this article questions of creation of the small innovative enterprise on the basis of The Branch of FBU VNIILM «Central-European Forest Experimental Station» are considered. Characteristics of development of the business plan of creation of the enterprise for production and realization of a selection landing material on the basis of a method of klonalny microreproduction are analysed. SWOT analysis of the market is carried out and the niche of production and target consumers is established. Economic efficiency of the project by means of carrying out calculations of payback of capital investments (5,5 years), coefficient of the overall economic efficiency, and also a point of profitability and a stock of financial durability is revealed and proved. On the basis of the conducted research authors draw a conclusion about expediency of an embodiment of this project.

АНАЛИЗ ЦЕН НА НЕДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В. А. Корякин – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Московская обл., Пушкино, Россия, e-mail: koryakin_va@mail.ru

Приведены результаты анализа цен на недревесные лесные ресурсы. Указано на необходимость при анализе цен учитывать тенденции мирового рынка, а также закономерности отечественного рынка. Представлена цепочка увеличения рыночной цены для таких недревесных ресурсов леса, как белый гриб и ягоды черники и брусники. Отмечено, что перспективно использование для анализа рынка недревесных ресурсов леса инструментария ГИС.

Ключевые слова: *недревесные ресурсы леса, анализ цен, мониторинг цен, рыночные цены, белый гриб, черника, брусника*

Проведение анализа цен на недревесные ресурсы леса в Российской Федерации – относительно новое направление в мониторинге рынков продовольственных продуктов. Связано это, прежде всего, с непродолжительной историей развития рыночных отношений в лесном хозяйстве, так как в советский период цены на недревесные ресурсы леса определялись централизованно с разбивкой на существовавшие в то время ценовые зоны.

Рыночный механизм ценообразования является более гибким и раскрывает возможности для экономического маневра при торговле недревесными ресурсами леса, особенно на межрегиональном уровне. Таким образом, анализ цен на недревесные ресурсы леса решает не столько научные, сколько практи-

ческие задачи по максимизации прибыли от продажи недревесных ресурсов леса и востребованы организациями, деятельность которых связана с заготовкой, переработкой и продажей недревесных ресурсов леса.

Недревесные ресурсы леса являются достаточно сложным предметом для проведения анализа цен. Основные причины этого кроются, прежде всего, в довольно размытой номенклатуре недревесных ресурсов леса, отсутствии общепринятых стандартов внешнего вида и качества, а также единого подхода к измерению ресурса на рынке. Более того, подходы к оценке внешнего вида и качества недревесных ресурсов, принятые в Российской Федерации, значительно отличаются от подходов, применяемых странами Европейского союза и Китайской Народной Республикой.

Кроме того, действующие государственные и отраслевые стандарты на недревесные ресурсы леса не всегда адекватно и в полной мере учитывают их характеристики, определяющие, зачастую, рыночную цену. Приведу наиболее иллюстративные примеры из такого популярного на рынке недревесного ресурса, как грибы:

1. Размер – чем мельче гриб, тем его рыночная цена выше, причем у каждого вида грибов зависимость размера и рыночной цены различна и, зачастую, носит нелинейный характер.

2. Внешний вид – чем чище и пропорциональнее гриб, тем рыночная цена его выше. Имеет значение густота и равномерность окраски гриба, цвет и форма среза ножки.

3. Разновидность гриба – приуроченность гриба к каким-либо условиям произрастания, иногда определяющим его внешний вид и вкусовые качества. Например, белый гриб и рыжик, выросшие в сосновых древостоях, имеют рыночную цену выше, чем выросшие в смешанных насаждениях.

4. Червивость гриба – чем больше червоточин в грибе, тем меньше его рыночная цена. При этом большую роль играют и предпочтения конечного потребителя, так как наличие червивости в грибе одними потребителями оценивается без негативной окраски, другими же рассматривается как дефект, при котором гриб не может быть использован в пищу.

5. Место сбора грибов – чем в более экологически безопасном районе собран гриб, тем выше его рыночная цена.

В настоящее время при проведении анализа цен на недревесные ресурсы леса для определенной территории исследователь вынужден целенаправленно обобщать предмет исследования и не учитывать вышеприведенную специфику. При этом предметом анализа становится, например, гриб белый, черника, брусника и т.д. Конечно, такой подход в значительной мере выхолащивает результаты исследований, но позволяет проводить малозатратный, оперативный и достаточно точный анализ цен на недревесные ресурсы леса.

Актуальной является проблема выбора и обоснование единицы измерения предмета исследований. Например, ягоды измеряют, и соответственно продают, в литрах и килограммах. Причем оба вида учета имеют свои достоинства и недостатки. Основная проблема заключается в том, что отсутствуют общепринятые коэффициенты перехода от объемных единиц к весовым.

Рыночная цена сильно зависит и от того, кто является продавцом. Так, как правило, выделяют цену производителя (в нашем случае сборщика), цену крупнооптового продавца, цену мелкооптового продавца, цену потребителя. Чем длиннее цепочка посредников между производителем и потребителем, тем в более широких пределах может варьировать рыночная цена продукта.

Цена недревесных лесных ресурсов сильно зависит и от региональной специфики. Так, например, в многолесных регионах цена недревесных лесных ресурсов ниже, чем в лесодефицитных. Более того, в некоторых регионах нашей страны отдельные недревесные ресурсы леса не произрастают вследствие природно-климатических условий. Например, клюква не произрастает в таких густонаселенных субъектах Российской Федерации, как Ростовская и Астраханская области, Ставропольский и Краснодарский края.

При проведении анализа цен на недревесные ресурсы леса необходимо учитывать и тенденции на мировом рынке. К основным тенденциям мирового рынка недревесных ресурсов леса можно отнести:

- ✓ рост потребления недревесных ресурсов леса и продуктов их переработки при неограниченном спросе и недостатке предложения;
- ✓ заинтересованность сетевых форматов торговли в расширении ассортимента за счет недревесных ресурсов леса и продуктов их переработки;
- ✓ заинтересованность конечных потребителей в экологической чистоте и законности добывания недревесных лесных ресурсов;
- ✓ снижение затрат на логистику из-за развития транспортной инфраструктуры и уменьшения цен на холодильное оборудование.

Помимо мировых тенденций при анализе рынка недревесных ресурсов леса следует учитывать и закономерности, сложившиеся на отечественном рынке, к которым стоит отнести:

- ✓ основным потребителем недревесных ресурсов леса являются перерабатывающие организации и крупные сети федерального и регионального уровня, расположенные в городах с численностью населения более 200 тыс. чел;
- ✓ отсутствие гарантированных объемов поставок недревесных ресурсов леса, что затрудняет развитие и узкую специализацию перерабатывающих организаций;
- ✓ сильная зависимость рыночных цен от урожая и спроса на конкретный вид недревесных ресурсов леса;
- ✓ рыночная цена на уровне сборщика недревесных ресурсов леса определяется размером справедливой оплаты его работы, который напрямую зависит от ситуации на рынке труда, сложившейся на конкретной территории;
- ✓ зарплатные ожидания сборщиков недревесных ресурсов леса находятся уже на уровне оплаты труда за аналогичную работу в странах Европейского союза, а в некоторых регионах и превышают их;
- ✓ при реализации свежих ягод и грибов через розничную торговлю применяют в основном объемный способ учета лесных ресурсов и гибкий механизм ценообразования.

В результате исследований, проведенных Центром стратегического планирования и прогнозирования ВНИИЛМ, было выявлено, что цепочка увеличения рыночной цены для таких недревесных ресурсов леса, как белый гриб и ягоды черники и брусники, имеет следующий вид:

Сборщики – цена стремится к наименьшему значению. Чем выше урожай, тем ниже цена, которую получает сборщик за собранные недревесные лесные ресурсы. Зачастую действуют картельный сговор заготовителей, по которому устанавливается фиксированная цена, действующая для сборщиков на значительной по площади территории.

Заготовители – цена зависит от цены сборщиков и привязана определенной долей составляющей, как правило, на 5–20% выше, чем цена сборщиков.

Мелкий опт – цена зависит от краткосрочных договоров, заключенных на определенный объем поставки (аналог фьючерсов). При невыполнении договорных объемов цена может снижаться в довольно значительных пределах. Увеличение цены составляет 10–50% к цене заготовителя.

Крупный опт – цена зависит от долгосрочных контрактов с перерабатывающими организациями и торговыми сетями. Минимальное увеличение цены составляет 50% к цене мелкого опта.

Потребитель – конечная цена определяется ценовой стратегией перерабатывающих организаций и торговых сетей. Минимальное увеличение цены составляет, как правило, 100%, так как продукты из недревесных ресурсов леса относятся к товарам премиум-класса.

Пример цепочки увеличения рыночной цены в денежном выражении для белых грибов и ягод брусники и черники в условиях европейской части Российской Федерации приведен в таблице. Реальные цены определялись путем телефонного опроса представителей организаций, занятых заготовкой, переработкой и продажей недревесных лесных ресурсов, среди которых ООО «Ледар», ООО «Ягодник», ООО «Дары леса», ООО «Деликатеска» и др.

Увеличение рыночной цены в денежном выражении для белых грибов и ягод брусники и черники

Недревесный ресурс леса	Рыночная цена, руб./кг				
	Сборщики	Заготовители	Мелкий опт	Крупный опт	Потребитель
Белый гриб	75	100	150	230	460
Черника	45	55	80	125	270
Брусника	45	70	90	120	230

Перспективным является использование для анализа рынка недревесных ресурсов леса инструментария ГИС. Инструментарий ГИС используется для построения картограмм рыночных цен на недревесные ресурсы леса. Центром стратегического планирования и прогнозирования ВНИИЛМ инструментарий ГИС на платформе MapInfo используется для анализа рынка недревесных ресурсов леса в Центральном и Северо-Западном федеральных округах Российской Федерации. Кроме того, большой интерес представляет моделирование увязки ставок платы и рыночных цен на недревесные ресурсы леса на региональном и макрорегиональном уровне.

THE OUTCOME OF THE PRICE ANALYSIS OF NON-WOOD FOREST RECOURCES: PROBLEMS AND PROSPECTIVES

V. A. Koryakin – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Moscow region, Pushkino, Russia, e-mail: koryakin_va@mail.ru

Key words: *non-wood forest resources, price analysis, price survey, market prices, cepe, blueberry, cowberry*

The outcome of the price analysis of not-woody forest recourses are presented in the article. The information about different types of wood products average consumer price comparison for the subjects sharing borders with the Moscow region of the Russian Federation is included in the article.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДРЕВЕСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В УКРАИНЕ

В. П. Краснов – Житомирский государственный технологический университет, г. Житомир, Украина, e-mail: krasnov_vp@mail.ru

Приведены материалы о масштабах радиоактивного загрязнения лесов в Украине. Предложено осуществлять разделение лесохозяйственных предприятий Украины по величине плотности радиоактивного загрязнения почвы и возможности использования продукции лесного хозяйства. Выявлена зависимость между плотностью радиоактивного загрязнения почвы и удельной активностью радионуклидов в ягодах и лекарственных растениях, плодовых телах съедобных грибов.

Ключевые слова: *радиоактивное загрязнение, интенсивность накопления радионуклидов, удельная активность радионуклидов, эксплуатация лесных ресурсов, съедобные грибы, ягодные растения, лекарственные растения*

Вследствие аварии на Чернобыльской АЭС произошло радиоактивное загрязнение значительной части лесов Украины. В зону влияния аварийных выбросов попали, главным образом, лесные массивы северной, полесской, части страны, где сконцентрированы основные ресурсы недревесной продукции леса и где до 1986 г. (в доаварийный период) осуществлялась их интенсивная эксплуатация (табл. 1).

Для регламентирования использования продукции лесного хозяйства (в том числе и недревесной) на основании изучения миграции радионуклидов в лесных экосистемах нами осуществлено разделение лесохозяйственных предприятий Украины по величине плотности радиоактивного загрязнения почвы и возможности использования продукции лесного хозяйства на следующие группы [1]:

Таблица 1. Радиоактивное загрязнение ^{137}Cs + ^{134}Cs лесов областных управлений лесного и охотничьего хозяйств Государственного агентства лесных ресурсов Украины

Область	Площадь обследованных лесов, тыс. га	Распределение площадей по плотности радиоактивного загрязнения, Ки/км ²							
		до 1,0	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	10,1–15,0	15,1–40,0	40,1–80,0	> 80
Винницкая	216,2	185,1	23,8	6,8	0,5				
Волинская	178,4	136,2	36,9	5,3					
Житомирская	732,3	292,4	182,5	158,3	50,3	16,4	27,0	4,8	0,6
Киевская	372,3	178,0	129,3	38,2	13,0	5,5	4,2	2,6	1,5
Ривненская	671,5	293,6	215,3	151,6	10,7	0,3			
Сумская	121,9	109,4	8,0	4,5					
Черкасская	215,0	176,0	31,1	7,3	0,6	0,04			
Черниговская	348,6	273,8	47,4	23,1	3,3	0,9	0,06		
Донецкая	16,0	13,1	2,9						
Днепропетровская	19,5	19,5							
Кировоградская	26,0	25,3	0,7						
АР Крым	19,8	19,8							
Луганская	26,3	25,3	0,9	0,1					
Николаевская	6,6	6,6							
Одесская	44,8	42,1	2,7						
Тернопольская	64,8	56,4	7,5	0,9					
Харьковская	56,4	56,4							
Хмельницкая	50,0	46,1	3,1	0,8					
Всего	3 186,4	1 955,1	692,1	396,9	78,4	23,1	31,3	7,4	2,1

1 группа – лесные предприятия, на территории которых не обнаружены лесные насаждения с плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs свыше 1,0 Ки/км². Здесь можно использовать недревесную продукцию леса при осуществлении выборочного радиационного контроля.

2 группа – лесные предприятия лесостепной и степной зоны Украины, где обнаружены участки леса с плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs до 10,0 Ки/км². Благодаря наличию богатых серых, темно-серых лесных почв и оподзоленных черноземов в таких лесах прогнозируется незначительное накопление радионуклидов в недревесной продукции леса и в древесных породах. В лесохозяйственных предприятиях, отнесённых к данной группе, необходимо осуществлять радиационный контроль только недревесной продукции леса.

3 группа – лесные предприятия полесских областей, где есть участки леса с плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs до 5,0 Ки/км². В данных лесных предприятиях не прогнозируется значительное радиоактивное загрязнение древесины. Из недревесной продукции леса возможна заготовка лишь отдельных видов растений, которые относятся к слабым накопителям радионуклидов, после строгого радиационного контроля.

4 группа – лесные предприятия полесских областей с участками леса, на которых плотность загрязнения почвы ^{137}Cs превышает 5,0 Ки/км². Учитывая мозаичность радиоактивного загрязнения лесных территорий, а также динамику радиоактивного загрязнения продукции лесного хозяйства, здесь следует вести постоянный жесткий радиационный контроль всех партий продукции, которая

выпускается. В этих лесных предприятиях необходимы изменения в системе ведения лесного хозяйства и полный запрет на заготовку недревесной продукции леса.

В процессе использования лесов лесохозяйственные предприятия и местное население заготавливают разнообразные виды растительности, которые имеют специфические особенности в накоплении радиоактивных элементов и произрастают в различных типах лесорастительных условий. В таких условиях требуется дифференцированный подход к эксплуатации ресурсов тех или иных видов ягодных растений (табл. 2).

Таблица 2. Максимальная плотность радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , при которой возможна заготовка дикорастущих ягод в различных типах лесорастительных условий

Вид ягодных растений	Тип лесорастительных условий	Максимальная плотность радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , кБк/м ²
Черника	Свежий бор	58,82
	Влажный бор	34,01
	Свежая суборь	69,44
	Влажная суборь	50,00
	Сырая суборь	21,37
	Свежий сугруд	294,12
	Влажный сугруд	238,10
Брусника	Свежий бор	51,02
	Влажный бор	39,37
	Сырой бор	27,47
	Свежая суборь	54,95
	Влажная суборь	52,63
	Сырая суборь	34,48
	Свежий сугруд	166,67
	Влажный сугруд	138,89
Голубика	Влажный бор	64,94
	Сырой бор	41,67
	Мокрый бор	28,90
	Влажная суборь	53,76
	Сырая суборь	34,01
	Мокрая суборь	29,41

У одного и того же ягодного вида в различных типах лесорастительных условий (в пределах их экологических ареалов) отмечается различная интенсивность накопления радионуклидов (при близких значениях радиоактивного загрязнения почвы), что объясняется различной степенью их закрепления в почве. Прослеживается чёткая закономерность: величина удельной активности ^{137}Cs в ягодах больше у тех растений, которые произрастают в более бедных лесорастительных условиях по сравнению с более богатыми и в более влажных по отношению к менее увлажнённым. В то же время в каждом типе лесорастительных условий наблюдается тесная линейная связь между удельной активностью ^{137}Cs в ягодах и параметрами, которые характеризуют радиационную ситуацию площади – плотностью радиоактивного загрязнения почвы и экспозиционной дозой гамма-излучения. Данные закономерности позволили нам

рассчитать величины максимальной плотности радиоактивного загрязнения почвы, при которой возможна заготовка дикорастущих ягод.

На основании установленных зависимостей между плотностью радиоактивного загрязнения почвы и удельной активностью радионуклида в конкретном виде сырья определённого лекарственного растения нами также разработаны максимальные величины плотности радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , при которой возможна заготовка продукции. Подобные исследования и расчёты были сделаны для всех трофотопов (табл. 3), которые есть в Полесье Украины и в которых проводится заготовка лекарственных растений. Параллельно определяли коэффициенты перехода (КП) ^{137}Cs в лекарственные растения. Данный показатель, с одной стороны, показывает интенсивность накопления радионуклида в определённом виде лекарственного сырья – чем выше КП, тем выше радиоактивное загрязнение сырья; с другой – позволяет определять возможные места заготовки, – имея карты радиоактивного загрязнения лесов и КП можно рассчитать возможное радиоактивное загрязнение лекарственного сырья.

Таблица 3. Максимальная плотность радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , при которой возможна заготовка лекарственного сырья в борах

Вид растения и сырья	Тип лесорастительных условий	Максимальная плотность радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , кБк/м ²	Коэффициент перехода ^{137}Cs
Золотарник обыкновенный, соцветия	Сухой бор	38,61	5,18
Цмин песчаный, соцветия	Сухой бор	37,59	5,32
	Свежий бор	23,39	8,55
Тымян обыкновенный, трава	Сухой бор	25,00	8,00
	Свежий бор	21,53	9,29
Пижма обыкновенная, трава	Сухой бор	17,61	11,36
	Свежий бор	14,26	14,03
Зверобой обыкновенный, трава	Сухой бор	14,29	14,00
	Свежий бор	11,11	17,99
	Влажный бор	8,42	23,76
Толокнянка обыкновенная, листья	Сухой бор	9,49	21,08
Можжевельник обыкновенный, шишкягоды	Свежий бор	400,00	0,50
Горец птичий, трава	Свежий бор	36,30	5,51
	Влажный бор	29,41	6,80
Сушеница топяная, трава	Влажный бор	52,22	3,83
Фиалка трёхцветная, трава	Сухой бор	Заготовка запрещена	28,01
	Свежий бор		39,6
	Влажный бор		46,5
Сосна обыкновенная, почки	Сухой бор		36,18
	Свежий бор		50,44
	Влажный бор		60,68
Берёза повислая, почки	Свежий бор		23,66
	Влажный бор		29,69

Вид растения и сырья	Тип лесорастительных условий	Максимальная плотность радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs , кБк/м ²	Коэффициент перехода ^{137}Cs
	Сырой бор		45,80
Брусника, листья	Свежий бор		130,48
	Влажный бор		126,00
	Свежий бор		88,61
Черника, листья	Влажный бор		128,66
	Сырой бор		170,71
Плаун булавовидный, споры	Свежий бор		157,77
	Влажный бор		170,18
Горец почечуйный, трава	Свежий бор		125,00
	Влажный бор		154,29
Горец птичий, трава	Свежий бор		125,16
	Влажный бор		150,00
Багульник болотный, побеги	Сырой бор		179,88
	Мокрый бор		235,16
Чага, плодовые тела	Сырой бор		180,56

Грибы относятся к организмам, которые достаточно интенсивно поглощают радиоактивные элементы [2]. Однако изучение особенностей накопления ^{137}Cs в плодовых телах съедобных грибов позволило выявить закономерности, которые свойственны и растениям: интенсивность накопления радионуклидов имеет видовую специфичность (табл. 4); радионуклиды в большей степени накапливаются в плодовых телах в более увлажнённых и в более бедных лесорастительных условиях (рисунок).

Трофотоп Гигротоп	А	В	С	Д
1	33,33	30,0	12,8	7,2
2	30,2	23,57	19,3	8,0
3	54,1	43,6	20,7	8,3
4				
5				

Средние значения КП ^{137}Cs в свежих плодовых телах белого гриба в пределах его экологического ареала

Таблица 4. Уравнения зависимости между удельной активностью ^{137}Cs (Y) в свежих плодовых телах съедобных грибов и плотностью радиоактивного загрязнения почвы (X) в различных типах лесорастительных условий

Вид гриба	Тип лесорастительных условий	Коэффициенты уравнения вида $Y = a + bX$		r	r^2
		a	b		
Маслёнок жёлтый	Свежий бор	-1 876,00	93,43	0,96	0,92
Моховик зелёный	Свежий бор	-158,40	50,07	0,92	0,85
Подберёзовик	Свежая суборь	1 673,00	33,00	0,78	0,61
Подосиновик	Свежая суборь	135,13	7,97	0,80	0,64
Сыроежка болотная	Влажная суборь	925	36,20	0,65	0,42
Груздь чёрный	Свежая суборь	124,00	17,28	0,88	0,77
Белый гриб	Сухой бор	1 792,13	39,96	0,76	0,58
Сыроежка бу-реющая	Сухой бор	6 600,34	102,30	0,92	0,84
Польский гриб	Сухой бор	5 927,21	89,40	0,96	0,92
Лисичка	Сухой бор	1 508,97	35,73	0,88	0,80

Список литературы

1. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення / Під редакцією Краснова В. П. – Київ : Держлісгосп України, 2008. – 82 с.
2. Краснов, В. П. Радиоэкология съедобных макромицетов / В. П. Краснов. – Житомир : Волян, 2006. – 220 с.

THE USE OF NON-WOOD FOREST PRODUCTS IN THE CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION IN UKRAINE

V. P. Krasnov – Zhytomyr State Technological University, Ukraine,
e-mail: krasnov_vp@mail.ru

Key words: radioactive pollution, the specific activity of radionuclides, the intensity of accumulation of radionuclides, forest resources management, edible mushrooms, berry plants, medicinal plants

The materials about scales of radioactive contamination of forests in Ukraine are given. The division of forest enterprises by the groups allows to efficiently organize and carry out radiation monitoring of forest products. The dependences between the density of radioactive contamination of the soil and the specific activity of radionuclides in berries and medicinal plants, fruit bodies of edible fungi are revealed.

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ ИРГИ (*Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*) В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ РОССИИ

А. Г. Куклина – Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина Российской академии наук, Москва, Россия, e-mail: alla_gbsad@mail.ru

Рассмотрены наиболее распространенные в России представители рода *Amelanchier* Medik. (*Rosaceae*) – ирга колосистая [*A. spicata* (Lam.) K.Koch] и ирга ольхолистная (*A. alnifolia* Nutt.), которые адаптировались и натурализовались в лесных сообществах России. Выявлена способность *A. spicata* к формированию мертвопокровного сосняка иргового в отдельных регионах Средней России. Предположено, что у *A. alnifolia* в России могли произойти некоторые микромутации, способствующие хорошей зимостойкости и способности к последующей натурализации. Предложено осуществлять постоянный мониторинг за окультуренными видами ирги для ограничения дальнейшего их проникновения в естественные лесные биоценозы.

Ключевые слова: лесной биоценоз, инвазионный вид, ирга колосистая, ирга ольхолистная, натурализация, мониторинг, ограничение культивирования, микромутации

Формирование инвазионного компонента в лесных ценозах связано с антропогенными процессами и интродукционной деятельностью. Инвазионными видами (*invasive plants*) являются чужеродные натурализовавшиеся растения, которые воспроизводятся, иногда в большом количестве, могут распространяться на значительные территории, способны внедряться в естественные сообщества и даже преобразовывать их.

К чужеродным североамериканским видам относятся представители рода *Amelanchier* Medik. (*Rosaceae*), среди них наиболее распространенными в России являются ирга колосистая [*A. spicata* (Lam.) K.Koch] и ирга ольхолистная (*A. alnifolia* Nutt.), отличающиеся по ряду признаков (табл. 1)

Таблица 1. Отличительные признаки *A. spicata* и *A. alnifolia*

Признак	<i>A. spicata</i>	<i>A. alnifolia</i>
Высота куста	5–8 м	3–4 м
Форма кроны	Колонновидная с параллельными стволами	Рыхлоовальная
Форма почки	Серповидно изогнутая	Овальная
Форма листовой пластинки	Яйцевидно-овальная	Эллиптическая или округлая
Край листовой пластинки	Мелкозубчатый	Крупнозубчатый
Вершина листа	Коротко заостренная	Закругленная
Основание листа	Слегка сердцевидное	Округлое
Осенняя окраска листа	Желто-оранжевая	Зеленовато-желтая
Основание лепестка (ноготок)	Без хохолка	Иногда с волосистым хохолком
Форма плода	Округлая	Обратногрушевидная
Диаметр плода	6–10 мм	10–15 мм

Оба вида имеют и ряд общих признаков. Набор хромосом $2n = 68$. В начале вегетационного периода на нижней стороне листа есть войлочное опушение, исчезающее впоследствии. Цветут оба вида практически одновременно (в мае). В кисти длиной 3–8 см собрано по 5–13 цветков. Цветки имеют 5 белых лепестков (длиной 5–13 мм), 20 тычинок, 5 столбиков пестика срастаются на 2/3 или наполовину. Плоды пурпурно-черные с сизым налетом, съедобные, сочные, сладковатого вкуса [1, 2].

Сладкий вкус плодов обусловлен высокой долей сахаров: *A. alnifolia* – 12,6%, *A. spicata* – 11,9% [3], причем преобладает глюкоза. Общая кислотность плодов *A. alnifolia* составляет 0,53–0,63%, *A. spicata* – 0,47–0,57% [3, 4]. В плодах этих видов ирги содержатся витамин С (12–43 мг%), витамин А (0,02–0,06 мг%), витамин В₂ (7,5–12,3 мкг%), витамин В₁ (30 мкг%) и фолиевая кислота [5]. Интенсивность окраски сока плодов ирги зависит от степени их спелости и концентрации антоцианов. В зрелых плодах содержание антоцианов удваивается и достигает таких значений: *A. alnifolia* – 905 мг%, *A. spicata* – 640 мг% [3]. В плодах *A. alnifolia* обнаружены следующие макро- и микроэлементы: калий (1,22%), кальций (0,44%), а также 0,16% фосфора, 0,2% магния, 0,00675% марганца, 0,0067% железа, 0,00318% натрия, 0,00072% меди, 0,00162% цинка, 0,00745% алюминия и 0,06% серы [5].

Ирга колосистая. В конце XIX в. Э. Регель (1874) пишет о появлении в садах России устойчивого для нашего климата кустарника – *A. spicata*, называя его *A. vulgaris* β. *Canadensis* [6]. Разведение ирги колосистой в качестве устойчивого плодового растения, используемого при создании защитных лесных полос, в промышленных масштабах началось в 1939 г. в Пермской обл. (Кудымкар). За 1949–1962 гг. из плодового питомника в Кудымкаре было отправлено в 114 областей, включая среднюю полосу России, Урал, Северный Казахстан и Приморский край, более 232 тыс. саженцев ирги, но их видового названия И. Ф. Овчинников не приводит [7]. Урожай плодов 5-летнего куста достигал 6–8 кг, а с 10-летних кустов собирали по 24–30 кг плодов, что составляло 40–70 ц/га. К середине XX в. вторичный ареал *A. spicata* охватывал отдельные страны Западной Европы и продолжал расширяться в России, вплоть до Дальнего Востока.

В настоящий период *A. spicata* настолько натурализовалась в лесах России, что в отдельных регионах стала обычным, часто встречаемым видом. Этот вид натурализовался в естественных сосновых ценозах Псковской, Новгородской, Тверской, Калужской, Нижегородской, Смоленской, Белгородской областях [8, 9], в лесных сообществах Удмуртии [10], Пензенской [11] и других областях, где проявляет высокую степень экологической пластичности, даже осваивает склоны меловых выходов. Во Владимирской обл. *A. spicata* успешно натурализуется в травяных сосновых лесах, а близ выходов известняков образует густые заросли [12]. При этом *A. spicata* способна создавать мертвопокровные сообщества, вытесняя представителей аборигенной флоры, например, в Брянской и Ярославской областях, что стало основанием для включения вида в *black-list* [13–15].

Ирга ольхолистная. Поскольку похожий вид *A. alnifolia* (включая *A. florida* Lindl.) не всегда уверенно отличали от *A. spicata*, иногда принимали за европейский вид *A. ovalis* (= *A. vulgaris* Moench.), в литературных источниках практически отсутствуют сведения о его распространении в России. Вероятно, при создании лесозащитных насаждений использовали как посадочный материал сразу 2 вида – *A. alnifolia* и *A. Spicata*. Такую смесь автор обнаружила сначала в Московской, Тульской и Орловской областях, потом и на Урале [16–18]. В конце XX в. вторичный ареал *A. alnifolia* включал Прибалтику, Белоруссию, Украину, а также Верхневолжский и Волжско-Донской регион России [19].

Отмечены факты одичания *A. alnifolia* в естественных лесных фитоценозах Пермской обл., случаи самосева по опушкам вблизи лесозащитных полос в Орловской и Тульской областях. Найдены взрослые сеянцы этого вида в лесопарковой зоне среди естественного подлеска на удаленном расстоянии от массовых посадок в Санкт-Петербурге (лесопарк Сосновка) и Кировской области (вблизи дер. Дымково) [14, 17]. Способность *A. alnifolia* к одичанию отмечена во Владимирской обл., где вид встречается гораздо реже, чем *A. spicata*, но местами натурализовался в сосновом лесу [12]. При этом *A. alnifolia*, в сравнении с *A. spicata*, серьезной опасности естественным биоценозам пока не представляет [17].

В Москве (ГБС РАН) на *A. alnifolia* и *A. spicata* идентифицировано 8 возбудителей болезней: *Ascochyta amelanchieris* Melnik, *Podosphaera leucotricha* Salm., *Monilinia amelanchieris* (J.M. Reade) Honey, *Botrytis cinerea* Pers., *Cytospora chrysosperma* Fr., *C. leucostoma* Fr., *Nectria cinnabarina* Fr., *Bjercandera adusta* Karst. Также в Москве на этих двух видах ирги обнаружены следующие представители энтомофауны: *Erannis defoliaria* Cl., *Operophtera brumata* L., *Archips rosana* L., *Pandemis ribeana* Hb., *Aporia crataegi* L., *Aphis pomi* Deg., *Yponomeuta malinellus* Zell., *Lepidosaphes ulmi* L., *Megastigmus amelanchieris* Cushm., *Scolytus rugulosus* Ratz., характерные для широкого круга видов семейства *Rosaceae* [20]. По наблюдению автора, в июне 2013 г. в сосновых лесах Московской обл. (Орехово-Зуевский район) практически все растения *A. spicata* были значительно повреждены гусеницей зимней пяденицы (*Operophtera brumata*).

Таким образом, виды *A. spicata* и *A. alnifolia* настолько адаптировались на европейском континенте, что натурализовались в лесных сообществах России. Настораживает способность *A. spicata* к формированию мертвопокровного сосняка иргового в отдельных регионах Средней России, эти факты требуют безотлагательных выводов относительно ограничения дальнейшего культивирования вида. У апомиктного североамериканского вида *A. alnifolia* в России могли произойти некоторые микромутации, вызвавшие расширение нормы реакции, способствующие хорошей зимостойкости и способности к последующей натурализации [21]. Постоянный мониторинг за окультуренными видами ирги будет содействовать ограничению дальнейшего их проникновения в естественные лесные биоценозы [15].

Список литературы

1. Куклина, А. Г. Изменчивость вегетативных признаков ирги колосистой [*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch] в европейских инвазионных популяциях / А. Г. Куклина // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2006. – Вып. 191. – С. 6–11.
2. Куклина, А. Г. Калина, ирга / А. Г. Куклина. – М : Кладезь-Букс, 2007. – 96 с.
3. Хромов, Н. В. Оценка генофонда ирги по хозяйственно-биологическим признакам и технология размножения в условиях Тамбовской области : автореф. дисс. ... к. с.-х. н. / Н. В. Хромов. – Мичуринск, 2007. – 20 с.
4. Стрела, Т. Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier* Medik.) и перспективы их хозяйственного использования : автореф. дис. ... к. с.-х. н. / Т. Е. Стрела. – Киев, 1970. – 24 с.
5. Mazza, G. Chemical Composition of Saskatoon Berries (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) / G. Mazza // J. Food Sci. - 1982. – Vol. 47. – № 5. - P. 1730–1731.
6. Регель, Э. Русская дендрология / Э. Регель. – Вып. IV. – СПб : Тип. В. Грацианского, 1874. – 473 с.
7. Овчинников, И. Ф. Ирга / И. Ф. Овчинников. – Кудымкар : Перм. кн. изд-во, 1974. – 32 с.
8. Kuklina, A. G. Naturalization of *Amelanchier* Species from North America in a Secondary Habitat / A. G. Kuklina // Russian Journal of Biological Invasions. – 2011. – Vol. 2 – № 2–3. – P. 103–107. <http://www.sevin.ru/invasjour/>
9. Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, А. А. Нотов. – М : КМК, 2011. – 292 с.
10. Баранова, О. Г. «Псевдоаборигенность» некоторых представителей флоры Удмуртии / О. Г. Баранова // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ : матер. науч. конф. – М. : Изд-во Ботан. сада МГУ ; Тула : Гриф и К°, 2003. – С. 18–19.
11. Васюков, В. М. Краткая характеристика адвентивной флоры Пензенской области / В. М. Васюков // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ : матер. науч. конф. - М. : Изд-во Ботан. сада МГУ ; Тула : Гриф и К°, 2003. – С. 30–31
12. Серегин, А. П. Флора Владимирской области / А. П. Серегин. - Тула : Гриф и К, 2012. – 620 с.
13. Панасенко, Н. Н. *Amelanchier spicata* в лесных сообществах Брянской области / Н. Н. Панасенко, А. Н. Шумик // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : матер. III Всеросс. науч. конф. – Йошкар-Ола : МарГУ, 2008. – С. 186–187.
14. Виноградова, Ю. К. *Amelanchier spicata* (Lam.) C.Koch / Ю. К. Виноградова, А. Г. Куклина // Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М. : ГЕОС, 2010. – С. 406–411.
15. Виноградова, Ю. К. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов / Ю. К. Виноградова, А. Г. Куклина. – М : ГЕОС. 2012. - 186 с.
16. Изучение видов ирги (*Amelanchier* Medik.) с целью использования в селекции / А. Б. Горбунов, В. С. Симагин, С. В. Асбаганов, А. Г. Куклина // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. 21. – М : ГНУ ВСТИСП, 2009. – С. 92–102.
17. Куклина, А. Г. Инвазионные популяции ирги ольхолистной [*Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt.] в России / А. Г. Куклина // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2008. – Вып. 194. – С. 47–56.
18. Куклина, А. Г. Отличительные особенности ирги овальнолистной (*Amelanchier ovalis* Medik.) в сравнении с североамериканскими видами / А. Г. Куклина // Проблемы современной дендрологии. – М. : Тов-во науч. изданий КМК, 2009. – С. 187–191.
19. Цвелев, Н. Н. *Amelanchier* Medik. / Н. Н. Цвелев // Флора Восточной Европы. – Т. 10. – СПб. : Мир и семья, 2001. – С. 552–555.

20. Куклина А.Г., Мухина Л.Н. Результаты энтомо-фитопатологического обследования видов ирги (*Amelanchier* Medik.) в ГБС РАН / А. Г. Куклина, Л. Н. Мухина // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2009. – Вып. 196. – С. 146–156.

21. Куклина, А. Г., Асбаганов С.В. Апомиксис у *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch и *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. / А. Г. Куклина, С. В. Асбаганов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2012. – Вып. 198. – № 1. – С. 75–79.

INVASION SPECIES OF SHADBERRY *AMELANCHIER SPICATA* AND *A. ALNIFOLIA* IN FORESTS OF RUSSIA

A. G. Kuklina – Federal State Budgetary Institution of Science Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: alla_gbsad@mail.ru

Key words: forest biome, invasive species, *amelanchier spicata*, saskatoon serviceberry, naturalizing, monitoring, restriction of cultivation, micromutations

The natural habitat of the species of shadberry (*Amelanchier* Medik.) is mainly located in North America. In XIX century *A. spicata* (Lam.) K. Koch was introduced into Russia, and then started to invade new territories by itself. In several regions of the Russia *A. spicata* has become an invasive species, in Bryansk and Jaroslavl regions it has penetrated pine forests so deep that it has formed poor two-species ecosystem without grass cover at all. Naturalization of *A. alnifolia* Nutt. had been spotted in Perm, Leningrad, Moscow, Orlov and Tula regions.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА ПРИ РАЗВИТИИ АРЕНДНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Л. Е. Курлович – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Московская обл., г. Пушкино, Россия, e-mail: vniilm@mail.ru

В. Н. Косицын – Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз), Москва, Россия, e-mail: lesoustr@rosleshoz.ru

Приведена динамика арендных отношений в области использования недревесных ресурсов леса. Даны предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы лесного законодательства: сократить срок аренды, разрешить использовать один и тот же лесной участок для осуществления различных видов использования лесов, урегулировать вопрос заготовки путем закупки у населения, осуществлять оценку состояния арендуемых участков, совершенствовать правила сбора и заготовки пищевых и лекарственных растений.

Ключевые слова: *недревесные ресурсы леса, арендные отношения, лесное законодательство, использование лесов, заготовка, пищевые ресурсы, лекарственные растения*

Недревесные ресурсы леса занимают важное место среди лесных ресурсов. Леса России богаты недревесными продуктами, представляющими собой возобновимые природные ресурсы, многие из которых пользуются большим спросом как внутри страны, так и за рубежом.

Пользование недревесными ресурсами леса осуществляется в рамках четырех видов использования лесов (ст. 25 Лесного кодекса РФ). Правила ведения этих видов использования лесов устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Данные виды использования лесов, осуществляемые гражданами и юридическими лицами, представляют собой предпринимательскую деятельность и осуществляются на основании договоров аренды отведенных для этих целей лесных участков.

Аренда лесных участков для использования недревесных ресурсов леса до настоящего времени не получила широкого распространения (таблица).

Аренда лесных участков для использования недревесных ресурсов леса

Вид использования лесов	Аренда лесных участков (число договоров – шт., площадь – тыс. га), по годам					
	2010		2011		2012	
	шт.	тыс. га	шт.	тыс. га	шт.	тыс. га
Заготовка недревесных лесных ресурсов	92	922,1	64	604,7	59	457,0
Заготовка пищевых и лекарственных ресурсов	124	1232,5	177	1 144,6	239	1 414,1
Ведение сельского хозяйства	1 414	4 838,3	1 818	6 657,1	2 355	9 131,1
Выращивание дикорастущих плодовых, ягодных, декоративных, лекарственных растений	64	45,0	59	1,3	66	1,0

Так, для заготовки недревесных лесных ресурсов в 2012 г. заключено 59 договоров (78% договоров – 97% площади – заключено с целью заготовки елей для новогодних праздников); пищевых и лекарственных – 239 договоров; ведения сельского хозяйства – 2355 договоров; для выращивания плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений – 66 договоров.

Для заготовки недревесных лесных ресурсов наиболее интенсивно использовались лесные участки в Приволжском федеральном округе – 67% договоров (93% площади).

Использование пищевых ресурсов шло более равномерно – на заготовку ягод, грибов, орехов и лекарственных растений заключено примерно одинаковое количество договоров. Однако площади лесных участков, арендованных с целью заготовки грибов и орехов, намного превышают другие виды пользования. Наиболее интенсивно этот вид использования развит в Сибирском, Северо-Кавказском и Дальневосточном федеральных округах.

При ведении сельского хозяйства основные площади – более 98% (но всего около 1,5% договоров) используются для нужд северного оленеводства.

ва. Из них около 55% площади (25% договоров) находится в Северо-Западном и 43% (59% договоров) в Дальневосточном федеральных округах. Основная часть договоров аренды (на небольших по площади лесных участках) заключена для ведения пчеловодства – 52% (это меньше 1/10 общей площади); из них 66% в Приволжском, 11% в Сибирском и 9% в Дальневосточном федеральных округах.

Развитие арендных отношений в настоящее время сдерживается несколькими факторами, устранение которых путем внесения изменений в нормативно-правовую базу лесного законодательства значительно ускорило бы данный процесс. Прежде всего, необходимо изменить сроки аренды лесных участков. В настоящее время минимальный срок аренды лесных участков для осуществления рассматриваемых видов использования лесов составляет 10 лет (ч. 3 ст. 72 Лесного кодекса РФ). Этот срок целесообразно снизить (в ряде случаев до одного года) при использовании лесов для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений, а также ведения сельского хозяйства (пчеловодства, сенокосения, выпаса сельскохозяйственных животных). Поскольку эти виды ресурсов (и деятельности) очень зависимы от погодных условий, динамики плодоношения и ряда других факторов, снижение минимального срока аренды позволит в благоприятные годы использовать ресурсы большему числу физических и юридических лиц.

Положительно сказалось бы снижение сроков аренды и на использовании недревесных лесных ресурсов. Дело в том, что заготовка многих видов данных ресурсов разрешается только со срубленных деревьев. Поэтому возможность перед проведением сплошных или выборочных рубок на короткий срок взять лесной участок в аренду для заготовки некоторых видов недревесных ресурсов (древесной зелени, сосновых, еловых, пихтовых лап, бересты) с растущих, но в ближайшее время предназначенных в рубку деревьев, улучшила бы ситуацию.

Целесообразно было бы предоставить возможность использовать один и тот же лесной участок (или часть его) разным физическим и юридическим лицам для осуществления различных видов использования лесов. Можно использовать одни и те же лесные участки для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства, заготовки пищевых лесных ресурсов, осуществления некоторых видов сельскохозяйственной деятельности и т.д.

Более того, в ряде случаев совмещение нескольких видов использования лесов (осуществляемых разными физическими или юридическими лицами) дало бы положительные результаты. Например, совмещение пчеловодства и охотничьего хозяйства, или, особенно, использования лесов для выращивания пищевых и лекарственных растений (сырьем которых являются плоды), повысило бы завязываемость плодов и, соответственно, урожайность насекомоопыляемых растений. Это привело бы, в первом случае, к улучшению кормовой базы некоторых видов охотничьих животных, а во втором – к увеличению выхода сырья полезных растений.

Такая возможность, как и уменьшение срока аренды, могла бы положительно сказаться и на использовании недревесных лесных ресурсов. В настоящее время при проведении рубок эти ресурсы не используются и остаются, как правило, в порубочных остатках. Совмещение нескольких видов использования лесов, проводимое разными физическими или юридическими лицами, с одновременным снижением минимального срока аренды лесных участков, значительно упростило бы ситуацию.

Настоятельно требует правового регулирования вопрос заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений путем закупки его у населения. Ранее, в действовавших до 2005 г. Основных положениях по осуществлению побочных лесных пользований в лесах Российской Федерации (1994) в пункте 15 указывалось: «Участки лесного фонда для промысловой заготовки продукции побочных лесных пользований или их закупа могут предоставляться на основании прямых переговоров, лесных торгов или конкурсов». Пункт 18 Основных положений устанавливал платность данного вида деятельности: «Заготовка или закуп орехов, плодов, ягод, грибов, лекарственного сырья, папоротника-орляка, черемши, камыша, мха и т.д. для реализации или промышленной переработки в коммерческих целях, а также сенокошение и пастьба скота производятся за плату и с оформлением разрешительных документов». Однако в более поздние нормативно-правовые документы такие положения включены не были.

Решить данный вопрос можно несколькими путями.

Первый путь – введение норм на заготовку данных видов ресурсов населением для собственных нужд. В настоящее время в Лесном кодексе впервые в качестве самостоятельной статьи выделены положения, регламентирующие заготовку и сбор гражданами недревесных лесных ресурсов для собственных нужд. Порядок заготовки гражданами пищевых лесных ресурсов, сбора лекарственных растений для собственных нужд (ч. 4 ст. 33 Лесного кодекса РФ) устанавливается законами субъектов Российской Федерации. В большинстве из них в деталях прописывают исключительно порядок заготовки и сбора пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений (средства, способы, для отдельных видов пищевых ресурсов – сроки сбора и т.д.). Нормы заготовки в них не установлены, хотя возможность ограничения заготовки данных видов ресурсов предусматривается ч. 2 ст. 33 Лесного кодекса РФ.

Региональные нормы заготовки недревесных ресурсов леса для собственных нужд граждан не устанавливаются из-за того, что в Лесном кодексе РФ отсутствует четкое определение понятия «собственные нужды».

В законодательных актах некоторых субъектов РФ делались попытки закрепить на региональном уровне определение понятия «заготовка для собственных нужд». Так, в п. 1 ст. 3 Закона Московской области «Об использовании лесов на территории Московской области» сказано, что заготовка и сбор ресурсов для собственных нужд не должны осуществляться в коммерческих целях. В областных законах Ленинградской области, касающихся заготовки гражданами недревесных, пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений, в ст. 1 «Основные термины и понятия» констатируется, что «собственные нужды – необходимость осуществления действий исключительно для личных, семейных, домашних и иных целей, не связанных с предпринимательской деятельностью». В аналогичных законах Челябинской области (в ч. 3 ст. 1) прямо указывается, что заготовкой недревесных и пищевых ресурсов для собственных нужд признается их заготовка в личных целях, без реализации иным лицам. Вряд ли такие положения имеют под собой юридическую основу, поскольку законодательными актами субъектов РФ могут устанавливаться только правила сбора и заготовки недревесных ресурсов леса гражданами для личных нужд (ч. 4 ст. 35 Лесного кодекса РФ).

Неясно также, насколько сбор гражданами, в том числе и для продажи, пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений соответствует определению предпринимательской деятельности, данному в Налоговом кодексе Российской Федерации (ст. 2). В соответствии с ним, предпринимательской являет-

ся самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ и оказания услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке. Вряд ли в случае заготовки гражданами пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений речь идет о систематическом получении прибыли, поскольку эта деятельность носит явно выраженный сезонный характер.

Следует принимать во внимание, что установление норм для бесплатной заготовки пищевых и лекарственных ресурсов может негативно сказаться на материальном благополучии социально незащищенной части сельского населения, для которого сбор и последующая реализация (сдача заготовителям или продажа на рынках) этих продуктов леса является важным источником дохода. Кроме того, на практике трудно осуществлять контроль над соблюдением установленных норм индивидуальными сборщиками.

Поэтому более целесообразным выглядит второй путь решения проблемы – приравнять в законодательной форме деятельность заготовительных структур по закупке у населения дикорастущей продукции леса к одному из видов использования лесов. Данный вид деятельности должен быть отнесен к предпринимательской деятельности. Это позволит лесному хозяйству получать доход за использование ресурсов, до настоящего времени в больших объемах безвозмездно вывозимых из лесов Российской Федерации.

При использовании пищевых и лекарственных ресурсов леса, возможно, имеет смысл не только развивать арендные отношения, но и искать другие подходы, например, выдача разрешительных документов (патентов и др.).

Очень важным является вопрос оценки состояния арендуемых участков. Такая оценка должна проводиться перед началом, во время и по окончании срока аренды лесного участка, что должно, соответственно, найти отражение в тексте договоров аренды. Периодичность оценки, время ее проведения и учитываемые показатели будут зависеть от вида используемого ресурса или вида использования участка.

Оценка состояния арендуемых участков будет главным инструментом контроля использования ресурсов и соблюдения пользователями лесных участков условий договоров аренды. Эти вопросы в настоящее время практически не разработаны, за исключением отдельных моментов, затрагивающих некоторые виды недревесных лесных ресурсов. Частично при проведении таких оценок можно будет использовать наработки, касающиеся использования лесов для осуществления рекреационной деятельности.

В настоящее время наиболее полно изучены вопросы влияния различных способов и интенсивности заготовок пищевых и лекарственных ресурсов на их состояние и скорость воспроизводства. Например, имеется ряд публикаций, в которых говорится о степени повреждения растений при различных способах заготовки сырья. Однако не разработаны количественные характеристики, позволяющие определить степень этих повреждений (слабая, средняя, сильная).

С оценкой состояния лесных участков непосредственно связаны вопросы рационального использования и охраны различных видов недревесных ресурсов леса. В настоящее время эти аспекты проработаны явно недостаточно. Например, в Правилах заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений (2011) вопросы заготовки лекарственного сырья приводятся в достаточно общем виде. Способы, сроки и повторность ведения заготовок лекарственного сырья регламентируются инструкциями по сбору и сушке сырья

конкретных видов лекарственных растений. Последний сборник таких инструкций, Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций), был издан более 20 лет назад, в 1985 г., и с тех пор не переиздавался. Поэтому целесообразно было бы разработать отраслевой методический документ, содержащий рекомендации по заготовке сырья лекарственных растений, экологически приуроченных к лесным фитоценозам. Такой документ способствовал бы рациональному использованию и воспроизводству запасов лекарственного сырья на лесных участках, арендуемых для его заготовки.

Таким образом, несмотря на то, что вопросы правового регулирования использования различных видов недревесных ресурсов леса до конца не проработаны, значение этих ресурсов очень велико и спрос на многие их виды постоянно растет, поэтому и объемы их использования будут постоянно возрастать.

THE USAGE OF NON-WOOD FOREST RESOURCES DURING THE DEVELOPMENT OF LEASING RELATIONS

L. E. Kurlovich – Russian Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Moscow region, Pushkino, Russia, e-mail: vniilm@mail.ru

V. N. Kositsin – Federal Forestry Agency (Rosleshoz), Moscow, Russia, e-mail: lesoustr@rosleshoz.ru

Key words: *non-wood forest resources, lease relations, forest regulation, utilization of forest, utilization, food resources, medicinal plants*

The interpretation of the development of leasing relations on area of usage of different non-wood forest resources is shown in the article. The offers of improvement of the forest legal system due to the non-wood resources are given. The offers concentrate on the changes of the leasing duration, the regulation of shopping activity, the rate setting for private resource usage and perfection of the food and officinal plants collection rules.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Т. В. Курлович, А. Г. Павловская – Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Ганцевичи, Брестская обл., Республика Беларусь, e-mail: vaccinium@mail.ru

Изучены биологические и морфологические особенности сортов клюквы крупноплодной. Исследование морфологических особенностей сортов показало, что между ними нет четких различий по характеру роста, длине и толщине стелющихся и вертикальных побегов, размерам и форме листьев, а также характерных сортовых различий по форме цветка и размерам составляющих его частей. В значительной степени сорта различаются размерами, формой и окраской ягоды.

Ключевые слова: *клюква крупноплодная, морфологические особенности, коллекция сортов, сортовые различия, прямостоящие побеги, стелющиеся побеги, ягода*

Клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus* Ait.) – эндемичный вид, имеющий небольшой ареал в северо-восточной части Северной Америки, где она встречается на заболоченных участках от Ньюфаундленда до Миннесоты и к югу – до Северной Каролины и Арканзаса. На североамериканском континенте – это популярное культурное растение, выращиваемое на плантациях почти 200 лет. Благодаря тому, что урожай этого вида формируется на вертикально растущих побегах, стало возможно механизировать самый трудоемкий процесс – сбор ягод. В результате, в США клюква крупноплодная стала одной из главных сельскохозяйственных и экспортных культур. Продукция из клюквы экспортируется в 32 страны мира.

В Беларуси исследования по интродукции клюквы крупноплодной были начаты в 1970-х годах. С этого времени в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси изучают адаптационные возможности культуры, особенности ее агротехники, разрабатывают технологические приемы выращивания, постоянно пополняют коллекцию сортов, которые входят в интродукционные исследования. На промышленных плантациях в Беларуси клюкву крупноплодную успешно выращивают с 1980 г., но, несмотря на это, культивируется всего 6 сортов: Stevens, Ben Lear, Mc. Farlin, Pilgrim, Franklin, Howes. С распространением культуры возникла необходимость пополнения ассортимента новыми сортами, для чего потребовалось провести изучение их биологических и морфологических особенностей в условиях района культивирования.

Объекты и методы. В период исследований (2007–2012 гг.) проводились наблюдения за 43 сортами клюквы крупноплодной разных сроков созревания, высаженных на коллекционном участке Ганцевичской экспериментальной базы Центрального ботанического сада НАН Беларуси: AJ, AR-2, Bain 6, Bain 10, Bain Favorit, Beckwith, Ben Lear, Bergman, BL-1, BL-15, BL-17, Cropper, Crowley, Drever, Early Black, Early Richard, Franklin, Habelman, Habelman 2, Holistened, Holliston, Hollistar Red, Howard Bell, Howes, Le Munyon, Matthew's, Mc Farlin, NR-6, NR-10, NR-11, NR-20, NR-53, NR-MC, NR Way, Pilgrim, Prolific, Stankovich, Stankiewicz, Stevens, Washington, Wilcox, Woodman, WSU 108. Контрольными стали 2 наиболее устойчивых и продуктивных сорта – ранний Ben Lear и среднеспелый Stevens.

Описание морфологических признаков растений (длина и толщина побегов, форма и размер листьев, форма, размеры и окраска ягод) проводилось по методике А. С. Татаринцева [1] и в соответствии с Атласом по описательной морфологии высших растений [2–4].

Линейные размеры определяли измерением длины и диаметра у основания 10 случайно выбранных стелющихся и вертикальных побегов, длины и ширины 10 случайно выбранных листьев, а также измерением диаметра по длине (от места прикрепления плодоножки до верхушки ягоды) и ширине 10 случайно выбранных ягод из каждой пробы. Масса 1-й ягоды вычислялась путем взвешивания 100 ягод при каждом сборе. Все измерения проводили в 3-кратной повторности. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли при помощи пакета Excel.

Морфологически клюква крупноплодная представляет собой вечнозеленый многолетний кустарничек высотой 15–30 см, принадлежащий к группе

арктических растений и относящийся к жизненной форме вегетативно-подвижных кустарничков шпалерного типа. Растение представляет собой стелющийся куст с многочисленными стелющимися и прямостоячими ветвями. Подземные органы характеризуются отсутствием главного корня и представлены сетью придаточных мочковатых корней, имеющих до 5–7 порядков ветвления. В отличие от других видов этого рода, у клюквы крупноплодной ярко выражены два типа побегов: стелющиеся и прямостоячие.

Стелющиеся побеги появляются в первый год после посадки из нижних или верхушечных почек на черенке и отличаются энергичным ростом и способностью к ветвлению. За один год они могут достигать длины 2,0 м и толщины 4 мм. В местах соприкосновения с почвой стебель легко образует придаточные корни, благодаря чему растение приобретает дополнительный источник питания и быстро распространяется по площади.

Прямостоячие побеги формируются из пазушных почек на стелющихся побегах, обычно начиная со второго года вегетации. Они отличаются более мелкими, плотно расположенными под углом друг к другу, листьями. В течение 1–2 вегетационных периодов прямостоячий побег растет вертикально, без опоры. По мере дальнейшего роста он либо подпирается массой подобных ему побегов, образуя плотный стеблестой, либо перегибается в нижней части. В этом случае прямостоячей остается верхушка длиной 10–12 см. Многолетний прямостоячий побег может достигать в длину 30 см. Именно эти побеги, в большинстве случаев, играют роль генеративных, т.е. плодоносящих. На них находятся вегетативные пазушные почки и смешанные верхушечные. В процессе развития из смешанных почек вырастают молодые побеги, несущие соцветия. Независимо от развития цветков сам побег продолжает расти, и к середине лета на нем закладывается новая верхушечная почка. На хорошей почве, достаточно свободной от сорняков, на 1 м² может образоваться свыше 4300 прямостоячих побегов.

Что касается изучаемых нами сортов, то по характеру роста, длине и толщине побегов различия между ними есть, но выражены они недостаточно четко или проявляются только на начальных стадиях формирования куста. В частности, сорт Пилигрим за счет относительно медленного роста побегов вначале формирует подушкообразные куртины. Но в дальнейшем, по мере нарастания вегетативной массы и смыкания растений, эта его особенность исчезает. Наиболее толстые и мощные стелющиеся побеги характерны для сортов из группы Bain, Habelman, Stankovich, а также для контрольного сорта Stevens. В среднем их длина составляет от 59,4±3,7 до 68,6±8,9 см, а толщина – от 1,5±0,1 до 1,7±0,1 мм. Более тонкие и изящные побеги характерны для контрольного сорта Ben Lear, а также сортов Crowley, Le Munyon, Drever, NR-6, Howard Bell. При длине от 45,4±3,9 до 59,5±4,2 см толщина у основания составляет 1,3±0,1–1,4±0,1 мм. Но в среднем, в первый год после посадки черенков в грунт, на укоренившихся растениях образуются стелющиеся побеги, прирост которых за сезон составляет от 26,3±4,0 до 35,0±2,2 см, а толщина у основания – от 1,2±0,1 до 1,3±0,1 мм. В последующие годы развиваются более мощные стелющиеся побеги длиной от 45,4±3,9 до 68,6±8,9 см и толщиной от 1,4±0,1 до 1,7±0,1 мм. Кроме того, со второго года после посадки из пазушных почек стелющихся побегов развиваются прямостоячие побеги. Их прирост за сезон варьирует от 6,9±0,9 до 11,8±0,8 см, а толщина у основания – от 0,9±0,1 мм до 1,2±0,1 мм.

Листья образуются как на прямостоячих побегах, так и на стелющихся. Они живут на побегах 2–3 года, затем постепенно (в течение всего вегетационного периода) отмирают и опадают. Листья у клюквы крупноплодной продолговатые, овальные, темно-зеленые. Верхушка листа тупая, с небольшой выемкой, основание округлое. Края листа незначительно завернуты к низу, главная жилка выпуклая. Эти признаки характерны для всех изучаемых нами сортов. Что касается различий, то они проявляются лишь в размерах листовой пластинки. Наиболее крупные листья формируют сорта Stevens, Bain 6, Bain 10, Habelman 2, NR-MC. Длина листовой пластинки у них колеблется от $11,9 \pm 0,6$ до $13,6 \pm 0,6$ мм, а ширина – от $5,4 \pm 0,4$ до $5,9 \pm 0,5$ мм. У остальных сортов листья несколько мельче: длиной от $8,2 \pm 0,8$ до $10,8 \pm 0,7$ мм и шириной от $3,4 \pm 0,3$ до $5,0 \pm 0,2$ мм. Тем не менее, существенных различий по форме и размерам листьев между сортами не наблюдалось.

Цветки у клюквы крупноплодной розовые, правильные, обоеполые, по 1–7 (до 9) в зонтиковидных соцветиях. Чашечка, сросшаяся с завязью, четырехнадрезная, остающаяся при плоде. Венчик глубоко четырехраздельный, с отогнутыми к основанию цветка лепестками, опадающий. Тычинок 8. Они свободно выдаются из венчика и прикреплены вокруг пестичного диска. Пыльники оттянуты на верхушке в длинные трубочки, открывающиеся на концах дырочками. Пестик один, с нижней четырехгнездной завязью. Столбик у цветка незначительно длиннее тычинок. Характерных сортовых различий по форме цветка и размерам составляющих его чашелистиков, лепестков, тычинок и пестиков в процессе наших наблюдений не выявлено. В среднем длина и ширина чашелистиков составляет $1,4 \pm 0,01$ мм, длина лепестков – $10,6 \pm 0,3$ мм, ширина – $2,8 \pm 0,1$ мм. Длина тычинок – $6,9 \pm 0,3$ мм, пыльников – $5,2 \pm 0,1$ мм, пестика – $7,5 \pm 0,3$ мм.

Плод клюквы – сочная двухгнездная многосеменная ягода. Кожура зрелого плода – темно-красная, мякоть белая, хрустящая, кислая на вкус, с легкой горчинкой. Ягоды удерживаются на высоте 15–30 см над поверхностью почвы в ярусе побегов, что значительно облегчает их уборку.

Морфологические различия между изучаемыми сортами отчетливо проявились в форме, окраске, а также в размерах и массе плодов.

У большинства изучаемых сортов (Franklin, Wilcox, Bergman, Bain 6, NR-11, Holwster Red, Cropper, Habelman, BL-15, Holwster Red, Cropper, NR-11) ягода была овальной, как у контрольного сорта Stevens. У сортов Ben Lear, Beckwith, Howes, Prolific, Howard Bell, Stankovich, WSU 108, Washington, Matthew's, Prolific, NR-20 ягода по форме обратнояйцевидная. Для сорта Bain 10 характерна яйцевидная ягода, а для сортов Early Black, Pilgrim, Mc Farlin, NR-6, NR-Way, Stankiewicz – округлая.

Окраска ягод у всех изучаемых сортов варьировала от темно-бордовой, почти черной, до светло-красной. У части сортов окраска была равномерной, но у большинства на коже ягоды присутствовал светлый рисунок из штрихов и полосок. Для некоторых сортов характерным является слабый или интенсивный сизый налёт на коже ягоды. В частности, сорт Ben Lear отличается темно-бордовыми ягодами с интенсивным сизым налётом, сорта Early Black и Habelman – темно-бордовыми ягодами без сизого налёта, а сорт NR-20 – темно-бордовыми ягодами со светлым рисунком.

Для сортов Bergman, Bain 6, Bain 10, Prolific Howard Bell, Bain 6, Bain 10, Stankovich, WSU 108 характерна равномерно окрашенная темно-красная ягода.

У сортов Wilcox, Howes, Beckwith, NR-6, NR-11, Matthew's, BL 15, ягода темно-красная со светлым рисунком (по окраске напоминает контрольный сорт Stevens). У сорта Washington ягода темно-красная с четким рисунком белого цвета, а у сорта Pilgrim - красная со светлым рисунком и интенсивным сизым налётом.

Ягода сортов Holwster Red, Cropper, Stankiewicz – светло-красная, значительно светлее, чем у контрольного сорта Stevens. Рисунок на кожице размытый, нет четкого контраста между красным и белым цветом в отличие от ягод сортов Franklin, Mc Farlin, NR-Way, имеющих светло-красную ягоду с контрастным светлым рисунком.

Значительно различались изучаемые сорта по размерам и массе плодов. По величине ягод изучаемые сорта делятся на 3 группы: с мелкими, средними и крупными плодами.

К первой группе можно отнести сорта, средняя масса ягоды которых варьирует в пределах от $0,86 \pm 0,17$ до $1,06 \pm 0,13$ г. Длина ягоды – от $1,4 \pm 0,10$ до $1,5 \pm 0,10$ см, а ширина – от $1,2 \pm 0,10$ до $1,3 \pm 0,10$ см (Early Black, Woodman, Hollistened, BL-1 и др.).

Ко второй группе относятся сорта со средней массой ягоды от $1,12 \pm 0,14$ до $1,31 \pm 0,19$ г, длиной ягоды от $1,5 \pm 0,10$ до $1,7 \pm 0,10$ см и шириной от $1,3 \pm 0,10$ см до $1,5 \pm 0,10$ см (Bergman, Howes, AR-2, NR-MC, NR-6 и др.).

В третью группу входят сорта, средняя масса ягоды которых от $1,56 \pm 0,28$ до $2,31 \pm 0,27$ г, длина – от $1,8 \pm 0,10$ см до $2,1 \pm 0,10$ см, а ширина – от $1,6 \pm 0,10$ см до $1,8 \pm 0,10$ см (Stevens, Pilgrim, NR-11, NR Way, Bain 10, Stankovich, Habelman и т.д.).

Таким образом, изучение морфологических особенностей сортов показало, что между ними нет четких различий по характеру роста, длине и толщине как стелющихся, так и вертикальных побегов, размерам и форме листьев, а также характерных сортовых различий по форме цветка и размерам составляющих его частей.

В значительной степени сорта различаются размерами, формой и окраской ягоды. Наиболее крупную ягоду формируют сорта Pilgrim, Stevens, Holliston, Bain 10, Stankovich, Habelman. По форме ягода клюквы крупноплодной бывает округлой, овальной, яйцевидной обратнойяйцевидной; по окраске может быть темно-бордовой, темно-красной, красной, светло-красной, с сизым налётом и без него, равномерно окрашенной или со светлым рисунком различной степени четкости и контраста.

Список литературы

1. Татаринцев, А. С. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / А. С. Татаринцев, В. К. Заец, А. Я. Кузьмин. – М., 1966. – 408 с.
2. Федоров, Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: стебель и корень / Ал. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко ; под общ. ред. П. А. Баранова. – М.-Л. : Изд-во акад. наук СССР, 1962. – 296 с.
3. Федоров, Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: цветок / Ал. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Ленинград : Наука, 1975. – 352 с.
4. Федоров, Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: соцветие / Ал. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Ленинград : Наука, 1979. – 296 с.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF VARIETIES OF LARGE CRANBERRY FROM THE COLLECTION OF CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF BELARUS

T. V. Kurlovich, A. G. Paulovuskaya – Central Botanical Garden of NAS of Belarus, gantsevichi, Brest oblast, Republic of Belarus, e-mail: vaccinium@mail.ru

Key words: *mooseberry, morphological features, collection of varieties, varietal differences, erect shoots, trail shoots, berry*

The cranberry cultivars collection of Central Botanical Garden's Gantsevichi scientific and experimental base includes 43 varieties with different ripening periods. The study of the morphological features of those varieties has shown that there are no clear differences in growth pattern, length and thickness of both prostrate and upright sprouts, shape and size of leaves, or distinctive varietal differences in flower shape and in size of its components between them.

The varieties differ in crop yield, size, shape and color of berries. The largest berries are formed by the varieties Pilgrim, Stevens, Holliston, Bain 10, Stankovich, Habelman. Large cranberry's fruits can be round, oval, egg-shaped, obovoid in shape, bordeaux, dark-red, red, light-red in color, with or without a blue-gray coating, uniformly colored or with a light pattern with varying sharpness and contrast.

РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОЙ, БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ, РОДОДЕНДРОНА ЖЕЛТОГО НА РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЯХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

Е. Н. Кутас, М. В. Гаранинова, А. А. Горецкая, И. Н. Малахова, А. А. Веевник – Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, e-mail: vinogradova-kira@tut.by

Изложен результат комплексных исследований по изучению регенерационного потенциала интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого в зависимости от модификации питательной среды. Определено, что регенерационный потенциал изученных растений находится в зависимости от модификации питательной среды, а также от генотипа растения.

Ключевые слова: *регенерация, питательная среда, культура in vitro, интродуцированные сорта, голубика высокорослая, брусника обыкновенная*

Регенерация растений является узловым моментом во всей методологии культуры клеток и тканей. Без регенерации лишаются смысла исследования в культуре *in vitro*, потому что завершающим этапом этих работ в итоге является регенерация растений. Вот почему этой проблеме посвящено огромное количе-

ство публикаций, в которых излагаются результаты экспериментальных исследований авторов, полученные при изучении факторов, оказывающих влияние на этот процесс [1–15].

Изучение регенерационной способности интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого на различных модификациях питательных сред, позволит определить оптимальный состав питательной среды для протекания этого физиологического процесса в условиях стерильной культуры. Питательная среда является тем субстратом, на котором происходят все морфогенетические процессы, характерные для эксплантата, введенного в культуру *in vitro*.

Исходя из этого, нами были проведены комплексные исследования, направленные на изучение регенерационного потенциала интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого в зависимости от модификации питательной среды, т. е. от содержания гормональных добавок в питательной среде, макро- и микроэлементов, витаминов, сахарозы, мезоинозита, аденин сульфата и др.

Объектами исследования служили интродуцированные сорта голубики высокой (*Elizabeth*), брусники обыкновенной (*Ammerland*, *Red Pearl*), рододендрона желтого (*Rhododendron luteum Sweet*).

Эксперименты были поставлены на трех типах питательных сред, представленных 12 различными модификациями (табл.1). В качестве эксплантов использовали микрочеренки интродуцированных сортов голубики высокой (*Elizabeth*), брусники обыкновенной (*Ammerland*, *Red Pearl*), рододендрона желтого (*Rhododendron luteum*), введенных в стерильную культуру. Учет количества регенерантов (побегов) на эксплант проводили исходя из 20 эксплантов для каждого сорта и вида.

Таблица 1. Состав питательных сред, использованных для изучения регенерационной способности интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого

Компонент, мг/л	Модификация среды, №											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Макросоли по Андерсену	п.н.	—	—	п.н.	—	п.н.	п.н.	—	п.н.	—	—	—
Микросоли по Андерсену	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Макросоли по WPM	—	п.н.	п.н.	—	п.н.	—	—	1/2	—	—	—	—
Микросоли по WPM	—	—	—	—	—	—	—	1/2	—	—	—	—
Макросоли по MS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п.н.	1/2	п.н.
Микросоли по MS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мезоинозит	100	100	100	100	100	100	100	80	100	80	80	100
Аденин сульфат	80	80	—	—	—	—	60	80	80	—	80	60
Тиамин В ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5
Пиридоксин В ₆	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1	0,5	0,5
Никотиновая кислота РР	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1
Индолилуксусная кислота	4	4	2	2	1	2	4	5	4	2	1	0,5
Бензиламинопурин	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2	1,5
Гибберелловая кислота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
Изопентениладенин	15	15	10	4	5	4	15	10	15	—	—	—
Сахароза, г/л	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20
Агар, г/л	9	8	8	8	8	9	9	8	9	9	8	9
pH	4,8	4,5	4,0	4,5	4,8	4,0	4,8	4,8	4,0	5,6	5,6	5,6

Условные обозначения: п.н. - полная норма, — компонент присутствует в среде, — компонент отсутствует в среде, ½ половинное содержание компонента в питательной среде

Результаты экспериментальных данных обработаны статистически и представлены в таблице 2. Цифры в таблице являются средними арифметическими со стандартными ошибками.

Таблица 2. Регенерационный потенциал интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого в зависимости от состава питательной среды

Номер модификации питательной среды	Количество побегов на один эксплант, шт.			
	<i>Elizabeth</i>	<i>Ammerland</i>	<i>Red Pearl</i>	<i>Rhododendron luteum</i>
1	5 ± 1	4 ± 1	15 ± 2	6 ± 1
2	4 ± 1	3 ± 0	12 ± 3	5 ± 1
3	2 ± 0	3 ± 2	4 ± 1	2 ± 0
4	3 ± 1	3 ± 0	10 ± 3	4 ± 1
5	1 ± 1	1 ± 0	3 ± 1	2 ± 1
6	3 ± 1	2 ± 1	5 ± 1	3 ± 2
7	3 ± 0	3 ± 1	7 ± 2	4 ± 1
8	1 ± 0	1 ± 0	3 ± 1	1 ± 1
9	1 ± 1	1 ± 1	2 ± 1	1 ± 1
10	3 ± 0	3 ± 2	6 ± 1	3 ± 0
11	2 ± 1	1 ± 1	5 ± 2	2 ± 0
12	2 ± 0	1 ± 0	4 ± 3	2 ± 1

Анализ материала, представленного в табл. 2, дает основание считать, что регенерационный потенциал изученных растений находится в зависимости от модификации питательной среды, то есть от содержания компонентов присутствующих в ней, а также от генотипа растения.

Сравнительный анализ регенерационного потенциала интродуцированного сорта голубики высокой (*Elizabeth*), двух интродуцированных сортов брусники обыкновенной (*Ammerland*, *Red Pearl*) и рододендрона желтого (*Rhododendron luteum*) показал следующее. Наибольшее количество побегов (регенерантов) на эксплант образовано у сорта брусники обыкновенной (*Red Pearl*) на двух модификациях питательных сред – 1-й и 2-й, 15 и 12 шт. соответственно (табл. 2). Наименьшее количество побегов на эксплант отмечено у голубики высокой (сорт *Elizabeth*), на средах 5-й, 8-й и 9-й модификаций; брусники обыкновенной (сорт *Ammerland*) и рододендрона желтого (*Rhododendron luteum*) на средах 8-й, 12-й и 8-й, 9-й модификаций соответственно (табл. 2).

Из исследованных 12 модификаций питательных сред только для сред двух модификаций (1-й и 2-й) характерен относительно высокий регенерационный потенциал голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого (табл. 2.). Эти две модификации питательных сред, содержащие макро- и микросоли по Андерсену и по WPM, а также 100 мг/л мезоинозита, 80 мг/л аденин сульфата, 1 мг/л В₁, 1 мг/л В₆, 1,0 мг/л РР, 4 мг/л ИУК, 15 мг/л 2-ИП, 8 г/л агара, рН 4,5 могут быть использованы для регенерации исследованных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной и рододендрона желтого, а модификации 4-я и 5-я, содержащие ИУК:2 и П 2:4 и 1:5 соответственно, для депонирования стерильных культур (см. табл. 1).

Таким образом, в результате изучения влияния состава питательных сред на регенерационный потенциал интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, рододендрона желтого мы смогли оценить комплекс-

ное действие компонентов, содержащихся в питательных средах, на этот процесс и рекомендовать среды 1-й и 2-й модификаций для регенерации интродуцированного сорта голубики высокой (*Elizabeth*), двух интродуцированных сортов брусники обыкновенной (*Ammerland*, *Red Pearl*) и рододендрона желтого (*Rhododendron luteum*) в условиях стерильной культуры.

Список литературы

1. Banerjee, N. In vitro response as a reflection of genomic diversity in long-term cultures of Musa / N. Banerjee, A.K. Sharma // Theor. And Appl. Genet. – 1988. – Vol. 76, № 5. – P. 733–736.
2. Cacas, A. In vitro multiplication of sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) III. Culture media / A. Cacas, J. M. Lasa // Ann. Estac. Exp. Aula Dei. – 1987. – Vol. 18. – № 3–4. – P. 147–154.
3. Bara, Magdalena. Cultura in vitro a unor specii forestiere / Magdalena Bara // Rev. padur. Silvicult si exploit. Padur. – 1986. – Vol. 101. – № 2. – P. 63–66.
4. Сорока, А. И. Влияние состава среды на процессы каллусогенеза и регенерации в культуре пыльников льна / А. И. Сорока // Цитология и генетика. – Т. 38. – 2004. № 2. – С. 20–25.
5. Куренина, Л. А. Разработка способа быстрой регенерации клевера лугового *Trifolium pratense* L. / Л. А. Куренина, Л. И. Солодкая, В. В. Лапотышкина // Биотехнология – 2001. – № 6. – С. 19–24.
6. Смирнов, В. А. Оптимизация питательной среды для побегообразования в культуре клеток томатов / В. А. Смирнов, С. А. Латыпов, Л. П. Перчуляк // Культура клеток раст. и биотехнол. – М. : Наука, 1986. – С. 128–132.
7. Influence of plant growth regulators, basal media and carbohydrate levels on the in vitro development of *Pinus ponderosa* (Dougl. ex Law.) cotyledon explants / G.A. Tuskan [et al.] // Plant Cell Tissue and Organ Cult. – 1990. – Vol. 20. – № 1. – P. 47–52.
8. Каляева, Н. М. Особенности регенерации льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) / Н. М. Каляева, Н. С. Захарченко, Я. И. Бурьянов // Биотехнология. – 2000. – Т. 6. – С. 34–40.
9. In vitro Shoot Regeneration from Leaf and Nodal Explants of *Enicostemma hyssopifolium* (Willd.) Verd. Vulnerable Medicinal Plant / Y. N. Seetharam [et al.] // Indian Journal of Biotechnology. – 2002 – Vol. 1. – 4. – P. 401–404
10. Rapid regeneration of *Mentha piperita* L. from shoot tip and nodal explants / K. Ghanti [et al.] // Indian Journal of Biotechnology. – 2004. – Vol. 3. – № 4. – P. 594–598.
11. Sharad, T. Effects of genotype and culture medium on in vitro androgenesis in soybean (*Glycine max* Merr.) / T. Sharad, P. Shanker, M. Tripathi // Indian Journal of Biotechnology. – 2004. – Vol. 3. – № 3. – P. 441–444.
12. Морфогенез и регенерационная способность сортов льна-долгунца, районированных в Беларуси / В. А. Лемеш [и др.] // Доклады НАН Беларуси. – Т. 50. – 2006. – № 6. – С. 81–83.
13. Effects of in vitro leaf explants and leaf size on direct shoot regeneration of gloxinia / Tan Nhut Duong [et al.] // Propagation of Ornamental Plants. – 2007. – Vol. 7. – № 1. – P. 16–22.
14. Особенности каллусогенеза и органогенеза межсортовых гибридов льна F₁ (*Linum usitatissimum* L.) / О. А. Орловская [и др.] // Доклады НАН Беларуси. – Т. 52. – 2008. – № 1. – С. 88–91.
15. Efficient adventitious shoot regeneration in *Vaccinium* spp. and *Rubus* spp. / A. Gajdosova [et al.] // J: Propagation of Ornamental Plants. – 2007. – № 5. – P. 109–114.

THE REGENERATION OF INTRODUCED VARIETIES OF *VACCINIUM CORYMBOSUM* L., *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L., *RHODODENDRON LUTEUM* SWEET ON DIFFERENT MODIFICATIONS OF CULTURE MEDIA

*E. N. Kutas, M. V. Garaninova, A. A. Goretskaya, I. N. Malachova,
A. A. Veyevnik – Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk,
Republic of Belarus, e-mail: vinogradova-kira@tut.by*

Key words: *regeneration, nutrient solution, culture in vitro, introduced varieties, swamp blueberry, cowberry*

The results of experimental studies on the effects of 12 different modifications of culture media on the regeneration potential of introduced varieties of *Vaccinium corymbosum* (*Elizabeth*), 2 varieties of *Vaccinium vitis-idaea* (*Ammerland*, *Red Pearl*) and *Rhododendron luteum*.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ГОЛУБИК
НА ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД ТОРФОДОБЫЧИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЛЯХ
В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

В. А. Макеев, Г. В. Тяк, Г. Ю. Макеева – Центрально-европейская ЛОС, Кострома, Россия, e-mail: ce-los-np@mail.ru

Приведены результаты интродукции двух групп североамериканских гроздеплодных голубик. Доказана перспективность использования голубики узколистной (группа низкорослых голубик) и ряда форм из группы полувысоких голубик для биологической рекультивации выработанных торфяников верхового и переходного типов. При этом на выработанных торфяниках можно создавать промышленные плантации и полукультуры, где допустимо семенное самовозобновление заросли.

Ключевые слова: *голубика узколистная, выработанные торфяники, биологическая рекультивация, верховой торфяник, переходный торфяник, интродукция*

В результате многолетней добычи торфа на лесных землях России образовался огромный фонд выработанных площадей торфяных месторождений. Основная часть площадей выработанных торфяников представляет собой заброшенные земли. Это вызывает такие проблемы, как торфяные пожары, пыльные бури, засорение водоемов стоками с торфяников, выбросы углекислого газа в атмосферу, изменение гидрологического режима прилегающих терри-

торий. Поэтому рекультивация лесных земель, вышедших из-под торфодобычи, имеет большое природоохранное и народно-хозяйственное значение.

Наиболее труднорешаемой является проблема рекультивации выработанных торфяников верхового и переходного типов, которые преобладают во многих регионах России. Такой биологический способ рекультивации верховых и переходных выработанных торфяников, как создание на этих землях культур древесных пород, практически невозможен из-за низкого плодородия почв, высокого стояния грунтовых вод и периодического затопления. Не используют эти земли и в традиционном сельском хозяйстве из-за очень больших затрат на их окультуривание.

Мировой опыт (США, Канада, Германия, Польша, Беларусь, страны Балтии и др.) указывает на перспективность биологической рекультивации выработанных верховых и переходных торфяников путем создания на них плантаций лесных ягодных растений и, в частности, некоторых видов североамериканских гроздеплодных голубик.

Во многих странах гроздеплодные голубики являются одними из ведущих ягодных культур. В России их культивирование пока не получило широкого распространения.

Голубику относят к семейству *Ericaceae* Juss. – вересковые, подсемейству *Vaccinioideae* Arnott – брусничные, роду *Vaccinium* L. – черника, голубика.

Культивируемые гроздеплодные голубики (подрод *Cyanococcus*) подразделяют на 5 групп: северная высокорослая (northern highbush blueberry), южная высокорослая (southern highbush blueberry), низкорослая (lowbush blueberry), полувысокая (half-high blueberry) и голубика Эши, или «кроличий глаз» (rabbiteye blueberry).

Наибольшее распространение в мире получили сорта **высокорослых** голубик. Из них менее теплолюбивыми являются сорта, относящиеся к группе «северная высокорослая голубика», представленные в основном **голубикой щитковой** (*Vaccinium corymbosum* L.). Но и для этой группы голубики необходима хорошая теплообеспеченность вегетационного периода (сумма температур выше 10 °С – 2300–3500 °С, безморозный период – не менее 160 сут.). Только при таких условиях у растений нормально проходят все фенологические фазы, благодаря чему растения способны без повреждений переносить зимние морозы до -30 °С.

В Костромской обл. в зависимости от агроклиматического района сумма температур выше 10 °С колеблется в пределах 1700–1900 °С, и безморозный период составляет 112–134 сут. В таких условиях у растений сортов голубики высокорослой (с 1985 г. в течение 10 лет испытывали 26 сортов) часто происходит осеннее подмерзание незавершивших рост верхушек побегов и зимнее подмерзание цветковых почек и годичных побегов (Г. В. Тяк, С. А. Алтухова. Некоторые итоги и перспективы интродукции голубики в Костромской области // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования ; матер. VI Междунар. симпоз. ; Пущино, 13–17 июня 2005. – Т. 1. – М., 2005. – С. 129–131). При этом посадки голубики высокорослой страдают от грибных болезней, наиболее часто встречается рак стебля – возбудитель *Godronia cassandrae* Peck (там же).

Относящаяся к группе **низкорослых** североамериканских гроздеплодных голубик (высота растений – 20–50 см) **голубика узколистная** (*Vaccinium angustifolium* Ait.) естественно произрастает на северо-востоке США, юго-востоке и востоке Канады на кислых почвах окраин болот, заболоченных возвышенностей, песчаных пустошей. Это листопадный кустарничек со сладкими

синими некрупными (0,3–0,5 г) ягодами, облигатный микотроф. Является тетраплоидом ($2n = 48$). Введена в культуру в США и Канаде около 100 лет назад. Интродуцирована в некоторые страны северной Европы (Швецию, Норвегию, Финляндию, Эстонию) и в северный Китай. Высокая зимостойкость, морозоустойчивость цветков и бутонов, устойчивость к болезням, раннеспелость, способность произрастать и давать хорошие урожаи высокоценных ягод на бедных, избыточно увлажненных, кислых почвах делают этот вид привлекательным для возделывания в Нечерноземной зоне европейской части России.

С 1999 г. Центрально-европейская лесная опытная станция в условиях Костромской обл. проводит первые в России масштабные исследования по интродукции голубики узколистной. Исследования начали с выращивания более 2 тыс. растений семенного происхождения на торфяном субстрате открытого грунта в Костромском районе.

Для посева использовали семена канадских сортов K510 («Cumberland») и Kentville 74-13 и ряда эстонских высокоурожайных форм. Семена в 1998 г. были любезно предоставлены доктором Тайми Пааль из Тартуского аграрного университета и эстонским фермером Томасом Ядла.

Первое цветение и плодоношение единичных сеянцев отмечено в 2002 г. В 2003 г. плодоносило около 20%, а в 2004 г. – более половины сеянцев. С 2005 г. плодоносили все сеянцы.

Сроки наступления фенофаз не у всех сеянцев совпадали. У большей части сеянцев начало роста побегов и раскрытия цветковых почек отмечено в 1-й декаде мая. Цветение начиналось в середине мая и продолжалось чуть более двух недель. Начало созревания ягод отмечено в 1–2-й декадах июля, а полное созревание ягод – в 1–2-й декадах августа. Начало сезонного изменения окраски листьев отмечалось с 1-й декады сентября. У большей части сеянцев листопад завершался до установления постоянного снежного покрова. За все время наблюдения (13 лет) на участке не отмечалось существенного повреждения основной части сеянцев зимними морозами.

Произрастающие на участке сеянцы различаются по многим фенотипическим показателям, габитусу куста, форме, размеру и окраске вегетативных и генеративных органов. Средняя масса ягод разных сеянцев варьировала от 0,2 до 1,0 г с преобладанием сеянцев со средней массой ягод около 0,4 г. Из исходного материала отобрано 29 высокоурожайных относительно крупноплодных форм, хорошо адаптированных к условиям выращивания на торфяниках. Урожай ягод с куста у отобранных форм варьировал от 1,5 до 4,5 кг, а у рядовых сеянцев голубики узколистной – от 0,1 до 0,8 кг. Средняя масса ягод у отобранных форм варьировала от 0,5 до 1,1 г.

Наиболее ценные формы размножены вегетативно с помощью одревесневших стеблевых черенков (укореняемость 40–100%), зеленых стеблевых черенков (укореняемость 40–90%), корневищных черенков (приживаемость около 90%), парциальных кустов (приживаемость около 100%).

В 2004–2006 и 2009 гг. на выработанные торфяники верхового и переходного типов в Костромском районе Костромской обл. высадили однолетние саженцы и парциальные кусты девяти отборных форм, а также полученные от них одно- и двухлетние сеянцы и сеянцы от сорта «Cumberland». На торфяниках заложена серия опытов по изучению влияния видов посадочного материала, сроков, способов и схем посадки, доз и кратности внесения минеральных удобрений, мульчирующих материалов и других агроприемов на рост и плодоношение голубики узколистной. Высаженный на торфяники посадочный мате-

риал хорошо прижился. Растения хорошо росли и плодоносили. Урожай ягод многих отборных форм в 2013 г. был более 2 кг с куста, а формы 3М достигал 4,4 кг с куста.

В условиях выработанных торфяников верхового и переходного типов в Костромском районе Костромской обл. отобранные нами формы голубики узколистной характеризуются высокой зимостойкостью и устойчивостью к другим неблагоприятным абиотическим факторам. Отобранные формы имеют и сравнительно крупные ягоды (у отобранных форм средняя масса одной ягоды 0,6–1,0 г, а у рядовых сеянцев – 0,3–0,5 г). Однако по размеру ягод эти формы уступают таким гибридным сортам полувысоких голубик, как Northblue, Northcantry, Putte, опыт выращивания которых в Костромской обл. также имеется.

Перед исследователями была поставлена задача – отобрать формы (клоны) голубики, совмещающие в себе все положительные качества лучших форм голубики узколистной с крупноплодностью голубики щитковой. Отбор форм, сочетающих в себе хорошую адаптивность и высокую урожайность с крупноплодностью, провели в посевах 2004–2005 гг. от свободного опыления сорта Northblue, произраставшего в окружении отборных форм голубики узколистной. Этот североамериканский сорт является межвидовым гибридом *V. corimbosum* × *V. angustifolium* и характеризуется крупноплодностью (средняя масса ягод около 2 г), высокой урожайностью (при выращивании на защищенном от северных ветров участке с насыпным торфом в Костромском районе Костромской обл. – до 7 кг ягод с куста), относительно высокой зимостойкостью. Однако при выращивании растений этого сорта на выработанном верховом торфянике в Костромском районе отмечались повреждения зимними морозами невызревших верхушек, а иногда и целых побегов и раннеосенними заморозками части невызревших ягод последнего сбора урожая. Урожай ягод с куста при выращивании сорта Northblue на вышеупомянутом торфянике не достигал 1 кг.

От свободного опыления сорта Northblue получено около 5 тыс. сеянцев. В них произошло сильное расщепление по габитусу кустов, размеру и окраске ягод, устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам. Отобрано более 50 хорошо адаптированных к условиям выработанных торфяников Костромской обл. низкорослых (высотой до 0,5 м) и среднерослых (0,5–0,7 м), крупноплодных форм. У некоторых из отобранных форм от посева семян сорта Northblue средняя масса ягод достигла 2 г, а урожай ягод с куста превысил 4 кг.

Многолетними наблюдениями доказана устойчивость созданных на выработанных торфяниках в Костромской обл. посадок голубики узколистной и многих гибридных форм полувысокой голубики. Выявлена способность созданных посадок самовозобновляться. Каждый год в непосредственной близости от материнских кустов появлялись всходы из самосева голубики. При этом появление всходов отмечалось не только в начале вегетационных периодов (май–июнь), но и в августе–сентябре из не прошедших стратификацию семян. Небольшое число всходов обнаружено на расстоянии более 100 м, а единично – более 500 м от выращиваемых кустов голубики. Значительная часть всходов самосева голубики на выработанных торфяниках гибнет в результате воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды: поздно осенью и рано весной – от выжимания морозами из торфа, летом – от пересыхания поверхностного слоя торфа и конкурентного воздействия имеющейся на торфянике растительности. Несмотря на гибель в раннем возрасте значительной части само-

сева голубики, на торфяниках найдено большое число вступивших в плодоношение растений естественного семенного возобновления.

Растения голубики узколистной также способны самовозобновляться вегетативным путем, образуя парциальные кусты. В наших опытах на выработанном торфянике переходного типа число парциальных кустов у девятилетних растений доходило до 40 шт. на материнский куст.

Исследованиями Центрально-европейской лесной опытной станции по интродукции голубики узколистной и отборных форм полувысокой голубики на вышедших из-под торфодобычи лесных землях в Костромской области выявлено, что эти ценные ягодные растения нормально произрастают и легко репродуцируются в новых условиях, без изменений исходного генотипа. Поэтому можно говорить о натурализации голубики узколистной и кустарничковых полувысоких гроздеплодных голубик на выработанных торфяниках в Костромской обл. Кроме того, доказано, что голубику узколистую перспективно использовать при биологической рекультивации выработанных торфяников верхового и переходного типов. При этом на выработанных торфяниках можно создавать как промышленные плантации, применяя селекционный посадочный материал, так и полукультуры, где допустимо семенное самовозобновление заросли.

При научно-методической помощи Центрально-европейской лесной опытной станции в Костромском районе на выработанном торфянике верхового типа создана коммерческая плантация ягодных растений, где посадками голубики узколистной и полувысоких гроздеплодных голубик занято около 4 га.

Данные исследования открывают широкую перспективу интродукции голубики узколистной и отборных гибридов голубики узколистной с голубикой щитковой во многих регионах Нечерноземной зоны России.

THE RESULTS OF INTRODUCTION OF NORTH-AMERICAN CLOUDBERRY CULTIVARS ON THE LANDS OF FORMER PEAT EXTRACTION IN KOSTROMA REGION

V. A. Makeev, G. V. Tjak, G. U. Makeeva – Central-European forestry experimental station, Kostroma, Russia, e-mail: ce-los-np@mail.ru

Key words: *lowbush blueberry, peat bogs, biological recultivation, high moor, transition moor, introduction*

The article presents the results of introduction of two groups of North-American bunch-fruit cultivars of cloudberry on the lands of former peat extraction in Kostroma region. The perspective of usage of cloudberry (узколистной) (the group of short-growing cloudberries) and selective forms from the group of middle-growing (?) cloudberries for biological recultivation of former peat extraction lands of high and intermediate moorlands in this region is proved.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

О. В. Морозов, Д. В. Гордей, В. А. Ярмолович, Н. В. Терешкина –
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь, e-mail: bstu_lesovodstvo@tut.by

Представлены результаты оценки эффективности использования фунгицидов и регуляторов роста для повышения устойчивости голубики узколистной к болезням. Установлено, что снижению распространенности и степени поражения голубики узколистной усыханием вершин побегов, краевым опалом и покраснением листьев способствовала обработка растений фунгицидами «Скор», «Пеннкоцеб» и «Азофос М». Из регуляторов роста небольшим положительным эффектом в защите от краевого опала и покраснения листьев обладал «Байкал ЭМ1».

Ключевые слова: голубика узколистная, фунгициды, регуляторы роста, покраснение листьев, краевой опал, усыхание вершин побегов

Североамериканский ягодный кустарник голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.) является новым для Беларуси объектом промышленного возделывания на плантациях, закладываемых на выработанных верховых торфяных месторождениях. Перспективность интродуцента обусловлена рядом факторов. Так, к работам по созданию плантаций можно приступать непосредственно после окончания промышленной добычи торфа, без привлечения дополнительных средств на обустройство участков и организацию системы полива [1]. Голубика узколистная характеризуется достаточно быстрым вступлением в стадию плодоношения (на третий год после посадки 2-летних черенковых саженцев) [2] и высокой ягодной продуктивностью (урожайность отдельных генотипов на 4-й год возделывания достигает 4 т/га). Способность вида к успешному размножению генеративным (семена) и вегетативным (зеленые и одревесневшие черенки) способами определяет легкость и простоту получения посадочного материала [3]. Сплошной покров ягодника, формирующийся в результате разрастания материнских растений и появления новых парциальных кустов из корневищ, обеспечивает защиту субстрата от пожаров, водной и ветровой эрозии, что определяет важную эколого-защитную функцию *V. angustifolium* при плантационном возделывании на выработанных верховых торфяниках [4].

Создавать промышленные плантации голубики узколистной без контроля воздействия фитопатогенных микроорганизмов невозможно. В результате обследования посадок в Белорусском Поозерье в 2009–2011 гг. были выявлены следующие патогенные грибы: *Diplodina myrtilli* (Oudem.) Allesch., *Phacidium*

vaccinii Fr., *Venturia elegantula* Rehm., *Phomopsis vaccinii* Shear. – вызывают усыхание побегов растений; *Coniothyrium phyllogenum* Sacc. – приводит к краевому некрозу (опалу) листьев; *Alternaria chartarum* Preuss., *Gloeosporium myrtillii* Allesch., *Pucciniastrum vaccinii* (G. Wint.) – возбудители пятнистости листьев [5]. Как показали многолетние наблюдения, степень поражения заболеваниями сильно варьирует по годам, а также во многом зависит от наследственности растений [6].

Целью исследования являлось определение эффективности использования фунгицидов и регуляторов роста для повышения устойчивости голубики узколистной к болезням.

Объекты и методы исследования. Исследования были проведены в вегетационном периоде 2011 г. на опытно-производственной плантации голубики узколистной, заложенной на выработанном торфяном месторождении в Щарковщинском районе Витебской обл. Растения *V. angustifolium* высажены черенковыми саженцами по схеме 1,5 × 1,0 м в 2009 г. Комплекс хозяйственных мероприятий по уходу за ними включал внесение полного минерального удобрения «Растворин» из расчета 5 г на один куст с последующей заделкой его в субстрат в первый год (15.04.09) и 10 г – во второй (06.05.10, 20.07.10) и третий (20.04.11, 29.06.11) годы. Для предотвращения уплотнения верхнего слоя торфа после сбора урожая (15.08.11) было проведено рыхление.

Фунгициды отбирали из перечня препаратов, разрешенных для использования на плантациях родственного *V. angustifolium* вида – голубики высокорослой (*V. corymbosum* L.) [7]. В ходе исследования были испытаны: препарат системного действия «Скор», КЭ (д. в. дифеноконазол 250 г/л); контактные препараты – «Пеннкоцеб», с.п. (д. в. манкоцеб 750 г/л) и «Азофос М», к.с. (д. в. аммоний-медь-фосфат).

С учетом того, что общее стимулирующее действие регуляторов роста на растения в ряде случаев может способствовать повышению их устойчивости к болезням, нами были испытаны два препарата: «Байкал ЭМ1» и «Оксидат торфа». Первый представляет собой концентрат полезных микроорганизмов, второй – вытяжку гуминовых веществ, обогащенную магнием и цинком.

Растворы препаратов для обработки 30 кустов готовили, растворяя 1 мл «Скора», 8 г «Пеннкоцеба», 50 мл «Азофоса М», 5 мл «Байкала ЭМ1» и 20 мл «Оксидата торфа» в 5 л воды.

Вариант I опытов 1, 2 и 3 был представлен половиной обработанных препаратом «Скор» растений каждой из трех форм голубики узколистной под условными цифровыми обозначениями 11, 13, 19; опытов 4, 5 и 6 – половиной обработанных препаратом «Пеннкоцеб» растений каждой из трех форм 2, 15, 23; опытов 7, 8 и 9 – половиной обработанных препаратом «Азофос М» растений каждой из трех форм 4, 5, 18; опытов 10, 11 и 12 – половиной обработанных препаратом «Байкал ЭМ1» растений каждой из трех форм 7, 17, 20; опытов 13, 14 и 15 – половиной обработанных препаратом «Оксидат торфа» растений каждой из трех форм 1, 3, 26. Контролем (вариант II) во всех опытах выступали растения соответствующих форм, возделываемые без использования фунги-

цидов и регуляторов роста. Всего было заложено 15 двухвариантных опытов.

Обработка проводилась путем мелкокапельного опрыскивания растений растворами препаратов в дневные часы (с 8.00 до 11.00) в фазе бутонизации (05.05.11) а также в фазах начала (12.05.11) и окончания цветения (19.05.11).

Глазомерную оценку состояния каждого растения всех опытных форм проводили в середине вегетационного периода (14.07.11), когда на листьях и побегах были хорошо заметны симптомы поражения: усыхание вершин побегов, покраснение, краевой опал и пятнистость листьев. Распространенность заболеваний определяли как отношение количества пораженных болезнью кустов к их общему числу в варианте опыта. Развитие болезни (степень поражения растений патогенами) устанавливали по проценту пораженной надземной части кустов.

Биологическую эффективность использованных препаратов определяли по формуле Эббота [8]:

$$БЭ = \left(\frac{K - O}{K} \right) \times 100$$

где:

БЭ – биологическая эффективность, %;

K – развитие болезни в контроле, %;

O – развитие болезни в опыте, %.

Полученные данные обработали статистически с учетом методических указаний П. Ф. Рокицкого [9].

Результаты и обсуждение. Обработка раствором системного фунгицида «Скор» способствовала снижению распространенности усыхания вершин побегов у растений голубики узколистной форм 11, 13 и 19 на 16,7–39,4%, покраснения листьев – на 35,5–50,0% и степени поражения растений данными заболеваниями соответственно в 1,5–1,6 и 1,6–2,0 раз по отношению к контролю (таблица).

В вариантах опытов с применением контактного фунгицида «Пеннкоцеб» у форм 2, 15 и 23 наблюдалось уменьшение распространенности усыхания вершин побегов на 2,5–7,7% и степени поражения растений в 1,2–1,3 раза. В случае покраснения листьев обработка препаратом способствовала только снижению степени поражения растений в 1,9–2,2 раза, тогда как распространенность заболевания была сопоставима с контролем. В варианте опыта с использованием данного фунгицида у растений формы 2 по сравнению с контролем признаки краевого опала листьев отсутствовали вообще.

При использовании контактного фунгицида «Азофос М» встречаемость растений, пораженных усыханием вершин побегов, уменьшилась только в двух из трех вариантов опыта – у формы 4 (на 18,1%) и формы 5 (на 21,8%), степень поражения растений по отношению к контролю снизилась во всех вариантах с применением фунгицида в 1,4–1,5 раза. Препарат способствовал предотвра-

щению покраснения листьев формы 5, а в вариантах с обработкой форм 4 и 18 – снижению распространенности данного типа болезни соответственно на 10,0 и 36,3%. Кроме того, под его влиянием уменьшилась степень поражения растений в 1,3 и 1,4 раза. В вариантах опыта с обработкой препаратом форм 4 и 5 не было выявлено ни одного случая поражения растений краевым опалом листьев. Сопоставимые с контролем значения показателей распространенности и степени поражения растений пятнистостью листьев в вариантах с обработкой препаратом «Азофос М» могут свидетельствовать о достаточно низкой эффективности рассматриваемого фунгицида для подавления возбудителей данного типа болезни.

Регуляторы роста «Байкал ЭМ1» и «Оксидат торфа» не повлияли на распространенность и степень усыхания вершин побегов голубики узколистной. В случае краевого опала и покраснения листьев некоторый положительный эффект наблюдался только при использовании регулятора роста «Байкал ЭМ1», эффективность которого, из-за незначительной распространенности болезней среди опытных форм, требует дополнительной проверки.

Средняя по результатам 3-х опытных вариантов биологическая эффективность защиты растений от усыхания вершин побегов и покраснения листьев фунгицида «Скор» составила соответственно 35,8 и 41,3%, «Пеннкоцеб» – 18,3 и 49,3%, «Азофос М» – 30,4 и 49,4%. В случае краевого опала листьев препараты «Пеннкоцеб» и «Азофос М» характеризовались 100%-й эффективностью. Биологическая эффективность регулятора роста «Байкал ЭМ1» в защите от покраснения и краевого опала листьев варьирует в широких пределах – от 2 до 100%.

Таким образом, согласно результатам проведенного исследования, снижению распространенности и степени поражения голубики узколистной усыханием вершин побегов, краевым опалом и покраснением листьев способствовала обработка растений препаратами фунгицидов «Скор», «Пеннкоцеб» и «Азофос М». Последний препарат, испытанный против пятнистости листьев, характеризовался малой эффективностью. Из регуляторов роста небольшим положительным эффектом в защите от краевого опала и покраснения листьев обладал «Байкал ЭМ1». Учитывая возможность распространения болезней в посадках голубики узколистной по мере накопления инфекционного начала с возрастом растений, представляется целесообразным дальнейшее проведение исследований по установлению наиболее оптимальных концентраций, сроков и кратности проведения обработок препаратами.

Распространенность и развитие болезней на голубике узколистной в вариантах опытов

Опыт	Испытуемый препарат	Форма голубики	Вариант опыта	Усыхание вершин побегов				Покраснение листьев				Краевой опал листьев				Пятнистость листьев			
				распростра- ненность, %	развитие, %	коэффициент вариации, %	биологическая эффектив- ность, %;	распростра- ненность, %	развитие, %	коэффициент вариации, %	биологическая эффектив- ность, %;	распростра- ненность, %	развитие, %	коэффициент вариации, %	биологическая эффектив- ность, %;	распростра- ненность, %	развитие, %	коэффициент вариации, %	биологическая эффектив- ность, %
1	Скор, КЭ д. в. дифенокозопол 250 г/л	11	I	100,0	9,3	45,6	35,4	10,0	8,2	0,0	36,9	-	-	-	-	-	-	-	-
			II	90,9	14,5	50,0		45,5	13,0	34,4		-	-	-	-	-	-	-	-
2		13	I	83,3	8,2	15,7	40,6	16,7	8,6	6,4	37,7	-	-	-	-	-	-	-	-
			II	100,0	13,8	35,1		66,7	13,8	25,7		-	-	-	-	-	-	-	-
3		19	I	27,3	5,7	22,3	31,3	18,2	3,8	0,0	49,3	-	-	-	-	-	-	-	-
			II	66,7	8,3	31,0		60,0	7,5	36,5		-	-	-	-	-	-	-	-
4	Пеннкоцеб, с.п. д. в. манкоцеб 750 г/л	2	I	80,0	12,1	24,6	19,3	80,0	7,4	33,7	53,8	-	-	-	100,0	-	-	-	-
			II	85,7	15,0	42,2		71,4	16,0	40,7		14,3	20,0	0,0		-	-	-	-
5		15	I	69,2	7,9	34,2	21,0	90,9	6,8	26,5	47,3	-	-	-		-	-	-	-
			II	76,9	10,0	23,6		92,3	12,9	19,9		-	-	-		-	-	-	-
6		23	I	81,8	4,7	25,9	14,6	18,2	4,0	0,0	46,7	-	-	-		-	-	-	-
			II	83,3	5,5	28,7		16,7	7,5	47,1		-	-	-		-	-	-	-
7	Азофос М, к.с. д. в. аммоний-медь- фосфат	4	I	45,5	7,4	44,8	30,8	27,3	7,3	22,6	21,5	-	-	-	100,0	-	-	-	-
			II	63,6	10,7	82,7		63,6	9,3	37,2		9,1	5,0	0,0		-	-	-	-
8		5	I	60,0	10,0	0,0	33,3	-	-	-	100,0	-	-	-	100,0	30,0	12,9	47,8	-
			II	81,8	15,0	52,7		27,3	11,7	24,7		45,5	13,0	75,0		27,3	15,0	88,2	
9		18	I	100,0	14,6	56,8	27,0	40,0	8,8	44,6	26,7	-	-	-		40,0	9,3	52,5	-
			II	90,0	20,0	96,8		50,0	12,0	37,3		-	-	-		20,0	7,5	47,1	
10	Байкал ЭМ1 д. в. эффективные микроорганизмы	7	I	100,0	16,7	40,5	3,5	10,0	15,0	0,0	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
			II	100,0	17,3	43,6		10,0	15,0	0,0		10,0	5,0	0,0		-	-	-	
11		17	I	50,0	15,8	56,4	-	40,0	19,6	35,8	2,0	-	-	-		-	-	-	-
			II	70,0	11,4	48,7		30,0	20,0	25,0		-	-	-		-	-	-	
12		20	I	83,3	6,8	41,8	-	-	-	-	100,0	16,7	10,0	0,0	33,3	-	-	-	-
			II	75,0	6,7	37,5		8,3	10,0	0,0		8,3	15,0	0,0		-	-	-	
13	Оксидат торфа д. в. гуминовые вещества, Mg, Zn	1	I	90,9	12,1	75,3	-	9,1	10,0	0,0	-	72,7	15,0	65,9	-	-	-	-	-
			II	91,7	11,4	107,9		8,3	10,0	0,0		83,3	14,5	71,7		-	-	-	
14		3	I	70,0	7,2	35,8	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			II	78,9	7,6	48,9		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
15		26	I	90,0	7,8	73,4	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
			II	88,9	7,3	76,2		-	-	-		11,1	10,0	0,0		-	-	-	

Список литературы

1. Шалимо, П. В. Экономическое обоснование плантационного выращивания голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / П. В. Шалимо, О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Труды БГТУ. – 2012. – № 7; Экономика и управление. – С. 107–110.
2. Морозов, О. В. Особенности плодоношения форм голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в трехлетнем культурценозе на севере Беларуси / О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры; матер. Междунар. конф., посв. 80-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). – В 2-х ч. – Ч. 1. – Минск, 2012. – С. 224 – 227.
3. Морозов, О. В. Способность голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) к вегетативному и генеративному размножению при выращивании посадочного материала / О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: матер. Междунар. науч.-практ. конф.; Минск, 18–21 мая 2010 г.. – В 2-х кн. – Кн. 2. – Минск: БГТУ, 2010. – С. 440–443.
4. Морозов, О. В. Фиторекультивация выработанных торфяников с использованием голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Современные проблемы оптимизации зональных и нарушенных земель: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 40-летию Воронежской школы рекультиваторщиков; 21–24 октября 2009 г. – Воронеж, 2009 – С. 68–71.
5. Комплекс патогенных грибов в молодых посадках в Белорусском Поозерье / Н. А. Галынская, В. А. Ярмолович, О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесн. хоз-во. – С. 224–228.
6. Устойчивость различных форм голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) к биотическим факторам в Белорусском Поозерье / В. А. Ярмолович [и др.] // Труды БГТУ. – 2012. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 286–289.
7. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: РУП «Белбланкавид», 2011. – 460 с.
8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред. С. Ф. Буга. – 2007. – 508 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Выш. шк., 1973. – 319 с.

INCREASE OF RESISTANCE OF LOWBUSH BLUEBERRY (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) AGAINST DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE BELARUSIAN POOZERIE

*O. V. Morozov, D. V. Gordey, V. A. Yarmolowich, N. V. Tereshkina –
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: bstu_lesovodstvo@tut.by*

Key words: *lowbush blueberry, fungicides, growth regulators, reddening of leaves, marginal firing, drying tops of shoots edge*

The paper presents the results of evaluating the effectiveness of use of fungicides and growth regulators to enhance resistance against disease in the culture of the North American new-berry bush – lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.). It is established that in the conditions of the developed riding peat bogs of Belarusian Poozerie decrease in prevalence and development of pathogenic microorganism was promoted by processing of plants by solutions of fungicides –

«Скор», «Азофос М», «Пеннкоцеб» and growth regulator – «Байкал ЭМ1». The using of these preparations contribute to increase the basic indicator of plantation growing from the economic point of view – yield.

ДИКОРАСТУЩИЕ ЯГОДНЫЕ МЕДОНОСЫ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А. А. Нечаев – Дальневосточный НИИ лесного хозяйства, Хабаровск, Россия, e-mail: dvniilh@gmail.com

Приведен список видов наиболее известных и значимых дикорастущих съедобных ягодных медоносных (или нектароносных) растений юга Дальнего Востока. Для каждого вида указана пищевая пригодность плодов для человека; жизненная форма; группа видов по срокам цветения; группа видов по медопродуктивности

Ключевые слова: *ягодные растения, медоносные растения, Дальний Восток России, пищевая пригодность, жизненная форма, сроки цветения, медопродуктивность*

Под ягодными растениями понимаются дикорастущие пищевые растения, имеющие в период спелости мягкие, сочные, съедобные для человека плоды, служащие объектом заготовок и потребления.

По последним данным, список дикорастущих съедобных ягодных растений Дальнего Востока России (ДВР) насчитывает 160 видов из 44 родов и 21 семейства [1]. Из них дикорастущие (аборигенные на ДВР) – 143 вида (89,4%) и адвентивные (натурализовавшиеся на ДВР) – 17 (10,6%); по пищевой пригодности плодов для человека: безусловно съедобные – 125 видов (78,1%) и условно съедобные – 35 (21,9%).

Из всего видового разнообразия дикорастущих съедобных ягодных растений ДВР 55 видов (34,4 %) из 28 родов и 12 семейств относятся к наиболее известным и значимым медоносным (или нектароносным) растениям. Многие из них обладают ценными пищевыми, лекарственными и декоративными свойствами. Среди них собственно дикорастущие – 49 видов и адвентивные – 6 (отмечены в списке знаком *); по пищевой пригодности плодов для человека: безусловно съедобные – 45 видов и условно съедобные – 10. Виды растений в списке приведены по системе А. Л. Тахтаджяна [2]. Латинские названия даны по С. К. Черепанову [3] и с учетом фундаментальных сводок – «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» [4] и «Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения» [5]. Для каждого вида последовательно приводятся: пищевая пригодность плодов для человека (БС – безусловно съедобные, УС – условно съедобные); жизненная форма (Д – дерево, К – кустарник, ЛК – лиана кустарниковая, Кч – кустарничек, ПК – полукустарник, ТМ – трава многолетняя); группа видов по срокам цветения (В – весенние, Л – летние, ПЛ – позднелет-

ние); группа видов по медопродуктивности (ВТ – второстепенные, Х – хорошие, О – отличные).

Видовой состав наиболее известных и значимых дикорастущих ягодных медоносных и пыльценосных растений юга Дальнего Востока:

1. *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. – Лимонник китайский – БС; ЛК; Л; ВТ
2. *Berberis amurensis* Rupr. – Барбарис амурский – БС; К; В; ВТ
3. *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. – Актинидия острая – БС; ЛК; Л; Х
4. *A. kolomikta* (Maxim.) Maxim. (*A. sugawarana* Koidz.) – А. коломикта – БС; ЛК; Л; Х
5. *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Miq. – А. полигамная (а. многодомная) – УС; ЛК; Л; Х
6. *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. – Клюква мелкоплодная – БС; Кч; Л; ВТ
7. *O. palustris* Pers. (*O. quadripetalus* Gilib.) – К. болотная (к. четырехлепестная) – БС; Кч; Л; ВТ
8. *Vaccinium praestans* Lamb. – Красника выдающаяся (клоповка) – БС; Кч; Л; ВТ
9. *V. uliginosum* L. – Голубика топяная (г. обыкновенная, гонобобель) – БС; К; Л; ВТ
10. *V. vitis-idaea* L. – Брусника обыкновенная – БС; Кч; Л; ВТ
11. *Grossularia burejensis* (Fr. Schmidt) Berger – Крыжовник буреинский – УС; К; В; ВТ
12. **G. reclinata* (L.) Mill. – К. отклоненный (к. европейский) – БС; К; В; ВТ
13. *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz. – Смородина дикуша – БС; К; В; ВТ
14. *R. mandshuricum* (Maxim.) Kom. – С. маньчжурская – БС; К; В; ВТ
15. **R. nigrum* L. – С. черная – БС; К; В; ВТ
16. *R. palczewskii* (Jancz.) Pojark. – С. Пальчевского – БС; К; В; ВТ
17. *R. pallidiflorum* Pojark. – С. бледноцветковая – БС; К; В; ВТ
18. *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark. (*R. nigrum* L. var. *praecox* E. Wolf., *R. nigrum* L. var. *pauciflorum* Jancz.) – С. малоцветковая – БС; К; В; ВТ
19. **R. rubrum* L. – С. красная – БС; К; В; ВТ
20. *R. triste* Pall. – С. печальная – БС; К; В; ВТ
21. *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts. – Абрикос маньчжурский – БС; Д; В; Х
22. *A. sibirica* (L.) Lam. – А. сибирский – УС; К; В; ВТ
23. *Cerasus sargentii* (Rehd.) Pojark. [*C. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Kom.]. – Вишня Саржента (в. сахалинская) – БС; Д; В; О
24. *Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid. – Боярышник даурский – БС; Д; Л; ВТ
25. *C. maximowiczii* Schneid. – Б. Максимовича – БС; Д; В; ВТ
26. *C. pinnatifida* Bunge – Б. перистонадрезанный – БС; Д; В; ВТ
27. *Fragaria orientalis* Losinsk. – Земляника восточная – БС; ТМ; В; ВТ
28. *Malus baccata* (L.) Borkh. (*M. pallasiana* Juz.) – Яблоня ягодная (я. Палласа, я. сибирская) – БС; Д; В; ВТ
29. *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. – Я. маньчжурская – БС; Д; В; ВТ
30. **Microcerasus tomentosa* (Thunb.) Eremín et Jushev (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.) – Вишенка войлочная (вишня войлочная) – БС; К; В; Х
31. *Padus avium* Mill. [*P. racemosa* (Lam.) Gilib., *P. asiatica* Kom.] – Черемуха обыкновенная (ч. кистевая, ч. азиатская) – БС; Д; В; ВТ

32. *P. maackii* (Rupr.) Kom. – Ч. Маака – УС; Д; В; Х
33. *P. maximowiczii* (Rupr.) Sokolov [*Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom.] – Ч. Максимовича (слива Максимовича, вишня Максимовича) – УС; Д; В; О
34. *Princepia sinensis* (Oliv.) Bean – Принсепия китайская (плоскосемянник китайский) – БС; К; В; ВТ
35. **Prunus ussuriensis* Koval. et Kostina – Слива уссурийская – БС; К; В; ВТ
36. *Pyrus ussuriensis* Maxim. – Груша уссурийская – БС; Д; В; ВТ
37. *Rosa acicularis* Lindl. – Шиповник иглистый – БС; К; Л; ВТ
38. *R. amblyotis* C. A. Mey. – Ш. тупоушковый – БС; К; Л; ВТ
39. *R. davurica* Pall. – Ш. даурский – БС; К; Л; ВТ
40. *R. rugosa* Thunb. – Ш. морщинистый – БС; К; Л; ВТ
41. *Rubus crataegifolius* Bunge – Малина боярышниколистная – БС; ПК; Л; О
42. **R. idaeus* L. – Малина обыкновенная – БС; ПК; Л; О;
43. *R. kanayamensis* Levl. et Vaniot (*R. komarovii* Nakai) – М. канаямская (м. Комарова) – БС; ПК; Л; О
44. *R. matsumuranus* Levl. et Vaniot (*R. sachalinensis* Levl., *R. sibiricus* (Kom.) Sinjikova) – М. Мацумуры (м. сахалинская) – БС; ПК; Л; О
45. *Sorbus amurensis* Koehne [*S. pochuanensis* auct. non (Hance) Hedl.] – Рябина амурская – БС; Д; В; ВТ
46. *S. sibirica* Hedl. – Р. сибирская – БС; Д; В; ВТ
47. *Vitis amurensis* Rupr. – Виноград амурский – БС; ЛК; В; ВТ
48. *Swida alba* (L.) Opiz [*Cornus alba* L., *Thelycrania alba* (L.) Pojark.] – Свидина белая (дерен белый) – УС; К; В; ВТ
49. *Acanthopanax sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) Seem. [*Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) S. Y. Hu] – Акантопанакс сидячецветковый (свободнаягодник сидячецветковый) – УС; К; ПЛ; ВТ
50. *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*A. mandshurica* Rupr. et Maxim.) – Аралия высокая (а. маньчжурская) – УС; К; ПЛ; Х
51. *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. [*Acanthopanax sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) Harms.] – Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий) – УС; К; ПЛ; Х
52. *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn – Жимолость съедобная – БС; К; В; ВТ
53. *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd. (*V. burejanum* Herd.) – Калина буре́йская (к. бурятская) – БС; К; Л; Х
54. *V. sargentii* Koehne – К. Саржента – БС; К; Л; Х
55. *Sambucus sibirica* Nakai (*S. sachalinensis* Pojark.) – Бузина сибирская (б. сахалинская) – УС; К; В; ВТ

Из приведенного списка ягодных медоносов наиболее богатый видовой состав имеют роды: *Ribes* (8 видов), *Rosa*, *Rubus* (по 4), *Actinidia*, *Vaccinium*, *Crataegus*, *Padus* (по 3), *Oxycoccus*, *Grossularia*, *Armeniaca*, *Malus*, *Sorbus*, *Viburnum* (по 2), остальные 15 родов – по 1 виду. Наиболее разнообразен видовой состав семейств: *Rosaceae* (26 видов), *Grossulariaceae* (10), *Ericaceae* (5), *Actinidiaceae*, *Araliaceae* (по 3), *Viburnaceae* (2), остальные 6 семейств (*Schisandraceae*, *Berberidaceae*, *Vitaceae*, *Cornaceae*, *Caprifoliaceae* и *Sambucaceae*) – по 1 виду. Многообразны жизненные формы наиболее значимых ягодных медоносных растений: деревья (13 видов), кустарники (28), лианы кустарниковые (5), кустарнички (4), полукустарники (4) и травы многолетние (1).

Сроки цветения и медопродуктивность основных видов медоносных растений юга Дальнего Востока отражены в ряде монографий [6–17]. С учетом публикаций и ноголетних наблюдений автора выделено 3 фенологические

группы видов ягодных медоносов по срокам цветения – весенние (май–июнь), летние (июнь–июль) и позднелетние (июль–август) и 3 группы видов по медопродуктивности – второстепенные (20–50 кг/га), хорошие (51–120 кг/га) и отличные (121–250 кг/га). Полученные данные приведены в таблице.

Соотношение количества видов ягодных медоносов по группам цветения и медопродуктивности

Группа видов по медопродуктивности	Группа видов по срокам цветения			Всего
	весенние	летние	позднелетние	
Второстепенные	27	11	1	39
Хорошие	3	5	2	10
Отличные	2	4	-	6
Всего	32	20	3	55

Среди ягодных медоносных растений преобладают: по срокам цветения – весенние (32 вида), а по медопродуктивности – второстепенные (39 видов) (см. табл.). Цветение весенних медоносных растений оказывает благоприятное влияние на состояние пчел. Ранний взяткок нектара и пыльцы способствует развитию пчелиных семей и наращиванию их к главному медосбору. В это время цветут многочисленные представители семейств *Rosaceae*, *Grossulariaceae*, *Caprifoliaceae*, *Berberidaceae*, *Vitaceae*. Первостепенные весенние ягодные медоносы и пергааносы – *Armeniaca mandshurica*, *Cerasus sargentii*, *Microcerasus tomentosa*, *Padus maackii* и *P. maximowiczii*; второстепенные – различные виды *Ribes*, *Crataegus maximowiczii*, *C. pinnatifida*, *Malus baccata*, *Padus avium*, *Prunus ussuriensis*, *Pyrus ussuriensis*, *Sorbus amurensis*, *S. sibirica*, *Vitis amurensis*, *Lonicera edulis*, *Sambucus sibirica* и др. К первостепенным летним ягодным медоносам и пергааносам относятся *Actinidia arguta*, *A. kolomikta*, *A. polygama*, *Rubus crataegifolius*, *R. kanayamensis*, *R. matsumuranus*, *R. idaeus*, *Viburnum burejaeticum* и *V. sargentii*; к второстепенным – *Schisandra chinensis*, *Vaccinium uliginosum*, *Crataegus dahurica*, *Rosa acicularis*, *R. amblyotis*, *R. davurica*, *R. rugosa* и др. Позднелетние ягодные медоносы и пергааносы немногочисленны, но очень важны в питании пчел. Это представители семейства *Araliaceae*: *Acanthopanax sessiliflorus*, *Aralia elata* и *Eleutherococcus senticosus*.

Список литературы

1. Нечаев, А. А. Таксономическое разнообразие дикорастущих съедобных ягодных растений Дальнего Востока России / А. А. Нечаев // Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда : матер. Всерос. конф. – Новосибирск : Изд-во «Сибтехнорезерв», 2011. – С. 141–144.
2. Тахтаджян, А. Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
3. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб. : Мир и семья, 1995. – 992 с.
4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока : в 8 т. / Отв. ред. С. С. Харкевич. – Л. : Наука, 1987–1996.
5. Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1-8 (1985–1996) / Отв. ред. А. Е. Кожевников и Н. С. Пробатова. – Владивосток : Дальнаука, 2006. – 456 с.
6. Усенко, Н. В. Медоносные растения Хабаровского края и их использование / Н. В. Усенко. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1956. – 144 с.

7. Усенко, Н. В. Дары уссурийской тайги / Н. В. Усенко. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1979. – 384 с.
 8. Пельменев, В. К. Пути повышения продуктивности пчеловодства / В. К. Пельменев, А. М. Насенков. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1964. – 184 с.
 9. Нечаев, А. П. Определитель медоносных растений Приамурья / А. П. Нечаев, В. К. Пельменев. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1965. – 96 с.
 10. Пельменев, В. К. Справочная книга пчеловода / В. К. Пельменев. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1969. – 285 с.
 11. Пельменев, В. К. Медоносные растения / В. К. Пельменев. – М. : Рос-сельхозиздат, 1985. – 144 с.
 12. Сухомиров, Г. И. Что может дать наша тайга / Г. И. Сухомиров. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1986. – 224 с.
 13. Измоленов, А. Г. Лесная самобранка. Мед, овощи и соки уссурийских лесов / А. Г. Измоленов. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1989. – 256 с.
 14. Прогунов, В. В. Ресурсы медоносных растений юга Дальнего Востока / В. В. Прогунов. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 1988. – 225 с.
 15. Прогунов, В. В. В царстве пчел. Руководство по пчеловодству / В. В. Прогунов. – Хабаровск : Приамур. фил. Географ. о-ва СССР, 1991. – 224 с.
 16. Прогунов, В. В. В мире медоносных пчел / В. В. Прогунов. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 1995. – 272 с.
 17. Прогунов, В. В. Ресурсы медоносных растений юга Дальнего Востока / В. В. Прогунов. – Хабаровск : ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. – 253 с.
-

WILD BERRY HONEY PLANTS OF THE SOUTH OF FAR EAST

*A. A. Nechaev – Far Eastern Forestry Research Institute,
Khabarovsk, Russia, e-mail: dvniilh@gmail.com*

Key words: *berry plants, honey plants, The Far East of Russia, food suitability, life form, blooming, melliferous capacity*

The author gives the list of 55 species of wild edible berry honey plants of the South of Far East with short information about edible, life form, phenology group of flowering, honey productivity.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В БЕЛАРУСИ

*Н. Б. Павловский – Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
Беларусь, e-mail: pavlovskiy@tut.by*

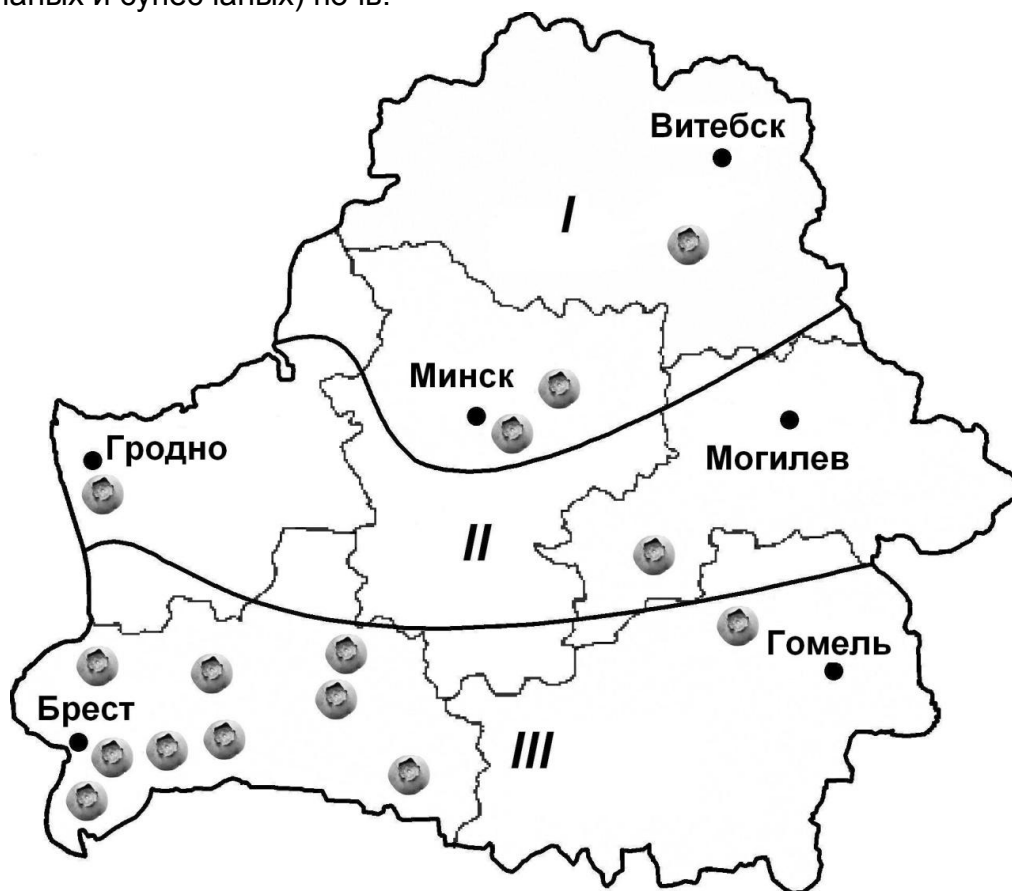
Приведены результаты научных исследований и многолетнего практического опыта культивирования сортов голубики высокорослой разных сроков созревания урожая. Установлено, что климатические условия южной агроклиматической области Республики Беларусь позволяют культивировать весь спектр сортов по срокам созревания

урожая, в том числе и позднеспелые; в условиях центральной агроклиматической области в отдельные годы из-за погодноклиматических условий не успевает полностью созреть урожай у позднеспелых сортов голубики, а для северной агроклиматической области подходят ранние и среднеспелые сорта голубики высокорослой, а также сорта голубики полувисокорослой.

Ключевые слова: интродукция, голубика высокорослая, выращивание, сорт, период созревания, агроклиматическая область

Климат Беларуси определяется расположением ее территории на западе Русской равнины, в умеренном поясе, на пути движения западных воздушных масс из Атлантики. Климат умеренно континентальный: характеризуется теплой и влажной зимой, относительно прохладным дождливым летом, сырой осенью, солнечной, но неустойчивой погодой весной.

В республике выделено 3 агроклиматические области: северная (I), центральная (II) и южная (III) (рисунок). Дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболочиваемые почвы занимают 68% территории Беларуси и свыше 90% пашни. Дерново-болотные и торфяно-болотные почвы находятся на 25 % территории. Для Белорусского Полесья (южная агроклиматическая область) характерно распространение легких по гранулометрическому составу (песчаных и супесчаных) почв.



Агроклиматические области Беларуси: I – северная, II – центральная, III – южная. Ягодами отмечено расположение промышленных насаждений голубики высокорослой

В естественных условиях здесь произрастают черника (*Vaccinium myrtillus*), голубика топяная (*V. uliginosum*), брусника (*V. vitis-idaea*) и клюква болотная (*Oxycoccus palustris*). Анализ агроклиматических ресурсов Беларуси и экологических требований голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum*) позволил предположить, что здесь сложились достаточно благоприятные агроклиматические условия для ее выращивания.

Первые опытные посадки голубики высокорослой в Беларуси созданы в 1980 г на Ганцевичской научно-экспериментальной базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси, расположенной на границе южной и центральной агроклиматических областей. Сорта голубики высокорослой были получены из Главного ботанического сада АН СССР (Москва), где они изучались с 1964 г [1]. Первые исследования по биологической оценке интродуцированных в Беларусь сортов голубики высокорослой проведены Т. В. Курлович и В. Н. Босак [2]. Авторами установлено, что для созревания урожая у среднеспелых сортов голубики требуется сумма положительных температур 2000–2250 °С, у позднеспелых сортов – 2200–2500 °С. Для прохождения полного цикла вегетации необходима сумма положительных температур не менее 2750 °С. От массового цветения до массового созревания ягод в зависимости от сорта проходит от 39 до 85 сут. В условиях Белорусского Полесья суммы положительных температур, а также длины вегетационного периода хватает для прохождения полного цикла вегетации у среднеспелых и позднеспелых сортов. Авторы заключают, что голубика высокорослая является перспективной ягодной культурой для возделывания в Белорусском Полесье.

Первая производственная плантация голубики высокорослой в Беларуси была заложена в 1989 г. в Барановичском лесхозе Брестской обл. на площади около 3 га, ныне – фермерское хозяйство «Доктор Шарец» (центральная агроклиматическая область). Первая коммерческая плантация данной культуры (4 га) была создана в фермерском хозяйстве «Барвинок» в 1995 г. в Сенненском районе Витебской обл. (северная агроклиматическая область). На 1 января 2013 г. общая площадь насаждений голубики высокорослой в Беларуси составила 410 га, 68,8% которых локализовано в Брестской обл. (таблица). Самая крупная промышленная плантация голубики высокорослой (60 га) создана в ОАО «Белорусские журавины» в Пинском районе Брестской обл. (южная агроклиматическая область). Это хозяйство имеет также самую большую в Европе плантацию клюквы крупноплодной – 83 га.

**Распределение насаждений голубики высокорослой
по административным областям Республики Беларусь**

Административная область	Площадь	
	га	%
Брестская	282	68,8
Витебская	5	1,2
Гомельская	10	2,4
Гродненская	62	15,1
Минская	50	12,2
Могилевская	1	0,2
Всего по республике	410	100

Посадочный материал голубики получают двумя способами вегетативного размножения: укоренением стеблевых черенков и микроклонированием. Оцен-

ка регенерационных способностей стеблевых черенков разных сортов голубики показала, что регенерационный потенциал в основном определялся генотипом сорта. Установлено, что большое влияние на приживаемость зеленых черенков голубики оказывали срок черенкования. В меньшей степени укореняемость черенков зависела от типа используемого субстрата и его температурного режима [3]. Сорта данной культуры, обладающие более высокой корнеобразующей способностью (Elizabeth, Hardyblue, Notrhland, Rancocas), как правило, продуцируют растения с большими биометрическими параметрами надземной сферы. Трудноукореняемые сорта голубики, имеющие хозяйственное значение (высокую урожайность, крупные ягоды и др.), рекомендовано размножать методом *in vitro* [4].

Эксперименты по оценке биологической эффективности внесения разных доз и способов внесения минеральных удобрений при выращивании посадочного материала голубики в контейнерах показали, что саженцы данной культуры характеризуются высокой отзывчивостью на применение удобрений как способом некорневых, так и корневых подкормок. Увеличение дозы удобрений способствует повышению биометрических параметров посадочного материала, но снижает его морозостойкость. При применении жидких подкормок некорневым методом снижается повреждаемость растений голубики низкими температурами по сравнению с внесением гранулированных удобрений [5].

При оценке лежкости плодов голубики в условиях обычной газовой среды установлено, что в зависимости от сорта их сохраняемость составляет 7–19 сут. при температуре хранения +5 °С и 8–33 сут. – при температуре +2 °С. Широкий диапазон сортовых особенностей голубики по сохраняемости ягод указывает на генотипическое разнообразие данной культуры. Независимо от температуры хранения лежкость ягод определяется потерями, состоящими, главным образом, из естественной убыли массы и, в меньшей степени, из-за отходов от функциональных расстройств и гнили. Сохраняемость ягод голубики является сортоспецифичным признаком и зависит от скороспелости сорта. Плоды позднеспелых сортов медленнее теряют массу при хранении и соответственно обладают более продолжительной сохраняемостью. Большое влияние на сохраняемость плодов голубики оказывают погодно-климатические условия вегетационного периода, особенно сезона их непосредственного созревания. Продолжительность сохраняемости ягод голубики, созревших в засушливый период, была в 2 раза выше по сравнению с ягодами, созревающими в сезон с обычным количеством осадков. Но когда засуха сменяется погодой с обильными осадками, ягоды некоторых сортов (Berkeley, Bluecrop, Coville, Croatan, Darrow, Earliblue, Herbert, Rancocas, Weymouth) трескаются и становятся некондиционными, находясь на растении. Это указывает на то, что сохраняемость плодов голубики является довольно лабильным показателем, зависящим не только от генотипа, но и от абиотических факторов [6].

Анализ 20-летних данных продуктивности разных сортов голубики на Ганцевичской научно-экспериментальной базе показал, что основным погодно-климатическим фактором, определяющим урожайность этой культуры, являются термические условия зимы. При этом лимитирующим фактором была не минимальная температура зимнего периода, а перепады температуры. Чередование оттепелей и морозных периодов снижает зимостойкость генеративной сферы голубики и создает предпосылки для подмерзания, особенно при внезапных возвратных морозах [7]. При постепенном снижении температуры воздуха после зимней оттепели растения голубики способны повторно закаливаться.

ся и развивать высокую морозостойкость. Большинство сортов голубики высокорослой обладает экологической пластичностью и адаптируется к перепадам зимних температур, характерных для Беларуси. Наиболее пластичными и урожайными в условиях республики являются сорта Bluecrop, Blue-ray, Elizabeth, Northland, Rancocas и Weymouth [8].

Самым популярным и широко культивируемым сортом голубики высокорослой в Беларуси является Bluecrop. Кроме этого сорта, в государственный реестр сортов растений, допущенных к использованию на территории Республики Беларусь, включено еще 8 перспективных сортов данной культуры с разным сроком созревания урожая (Bluetta, Duke, Earliblue, Elizabeth, Jersey, Northblue, Northland, Patriot, Weymouth).

Результаты научных исследований и многолетний практический опыт культивирования сортов голубики высокорослой разных сроков созревания урожая подтвердили, что в Беларуси имеются благоприятные агроклиматические условия для возделывания данной культуры на промышленной основе. Климатические условия южной агроклиматической области позволяют культивировать весь спектр сортов по срокам созревания урожая, в том числе и позднеспелые. В условиях центральной агроклиматической области в отдельные годы из-за погодно-климатических условий не успевает полностью созреть урожай у позднеспелых сортов голубики. Для выращивания в северной агроклиматической области Беларуси подходят ранние и среднеспелые сорта голубики высокорослой, а также сорта голубики полувисокослой [9].

Список литературы

1. Данилова, И. А. Интродукция североамериканских сортов клюквы крупноплодной и высокорослой голубики в ГС АН СССР / И. А. Данилова // Брусничные в СССР: ресурсы, интродукция, селекция. – 1990. – С. 175-183.
2. Курлович, Т. В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т. В. Курлович, В. Н. Босак. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 176 с.
3. Paulouski, M. Influence of terms of cutting, such as the soil substratum and its temperature conditions on regeneration abilities of green cuttings of *Vaccinium corymbosum* L. / M. Paulouski // Acta horticulturae et horticulturae. – 2007. – № 10. – P. 73–77.
4. Павловский, Н. Б. Оценка регенерационной способности зеленых черенков интродуцированных сортов голубики (*Vaccinium corymbosum* L.) в Беларуси / Н. Б. Павловский, О. В. Дрозд // Вес. Нац. акад. навук Беларусі : Сер. біял. навук. – 2011. – № 2. – С. 5–9.
5. Павловский, Н. Б. Влияние подкормок минеральными удобрениями саженцев *Vaccinium corymbosum* L. на их рост, развитие и морозостойкость / Н. Б. Павловский // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі : Сер. біял. навук. – 2008. – № 4. – С. 34–38.
6. Павловский, Н. Б. Сохраняемость плодов разных сортов и видов голубики, интродуцированных в Беларуси / Н. Б. Павловский // Вес. Нац. акад. навук Беларусі : Сер. біял. навук. – 2011. – № 4. – С. 15–19.
7. Ruban, N. N. Wpływ warunków klimatycznych na owocowanie *Vaccinium corymbosum* L. na Białorusi / N. N. Ruban, N. B. Pawłowski // Uprawa borowki i żurawiny (z elementami ekologii) Skierniewice. – 2006. – S. 187–193.
8. Pavlovski, N. Influence of Winter Temperatures on the Yielding Ability of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) Cultivars in Belarus / N. Pavlovski // International Journal Fruit Science. – 2010. – № 2. – P. 157–165.
9. Голубика высокорослая – инновационная культура премиум-класса / В. В. Титок, [и др.] // Наука и инновации. – 2012. – № 6 (112). – С. 25–27.

SUMMARY OF THE Highbush BLUEBERRY INTRODUCTION IN BELARUS

*N. B. Pavlovsky – Central Botanical Garden of NAS of Belarus,
Belarus, e-mail: pavlovskiy@tut.by*

Key words: *introduction, swamp blueberry, cultivation, variety, ripening period, agro climatic region*

The results of scientific research and many years of practical experience of *V. corymbosum* cultivation with various ripening periods proved that Belarus has favorable agroclimatic conditions for plantation of highbush blueberry on commercial basis. The climatic conditions of the southern agroclimatic area allow cultivation of all breeds in terms of their ripening time, including late-ripening ones. Under the conditions of the central agroclimatic area in some years because of weather and climatic conditions late-ripening cultivars are incapable of complete ripening. For cultivation in the northern agroclimatic area of Belarus early- and mid-ripening cultivars of highbush blueberry are suitable, as well as cultivars of half-high highbush blueberry. Planting of this culture in Belarus on the area of 410 ha supports this fact.

НЕДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА: МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ

*М. М. Палёнова – Всероссийский научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства, Пушкино,
Московская обл., Россия, e-mail: palenova@gmail.com*

В статье дан краткий обзор основных международных межправительственных (межгосударственных) организаций, деятельность которых связана с вопросами мониторинга, изучения, оценки недревесных ресурсов леса. Приведено краткое описание круга решаемых этими организациями задач. Показано, что в настоящее время интерес к проблемам НДЛР существенно возрос.

Ключевые слова: *межправительственные организации, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Форум ООН по лесам, Конвенция о биологическом разнообразии ООН, генетические ресурсы*

Международные организации¹ – неотъемлемая часть современной жизни мирового сообщества. Международные межправительственные (межгосударственные) организации — это объединения государств или государственных ин-

¹ Можно выделить два основных типа современных международных организаций: межправительственные и неправительственные организации. В данной статье анализируется деятельность только межправительственных организаций.

ституций, созданные на основе международного договора между государствами или их уполномоченными институтами (www.wikipedia.org). В последние годы международными организациями осознано глобальное значение недревесных лесных ресурсов (НДЛР) в связи с ростом признания их вклада в поддержание устойчивого развития, включая сохранение биологического разнообразия. Отмечено, что несколько миллионов частных владельцев в мире в значительной степени зависят от НДЛР в своем существовании или в получении доходов. Около 80% населения развивающихся стран мира используют НДЛР для удовлетворения потребностей в питании. НДЛР обеспечивает сырьем местную промышленность. Некоторые НДЛР также являются важными экспортными товарами – в настоящее время, по крайней мере, 150 различных НДЛР имеют большое значение в международной торговле: мед, гуммиарабик, ротанг, бамбук, пробка, орехи, грибы, смолы, эфирные масла, а также компоненты фармацевтической продукции растительного и животного происхождения. Вопросы сотрудничества в отношении экосистемных (экологических) услуг, в том числе вопросы, связанные с недревесными ресурсами леса, входят в круг интересов следующих международных организаций: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Форум ООН по лесам (ФЛООН) и Конвенция о биологическом разнообразии ООН (КБР).

Деятельность ФАО (www.fao.org) направлена на снижение остроты проблемы нищеты и голода в мире путем содействия развитию сельского хозяйства, улучшения питания и решения проблемы продовольственной безопасности – доступности питания, необходимого для активной и здоровой жизни. ФАО существует как нейтральный форум, а также как источник знания и информации, способствует модернизации, повышению продуктивности и устойчивости, улучшению сельского хозяйства, лесоводства и рыболовства. К задачам, связанным с недревесными ресурсами леса, непосредственное отношение имеют Департамент лесного хозяйства ФАО и Комитет по лесному хозяйству (КОФО), региональные комиссии ФАО по лесному хозяйству, Департамент управления природными ресурсами и охраны окружающей среды ФАО и Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Соответственно глобальными инструментами ФАО в этой работе являются разрабатываемые упомянутыми подразделениями стратегии, программы и глобальные оценки.

Одним из приоритетных направлений Департамента лесного хозяйства ФАО (www.fao.org/forestry/ru) является основанная в 1991 г. Программа продвижения и развития недревесных лесных ресурсов, направленная на улучшение устойчивого использования НДЛР в целях содействия неистощительному управлению лесами в мире, сохранению их биоразнообразия, а также улучшению формирования доходов и продовольственной безопасности. Программа выполняет эти задачи путем сбора, анализа и распространения информации, оценки социально-экономического вклада НДЛР, формирования сетей знаний и оказания технической помощи. В рамках программы (www.fao.org/forestry/nwfp/en) поддерживается новостная лента и дайджест информационных материалов о НДЛР, разработана и ведется база данных о НДЛР (www.fao.org/forestry/nwfp/78836/en/), в которой отображены данные по производству и экспорту странами различных НДЛР.

Комитет по лесному хозяйству ФАО – высший статутный орган ФАО. Проходящие один раз в 2 года сессии КОФО обеспечивают встречу руководи-

телей лесохозяйственных служб и высокопоставленных правительственных должностных лиц различных стран для выявления возникающих политических и технических проблем, для поиска решений и для консультирования ФАО и других международных структур об адекватных действиях. Участие в КОФО открыто для всех стран-членов ФАО. В деятельности КОФО могут принимать участие другие международные организации и неправительственные группы. В настоящее время усилия КОФО направлены на введение в действие результатов саммита Рио+20, на укрепление многочисленных межотраслевых связей лесного хозяйства, в частности по следующим ключевым темам, непосредственно связанным с управлением НДЛР:

- интегрирование лесов в экологическую и земельную политику на всех уровнях;
- расширение финансового базиса для устойчивого управления лесами: древесная и недревесная продукция леса, услуги, инновации, рынки, инвестиции и международные документы;
- надежная информация и базы знаний для совершенствования политики и надлежащего управления.

С 1946 г. ФАО с интервалом в 5–10 лет проводит оценку лесных ресурсов мира. Глобальные оценки лесных ресурсов (ГОЛР) сейчас осуществляют один раз в 5 лет, чтобы обеспечить последовательный подход к описанию мировых лесов и их изменений. Оценка основывается на двух основных источниках данных: национальных докладах, подготавливаемых национальными корреспондентами, и данных дистанционного зондирования, которое проводит ФАО совместно с национальными координационными центрами и региональными партнерами. В последние годы ГОЛР собирает данные, связанные с НДЛР. Надо отметить, что и в рамках международных региональных процессов по критериям и индикаторам устойчивого управления лесами (Монреальский процесс, процесс Леса Европы, Международная организация по тропической древесине и пр.) уже более 20-ти лет собирают данные по продуктивности лесов (в том числе продуктивности отдельных видов НДЛР) и социально-экономической значимости НДЛР.

Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства ФАО (www.fao.org/nr/cgrfa/cthemeforest/ru/) контролирует и направляет подготовку глобальных оценок генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Отрасль лесных генетических ресурсов последние годы переживает существенные изменения: сфера управления лесными генетическими ресурсами, которая традиционно включала в себя технические вопросы, касающиеся охраны генетических ресурсов, повышения качества древесных растений и обеспечения семенами, в настоящее время расширяет сферу своих интересов и охватывает вопросы экосистемных услуг, в том числе НДЛР. Научный прогресс в области биотехнологий и развитие правовых положений, касающихся обмена генетическими ресурсами, создают новые возможности и вызовы, которые требуют развития благоприятной политической среды.

Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства способствует установлению на международном уровне связи между лесными генетическими ресурсами и соответствующими глобальными политическими вопросами, старается интегрировать эту область в межсекторальные стратегии. В рамках многолетнего плана работы Комиссия

взаимодействует со 170 государствами-членами в целях осуществления к 2013–2014 гг. обзора актуальных данных о мировых лесных генетических ресурсах (в том числе НДЛР), что позволит подготовить первый выпуск доклада «Состояние лесных генетических ресурсов в мире». Как и доклады ГОЛР, этот доклад будет опираться на информацию, поступающую из стран, а также на результаты тематических исследований по важным вопросам, касающимся охраны и рационального использования лесных генетических ресурсов. Подготавливаемый ФАО доклад «Состояние лесных генетических ресурсов в мире» будет служить основой для разработки плана для действий на национальном, региональном, экорегиональном и глобальном уровнях.

На 10-й сессии (2013 г.) постоянно действующего межправительственного Форума Организации Объединенных Наций по лесам (ФЛООН) в докладе Генерального секретаря ФЛООН было подчеркнуто, что, «как правило, в первую очередь страны отмечают приносимую лесами материальную пользу/денежную выгоду, в то время как польза от лесов, не имеющая денежного выражения, в том числе в виде недревесной лесной продукции, экосистемных услуг, туризма и выгод культурного характера, зачастую занимает существенно меньше внимания. Неденежный доход от лесов поступает в форме лесных продуктов, которые семьи собирают, но потребляют/используют сами или обменивают на другие товары и услуги, а не продают. Это может быть топливная древесина, лесоматериалы, съедобные лесные продукты, лекарственные травы и растения, фуражный корм или волокна. Результаты проводившихся в отдельных странах и регионах исследований свидетельствуют о том, что в тех случаях, когда соответствующие данные имеются, неденежный экономический вклад лесов в семейную и национальную экономику в 3–5 раз превосходит их официально признанный вклад в денежном выражении. Леса являются «природной аптекой»: они располагают богатым многообразием растительного, животного и микробиального материала, имеющего известную или потенциальную лечебную ценность. В Соединенных Штатах Америки не менее половины всех прописываемых лекарств имеют природную основу, а 70% всех появившихся в Соединенных Штатах за последние 25 лет новых лекарств было изготовлено из натуральных продуктов. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, 65–80% мирового населения пользуется в качестве основного лечебного средства натуропатическими или гомеопатическими лекарственными препаратами, получаемыми из лесных источников. Одно из преимуществ продуктов леса состоит в том, что они часто являются доступными или приемлемыми по цене средствами лечения для населения, которое иначе не могло бы позволить себе покупать лекарства или которое не имеет доступа к формальным службам медицинской помощи» (Леса и экономическое развитие. Доклад Генерального секретаря ФЛООН E/CN.18/2013/4).

В качестве важнейших проблем, препятствующих полномасштабной оценке вклада лесов в процесс экономического развития, на 10-й сессии ФЛООН названы недостаточность данных и отсутствие проверенной информации. Было отмечено, что требуются более систематизированные данные о лесах, в частности о неденежных и неформальных выгодах, которые леса приносят за счет недревесной лесной продукции. Поскольку ценность такой продукции, скорее всего, в 2–3 раза превышает ценность продукции, продаваемой за деньги, и поскольку эта продукция исключительно важна в качестве «жизненного запаса» в периоды дефицита, а также в качестве источника питания для не имеющих

финансовых средств групп населения, для более эффективного снабжения ею и ее распределения необходимы больший объем информации о ней, а также политика, признающая и поддерживающая эти функции. Был предложен ряд способов возможного решения обсужденных на Форуме проблем (www.un.org/esa/forests/session-documents.html), включая «повышение качества данных и информации о недревесных и неденежных ценностях и выгодах лесов, включая экосистемные услуги и рабочие места, связанные с лесами», а также «разработка методов определения ценности, отражающие ценность предоставляемых лесами товаров и услуг».

Конвенция о биологическом разнообразии (www.cbd.int) и вся ее двадцатилетняя работа являются отражением растущей приверженности мирового сообщества принципам устойчивого развития. КБР является существенным шагом вперед по пути сохранения биологического разнообразия, устойчивого использования его компонентов и совместного получения на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов. Вопросы рационального управления НДЛР многократно обсуждались в различных программах и документах КБР: по запросу на сайте КБР можно найти более 100 связанных с этой тематикой документов на русском языке и 500 документов на английском языке. В рамках КБР разработаны инструменты оценки и мониторинга НДЛР, описаны примеры наилучшей практики, сформированы программы и пр. На десятом Сессии сторон КБР 29 октября 2010 г. в Нагое (Япония) был принят Протокол Сторон Конвенции о биологическом разнообразии. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод к Конвенции о биологическом разнообразии – это международное соглашение, целью которого является обеспечение совместного использования на справедливой и равной основе выгод от применения генетических ресурсов, в том числе путем обеспечения надлежащего доступа к генетическим ресурсам и надлежащей передачи соответствующих технологий, учитывая все права на данные ресурсы и на технологии, и путем надлежащего финансирования, содействуя таким образом сохранению биологического разнообразия и устойчивому использованию его компонентов.

Таким образом, тематика изучения, мониторинга, оценки НДЛР остается в центре внимания международных организаций последние 20 лет. На международном уровне отмечено, что для более качественного и эффективного управления лесами важно расширять объем информации и знаний о НДЛР, получить более четкую картину распределения во времени и пространстве приносимой лесами пользы как в денежном, так и в неденежном выражении, разработать методики экономической оценки недревесных ресурсов леса, что, в свою очередь, будет способствовать изменению законодательства и политики. Систематический сбор данных о полном масштабе получаемых от лесов выгод и о том, как эти выгоды способствуют сокращению масштабов нищеты, поможет работникам руководящих органов признать большое значение экономического вклада лесов. Для Российской Федерации – страны, которая обладает самым большим в мире потенциалом природных и биологических ресурсов, необходима организация системы национального учета природных ресурсов, включающая данные о НДЛР, которые имеют ценность как экологические и рекреационные услуги, а также как фураж, продовольствие, топливо и лекарственные средства и пр. Формирование такой системы будет содействовать устойчивому лесопользованию в его подлинном смысле.

NON-WOOD FOREST RESOURCES: THE INTERNATIONAL ASPECTS

M. M. Palenova – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Pushkino, Moscow region, Russia, e-mail: palenova@gmail.com

Key words: *intergovernmental organization, food and Agriculture Organization of the United Nations, the UN Forum on forests, the Convention on biological diversity, the genetic resources*

The article gives a concise overview of the major international intergovernmental organizations whose activities are related to issues of monitoring, research, evaluation of non-wood forest resources. It provides a brief description of the tasks solved by these organizations. It is shown that currently interest in the problems of non-wood forest products has increased significantly.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ШТАММОВ *HERICIUM ERINACEUS* В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ

В. В. Пасмурцева, М. В. Потапенко – Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь, e-mail: forinstnanb@gmail.com

Определены оптимальные параметры культивирования (состав питательной среды, pH, температура) в чистой культуре *H. erinaceus*. Установлено, что для роста в чистой культуре оптимальной является питательная среда на основе агаризованного пивного сусла. Подкисление питательной среды до pH=4,0 способствует увеличению скорости роста штаммов *H. erinaceus*.

Ключевые слова: *герициум гребенчатый, базиомицеты, интродукция, штамм, агаризованное пивное сусло, кислотность*

В последние годы, в связи с возросшей интенсивностью антропогенного влияния на окружающую среду, во всем мире особое внимание уделяется вопросам получения экологически чистых продуктов питания. Одним из путей решения данного вопроса является организация промышленного выращивания грибов. Культивируемые виды базидиомицетов представляют собой ценный пищевой продукт питания, содержащий комплекс биологически активных веществ, обуславливающий уникальные лечебные свойства. Интродукция новых ксилотрофных видов позволяет не только расширить ассортимент грибной продукции, поставляемой на потребительский рынок страны, но и является предпосылкой для создания сырьевой базы для производства новых лечебно-профилактических препаратов.

В этом плане особое внимание заслуживает герициум гребенчатый [*Hericium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers.]. Он получил мировое признание не только за свои высокие пищевые качества, но и рассматривается сегодня как перспектив-

ный объект для получения функциональных препаратов нового поколения, обладающих противоопухолевыми и иммуностимулирующими свойствами [1–5].

Цель наших исследований – определение оптимальных параметров культивирования (состав питательной среды, pH, температура) в чистой культуре *H. erinaceus* – нового для культивирования в Беларуси базидиального гриба.

Объектом исследований стали чистые культуры 16 штаммов герициума гребенчатого из коллекции Института леса НАН Беларуси.

Изучение вегетативного роста проводили на питательных средах различного состава: КГА (картофельно-глюкозный агар), САС (сусло-агаровая среда, контроль), КуАС (кукурузно-агаровая среда), ОАС (овсяно-агаровая среда).

При росте штаммов *H. erinaceus* на КГА по классификации Дж. Сталперса отмечен войлочный тип колонии с ватообразным воздушным мицелием, реверзум изменен [6].

При анализе вегетативного роста штаммов был учтен один из важнейших показателей, характеризующий адаптированность культуры к питательной среде, – плотность колонии. Для большинства штаммов *H. erinaceus* при росте на КГА плотность колонии соответствовала I баллу. Исключение составили штаммы 203 и 300 (II балла). Средний диаметр колоний на 11-е сутки варьировал от $25,17 \pm 1,22$ (штамм 290) до $90,00 \pm 0,0$ мм (штамм 286).

Рассчитанный нами ростовой коэффициент (РК) позволил сравнить различные по возрасту и морфологическим особенностям колонии. Наименьшее значение этого показателя в варианте с использованием КГА отмечено у штамма 290 (РК = 1,8), максимальное – у штамма 299 (РК=8,9) (рис. 1).

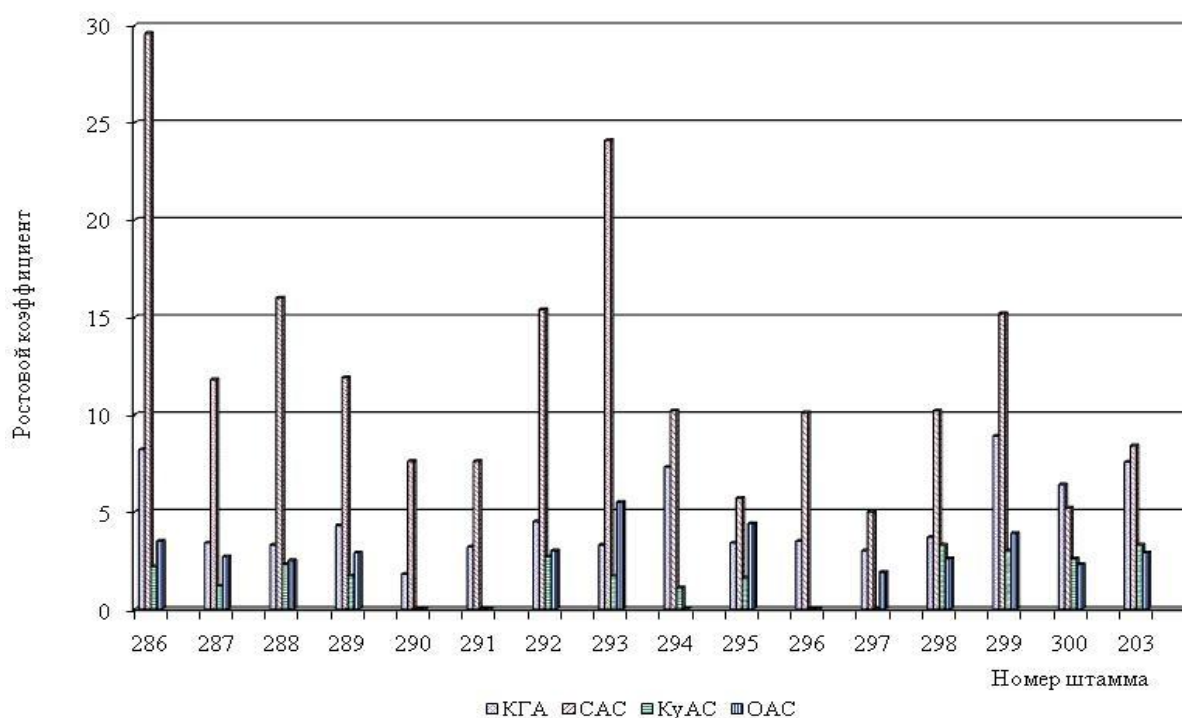


Рис. 1. Ростовые коэффициенты исследуемых штаммов *H. erinaceus* на питательных средах различного состава

На агаризованном пивном сусле (САС) самыми медленнорастущими оказались штаммы 297 и 300. На 11-е сутки учета у них отмечены наименьшие размеры колоний – $30,83 \pm 1,99$ и $29,5 \pm 1,2$ мм соответственно, что в 2,7 меньше,

чем у штамма 286 ($81,5 \pm 1,12$ мм). Период до полного обрастания чашки Петри колонией гриба варьировал от 11-ти (штамм 286) до 26-ти суток (штамм 291). У штаммов 297 и 300, отличающихся наименьшей скоростью роста, в течение этого времени колония не достигала краев чашки, на 28-е сутки ее диаметр составлял $69,33 \pm 3,63$ и $74,00 \pm 5,45$ мм соответственно.

Для большинства штаммов *H. erinaceus* на САС характерен войлочный тип колонии с шерстистым воздушным мицелием, плотность, соответствующая II баллам, реверзум не изменен. Исключение составили штаммы 292 и 293. Их колонии значительно отличались по плотности (III балла). Значения РК варьировали от 5,0 у штамма 297 до 29,6 у штамма 286 (см. рис. 1).

На КуАС штаммы *H. erinaceus* образовывали тонкие, просвечивающиеся колонии войлочного типа. У четырех штаммов (290, 291, 296, 297) на данной питательной среде рост мицелия отсутствовал. Максимальное значение РК отмечено у штамма 203 ($PK=3,3$) (см. рис. 1).

При выращивании *H. erinaceus* на ОАС, как и в предыдущем варианте опыта, штаммы образовывали тонкие просвечивающиеся колонии войлочного типа. У штаммов 290, 291, 294, 296 рост мицелия отсутствовал. На 11-е сутки учета наибольшее значение среднего диаметра колонии отмечено у штамма 299 – $36,33 \pm 0,80$ мм. Максимальное значение РК – у штамма 293 ($PK=5,5$).

Одним из факторов, регулирующих рост и метаболизм грибов в культуре, является показатель кислотности питательной среды. В результате проведенных нами исследований установлено, что реакция штаммов на изменения этого показателя носит индивидуальный характер.

В поставленных экспериментах в качестве контроля использовали питательную среду на основе агаризованного пивного сусла (САС) с кислотностью, равной 5,8. При ее подкислении до $pH=4,0$ штаммы *H. erinaceus* образовывали более плотные колонии войлочного типа с ватообразным воздушным мицелием. На 10-е сутки учета средний диаметр колоний в данном опытном варианте варьировал от $18,50 \pm 4,01$ (штамм 290) до $81,67 \pm 0,56$ мм (штамм 286).

При анализе ростовых коэффициентов штаммов герициума гребенчатого на САС при $pH=4,0$ отмечено значительное превышение контрольных показателей. Так, значение РК в опытном варианте варьировало от 7,7 у штамма 290 до 73,5 у штамма 286. Максимальное превышение контрольных показателей отмечено у штаммов 300 и 297 – в 8,7 и 9,5 раз соответственно (рис. 2).

Подщелачивание питательной среды до 8,0 негативно сказалось на росте чистых культур *H. erinaceus*. У 13-ти штаммов при данных значениях pH рост мицелия не был отмечен, а штаммы 286, 289 и 299 образовывали очень редкие, просвечивающиеся колонии войлочного типа.

Результаты статистической обработки данных по изучению влияния температуры на рост и развитие чистых культур *H. erinaceus* также выявили межштаммовые различия по отношению к данному фактору.

В качестве контроля в опытах использовали температуру $+24$ °С. При ее повышении до $+28$ °С шесть штаммов герициума гребенчатого в чистой культуре образовывали колонии войлочного типа с плотным шерстистым мицелием. Реверзум потемнел. На 9-е сутки учета средний диаметр колоний варьировал от $18,33 \pm 0,56$ у штамма 290 до $76,50 \pm 0,56$ мм у штамма 286. В данном варианте опыта у 10 штаммов ростовые коэффициенты были выше, чем в контроле. Максимальное превышение отмечено у штаммов 203 и 300 – в 4,4 и 4,7 раза, соответственно.

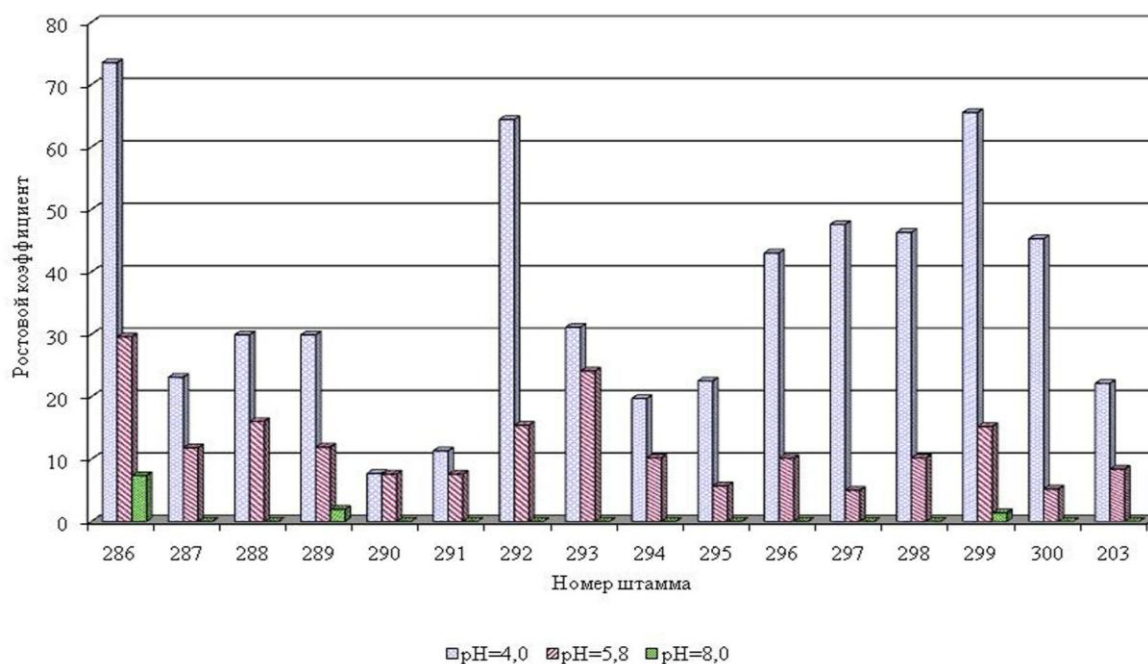


Рис. 2. Ростовой коэффициент штаммов *H. erinaceus*, культивируемых на САС различной кислотности

В результате проведенных экспериментов установлено, что исследуемые штаммы герициума гребенчатого способны расти и при низких температурах (+5 °С). Однако, в этом случае, опущение инокуляма и рост мицелия на агаризованной среде происходил после некоторого периода адаптации продолжительностью от 17 до 27 сут. Чистые культуры образовывали различные по плотности колонии шерстистого или войлочного типов. Реверзум при этом не изменялся. Значения РК варьировали от 0,59 у штамма 290 до 10,29 у штамма 286.

Таким образом, в результате проведенной работы установлено, что для большинства испытанных штаммов *H. erinaceus* для роста в чистой культуре оптимальной является питательная среда на основе агаризованного пивного сусла (САС). Исключение составил штамм 300, ростовой коэффициент которого на КГА превысил контрольные показатели на 23%.

Исследованиями показано, что подкисление питательной среды до pH=4,0 способствует увеличению скорости роста штаммов *H. erinaceus*.

Анализ полученных данных по определению наиболее приемлемых температурных режимов культивирования чистых культур позволил условно разделить анализируемые штаммы на две группы с различными температурными оптимумами:

T= +24 °С, штаммы: 286, 288, 290, 291, 293, 294;

T= +28 °С, штаммы: 287, 289, 292, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 203.

Работа выполнена в рамках государственной программы научных исследований «Природно-ресурсный потенциал».

Список литературы

1. Mizuno, T. Yamabushitake. *Hericium erinaceum*: Bioactive Substances and Medical Utilization / T. Mizuno // Food Rev Intl 11. – 1995. – P. 173–178.
2. Mizuno, T. Bioactive Substances in *Hericium erinaceus* (Bull.: fr) pers. (Yamabushitake), and Its Medicinal Utilization / T. Mizuno // Int J Med Mushr 1. –1999. – P. 105–119.

3. Wang, J. C. Antitumor and Immunoenhancing Activities of Polysaccharide from Culture Broth of *Hericium spp.* / Wang, J. C. – Kaohsiung J Med Sci 17:9. – 2001. – P. 461–467.
4. Wasser, S. P. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides / S. P. Wasser // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2002. – V. 60(3). – P. 58–74.
5. Hypoglycemic Effect of Extract of *Hericium erinaceus* / J. C. Wang [et al.] // J SciFood Agric. – 85:4. – 2005. P. 641–646.
6. Stalpers, I. H. Identification of Wood- Inhabiting Aphylophorales in pure culture / I. H. Stalpers // Stud. Mycol. – 1978. – № 16. – P. 1–248.
-

PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF STRAINS OF *HERICIUM ERINACEUS* IN PURE CULTURE

*V. V. Pasmurtseva, M. V. Potapenko – SSI «Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus»
of Belarus, Gomel, Belarus, e-mail: forinstnanb@gmail.com*

Key words: *Hericium erinaceus, baziomicety cristata, introduction, strain, agarizirovannoe beer mash acidity*

The paper reports the results of studies on optimization of parameters of cultivation (nutrient medium composition, pH, temperature) of sixteen strains of the basidial mushroom *Hericium erinaceus* in pure culture.

ПЛОДОНОШЕНИЕ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ НА ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. С. Пестовский – Вологодская региональная лаборатория Северного
НИИ лесного хозяйства, Вологда, Россия, e-mail: aspestovski@mail.ru*

Установлено, что урожайность грибов в заболоченных условиях на торфяных почвах значительно ниже, чем на минеральных почвах. Урожайность уменьшается по мере снижения зольности торфа, повышения сомкнутости древостоя и усложнения флористического состава напочвенного покрова. Урожайность, видовой состав и встречаемость грибов после осушения и рубки древостоев повышается по всей территории ГЛМС.

Ключевые слова: *заболоченные почвы, тип заболачивания, лесомелиорация, съедобные грибы, видовой состав, встречаемость, урожайность*

В настоящее время существует не только большой спрос на древесину, но и увеличивается ценность прижизненных свойств леса и побочныхпользований, где съедобные дикорастущие грибы занимают особое положение. Большинство их видов относится к микоризным и играет роль посредников в почвенном питании древесных растений. Мероприятия, направленные на увеличение производительности древостоев, влияют на плодоношение грибов. В

отличие от других видов недревесной продукции, их рост не ограничивается стадиями (онтогенезом) развития древостоя, вырубки также считаются грибными угодьями. Однако в настоящее время собирается не более 10% урожая грибов, тогда как в использовании брусники, черники, клюквы человек конкурирует с лесной фауной. В связи с уменьшением физических нагрузок и возрастанием белкового дефицита в рационе человека значение грибов как малокалорийных (богатых витаминами и физиологически активными веществами) продуктов возрастает [1]. Это приводит к осознанию необходимости рационального неистощительного использования дикоросов. Вступление России в ВТО изменяет отношение к отдельным видам грибов.

Промысловая заготовка грибной продукции для населения является традиционным видом использования лесов, а в условиях рыночных отношений в лесном хозяйстве может стать и дополнительным источником дохода. В практике заготовок грибы принято делить на категории. Перечень грибов, отнесённых к той или иной категории (4 категории), определён Санитарными правилами по заготовке, переработке и продаже грибов [2].

Видовой состав грибов в естественных заболоченных условиях имеет специфические особенности, связанные с типом заболачивания почв. В Вологодской обл. осушением охвачено около 236 тыс. га земель. По результатам наших исследований, в насаждениях на торфяных почвах без мелиоративного воздействия и рубок в таёжной зоне Европейского Севера (южная часть средней, северная часть южной подзон тайги) выявлено 7 родов (13 видов), входящих в класс базидиомицетов. Из их числа полный спектр установлен только на низинных почвах.

Видовой состав и встречаемость грибов после лесохозяйственных мероприятий увеличиваются (табл.1). Тем не менее, на верховых торфяных почвах спектр видового разнообразия грибов (макромицетов) на межканальных пространствах слабо расширяется; увеличивается лишь встречаемость грибов. Моховики, сыроежки, путники образуют скопления плодовых тел разных размеров. За период наблюдений не фиксировались представители весенних (сморчки) видов.

По мере повышения богатства почв зольными элементами от переходного к низинному типу заболачивания и расширения породного состава древостоев увеличивается видовое разнообразие грибов. Наряду с внедрением новых видов на осушаемых землях и в пройденных рубками насаждениях, а также в лесных культурах увеличивается и обилие грибов, не имевших распространения на заболоченных землях.

Из съедобных грибов, утверждённых Санитарными правилами [2], на объектах лесохозяйственного освоения гидролесомелиоративного фонда, исходя из типа болотообразовательного процесса, нами зафиксировано 9 родов, входящих в класс базидиомицетов (16 видов) и аскомицетов (1 вид). Их плодоношение по территории гидролесомелиоративных систем (ГЛМС) носит специфический характер.

Плодоношение грибов по категориям площади ГЛМС происходит неравномерно (табл. 2). Наибольшая встречаемость и видовое разнообразие макромицетов характерна для кавальеров и приканальных полос. Значимо меньшее разнообразие и встречаемость фиксировались в центральных частях межканальных пространств. Эта особенность прослеживается на всех ГЛМС независимо от типа заболачивания почв и лесохозяйственного воздействия при расстояниях между каналами свыше 50–60 м. Козляки, путники, моховики преимущественно растут в межканальных полосах.

Таблица 1. Видовой состав и встречаемость грибов

Вид грибов	Встречаемость по типам заболачивания почв в естественных условиях (1), после осушения (2), после осушения и рубок (3), на объектах лесных культур (4)									
	верховая		переходная				низинная			
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Белые грибы	-	-	-	(+)	(+)	++	+	-	(+)	++
2. Валуй	-	-	-	(+)	+	++	+	-	+	+
3. Волнушки	+	+	(+)	+	+	+	++	+	+	+
4. Гладыши	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+
5. Грузди	-	+	-	+	(+)	(+)	+	(+)	-	+
6. Козляки	+	+++	++	++	+	-	+	+	-	+
7. Лисички	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
8. Маслята	-	(+)	(+)	(++)	+	-	+	(+)	-	+
9. Моховики	++	+++	++	+	-	-	+	-	-	-
10. Опята	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-
11.Подберёзовики	+	+	++	++	+	+	++	++	+	+
12. Подосиновики	-	+	-	++	++	(++)	++	+	+	++
13. Путники	++	++	++	++	+	-	+	+	+	-
14. Рыжики	-	-	-	(+)	-	-	++	+	+	+
15. Серушки	-	+	-	(+)	-	-	+	+	-	+
16. Сморки	-	+	-	++	+	-	+	(+++)	+	-
17. Сыроежки	++	++	+++	+++	++	+++	+	+++	+	+++

Примечание. Встречаемость: слабая +; средняя ++; частая +++; отсутствие вида -. В скобках указана встречаемость при мощности торфяного слоя до 30 см.

Таблица 2. Плодоношение грибов по категориям площади ГЛМС

Виды грибов	Встречаемость по категориям площади ГЛМС: кавальеры (1), приканальные полосы (2), центральная часть между каналами (3)								
	осушение			осушение и рубки			лесные культуры		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Белые грибы	+	-	-	+	+	-	+	+	+
2. Валуи	+	-	-	+	+	-	+	+	+
3. Волнушки	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Гладыши	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Грузди	+	-	+	+	+	+	+	+	+
6. Козляки	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7. Лисички	+	-	-	-	-	-	+	+	+
8. Маслята	+	-	-	+	-	-	+	+	+
9. Моховики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10. Опята	-	+	+	-	+	+	+	-	-
11.Подберёзовики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12. Подосиновики	+	(+)	-	+	+	-	+	+	+
13. Путники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14. Рыжики	-	+	+	+	+	+	+	+	+
15. Серушки	-	-	-	-	+	-	+	+	+
16. Сморчки	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17. Сыроежки	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: + присутствие вида; - плодоношение не зафиксировано. В скобках указана встречаемость грибов на объектах с мощностью торфяной залежи до 30 см.

Среди постоянно встречающихся видов по всей площади ГЛМС, независимо от типа заболачивания почв, выделяются сыроежки и гладыши. В высоко- и среднеурожайные годы на всём межканальном пространстве в осушаемых и пройденных рубками насаждениях на низинных торфяных почвах и в лесных культурах встречаются рыжики.

В отношении роста белых грибов, лисичек и валуев необходимо отметить, что их постоянное плодоношение отмечалось в период наблюдений на объектах «малой мелиорации» с торфянистыми почвами и на стационарах с выходом минеральных почв на дневную поверхность болот. Рост сморчков фиксировался только на торфяных почвах с лесохозяйственным воздействием (осушение и рубка) как в приканальных полосах, так и в межканальном пространстве. На контрольных объектах роста этого вида не зафиксировано. Для таких видов как подберёзовик, подосиновик, сыроежка, гладыш, плодоношение характерно как по кавальерам, так и по приканальным полосам вдоль осушителей. Наиболее обильное заселение подберёзовиков и подосиновиков отмечается по бровкам осушителей.

Флора грибов по видовому составу на кавальерах и приканальных полосах значительно разнообразнее межканальных пространств. На этих категориях площадей ГЛМС выше показатели по встречаемости плодовых тел, что представляет ценность объектов лесосушения, в том числе с проведением различных видов рубок для целенаправленного сбора.

Влияние экологических факторов на плодоношение грибов проявляется в том, что мицелий начинает сезонное развитие после выпадения осадков в начале лета не менее 10 мм в сутки при температуре воздуха не менее 12 °С [3]. Первые грибы (весенние) на объектах исследования появились при сумме эффективных температур воздуха не менее 270...350 °С; летние – не менее 850...1200; осенние – с 1690...1800 °С и более. При наблюдениях за временем начала роста фиксировалась дата появления плодовых тел грибов, массовый рост и завершение плодоношения. Исходя из погодных условий (температура, осадки) и биологических особенностей плодоношение макромицетов характеризовалось слоями.

По типам почв (верховые, переходные, низинные) весенний слой характеризовался сморчками только при мезотрофном и евтрофном типах заболачивания. Длится этот период с середины апреля до середины июня. Летний слой (вторая половина июня – первая декада августа) связан с небольшим увеличением числа видов грибов. В большинстве случаев встречаются одиночные экземпляры или малые группы (несколько плодовых тел). Видовой состав и обилие плодовых тел летнего слоя выше весеннего. Разнообразие грибов увеличивается по мере повышения богатства почв зольными элементами от верхового типа заболачивания к низинному. Осенний слой роста начинается со второй декады августа и продолжается весь сентябрь. Этому периоду свойственно наиболее обильное плодоношение и видовой состав грибов. Плодоношение отдельных видов (на верховых – моховики, козляки; на переходных – сыроежки, подберезовики; на низинных – сыроежки, реже рыжики) сравнимо или близко к показателям макромицетов на минеральных почвах.

Повреждаемость плодовых тел грибов связана с появлением червивости и механических повреждений. Поражение личинками насекомых отмечается, в основном, на 3–5 сут. роста плодовых тел с существенными различиями в те-

чение вегетационного периода. Червивость грибов, рост которых приходится на осенний слой, слабо выражена из-за отсутствия массового развития личинок насекомых-мицетобионтов. Повреждение грибов слизнями преимущественно связано с погодными условиями – в ненастную погоду повреждаемость увеличивается. Трубочатые грибы чаще повреждаются снизу шляпок; пластинчатые – сверху и в меньшей степени снизу. Повреждаются слизнями и ножки грибов; их повреждение наблюдается реже в сравнении с повреждениями шляпок. Червивость и механические повреждения снижают товарность грибов.

Урожайность грибов в заболоченных условиях на торфяных почвах значительно ниже, чем на минеральных почвах [4] и за годы наблюдений составила в лесорастительных условиях с верховым типом заболачивания – 24 кг/га; с переходным – 21; с низинным – 44 кг/га. При этом урожайность уменьшается по мере снижения зольности торфа, повышения сомкнутости древостоя и усложнения флоры напочвенного покрова. Урожайность грибов после осушения и рубки древостоев повышается по всей территории ГЛМС.

Список литературы

1. Методические рекомендации по использованию микотрофии древесных пород в лесном хозяйстве таёжной зоны. – М. : ВАСХНИЛ, 1985. – 35 с.
2. Санитарные правила по заготовке, переработке и продаже грибов : СП 2.3.4.009 – 93. – М., 1993. – 50 с.
3. Матвеев, В. А. Сезонное развитие шляпочных грибов и определяющие его экологические факторы / В. А. Матвеев // Микол. и фитопатология. – 1976. – Т. 10. – Вып. 1. – С.13-19.
4. Руководство по учёту и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного пользования. – М. : ВНИИЛМ, 2003. – 316 с.

BEARING OF EDIBLE MUSHROOMS IN DRAINED LANDS OF THE VOLOGDA REGION

A. S. Pestovsky – Vologda regional laboratory of Northern Forestry Research Institute, Vologda, Russia, e-mail: aspestovski@mail.ru

Key words: *boggy ground, type swamping, yield of mushrooms, forest amelioration, edible fungi, species composition, occurrence, productivite*

Mushroom procurement is the traditional type of forest exploitation. Edible wild funguses have a special place among nonligneous forest products. Most of funguses apply to mycorrhizal ones and play the role of intermediaries in soil nutrition of ligneous plants. Species composition of funguses in bogged soil condition counts 13 species, and after forestry-bases measures (draining and felling) – 17 species. Most of funguses and their species composition are in side pilings and tips. Funguses growth during bearing is carried out by layers (waves). Damageability of mycothallus is connected with the time of bearing. Productivity of mycothallus after draining and sample felling of forest is increased.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ^{137}Cs В ПЛОДОВЫХ ТЕЛАХ ВИДОВ РОДА СЫРОЕЖКА (*RUSSULA PERS.*)

А. И. Радин, А. Н. Раздайводин, Д. Ю. Ромашкин –
Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства, Московская обл.,
Пушкино, Россия, e-mail: info@roslesrad.ru

В статье рассматривается изменчивость содержания ^{137}Cs в плодовых телах грибов рода *Russula Pers.* Приводятся данные об удельной активности в грибах в зонах радиоактивного загрязнения чернобыльского происхождения в европейской части России за период 2006-2012 гг. Приводятся результаты анализа радиоактивного загрязнения плодовых тел, отобранных единовременно на однородном лесном участке (лесотаксационном выделе). Показано, что содержание радиоцезия в плодовых телах и коэффициент перехода в системе почва-плодовое тело имеют очень широкий диапазон. Обсуждаются возможные причины: лесорастительные условия и типы почв, мозаичность (пространственная неоднородность) загрязнения в почве и глубина залегания радиоцезия.

Сделаны выводы об условиях радиоактивного загрязнения, при которых необходим контроль или запрет на сбор и заготовку грибов для предотвращения необоснованного внутреннего облучения населения.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, цезий-137, сыроежка, *Russula*, плодовое тело, коэффициент перехода, тип условий местопроизрастания, пищевые лесные ресурсы

Введение. Доступность лесных пищевых ресурсов, в том числе грибов, в зонах радиоактивного загрязнения представляет собой важную проблему, поскольку она влияет на радиационную безопасность населения. Грибы вносят значимый (до 80%) вклад в долю внутреннего облучения человека [1–3].

Наибольший практический интерес для исследования представляют виды грибов, интенсивно накапливающие цезий-137 (^{137}Cs) как нормируемый радионуклид. Действующие нормативные документы Российской Федерации и Таможенного союза устанавливают довольно высокие допустимые уровни (ДУ) содержания ^{137}Cs : 500 Бк/кг для свежих и 2500 Бк/кг для сухих грибов [5, 6].

В послечернобыльский период рядом российских и зарубежных авторов были выполнены работы, посвященные накоплению грибами радионуклидов. Большинство авторов относят к сильнонакапливающим радиоцезий видам *Paxillus involutus*, *Xerocomus badius*, *Lactarius sp.*, *Russula sp.* и т.д., а также отмечают разнонаправленные тренды коэффициентов перехода (КП) [1–4].

Цель данной работы – оценка изменчивости содержания ^{137}Cs в плодовых телах видов рода сыроежка (*Russula Pers.*) в зонах радиоактивного загрязнения, сформировавшихся вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Объекты и методы исследования. Объект исследования – плодовые тела видов *Russula sp.*, отобранные на лесных участках в зонах радиоактивного загрязнения ^{137}Cs на территории европейской части России, загрязненной вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Оценка современного состояния накопления ^{137}Cs проводилась с привлечением материалов лабораторий радиационного контроля ФБУ Рослесозащита и собственных исследований, выполненных по единой методике, с 2006 по 2012 г. По этим материалам были рассчитаны современные коэффициенты перехода ^{137}Cs из почвы в плодовые тела (табл. 1, рис. 1) для лесов европейской части России.

Таблица 1. Удельная активность и коэффициенты перехода ^{137}Cs в плодовых телах *Russula sp.* в лесах европейской части России по зонам радиоактивного загрязнения
(по материалам радиационного мониторинга лесов за 2006–2012 гг.)

Зона загрязнения	Плотность загрязнения, Ки/км ² (кБк/м ²)	Удельная активность средняя (min-max), Бк/кг	Коэффициент перехода средний (min-max), м ² кг ⁻¹ 10 ⁻³
Вне выделяемых зон	0-0,5 (0-18,5)	340,6 (6,3-1552)	35,6 (0,4-209,7)
Вне выделяемых зон	0,5-1 (18,5-37)	566,9 (7,5-4955)	19,1 (0,2-142,1)
1а	1-2 (37-74)	864,6 (2,1-10645)	15,4 (0,04-184,4)
1б	2-5 (74-185)	2126,2 (1,4-12070)	18,8 (0,01-112,1)
2	5-15 (185-555)	7497,6 (28,2-60635)	21,5 (0,1-148)
3, 4	Свыше 15 (555)	11136,6 (40,2-61202)	13,6 (0,06-103)

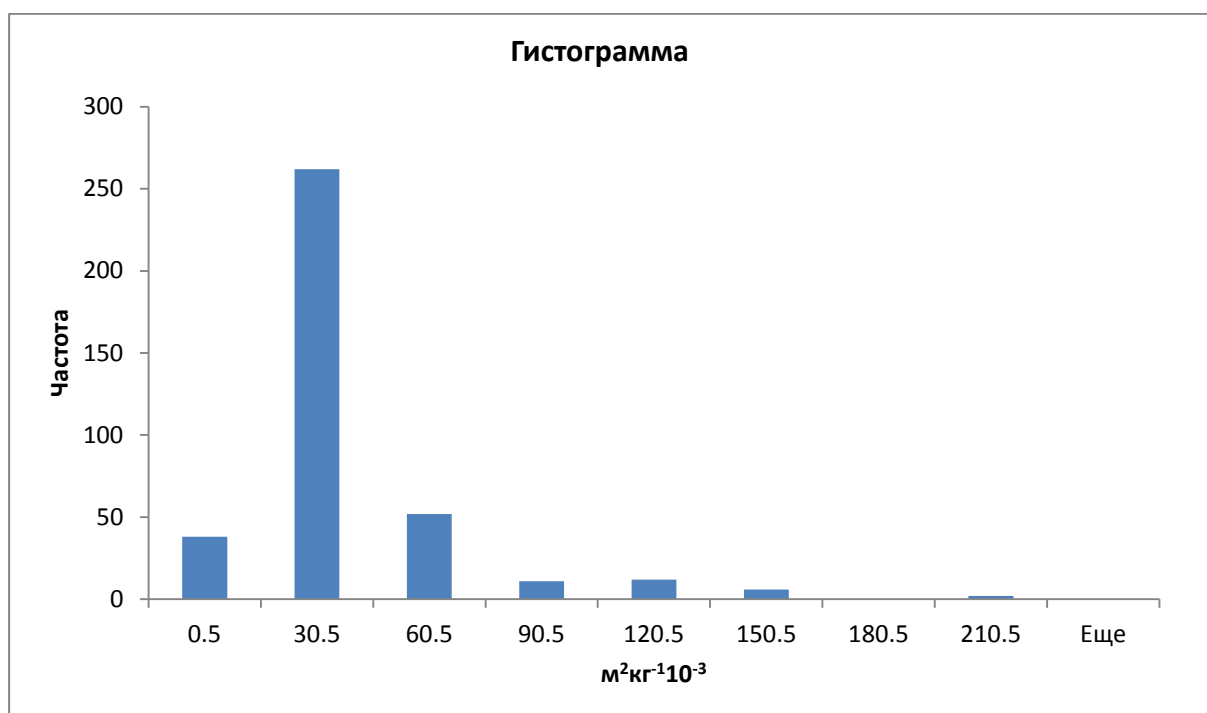


Рис.1. Гистограмма частот распределения коэффициентов перехода ^{137}Cs в системе почва – плодовые тела *Russula sp.*

Для оценки локальной изменчивости ^{137}Cs в плодовых телах нами был произведен отбор проб сыроежки светложёлтой (*Russula claroflava* Grove) на

однородном тестовом лесном участке (Калужская обл., Елинское лесничество, Елинское участковое лесничество, кв. 82, в. 3). Характеристика участка: площадь – 2,2 га, тип лесорастительных условий – В₃, тип леса – сосняк-черничник, класс бонитета – II, 6С4Е+Ос+Б, возраст – 85 лет, высота 1 яруса – 24 м, средний диаметр – 32/30, полнота насаждения – 0.5, подрост – 10Е, 15 лет, высота – 2 м, 2 000 шт./га, подлесок: крушина, рябина; насаждение естественного происхождения (по данным лесоустройства 2005 г.); плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs - 2.25 Ки/км² (табл. 2).

Таблица 2. Распределение удельной активности (УА) ¹³⁷Cs в плодовых телах сыроежки светло-желтой (*Russula claroflava* Grove) на тестовом участке в пределах однородного таксационного выдела

№ пробы (плодовое тело)	Масса плодового тела (свежего)	УА ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Ошибка измерения, Бк/кг	Коэффициент перехода, м ² кг ⁻¹ 10 ⁻³
1	25,75	1939,0	273,0	23,29
2	23,65	575,0	115,0	6,91
3	19,40	1737,0	264,0	20,86
4	21,95	1163,0	189,0	13,97
5	21,35	1008,0	172,0	12,11
6	19,00	2152,0	314,0	25,85
7	24,30	1889,0	269,0	22,69
8	20,15	634,0	129,0	7,62
9	18,05	1000,0	180,0	12,01
10	15,70	1990,0	307,0	23,90
11	32,75	1042,0	159,0	12,52
12	13,95	1246,0	224,0	14,97
13	26,30	911,0	150,0	10,94
14	9,40	1187,0	251,0	14,26
15	15,20	1301,0	226,0	15,63
16	47,60	798,0	119,0	9,59
17	18,75	1864,0	280,0	22,39
18	10,40	1741,0	311,0	20,91
19	83,30	875,0	117,0	10,51
20	10,45	1538,0	285,0	18,47
21	8,55	2833,0	466,0	34,03
22	11,30	951,0	206,0	11,42
23	12,90	2336,0	364,0	28,06
24	10,85	1045,0	223,0	12,55
25	14,55	1763,0	286,0	21,18
26	15,00	1794,0	288,0	21,55
27	15,00	1831,0	292,0	21,99

№ пробы (плодовое тело)	Масса плодового тела (свежего)	УА ^{137}Cs , Бк/кг	Ошибка измерения, Бк/кг	Коэффициент перехода, $\text{м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$
28	13,15	3418,0	490,0	41,06
29	4,15	4490,0	836,0	53,93
30	10,30	1812,0	336,0	21,77
31	29,10	1236,0	185,0	14,85
32	5,15	2652,0	522,0	31,86
33	4,10	5427,0	911,0	65,19
34	4,45	2090,0	482,0	25,11
35	4,65	2251,0	494,0	27,04
36	2,65	1497,0	556,0	17,98
37	3,10	2604,0	759,0	31,28
38	7,05	4134,0	647,0	49,66

Результаты и обсуждение. Полученный нами средний коэффициент перехода на всем массиве данных за 2006–2012 гг. для европейской части России составляет $20 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$, и сопоставим со средними многолетними коэффициентами перехода в 1990–2000 гг., которые, по данным различных отечественных и зарубежных авторов, находятся в пределах $8,1\text{--}34,6 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$ [1–4]. Индивидуальные значения КП варьируют в очень больших пределах. На гистограмме (см. рис. 1) видно, что большая часть КП сосредоточена в диапазоне $0,1\text{--}150 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$, а отдельные значения превышают $200 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$. Это может быть объяснено одновременным влиянием большого количества факторов, определяющих накопление ^{137}Cs в плодовых телах:

- ✓ плотность загрязнения почвы и ее мозаичность;
- ✓ содержание влаги в плодовых телах;
- ✓ тип и химический состав почвы, глубина залегания радионуклида;
- ✓ видовые и популяционные отличия;
- ✓ лесорастительные условия (трофность и влажность);
- ✓ особенности участка (тип ландшафта, видовой состав растительности, возраст, полнота и т.д.);
- ✓ сезонные отличия;
- ✓ погодные условия;
- ✓ особенности распространения мицелия и микоризообразования;
- ✓ прочие факторы.

Анализ локальной изменчивости ^{137}Cs в плодовых телах одного вида (*Russula claroflava* Grove), единовременно отобранных в пределах однородного лесного участка позволяет уменьшить влияние большинства указанных факторов (табл. 2, рис. 2).

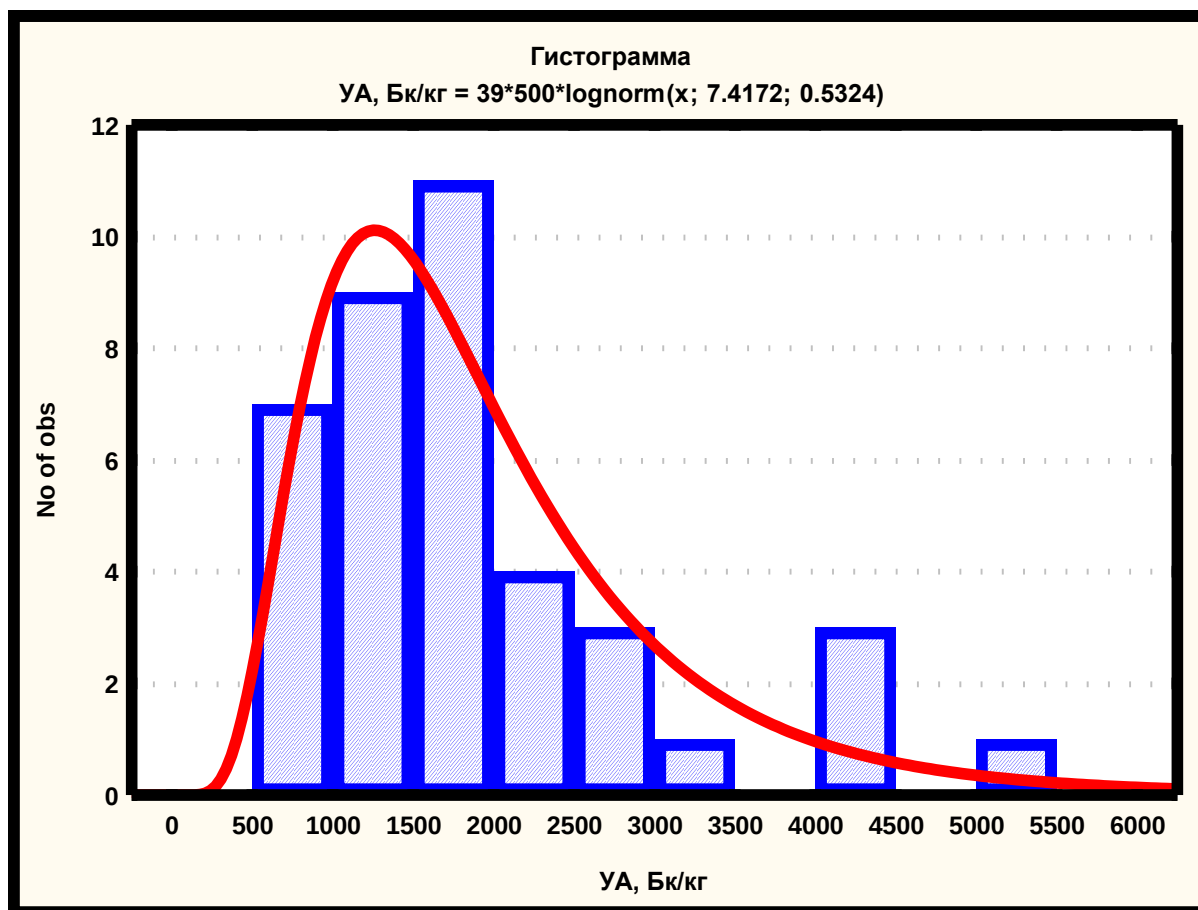


Рис. 2. Гистограмма частот распределения $YA^{137}\text{Cs}$ в плодовых телах *Russula sp.* на тестовом участке в пределах таксационного выдела

Удельная активность в плодовых телах на тестовом участке варьирует в 10-кратном размере. При плотности загрязнения почвы $2,25 \text{ Ки/км}^2$ ($83\,250 \text{ Бк/м}^2$) в условиях рассматриваемого участка содержание ^{137}Cs во всех плодовых телах превышает действующие допустимые уровни (ДУ) – 500 Бк/кг для свежих грибов [5]. Коэффициент перехода на данном участке составил $22,4$ ($6,9 - 65,2$) $\text{м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$. Мы полагаем, что одним из основных факторов в данном случае является мозаичность загрязнения почвы в пределах участка. Проведенные нами в различных условиях полевые исследования по оценке варьирования плотности загрязнения в пределах однородного лесного участка (выдела) с равнинным рельефом показали, что точечные значения ПЗ могут отклоняться от средней в 2–3 и более раза, вне зависимости от абсолютных значений плотности загрязнения почвы (рис. 3).

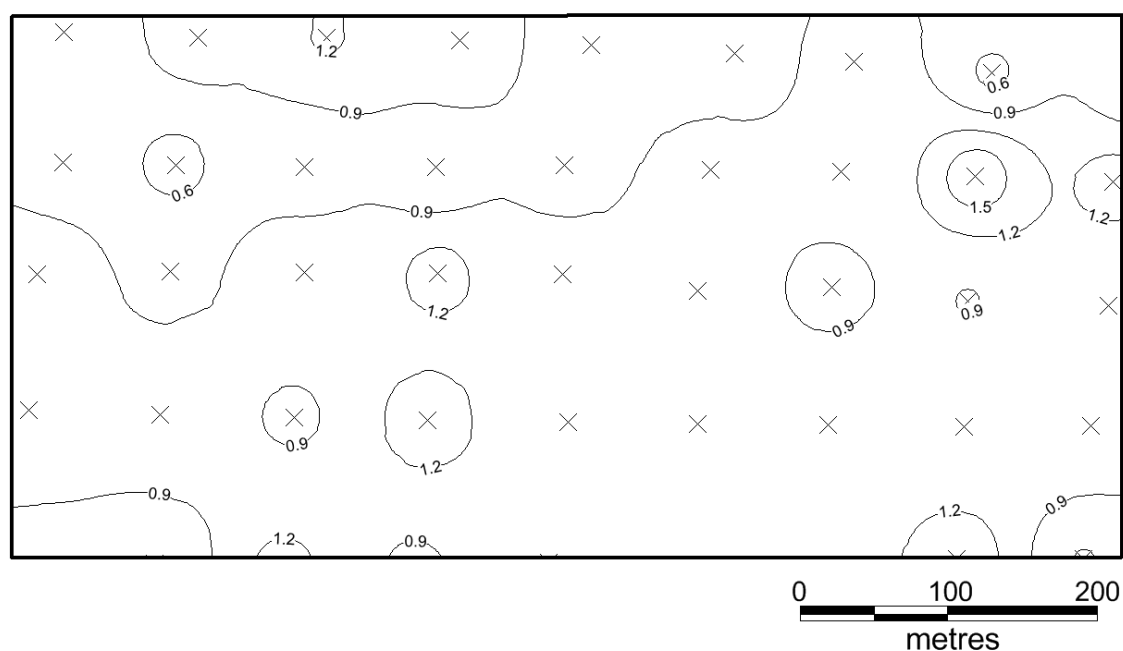


Рис. 3. Пример пространственного распределения плотности загрязнения почвы ^{137}Cs на однородном лесном участке с равнинным рельефом, Ки/км²

Содержание влаги в плодовых телах в оптимальных условиях развития составляет ~90% [2, 7], однако в зависимости от погодных условий и возраста плодового тела может многократно варьировать, что вызывает соответствующее изменение концентрации поступившего в плодовое тело ^{137}Cs . Значительный вклад в изменчивость полученных коэффициентов перехода мог внести вошедший в исследуемый период экстремально сухой 2010 г.

Для различных типов почв характерны отличия в вертикальном распределении ^{137}Cs по почвенному профилю (рис. 4). В сочетании с видовыми и популяционными особенностями распространения мицелия, соотношением связанных и доступных форм цезия, количеством доступного калия это приводит к дополнительному увеличению вариабельности коэффициентов перехода [1–4]. В целом чернозёмы лесостепной зоны характеризуются значительно меньшими коэффициентами перехода ($\sim 4,25 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1} 10^{-3}$).

Из табл. 1 следует, что коэффициенты перехода мало зависят от зоны загрязнения. Исключение составляют плотности загрязнения 0–0,5 Ки/км², что может быть объяснено возрастанием погрешности используемой методики при низких измеряемых активностях в почве и плодовых телах.

На участках, прилегающих к зонам радиоактивного загрязнения и в подзоне 1–2 Ки/км², до 25–30% отобранных грибов превышают допустимые уровни. Следует отметить, что данные контроля, отбирившиеся нами на территориях, удаленных от зон радиоактивного загрязнения, где первичные чернобыльские выпадения были сопоставимы с глобальным радиоактивным загрязнением [1], характерным для средних широт Северного полушария, не выявляют систематических превышений ДУ. Возможно, здесь большое значение имеет не только современная плотность загрязнения почвы, определенная типовым способом, но и ее генезис, в том числе с учетом депонирования цезия в мицелии [2].

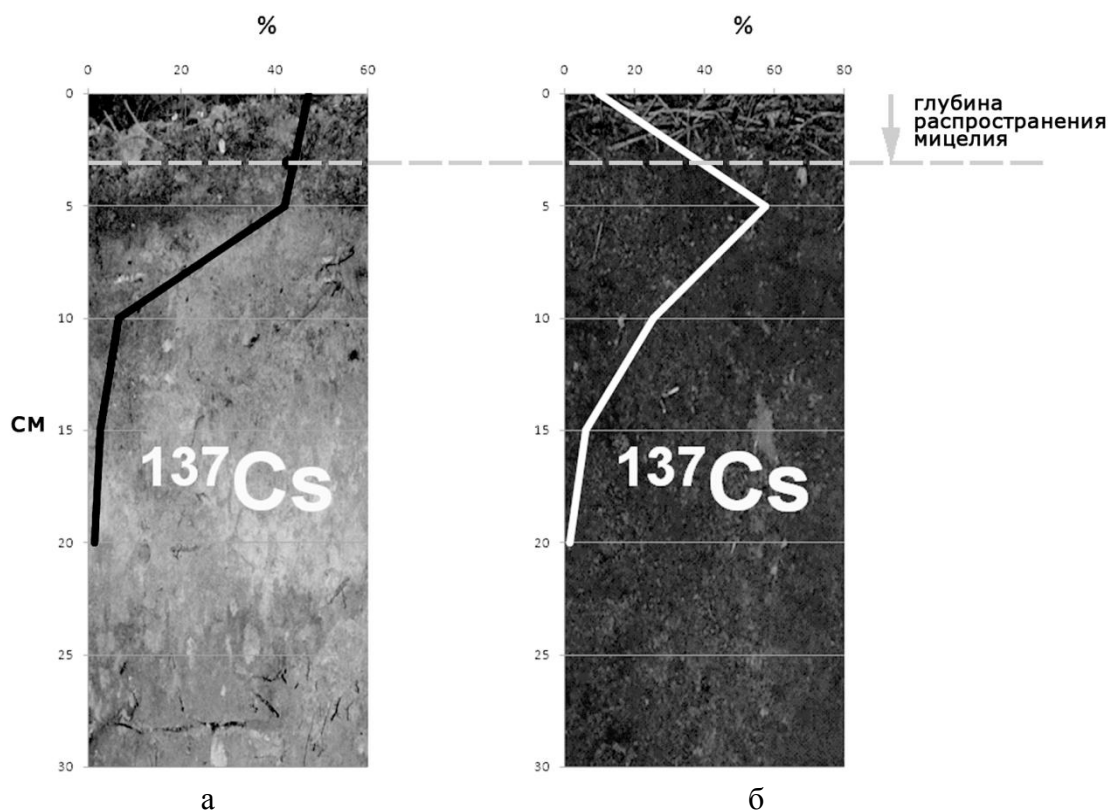


Рис. 4. Характерное распределение ^{137}Cs по почвенным горизонтам:
а) дерново-подзолистые и серые лесные почвы Хвойно-широколиственной зоны; б) чернозёмы Лесостепной зоны

В зоне (подзоне) 2–5 Ки/км² половина отобранных грибов уже превышает ДУ, преимущественно в условиях В₂–В₃. В условиях Д₂–Д₃ превышения ДУ не отмечается.

В зоне 5–15 Ки/км² только 7% отобранных свежих грибов удовлетворяют требованиям [5], все эти значения наблюдаются в условиях С₂–С₃, Д₂, при этом в других типах лесорастительных условий более 20% плодовых тел превышают уровень 10 000 Бк/кг, установленный для низкоактивных радиоактивных отходов (НРБ-99/2009).

В зонах загрязнения свыше 15 и свыше 40 Ки/км² более 30% отобранных грибов превышают уровень 10 000 Бк/кг.

Таким образом, определенное влияние на уровни содержания ^{137}Cs оказывает тип условий местопроизрастания. Средние коэффициенты перехода по типам условий местопроизрастания приведены в табл. 3.

Таблица 3. Средние коэффициенты перехода ^{137}Cs в плодовых телах *Russula sp.* по типам условий местопроизрастания

Влажность/ Трофность	Коэффициент перехода, м ² ·кг ⁻¹ ·10 ⁻³			
	А	В	С	Д
0	-	-	-	-
1	45,5*	-	-	-
2	18,4	23,2	8,3	7,2
3	60,1	35,4	23,9	4,7*
4	-	22,0*	1,2*	-
5	-	31,4*	-	-

* Получен на малой выборке.

Из табл. 3 следует, что в пределах основного экологического ареала *Russula* sp. коэффициенты перехода увеличиваются в сторону уменьшения трофности и увеличения влажности. На границах экологического ареала (ряд А, ряды 4, 5) наблюдается большой разброс коэффициентов перехода с тенденцией к дальнейшему увеличению.

Многие исследователи отмечают также значение сезонной динамики; погодных условий; особенностей распространения мицелия и микоризообразования и прочих факторов, обсуждение которых выходит за рамки данной статьи.

Выводы.

Полученные в результате проведенных исследований данные позволяют сделать следующие выводы:

- загрязнение плодовых тел сыроежки в зонах радиоактивного загрязнения и на сопредельных территориях варьирует в очень широких пределах и составляет (по данным мониторинга и исследований 2006–2012 гг.) от 1,4 до 61 202,0 Бк/кг;
- систематическое превышение действующих нормативов по ^{137}Cs наблюдается даже вне зон радиоактивного загрязнения;
- на участках с плотностью загрязнения почвы свыше 5 Ки/км² возможно превышение уровня содержания ^{137}Cs в 10 000 Бк/кг, установленного для низкоактивных радиоактивных отходов;
- удельная активность ^{137}Cs в плодовых телах *Russula* sp на однородном лесном участке (лесотаксационном выделе) может варьировать в пределах 10 раз и более;
- средний коэффициент перехода за 2006–2012 гг. для европейской части России составляет $20 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$ и варьирует от 0,016 и до $209,730 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$. Он может зависеть от комплекса факторов, включающих: плотность загрязнения почвы и ее мозаичность; содержание влаги в плодовых телах; тип почвы; глубину залегания радионуклида; видовые и популяционные особенности; лесорастительные условия и т.д.

Практические рекомендации.

Сохраняется необходимость контроля за УА сыроежки во всех зонах загрязнения, на прилегающих территориях и на участках, выведенных из зон загрязнения, особенно в условиях местопроизрастания, способствующих повышенному накоплению радиоцезия (бедные и влажные типы), и при неблагоприятных погодных условиях.

Необходимо предпринимать меры по информированию населения о недопустимости сбора и употребления в пищу сыроежки при плотности загрязнения почвы свыше 2 Ки/км².

На участках с плотностью загрязнения свыше 5 Ки/км² и прилегающих к ним необходимо полностью исключить сбор и заготовку сыроежки и других видов средне- и сильнонакапливающих грибов. Требуется обеспечить информирование, разъяснительную работу среди населения и предпринимателей; разработать правовые основы запрета доступа на загрязненные лесные участки с целью сбора и заготовки грибов; расширить полномочия лесной охраны в части права изъятия заготовленных на радиоактивно загрязненных участках грибов.

Во всех регионах, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, необходимо сохранять контроль над оборотом плодовых тел *Russula* sp. при организованной и стихийной продаже.

Список литературы

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия-Беларусь) / Под ред. Ю. А. Израэля и И. М. Богдевича. – Москва-Минск : Фонд «Инфосфера» ; НИА-Природа, 2009. – 140 с.
 2. Прикладна радіоекологія лісу : монографія / Краснов В.П., Орлов О.О., Бузун В.О., Ландін В.П., Шелест З.М. ; під ред. д. с.г.-н. В.П.Краснова. – Житомир «Полісся», 2007. – 680 с.
 3. Кононова, Г. А. Оценка вклада грибов в дозу внутреннего облучения жителей загрязненных населенных пунктов Рязанской области / Г. А. Кононова, В. В. Кучумов, С. И. Иванов // Влияние природных и антропогенных факторов на социосистемы : Межрегион, сбор. науч. трудов РГМУ. – Рязань, 2003 – С. 156–160.
 4. Щеглов, А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах : по матер. 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС / А. И. Щеглов. – М. : Наука, 2000. – 268 с.
 5. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6 ноября 2001 г.
 6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
 7. Беккер, З. Э. Физиология и биохимия грибов / З. Э. Беккер – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 230 с.
-

VARIABILITY OF ^{137}Cs CONCENTRATION IN FRUITING BODIES OF FUNGI GENUS *RUSSULA PERS*

Radin A.I., Razdayvodin A.N., Romashkin D.Yu. – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry (VNIILM), Moscow region, Pushkino, Russia, e-mail: info@roslesrad.ru

Key words: Forest radioactive contamination, Cs-137, russula, *Russula*, bracket, transition coefficient, forest site type, forest food resources

The article examines the variability of ^{137}Cs concentration in fruiting bodies of fungi genus *Russula Pers*. The data on the concentration of ^{137}Cs ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$) of the mushrooms in the contaminated areas of Chernobyl origin in the European part of Russia for the period of 2006-2012 years presented. Presented the results of the analysis of radioactive contamination of fruiting bodies selected at the same time on a homogeneous forest plot (inventory area). It is shown that the radiocaesium content in fruit bodies and the soil-to-mushrooms transfer coefficient has a very wide range. Discussed the possible reasons: soil types; soil humidity, soil trophicity; spatial heterogeneity of soil contamination and the depth of radiocaesium.

Conclusions about the conditions of radioactive contamination, where is needed control or ban on the harvesting of mushrooms to prevent undue internal exposure of population.

ПРОБЛЕМА РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

А. Н. Раздайводин, А. И. Радин, Д. Ю. Ромашкин – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Пушкино, Московская обл., Россия, e-mail: info@roslesrad.ru

В статье рассматривается проблема радиоактивного загрязнения пищевых лесных ресурсов в связи с радиационными авариями. В качестве основных путей решения проблемы предлагается совершенствование нормативно-правовой базы использования лесов в зонах радиоактивного загрязнения, совершенствование системы информирования населения и радиационного мониторинга лесов, разработка технологий выращивания нормативно-чистых пищевых лесных ресурсов и технологий регулирования миграции радионуклидов в лесных экосистемах в зонах радиоактивного загрязнения.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение лесов, радиационный мониторинг лесов, пищевые лесные ресурсы, цезий-137, стронций-90, Чернобыльская АЭС, Восточно-Уральский радиоактивный след

Радиоактивные выпадения и загрязнения лесов России связаны с испытаниями ядерного оружия, проведением мирных ядерных взрывов (МЯВ), деятельностью предприятий ядерно-топливного цикла, авариями на ПО «Маяк» и Чернобыльской АЭС [1–5] (рис. 1).



Рис. 1. Территории России, подвергшиеся радиационному воздействию
(по материалам «НПО «Радиовый институт им. В. Г. Хлопина»)

«Радиоактивное загрязнение изменило природные и потребительские свойства лесного фонда, нарушило сложившийся режим ведения лесного хозяйства и многоцелевого использования лесов» [2].

При радиационных авариях поражающими становятся, как факторы, связанные с воздействием ионизирующих излучений (повышенный гамма-фон, радиоактивное загрязнение окружающей среды, продуктов сельского хозяйства и природных ресурсов), так и психологические факторы, связанные с восприятием информации об ионизирующих излучениях и радиоактивном загрязнении.

Ионизирующее излучение не фиксируется органами чувств человека, поэтому восприятие рисков, связанных с его воздействием, формируется через различные источники информации. С этим же связано формирование поставарийного дистресса, который в отличие от других стрессовых ситуаций (пожаров, наводнений, военных действий) не прекращается с окончанием события. Более того, отмечается факт, что на фоне объективного улучшения радиационной обстановки действие поставарийного дистресса может усиливаться [6–9]. Таким образом, основными реабилитационными мероприятиями на восстановительной стадии радиационной аварии являются получение объективной, достоверной информации о радиационной обстановке, радиационный контроль и работа с населением.

Радиационная обстановка в лесах, загрязненных радионуклидами, изменяется крайне медленно. Её улучшение связано, в основном, с естественным распадом основных дозообразующих радионуклидов: цезия-137 (^{137}Cs) и стронция-90 (^{90}Sr). Период полураспада этих изотопов составляет около 30 лет. В зоне чернобыльских выпадений преобладает ^{137}Cs , а в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС) – ^{90}Sr [10].

Радиоактивное загрязнение пищевых лесных ресурсов до сих пор остается актуальной проблемой в зонах радиоактивного загрязнения. Так, содержание ^{137}Cs в лесных ягодах, относящиеся к сильнонакапливающей группе (черника, голубика, брусника), даже на территориях с относительно низкой плотностью загрязнения почвы – 37–185 кБк/м² (1–5 Ки/км²) может превышать допустимые уровни на 20–80%. А при более высоких плотностях радиоактивного загрязнения почвы превышение может быть многократным.

Грибы сильнонакапливающей группы (масленок, польский гриб, сыроежка и др.) могут превышать допустимые уровни содержания ^{137}Cs даже при плотности радиоактивного загрязнения почвы 18,5 кБк/м² (0,5 Ки/км²), т.е. на территориях, которые по законодательству должны быть выведены из зоны радиоактивного загрязнения.

Таким образом, достоверная информация о радиационной обстановке в лесах, особенно о загрязнении грибов, ягод и других лесных ресурсов, является необходимым компонентом в системе реабилитационных мероприятий.

Основной источник информации о радиационной обстановке в лесах – радиационный мониторинг лесов. Он включает:

- ✓ радиационное поквартальное обследование лесов;
- ✓ радиационное обследование лесосек;
- ✓ радиационный мониторинг в пунктах постоянного наблюдения (на стационарных участках);
- ✓ радиационное обследование пищевых и других недревесных ресурсов леса.

Система радиационного мониторинга лесов Рослесхоза включает 13 радиологических лабораторий в 11 филиалах ФБУ «Рослесозащита» и централь-

ную лабораторию радиационного контроля ФБУ ВНИИЛМ. Система охватывает 18 субъектов Российской Федерации – от Брянской обл. на западе до Алтая на востоке, от Ленинградской обл. на севере до Воронежской на юге (рис. 2).

Радиационный мониторинг лесов ведется в различных лесорастительных зонах: южной тайги, хвойно-широколиственных лесов, лесостепи. Накопление радионуклидов в лесной растительности, в том числе пищевыми ресурсами леса, зависит как от плотности загрязнения почвы радионуклидами, так и комплекса лесорастительных условий (почвы, климатических факторов), преобладающей породы, полноты, состава и возраста насаждения и т.п. [11, 12]. В ряде субъектов Российской Федерации на загрязненных радионуклидами территориях при радиационном мониторинге лесов регулярно обнаруживают пробы грибов и ягод с превышением допустимых уровней содержания радионуклидов. Прежде всего это касается юго-западных районов Брянской обл., но также загрязненных районов Калужской, Орловской, Ленинградской, Рязанской, Пензенской и Ульяновской областей. В областях с преобладанием серых лесных почв и черноземов коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в растительность стабильно низкие и превышения допустимых уровней не наблюдается или их встречаемость крайне редкая.

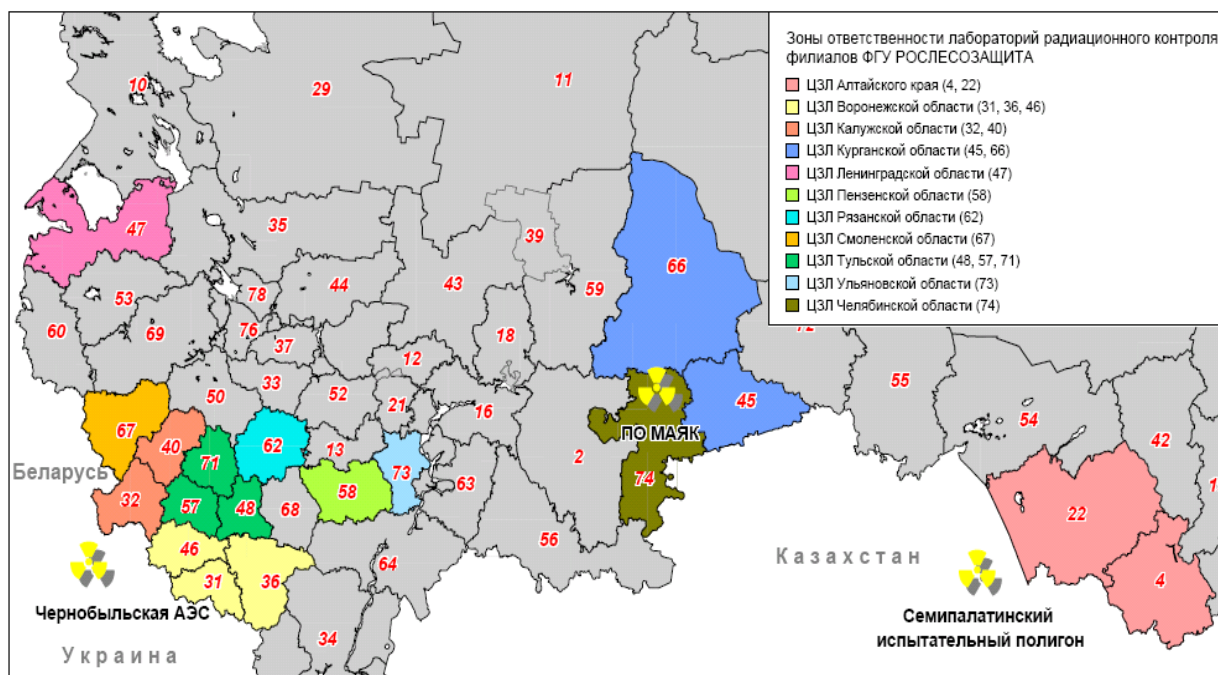


Рис. 2. Субъекты Российской Федерации, в которых осуществляется радиационный мониторинг лесов

Особую проблему представляет собой головная часть ВУРС – так называемый Восточно-Уральский радиационный заповедник, расположенный на территории Каслинского и Кунашакского районов Челябинской обл. Его площадь – 16,6 тыс. га. Радионуклидный состав и плотность радиоактивного загрязнения почвы здесь сопоставимы или превышают некоторые параметры 30-километровой зоны вокруг Чернобыльской АЭС.

Для большинства субъектов Российской Федерации в результате естественного распада радионуклидов проблема радиоактивного загрязнения лесных ресурсов потеряет свою остроту в течение 15–30 лет. Для отдельных районов

Брянской и Калужской областей актуальность сохранится в течение 60–90 лет и более.

В Восточно-Уральском радиационном заповеднике ожидать очищения территории путем естественного распада радионуклидов не приходится из-за очень высоких плотностей загрязнения почвы и присутствия трансурановых изотопов с периодом полураспада в десятки тысяч лет. В связи с этим целесообразно законодательно закрепить за этой территорией особый статус радиационного заповедника, в настоящее время не предусмотренный российским законодательством об ООПТ, с целью обеспечения радиационной безопасности и возобновления использования как уникального полигона для радиоэкологических исследований.

Основные пути решения проблемы радиоактивного загрязнения пищевых лесных ресурсов для остальных территорий:

- Совершенствование нормативно-правовой базы использования лесов в зонах радиоактивного загрязнения.
- Совершенствование системы радиационного мониторинга пищевых лесных ресурсов и информирования населения.
- Разработка технологий искусственного выращивания и получения нормативно чистой пищевой лесной продукции в зонах радиоактивного загрязнения.
- Разработка технологий регулирования миграции радионуклидов в лесных экосистемах (особенно применительно к лесным участкам для выращивания и заготовки пищевых лесных ресурсов).

Список литературы

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия – Беларусь) / Под. ред. Ю. А. Израэля и И. М. Богдевича. – М.-Мн. : Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2009. – 140 с.
2. Марадудин, И. И. Основы прикладной радиоэкологии леса : уч. пособ. / И. И. Марадудин, А. В. Панфилов, В. А. Шубин. – М. : ВНИИЛМ, 2001. – 224 с.
3. Мирные ядерные взрывы: обеспечение общей и радиационной безопасности при их проведении. / Кол. авт. под рук. проф. В. А. Логачева – М. : Изд.АТ, 2001. – 519 с.
4. Яблоков, А. В. Миф о безопасности и эффективности мирных подземных ядерных взрывов / А. В. Яблоков. – М. : Центр Экологической политики России, 2004. – 176 с.
5. Ядерные испытания СССР: Современное радиоэкологическое состояние полигонов / Кол. авт. под рук. проф. В. А. Логачева – М. : Изд.АТ, 2002. – 639 с.
6. Марченко, Т. А. Концепция комплексной реабилитации населения после крупномасштабных радиационных аварий и катастроф / Т. А. Марченко // Совершенствование информационных технологий по работе с населением радиоактивно загрязненных территорий. – Обнинск, 2005. – С. 5–9.
7. Анализ социально-психологического состояния населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях Брянской, Калужской, Тульской и Орловской областей, в том числе актуальных потребностей населения в информации о последствиях Чернобыльской аварии (по результатам мониторинга 2006 г.) / Т. Б. Мельницкая, Т. А. Марченко, В. Н. Абрамова, Т. Д. Катина, А. В. Хавыло ; под ред. Т. А. Марченко // Чернобыль: экология, человек, здоровье : сб. матер. научно-практич. семинара ; Москва, ВВЦ, 6–7 декабря 2006. – М. : ИБРАЭ РАН, 2006. – С. 143–153.

8. Румянцева, Г. М. Радиационные инциденты и психическое здоровье населения / Г. М. Румянцева, О. В. Чинкина, Л. Н. Бежина. – М. : ФГУ «ГНЦССП», 2009. – 288 с.
 9. Симонов, А. В. Информационно-психологическая защита населения радиоактивно загрязненных территорий России и Беларуси после аварии на ЧАЭС в отдаленном периоде : автореф. дисс. ... канд. психол. наук / А. В. Симонов. – СПб., 2010. – 22 с.
 10. Особенности охраны лесов, разработки и осуществления профилактических и реабилитационных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения лесов. Утверждены приказом МПР России от 17.04.2007 № 101.
 11. Прикладна радіоекологія лісу : монографія / В. П. Краснов, О. О. Орлов, В. О. Бузун, В. П. Ландин, З. М. Шелест ; під ред. д.с.-г.н. проф. В. П. Краснова. – Житомир : «Полісся», 2007. – 680 с.
 12. Радиоэкологическое районирование лесов, загрязненных радионуклидами / И. И. Марадудин, Е. А. Жуков, А. Н. Раздайковин, А. И. Радин, Д. Ю. Ромашкин // Радиационная биология радиоэкология. – 2009. – Т.49. – № 4. – С. 502–509.
-

PROBLEM OF FOREST FOOD RESOURCE RADIOACTIVE CONTAMINATION AND ITS SOLUTION WAYS

A. N. Razdayvodin, A. I. Radin, D. U. Ramashkin – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Moscow region, Pushkino, e-mail: info@roslesrad.ru

Key words: *Forest radioactive contamination, forest radiation monitoring, forest food resources, Cs-137, Sr-90, Chernobyl NPS, East-Urals radioactive trace*

The paper covers the problem of forest food resource contamination with radio nuclides due to accidents at Chernobyl NPS, “Mayk” and other nuclear fuel facility operations.

Importance of information countermeasures at radioactive accident recovery stage is stressed and forest radioactive monitoring need as a source of unbiased information on radioactive situation in forests contaminated with radio nuclides.

The paper presents generalized data on radio nuclide levels in forest food resources, radioactive situation in forests and information on forest radioactive monitoring.

Proposals on the problem key solution ways are streamlining of forest use legislation in radioactive contamination zones, improvement of community information system and forest radioactive monitoring, development of technologies to produce pure forest food resources and technologies to regulate radio nuclide migrations in forest ecosystems in radioactive contamination zones.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В АССИМИЛИРУЮЩИХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНАХ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ И ЛИСТОПАДНЫХ ВИДОВ *RHODODENDRON* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСИ

Ж. А. Рупасова, И. К. Володько, Л. В. Гончарова, В. В. Титок,
В. Н. Решетников – Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
Минск, Беларусь, e-mail: rupasova@basnet.by

Представлены результаты сравнительного исследования содержания макроэлементов и жирных масел в ассимилирующих и генеративных органах рододендронов в контрастные по гидротермическому режиму сезоны 2011 и 2012 гг. Выявлены отчетливые внутрисезонные и генотипические различия в содержании данных веществ.

Ключевые слова: рододендрон, интродуцент, генеративные части, ассимилирующие части, гидротермический режим, макроэлементный состав, жирные масла

Особое место в ряду интродуцентов, являющихся потенциальными источниками лекарственного сырья в Республике Беларусь, занимают малоизученные декоративные кустарники рода *Rhododendron* L., ассимилирующие и генеративные части которых с давних пор востребованы в народной медицине для лечения разных патологий [1]. Коллекция рододендронов в ЦБС НАН Беларуси представлена 79 видами, подвидами, формами и сортами, значительная часть которых характеризуется высоким ростовым и биопродукционным потенциалом. Основное внимание при исследовании биохимического состава сырьевых частей рододендронов обычно уделяется биофлавоноидному комплексу, тогда как их макроэлементный состав, как и содержание в них терпеноидов, в частности жирных масел, практически не изучены. Несомненный научный интерес при этом имеет установление степени их зависимости от гидротермического режима сезона, поскольку крайне неустойчивый характер погодных условий в период вегетации растений, свойственный Белорусскому региону, может заметно повлиять на темпы накопления данных веществ в ассимилирующих и генеративных органах рододендронов.

В этой связи в контрастные по гидротермическому режиму сезоны 2011 и 2012 гг. (первый – жаркий и избыточно увлажненный, второй – жаркий и засушливый) было проведено сравнительное исследование макроэлементного состава новообразованных листьев и цветков вечнозеленых и листопадных видов рододендронов из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. В качестве объектов исследования были привлечены:

✓ 1 полувечнозеленый вид – *Rh. dauricum* L., принятый в качестве эталона сравнения;

✓ 2 листопадных вида – *Rh. japonicum* (A. Gray) Suring и *Rh. luteum* (L.) Sweet, последний представлен тремя формами – Минской (из коллекции ЦБС НАН Беларуси), Ветчиновской и Марковской (отобранными близ соответствующих их названиям населенных пунктов в Гомельской обл.);

✓ 4 вечнозеленых вида – *Rh. catawbiense* Michx., *Rh. brachycarpum* D. Don, *Rh. smirnowii* Trautv., *Rh. fortunei* Lindl.

В высушенных при температуре 65 °С усредненных пробах растительного материала определяли содержание азота, фосфора, калия по методу К. П. Фоменко и Н. Н. Нестерова [2], жирных масел – по методу В.А. Сапунова и И.И. Федуняк [3]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики и программы Excel.

Сравнительный анализ приведенных в табл. 1 усредненных в двулетнем цикле в таксономических рядах вечнозеленых и листопадных видов параметров накопления макроэлементов и жирных масел в их ассимилирующих и генеративных органах выявил заметные генотипические различия в этом плане на разных этапах сезонного развития растений.

Так, было показано, что перезимовавшие листья вечнозеленых рододендронов в 1,5–2,0 раза уступали молодым листьям текущего прироста в содержании азота и калия, при отсутствии каких-либо значимых различий в содержании фосфора, но превосходили их в 1,2 раза в накоплении жирных масел. Новообразованные же листья вечнозеленых видов в 1,1–1,8 раза уступали таковым листопадных в накоплении всех трех элементов, но были богаче их в 1,3 раза жирными маслами. При этом на протяжении вегетационного периода в листьях текущего прироста вечнозеленых рододендронов происходили существенные изменения в содержании данных веществ, заключавшиеся в их обеднении в среднем в 1,3–2,0 раза азотом и калием, при отсутствии изменений в содержании фосфора, на фоне обогащения в 1,3 раза жирными маслами.

Генеративные органы вечнозеленых видов в период цветения оказались в среднем в 1,1–1,3 раза богаче новообразованных листьев фосфором и калием, но в 1,6 и 1,3 раза беднее азотом и жирными маслами. А у листопадных видов не было выявлено каких-либо значимых различий между этими органами в содержании азота и фосфора, на фоне в 1,5 и 1,9 раза более высокого содержания в цветках калия и жирных масел.

Трансформация макроэлементного состава генеративных органов и вечнозеленых, и листопадных рододендронов от стадии цветения к стадии плодоношения сопровождалась их обеднением в 1,2–2,3 раза макроэлементами, более выраженным у листопадных видов, и лишь у вечнозеленых видов генеративные органы в период плодоношения оказались незначительно богаче азотом, нежели на стадии цветения. Что касается жирных масел, то плоды вечнозеленых рододендронов характеризовались в 1,6 раза более высоким их содержанием, сравнению с цветками, тогда как у листопадных видов наблюдалась противоположная этой картина, при которой содержание данных терпеноидов в цветках вдвое превосходило таковое в плодах.

Таблица 1. Усредненные в двулетнем цикле наблюдений в таксономических рядах интродуцированных вечнозеленых и листопадных видов *Rhododendron* L. параметры накопления макроэлементов и жирных масел

Показатель	Перезимовавшие листья	Листья текущего прироста			Генеративные органы			
	Окончание зимы	Фаза активного вегетативного роста		Конец вегетационного периода	Фаза цветения		Фаза плодоношения	
	Вечнозеленые виды	Вечнозеленые виды	Листопадные виды	Вечнозеленые виды	Вечнозеленые виды	Листопадные виды	Вечнозеленые виды	Листопадные виды
Азот	1,65	2,42	3,44	1,84	1,48	3,46	1,58	1,48
Фосфор	0,22	0,26	0,48	0,26	0,33	0,47	0,28	0,30
Калий	1,09	2,21	2,37	1,11	2,38	3,59	1,61	1,92
Жирные масла	6,25	5,02	4,00	6,66	3,77	7,44	6,09	3,77

Сравнение параметров накопления макроэлементов в новообразованных листьях рододендронов в годы исследований не выявило существенных межсезонных различий в этом плане, что косвенно указывало на незначительную их зависимость от гидротермического режима вегетационного периода. При этом весьма отчетливо обозначились различия между вечнозелеными и листопадными видами в изменении содержания в них азота и фосфора. Так, если для первой категории видов было показано преимущественное усиление на 8–11% аккумуляции данных элементов относительно предыдущего сезона, то для второй, напротив, ее ослабление в отношении азота на 8–15%, при отсутствии каких-либо выраженных изменений в содержании фосфора. Однако в обоих случаях имело место обеднение листовой ткани рододендронов калием на 5–16% (табл. 2).

Пониженный температурный фон в период формирования их ассимилирующих органов во втором сезоне, в сочетании с преобладанием пасмурной дождливой погоды, в основном активизировал накопление в них жирных масел, особенно у *Rh. fortunei*, у которого их содержание возросло, по сравнению с предыдущим сезоном, на 51%.

Вместе с тем в цветках рододендронов подобный характер погоды не способствовал аккумуляции азота, содержание которого уступало таковому в предыдущем сезоне на 12–34%, при наиболее выразительных межсезонных различиях у листопадных видов. Менее выразительный и притом неоднозначный характер подобных различий был установлен для параметров накопления в них калия, оказавшихся на 13–29% выше прошлогодних значений у *Rh. smirnowii*, *Rh. japonicum* и Марковской формы *Rh. luteum* и на 8 и 20% ниже у *Rh. dauricum* и Минской формы *Rh. luteum*, при отсутствии межсезонных различий по данному признаку у остальных таксонов рододендрона. Наименее же выразительными и также неоднозначными данные различия были у параметров накопления в цветках фосфора, характеризовавшихся лишь у *Rh. fortunei* и

Марковской формы *Rh. luteum* на 16% соответственно более высокими и более низкими их значениями.

Недостаток тепла в период цветения рододендронов в 2012 г. заметно ингибировал биосинтез жирных масел в цветках вечнозеленых видов, на что указывало снижение их содержания на 8–32%, относительно предыдущего сезона, наиболее выраженное у *Rh. catawbiense* (см. табл. 2). В цветках же *Rh. dauricum*, а также листопадных видов, за исключением Минской формы *Rh. luteum*, не было выявлено каких-либо значимых межсезонных различий в содержании данных терпеноидов.

Таблица 2. Межсезонные (2012/2011 г.) различия в содержании макроэлементов и жирных масел в сухой массе ассимилирующих и генеративных органов интродуцированных видов *Rhododendron* L., %

Таксон	Молодые листья текущего прироста				Цветки			
	Азот	Фосфор	Калий	Жирные масла	Азот	Фосфор	Калий	Жирные масла
<i>Rh. dauricum</i>	-15,9	-7,7	-4,5	-	-19,7	-	-8,0	-
<i>Rh. catawbiense</i>	+10,9	+7,7	-13,3	+17,4	-30,3	+5,9	-	-31,7
<i>Rh. smirnowii</i>	-	+8,3	-14,5	+10,6	-21,6	-	+28,6	-20,2
<i>Rh. brachycarpum</i>	+7,7	-11,1	-	-14,0	-12,9	-	-	-7,7
<i>Rh. fortunei</i>	-	+8,0	-4,6	+50,9	-11,9	+16,1	-	-13,3
<i>Rh. japonicum</i>	-8,2	-	-7,9	-10,4	-28,3	-	+12,6	-
<i>Rh. luteum</i> Минск	-15,3	-	-16,1	+11,1	-30,2	-	-20,3	+28,4
<i>Rh. luteum</i> , Ветчин.	-9,6	-	-6,7	+8,5	-29,9	-6,1	-	-
<i>Rh. luteum</i> , Марк.	-8,7	+8,7	-9,3	-	-34,0	-15,7	+19,5	-

Примечание. Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента межсезонных различий при $p < 0,05$.

Таким образом, в результате сравнительного исследования содержания макроэлементов и жирных масел в ассимилирующих и генеративных органах рододендронов, в том числе полувечнозеленого вида *Rh. dauricum*, 4 таксонов листопадных видов – *Rh. japonicum* и трех форм *Rh. luteum*, а также 4 вечнозеленых видов – *Rh. catawbiense*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. smirnowii* и *Rh. fortunei* в контрастные по гидротермическому режиму сезоны 2011 и 2012 гг. выявлены отчетливые внутрисезонные и генотипические различия в содержании данных веществ.

Показано, что новообразованные листья вечнозеленых видов характеризовались в среднем меньшим, по сравнению с перезимовавшими, содержанием жирных масел, но более высоким содержанием макроэлементов. Ассимилирующие органы листопадных видов уступали таковым вечнозеленых в содержании жирных масел, но превосходили их в накоплении, макроэлементов, осо-

бенно азота и фосфора. На протяжении вегетационного периода наблюдалось существенное обеднение листовой ткани вечнозеленых рододендронов макроэлементами на фоне заметного обогащения их жирными маслами.

Установлено, что цветки вечнозеленых видов характеризовались в среднем меньшим, чем у листопадных, содержанием макроэлементов и жирных масел.

Показано, что пониженный температурный фон в период вегетативного роста и цветения рододендронов способствовал ослаблению аккумуляции азота в их ассимилирующих и в большей степени генеративных органах, особенно у листопадных видов, при менее выраженных и неоднозначных изменениях в содержании в них фосфора и калия, а также заметно ингибировал биосинтез жирных масел.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Б08-057).

Список литературы

1. Кондратович, Р. Я. Рододендроны в Латвийской ССР. Биологические особенности культуры / Р. Я Кондратович. - Рига : Зинатне, 1981, 332 с.
2. Фоменко, К. П. Методика определения азота, фосфора и калия в растениях из одной навески / К. П. Фоменко, Н. Н Нестеров // // Химия в сельском хоз-ве. – 1971. – № 10. – С. 72–74.
3. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – М. : ВО Агропромиздат, 1987. – 430 с.

IMPACT OF WEATHER CONDITIONS OF VEGETATIVE PERIOD ON MAJOR MINERAL ELEMENTS CONTENT IN ASSIMILATING AND GENERATIVE ORGANS OF EVERGREEN AND DECIDUOUS RHODODENDRON STRANGE SPECIES IN BELARUS

J. A. Rupasova, I. K. Volodko, L. B. Goncharov, V. V. Titok, V. N. Reshetnikov – Central botanical Garden of NAS of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: rupasova@basnet.by

Key words: *rhododendron, introduct, generative parts, assimilate parts, hydrothermal mode, macroelement composition, fatty oils*

Results of comparative study of accumulation's parameters of major mineral elements and fatty oils in newformation leaves of rhododendrons in hydrothermal contrast years 2011 and 2012 are presented. It is shown, reduced temperature background with abundance of precipitation in period of leaves formation and flowering of rhododendron effect on decrease accumulation nitrogen in assimilating and generative organs, particularly deciduous species. Moreover, reduced temperature background effect on inhibition of biosynthesis of fatty oils.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ-ГЕРПЕТОБИОНТЫ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ ДАРВИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*И. А. Рыбникова, А. В. Кузнецов – Дарвинский государственный
природный заповедник, п/о Плосково, д. Борок Череповецкого района
Вологодской обл., Россия, e-mail: seaeagle01@yandex.ru*

Изучены беспозвоночные-герпетобионты на верховых болотах Дарвинского государственного природного заповедника. Определены биомассы различных групп герпетобионтов. Установлен видовой состав и численность жужелиц, высказаны предложения по их использованию для защиты плантаций клюквы от вредителей.

Ключевые слова: болотные экосистемы, беспозвоночные-герпетобионты, биомасса, жужелица, видовой состав, численность, защита плантаций клюквы

Беспозвоночные-герпетобионты на верховых болотах обитают среди стеблей сфагнов, на поверхности кочек и в межкочковых пространствах, а также на растениях покрова: багульнике, кассандре, подбеле, клюкве и т.д. Среди герпетобионтов болот преобладают хищники, имеющие большое значение как фактор биотического контроля потенциальных вредителей клюквы при ее выращивании на плантациях.

Материал и методика. Учет беспозвоночных-герпетобионтов на верховых болотах проводился стандартным методом (установка ловушек Барбера, в качестве которых использовались стеклянные полулитровые банки, а впоследствии пластиковые полулитровые стаканы с небольшим количеством воды на дне). Учеты проводили на постоянных линиях с 1995 г. по настоящее время на верховом болоте в Дарвинском заповеднике в непосредственной близости от центральной усадьбы заповедника д. Борок. Ловушки выставляли на одни сутки с интервалом в 10–12 сут. с мая по сентябрь. Полученные данные были приведены к стандартному показателю: количеству особей на 100 ловушко-суток, а при определении биомассы – миллиграммов на 100 ловушко-суток. При разборе проб всех пойманных животных разделяли на следующие группы: кивсяки, костянки, пауки и сенокосцы, муравьи, стафилины, жужелицы. Определяли воздушно-сухую массу каждой группы путем взвешивания на весах с точностью до 1 мг. Видовое определение проводилось для жужелиц, стафилинов и муравьев.

Результаты. *Соотношение различных групп по биомассе.* Соотношение различных групп животных по биомассе, полученное при учете одним и тем же методом, в определенной мере соответствует их значению в экосистеме (табл. 1). Поэтому правомерно считать, что роль таких групп, как кивсяки и костянки, биомасса которых составляет менее 100 мг/100 лов.-суток (0,8% и 0,5% соответственно) в болотных экосистемах весьма невелика (табл. 1).

Таблица 1. Соотношение различных групп беспозвоночных-герпетобионтов на верховых болотах по биомассе (среднегодовые данные, мг/100 ловушко-суток)

Группы герпетобионтов	Биомасса	
	мг/100 ловушко-суток	%
Кивсяки	65	0,8
Костянки	43	0,5
Пауки и сенокосцы	3 609	43,0
Муравьи	253	3,0
Стафилины	323	3,8
Жужелицы	4 096	48,8
Всего	8 389	100,0

Небольшую численность и, соответственно, биомассу на болотах имеют муравьи. На болотах обитает ограниченное число видов муравьев. Обязательным обитателем болот является реликтовый муравей (*Formica uralensis*), небольшие куполообразные гнезда которого встречаются на болотных кочках. Этот вид в наших условиях не обнаружен нигде, кроме верховых болот. Характерным обитателем болот является и *Formica picea*, встречающийся не только на болотах, но и на переувлажненных лугах и в заболоченных лесах. На болотах также обитают такие эврибионтные виды, как *Lasius niger* и *Myrmica rubra*, устраивающие гнезда в толще сухих высоких кочек и в комлевых частях погибших болотных сосен. Биомасса всех видов муравьев, учтенная при отлове ловушками Барбера, составила 253 мг/100 ловушко-суток, что составляет 3,0% общей биомассы всех герпетобионтов. Невелико также значение стафилинов, которые составляют 3,8% по биомассе среди всех герпетобионтов. Здесь отмечены представители двух родов стафилинов: *Staphilin* и *Gymnusa*. Наибольшее значение среди беспозвоночных-герпетобионтов в болотных экосистемах имеют паукообразные (пауки и сенокосцы) и жужелицы. Паукообразные до вида не определяли. Биомасса этой группы составляет 3609 мг/100 ловушко-суток (43,0%). Учитывая разнообразие экологических ниш, занимаемых этой группой, и их высокую численность на болотах, они могут оказывать существенное влияние на популяции насекомых-вредителей болотных ягодников.

Видовой состав и численность жужелиц верховых болот. Наиболее подробно изучались жужелицы, как группа, занимающая разнообразные экологические ниши и имеющая максимальную численность в болотных экосистемах. Совокупность видов жужелиц, обитающих в одном биотопе, можно рассматривать как сообщество таксономически близких видов герпетобионтного яруса [1, 2]. Структуру такого сообщества принято оценивать по доле вида в суммарной численности сообщества и выражать в процентах (табл. 2).

Таблица 2. Численность жужелиц на верховом болоте (среднегодовые данные, особей/100 ловушко-суток)

№	Вид	Количество, особей/100 ловушко-суток	Доля по обилию, %
1	<i>Agonum ericeti</i>	5,0	1,9
2	<i>Agonum obscurum</i>	21,1	11,2
3	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	1,7	0,7
4	<i>Carabus arcensis</i>	5,0	1,9

№	Вид	Количество, особей/100 ловушко-суток	Доля по обилию, %
5	<i>Carabus clathratus</i>	3,3	1,3
6	<i>Carabus glabratus</i>	1,7	0,7
7	<i>Cychrus caraboides</i>	6,7	2,6
8	<i>Notiophilus palustris</i>	2,5	1,0
9	<i>Pterostichus diligens</i>	31,7	12,2
10	<i>Pterostichus minor</i>	7,5	2,9
11	<i>Pterostichus niger</i>	65,0	24,9
12	<i>Pterostichus nigrita</i>	55,0	21,1
13	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	9,2	3,5
14	<i>Pterostichus strenuus</i>	10,0	3,8
15	<i>Pterostichus vernalis</i>	5,0	1,9
16	<i>Stomis pumicatus</i>	1,7	0,7
17	<i>Trechus secalis</i>	1,3	0,5
18	<i>Trechus quadristriatus</i>	19,2	7,4
	Итого	260,5	100,0

Ядро фаунистического комплекса жукелици верхового болота составляют влаголюбивые виды: *Agonum ericeti*, *A. obscurum*, *Cychrus caraboides*, *Pterostichus diligens*, *P. minor*, *P. nigrita*, *P. strenuus*, *P. vernalis*, *Trechus quadristriatus*. Однако доминирует на болоте эврибионтный и эвритопный *Pterostichus niger*, численность которого составляет почти 25% общего количества жукелици. Такие эвритопные виды, как *Pterostichus oblongopunctatus* и *Trechus secalis*, хотя и встречаются на болоте постоянно, однако высокой численности не достигают.

В соответствии с классификацией жизненных форм жукелици, предложенной И.Х. Шаровой [3], подавляющее большинство видов жукелици, обитающих на верховом болоте, относится к классу зоофаги, подклассу эпигеобионты бегающие и ходящие. Это хищные жуки, обладающие широким спектром питания, включающим все доступные им пищевые объекты. Отсутствие пищевой специализации и способность использовать разнообразные виды жертв, позволяет этим жукам легко переключаться на многочисленные виды в периоды их массового размножения и, таким образом, способствовать снижению всплеска численности вредителей. Надо полагать, что при создании плантаций клюквы, виды, составляющие ядро фаунистического комплекса болот сохранятся и будут способны оказывать сдерживающее влияние на вредителей этого болотного растения.

Список литературы

1. Гиляров, М. С. Почвенный ярус биоценозов суши / М. С. Гиляров // Успехи соврем. биол. – 1968. – Т. 66, № 1(4). – С. 121–136.
2. Чернов, Ю. И. Комплекс беспозвоночных – обитателей травостоя как ярус животного населения / Ю. И. Чернов // Экология и биогеография. – М., 2008. – С. 104–115.
3. Шарова, И. Х. Жизненные формы жукелици (*Coleoptera*, *Carabidae*) / И. Х. Шарова. – М. : Наука, 1983. – 283 с.

INVERTIBRATE HERPETOBIONS OF THE RAISED BOGS OF THE DARWIN RESERVE

*I. A. Rybnikova, A. V. Kuznetsov – Darwin State natural reserve, p/o Ploskovo,
d. Borok Cherepovets district of Vologda Oblast,
Russia, e-mail: seaeagle01@yandex.ru*

Key words: *marsh ecosystems, invertebrates-herpetobionts, biomass, carabus, species composition, abundance, repelling of cranberry plantations*

The study of invertebrate animals – was conducted on the raised bogs in the Darwin state nature reserve having the status of international biosphere Reserve of UNESCO. Biomass of different groups of herpetobions were determined. Ground beetles were studied at greater length. The species composition and abundance of this group were ascertained as well as suggestions for their use to protect the cranberry plantations against pests were stated.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВОДООХРАННЫХ ЗОН ОЗЁР И МАЛЫХ РЕК ПОДМОСКОВЬЯ

*А. В. Сердюкова, Т. С. Лукьянова – Московский государственный
областной университет, г. Мытищи, Московская обл., Россия, e-mail:
sekrbara@mail.ru*

*С. Ю. Цареградская – Всероссийский научно-исследовательский инсти-
тут лесоводства и механизации лесного хозяйства, г. Пушкино Мос-
ковской обл., Россия*

Изучено содержание свинца и кадмия в почвах, некоторых видах лекарственных растений и грибов поймы р. Яузы в черте городской застройки с высокой интенсивностью движения автомобильного транспорта. Показано, что содержание свинца и кадмия не превышает установленных норм и позволяет использовать растения в качестве лекарственного сырья, а грибы – пищевого сырья. Однако прослеживаются тенденции к накоплению тяжелых металлов, более заметные у трубчатых грибов по сравнению с пластинчатыми. Подчеркивается, что лекарственные растения и грибы водоохранных зон рек и озер Подмосковья должны стать объектом экологического мониторинга.

Ключевые слова: *водоохранная зона, свинец, кадмий, предельно допустимые концентрации, грибы, лекарственные растения*

Берега озер и рек Подмосковья в летние дни и ранней осенью привлекают сборщиков грибов и ягод, заготовителей и травников-любителей, так как видовое разнообразие лекарственных растений представлено здесь очень широко в связи с богатством местообитаний: высоким увлажнением почв, накоплением органических веществ в почвах в связи с особенностями геоморфологического строения прибрежной зоны. Значительные уклоны местности от водоразделов к поймам создают условия для сноса и накопления тонкодисперсного материала, который может стать поглотителем различных минеральных и органических веществ, смываемых поверхностными водами при выпадении сезонных осадков и стекающих в реки и озера.

В то же время поймы многих малых рек часто расположены в черте застройки больших и малых населенных пунктов, поэтому вынос загрязняющих веществ с поверхностным стоком с улиц, имеющих высокую интенсивность движения автомобильного транспорта, может представлять достаточно высокую вероятность накопления загрязняющих веществ, в частности тяжелых металлов в почвах прибрежной зоны. Значительный вклад в накопление металлов растениями и почвами может принести внутripочвенный сток, объем которого может быть значительным в условиях промывного водного режима почв лесной зоны Подмосковья.

В наших исследованиях изучено содержание свинца и кадмия в почвах и некоторых лекарственных растениях поймы р. Яузы в черте городской застройки. Городские улицы с интенсивностью движения более 300 автомобилей в час находятся в непосредственной близости от реки, на некоторых участках движение транспорта идет вдоль берега по первой или второй террасе реки.

В пойме Яузы на изученном участке обильно представлен тростник обыкновенный – *Phragmites communis* L., лопух большой – *Arctium lappa*, чистотел – *Chelidonium majus* L., несколько видов ив (*Salix*).

Второй участок для исследования был выбран на берегу лесного озера в Шатурском районе Московской обл., где трасса с интенсивным движением автомобильного транспорта Шатура – Рошаль проходит на расстоянии, не превышающем 1 км от выбранного участка. Лесные ландшафты, примыкающие к озеру, плавно переходят в луговые поймы притока р. Поли в черте поселка Кривандино.

По берегу озера для анализа были отобраны следующие виды растений: хвощ лесной – *Equisetum arvense* L., подорожник большой – *Plantago major*, ландыш майский – *Convallaria majalis*, череда трехраздельная – *Bidens tripartite* L. и тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* L. (ближе к пойме притока Поли), ольха черная – *Alnus glutinosa* L., черника – *Vaccinium myrtillus* L., малина обыкновенная *Rubus idaeus* L., брусника – *Vaccinium vitis idaea* L., папоротник мужской – *Driopteris filix mas* L.

Для некоторых растений определяли содержание тяжелых металлов в листьях и стеблях растений, что связано с возможным использованием отдельных вегетационных органов в практике приготовления отваров и настоев из лекарственных растений.

Образцы растений и верхнего горизонта почв (5–15 см) отбирали в конце вегетационного периода. Образцы растений сжигали методом сухого озоления в муфельной печи при температуре, не превышающей 450 °С. Зола переводили в раствор азотной кислоты. Тяжелые металлы в почвах определяли в вытяжке азотной кислоты (1Н). Свинец и кадмий в жидких экстрактах определяли методом атомно-абсорбционного анализа. Содержание тяжелых металлов в берего-

вых почвах и в почве прикорневой зоны камыша р. Яузы в черте города показывает, что содержание свинца в почве достигает 8 мг на 1 кг почвы, что не превышает существующих ПДК. Однако этот уровень концентраций указывает на необходимость проведения мониторинга состояния почв водоохраной зоны реки в городской черте.

Корни чистотела накапливают свинца в несколько раз больше, чем листья растения. Почвы увлажненного местообитания под камышом в затопляемой части поймы содержат более высокие концентрации тяжелых металлов по сравнению с береговыми (рис. 1).

Корни чистотела и листья ивы содержат свинец в повышенных количествах, в них накопление элемента может быть связано как с поступлением элемента из почвы, так и из воздуха с выхлопными газами автотранспорта.

Содержание свинца в растениях на значительном расстоянии от полотна автодороги низкое – не превышает 0,5 мг на кг сухого вещества, и элемент обнаружен достоверно только в бруснике, чернике и папоротнике (рис. 2).

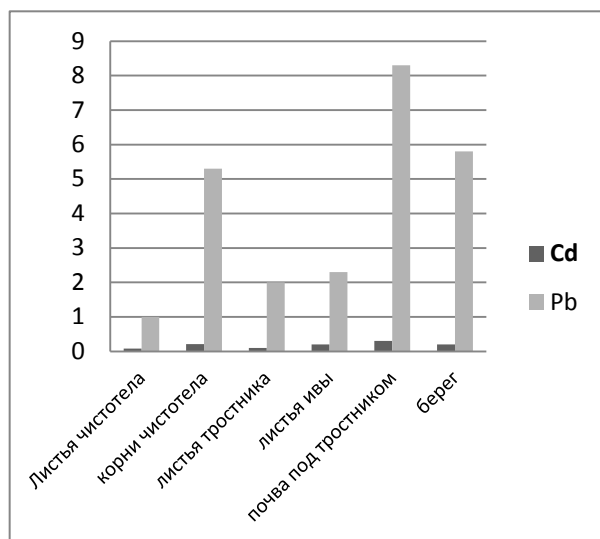


Рис. 1. Содержание металлов в растениях и почве в пойме р. Яузы, мг/кг

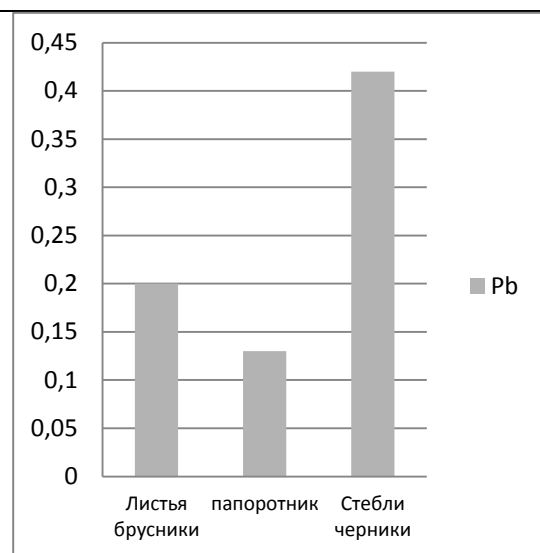
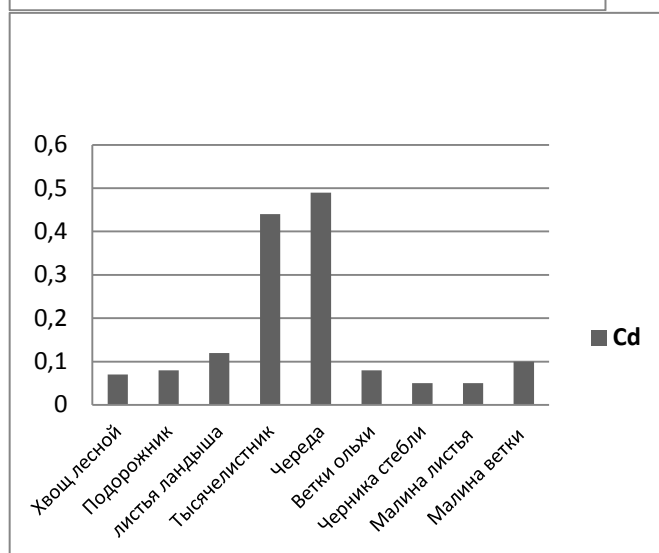


Рис. 2. Содержание кадмия (а) и свинца (б) в растениях на берегу лесного озера, мг/кг

Содержание кадмия в растениях береговой зоны озера не превышает 0.1 мг на кг сухого вещества, что говорит об их экологической чистоте. Более высокие концентрации элемента характерны для череды и тысячелистника – образцов, отобранных из более увлажненного участка, примыкающего к пойме реки.

Содержание свинца и кадмия в съедобных грибах, собранных одновременно на берегу лесного озера, позволило сравнить содержание в них тяжелых металлов в пересчете на сырой вес продукта, с точки зрения ценности их как пищевого витаминного продукта и средства для повышения иммунитета (рис. 3).

В лесной подстилке на берегу озера содержалось 2,8 мг/кг свинца и 0,14 мг/кг кадмия, что не превышает существующих ПДК. Поэтому грибы, поглощающие элементы из подстилки, в период активного роста не накапливают высоких количеств тяжелых металлов. Они могут быть использованы в пищу, если собраны, как в нашем случае, достаточно быстро после появления плодовых тел. Тем не менее, расчеты, проведенные на сырой вес съедобных грибов (рис. 3), показывают, что в нашем случае прослеживаются тенденции к накоплению тяжелых металлов у трубчатых грибов по сравнению с пластинчатыми.

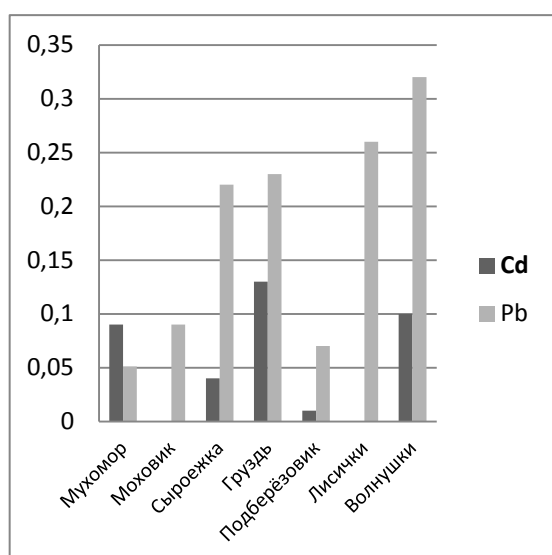


Рис. 3. Содержание свинца и кадмия в съедобных грибах, мг/кг

Таким образом, наши исследования показывают, что съедобные грибы и лекарственные растения водоохраных зон рек и озер в Подмоскowie должны стать объектом экологического мониторинга, а уровень содержания в них тяжелых металлов может определять степень их возможного использования в качестве пищевого и лекарственного сырья.

ESTIMATION OF THE OF THE MEDICINAL PLANTS OF THE WATER-GUARDING ZONES OF LAKES AND SMALL RIVERS OF THE MOSCOW AREA

A. V. Serdyukova, T. S. Lukyanova – Moscow State regional University, Mytitschi, Moscow region, Russia, e-mail: sekrbara@mail.ru

S. Yu. Tsaregradskaya – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Pushkino, Moscow region, Russia

Key words: *water-conservation zone, lead, cadmium, antipollution standards, mushrooms, medicinal plants*

Is studied the content of lead and cadmium in the medicinal plants of the waters guarding zones of forest lake and small river, which takes place within the boundaries of city with high traffic volume of truck transport. It is shown that the content of lead and cadmium in the medicinal plants does not exceed the established norms it makes it possible to use them as the medical raw materials. The higher content of elements in the grassy plants of the more moistened localities is noted.

МОНИТОРИНГ ПРОДУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ТАЁЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. В. Сердюкова, А. С. Радионов, П. М. Белов – Московский
государственный областной университет, г. Мытищи,
Московская обл., Россия, e-mail: sekrbara@mail.ru*

*И. И. Васенев – Российский государственный аграрный университет
им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия*

Изучено распределение соединений свинца и кадмия в вегетативных органах растений и почвах под сельскохозяйственными культурами и дикорастущими травянистыми растениями, выращиваемыми по агротехнике органического земледелия в придорожном ландшафте таежно-лесной зоны. Установлено, что повышенное поступление растительных органических остатков в почвы, в связи с особенностями агротехнических приемов, препятствует накоплению соединений свинца и кадмия в вегетативных органах растений придорожных ландшафтов.

Ключевые слова: *соединения свинца и кадмия, органическое земледелие, таежно-лесная зона, почва, вегетативные органы растений*

Опыт ведения сельского хозяйства с применением теоретических разработок по органическому (природному, биологическому) земледелию оценен в придорожном ландшафте Судзиславского района Костромской обл. Судзиславский район характеризуется высокой степенью лесистости (более 70%). Поэтому личные подсобные хозяйства, дающие высокий выход сельскохозяйственной продукции, при достаточной их удаленности от городской инфраструктуры с супермаркетами и рынками играют большую роль в обеспечении сельского населения продуктами питания и лекарственными растениями. Отсутствие крупных промышленных производств на территории района и небольшая плотность населения создают предпосылки для развития экологического туризма с вовлечением в объекты туристических маршрутов не только мест рыбной ловли (по территории района протекают реки Меза, Покша, Корба, Готовка, Дениславка,

расположены озера Комсомольское и Юбилейное), но и агроландшафтов органического земледелия.

Агротехника метода органического земледелия подразумевает отсутствие глубокой вспашки почв, глубина рыхления – не более 15 см. При этом дикорастущие виды становятся сидератами для почв на участке. А при попадании растительных остатков и их разложении в почве становятся источниками органических веществ как повышающих плодородие, так и являющихся компонентами почвенного поглощающего комплекса почв.

Исследуемый участок вовлечен в сельскохозяйственный оборот более 10 лет. Климат района исследования характеризуется достаточно коротким теплым летом и длительным зимним многоснежным периодом. Почвы участка относятся к таёжно-лесной зоне подзолистых почв, подтип дерново-подзолистых почв, по гранулометрическому составу – средний суглинок незеродированный. Кислотность в среднем 6,2–6,4 ед. рН, содержание органического вещества в разных точках участка в почве превышает 5%, что говорит о достаточно высокой степени окультуренности почв.

Особенностью участка является примыкание его к полотну автомобильной трассы с интенсивным движением автотранспорта в дневное время. Сведение лесных насаждений в прошлом способствовало некоторому поднятию уровня грунтовых вод, что вызвало активную смену лесных видов растениями луговых сообществ. Дикорастущие растения-медоносы – василек (*Centaurea cyanum*), клевер красный (*Trifolium pratense*), бенедикт аптечный (*Cnicus benedictus*) – являются источниками пыльцы для пчел и получения меда.

Таким образом, на исследуемом участке в тесном контакте произрастают дикорастущие виды: сныть (*Aegopodium podagraria*), пижма (*Chrysanthemum vulgare*), одуванчик (*Taraxacum officinale*), люпин (*Lupinus Polifillus*) и культурные растения, среди которых не только традиционные для этих мест овощные культуры – различные сорта картофеля и лука (*Allium* L.), но и морковь, дикорастущий хрен (*Armoracia Gaertn. B. Mey. et Sherb.*) капуста белокачанная (*Brassica oleracea var. capitata alba*); садовые культуры: земляника садовая и лесная (*Fragaria vesca*), смородина черная (*Ribes nigrum*) крыжовник (*Grossularia Miller*), но и в условиях защищенного грунта культивируются арбузы и виноград. Дают высокие урожаи после прививок различные сорта яблунь (*Mallus Miller*), зеленым ограждением служит калина (*Viburnum opulus*) и лиственница (*Larix decidue*). Близкое залегание грунтовых вод позволило создать небольшой пруд, вода которого используется для полива в жаркий период. Объем пруда пополняется водой также за счет дождевых осадков в период интенсивного их выпадения. По берегам пруда произрастают растения влажных местообитаний: рогоз широколистный (*Typha angustifolia*), аир болотный (*Acorus calamus*), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*), несколько видов ив (*Salix*) и др.

Отбор образцов почв и растений проводили в конце вегетационного периода. В почвах и растениях определяли содержание свинца и кадмия в кислотных вытяжках из почв 1 н. азотной кислотой. Образцы растений высушивали и сжигали до получения золы без углеродистых включений методом сухого озоления в муфельной печи при температуре не превышающей 450 °С. Тяжелые металлы в вытяжках из почв и в растениях после озоления определяли методом атомно-абсорбционного анализа.

Содержание свинца в растениях и почвах представлено на рис. 1. Содержание кислоторастворимого свинца в почвах в непосредственной близости от полотна дороги не превышает 10 мг на кг почвы. В дерново-подзолистых

почвах участка под выращиваемыми культурами содержание свинца значительно выше, что может быть следствием поглощения и закрепления поступающих от автомобильного транспорта соединений свинца в верхнем, богатом органическими веществами горизонте почв.

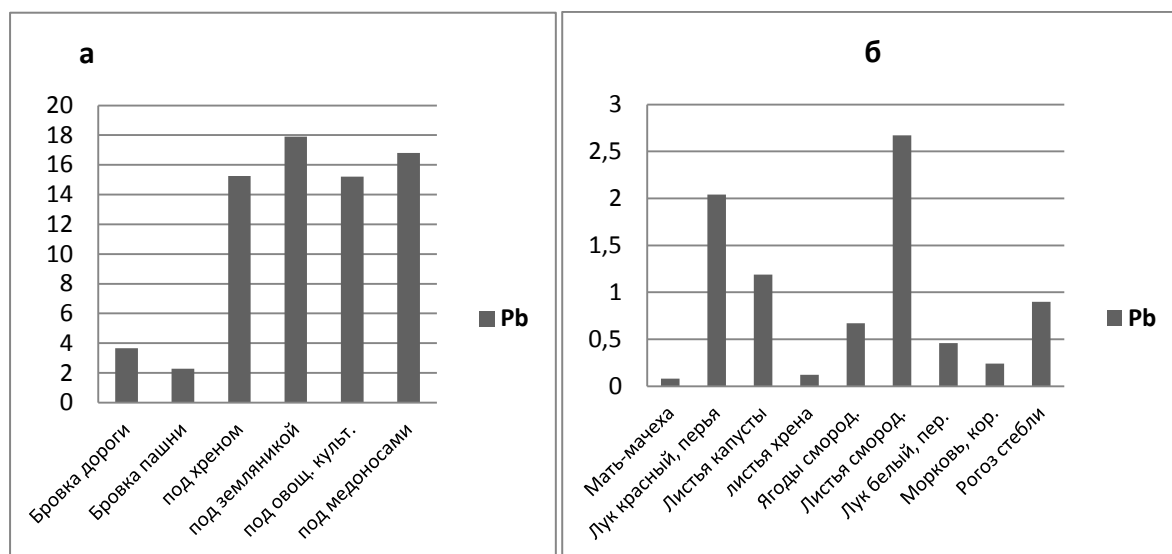


Рис. 1. Содержание свинца, мг/кг:
а) в почвах под растениями; б) в растениях

Эти соединения элемента при кислотности почв, превышающей 6 ед. pH, могут быть недоступными для корней растений, что подтверждается крайне низкими, на уровне предела чувствительности, уровнями содержания элемента в вегетативных органах растений люпина, одуванчика, пижмы. В листьях растений, которые характеризуются большой площадью листовой поверхности, свинец накапливается в количествах, не превышающих установленные ПДК для кормов.

Содержание кадмия в почвах под различными растениями участка находится в диапазоне 0,1–0,7 мг на 1 кг почвы (рис. 2).

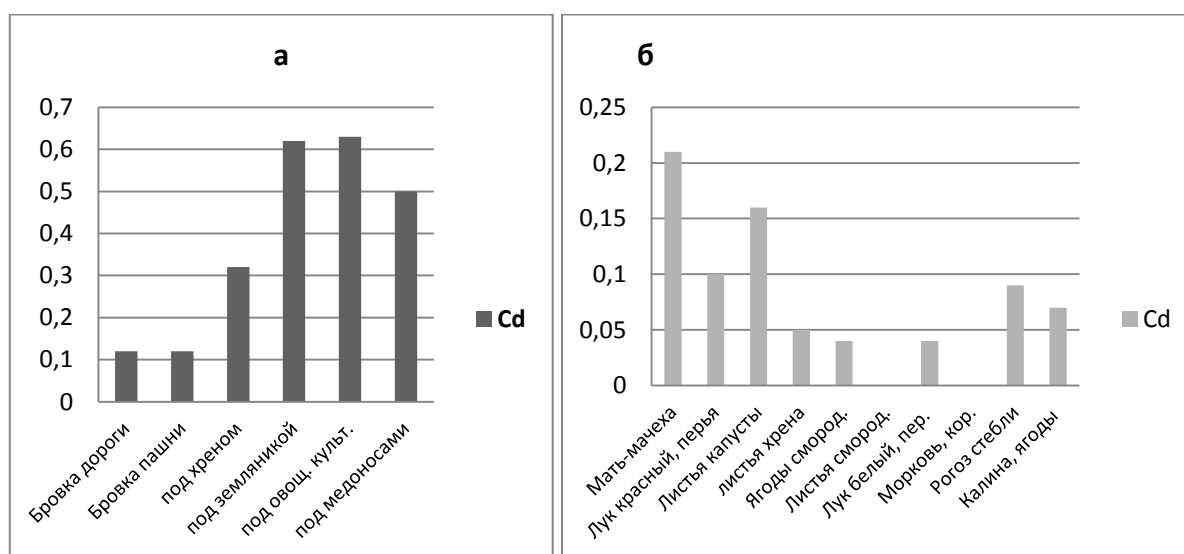


Рис. 2. Содержание кадмия, мг /кг
а) в почвах под растениями; б) в растениях

Капуста более интенсивно накапливает элементы в листьях, чем другие огородные растения. Мать-и-мачеха характеризуется более интенсивным накоплением кадмия в листьях по сравнению с другими дикорастущими растениями. В целом содержание кадмия в проанализированных растениях не превышает установленных ПДК.

Таким образом, анализ растительной продукции, полученной по методу органического земледелия, показал, что высокое содержание органического вещества в дерново-подзолистых окультуренных почвах, полученное в результате свойственных методу агротехнических приемов ведения хозяйства, препятствует накоплению тяжелых металлов, поступающих с выбросами автомобильного транспорта, в вегетативных органах культурных растений.

Однако отмеченная избирательность различных видов культурных растений по интенсивности поглощения тяжелых металлов приводит к необходимости проведения мониторинга участков земель сельскохозяйственного назначения, примыкающих к автодорогам, особенно в условиях таежно-лесной зоны.

Таким образом, изучение распределения соединений свинца и кадмия в вегетативных органах растений и почвах под сельскохозяйственными культурами и дикорастущими травянистыми растениями, выращиваемыми по агротехнике органического земледелия в придорожном ландшафте таежно-лесной зоны, показало, что повышенное поступление растительных органических остатков в почвы, в связи с особенностями агротехнических приемов, препятствует накоплению соединений свинца и кадмия в вегетативных органах растений придорожных ландшафтов.

MONITORING OF ORGANIC FARMING OF THE TAIGA FOREST ZONE OF THE KOSTROMA REGION

A. V. Serdyukov, A. S. Radionov, P. M. Belov – Moscow State regional University, Mytishchi, Moscow region, Russia, e-mail: sekrbara@mail.ru

I. I. Vasenev – Russian State Agrarian University, Moscow, Russia

Key words: *lead and cadmium compounds, organic farming, the taiga-forest zone, soil, plant vegetative organs*

Is studied the content of lead and cadmium in the soils and the vegetative organs of plants and the soils under agricultural crops and the wild grassy plants reared agricultural engineering of organic agriculture in the roadside landscape of the taiga-forest zone of Kostroma province. Increased entering of plant organic remainders into the soils, because of the special features of the agrotechnical methods method, prevents the accumulation of the connections of lead and cadmium in the vegetative organs of the plants of roadside landscapes.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ И ПОИСК РЫНКОВ СБЫТА ИХ ПРОДУКЦИИ

Ю. Г. Тагильцев, Р. Д. Колесникова, А. И. Горовой – Дальневосточный
научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
Хабаровск, Россия, e-mail: dvniilh@gmail.com
Н. В. Выводцев – Тихоокеанский государственный университет,
Хабаровск, Россия, e-mail: nvv@mail.khstu.ru

Представлены результаты многолетних исследований содержания и состава эфирных масел у различных хвойных пород Дальнего Востока (пихты белокорой, ели аянской, лиственницы даурской, сосны корейской и обыкновенной, кедрового стланика и можжевельника сибирского). Определены ресурсы древесной зелени ели и пихты и возможные объемы их использования в Хабаровском и Приморском краях. Показаны перспективы устойчивого и постоянного пользования биологически активными веществами (эфирными маслами и флорентинными водами) - продуктами переработки древесной зелени.

Ключевые слова: эфирно-маслянистые растения, ель, пихта, древесная зелень, ресурсы, эфирное масло, рынки сбыта

В настоящее время внимание Правительства Российской Федерации направлено на развитие Дальнего Востока. Прогнозируется не только развитие экономики, транспортной сети, различных промышленных предприятий, но и устойчивое долгосрочное рациональное пользование природными ресурсами.

Для изучения возможности долгосрочного пользования нами были выбраны хвойные древесные растения: пихта белокорая [*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim], ель аянская [*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.], лиственница даурская (*Larix dahurica* Turcz. et Trautv.), сосна корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), кедровый стланик [*Pinus pumila* (Pall. Regel)], сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd.). Все перечисленные растения продуцируют эфирные масла и относятся к тем 140 видам эфирно-масличных дальневосточных растений, описанных ранее [1–3]. Эфирное масло извлекалось из древесной зелени, соответствующей ГОСТ [4]. Способ извлечения – перегонка с водяным паром. Способы получения хвойных эфирных масел нами запатентованы [5, 6].

Анализы эфирных масел выполнены на японском хроматографе фирмы «Schimadzu» с капиллярной колонкой в режиме программирования.

Данные по ресурсам древесной зелени ели аянской и пихты белокорой по расчетным лесосекам и фактически ежегодно вырубаемой древесине по Хабаровскому и Приморскому краям представлены в табол. 1.

Таблица 1. Ресурсы древесной зелени ели и пихты и возможные объемы их использования в Хабаровском и Приморском краях

Край	Ресурсы древесной зелени, тыс. т			
	еловой		пихтовой	
	по расчетной лесосеке	по фактически вырубаемой древесине	по расчетной лесосеке	по фактически вырубаемой древесине
Хабаровский	421,2	255,3	95,7	60,9
Приморский	170,9	75,4	65,9	29,1

Ресурсы древесной зелени указанных хвойных пород значительны и достаточны для их промышленного освоения с целью получения биологически активных веществ (эфирных масел и флорентинных вод). Данные о возможных объемах получения этих продуктов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Возможный объем ежегодного производства хвойных эфирных масел и флорентинных вод по фактически вырубаемой древесине

Край	Объем возможного производства, т			
	елового эфирного масла	еловой флорентинной воды	пихтового эфирного масла	пихтовой флорентинной воды
Хабаровский	919	306380	365	73135
Приморский	543	18096	349	6984

В настоящее время стоимость 1 л пихтового масла составляет 2 тыс. руб., а елового – 2,5 тыс. руб. Стоимость 1 л пихтовой и еловой флорентинной воды – 60 руб.

Нами изучена динамика выхода эфирных масел дальневосточных хвойных растений (табл. 3) и установлена следующая закономерность: в летние месяцы величина выхода по сравнению с весенними снижается, а к осени наблюдается повышение. Это свидетельствует о том, что в летнее время масла активно участвуют в развитии и обмене веществ у растений. К зимним месяцам масло накапливается и защищает растения от зимних холодов. Кроме того, все хвойные породы отличаются величинами выхода эфирных масел. Наиболее продуктивной по маслам оказалась пихта белокорая.

Данные о количественном составе основных компонентов эфирных масел дальневосточных хвойных растений представлены в табл. 4. Установлено, что качественный состав компонентов одинаков, но в количественном отношении масла хвойных видов значительно отличаются. Так, α -пинен преобладает у ели аянской, сосны обыкновенной и кедрового стланика. Этот компонент благотворно влияет на верхние дыхательные пути человека. Неслучайно, санатории для легочных больных расположены в хвойных лесах. Учеными замечено, что эфирные масла выделяются частично в окружающее пространство и убивают болезнетворных микробов [7]. Хамазулен, хотя и содержится в маслах в небольших количествах, имеет большое значение в качестве компонента, обладающего противоопухолевым действием. Однако его роль, как и других компонентов, в метаболизме растений практически не изучена.

Таблица 3. Динамика выхода эфирных масел из древесной зелени хвойных растений

Вид растения	Выход эфирного масла, % асолютно сухой массы сырья		
	май	июль	сентябрь
Пихта белокорая	2,50	2,22	2,81
Ель аянская	1,22	1,12	1,82
Сосна корейская	0,44	0,28	0,93
Сосна обыкновенная	0,78	0,42	0,95
Лиственница даурская	0,74	1,02	1,51
Кедровый стланик	0,90	0,75	1,30
Можжевельник сибирский	1,25	1,05	1,98

Таблица 4. Количественный состав основных компонентов эфирных масел хвойных растений, произрастающих на Дальнем Востоке

Компонент	Пихта белокорая	Ель аянская	Сосна корейская	Сосна обыкновенная	Лиственница даурская	Кедровый стланик	Можжевельник сибирский
α-пинен	28,8	50,7	17,7	51,5	16,7	50,0	33,9
Камфен	0,8	0,2	2,5	1,0	2,4	0,8	1,7
β-пинен	17,9	7,2	19,8	3,4	18,2	4,9	10,5
Мирцен	5,8	2,7	10,4	0,7	4,5	5,7	0,5
Δ ³ -карен	2,6	4,5	5,8	9,0	16,5	9,0	10,8
α-фелландрен	0,1	0,1	0,1	1,1	2,0	0,1	0,1
Лимонен	5,8	10,3	3,8	1,6	2,0	4,4	0,1
β- фелландрен	4,0	0,4	2,3	2,1	0,7	0,2	8,1
n-цимол	0,5	0,2	0,1	0,8	7,0	0,2	2,9
Борнилацетат	25,3	12,8	17,8	9,3	3,8	11,2	0,6
Терпинеол	0,1	0,2	0,8	0,7	0,7	0,9	1,5
σ-кадинен	0,1	0,2	2,0	1,0	3,8	2,0	3,7
Υ- кадинен	0,1	0,6	0,1	1,0	4,2	2,5	0,5
Хамазулен	0,8	0,5	0,1	0,2	1,4	0,6	2,9

Примечание. Остальные (до 100%) составляют компоненты, содержащие <0,1 %.

Полученные из отходов лесозаготовок эфирные масла и водомасляные продукты испытывали в лесном, сельском хозяйстве и медицине. В лесном хозяйстве было выявлено стимулирующее действие эмульсий эфирных масел и флорентинной пихтовой воды при проращивании семян ели аянской и лиственницы даурской и выращивании сеянцев. Флорентинная вода запатентована как стимулятор роста древесно-кустарниковых растений [8]. В сельском хозяйстве хвойные эфирные масла и флорентинная вода испытаны в трех животноводческих хозяйствах Хабаровского края. Установлено, что при добавлении в пищу этих продуктов не происходило отпада молодняка рогатого скота, и увеличился их привес на 11–13%. Без добавления отпад молодняка ежегодно составлял 30%.

В лечебных учреждениях Хабаровска и Владивостока испытывали пихтовую воду. Было установлено ее положительное терапевтическое действие при профилактике гриппа и острых респираторных заболеваний, а также при лечении простатита. Пихтовая вода запатентована как вещество, обладающее противовоспалительным, биостимулирующим и общеукрепляющим действием [9]. С использованием натуральных хвойных эфирных масел создано и запатенто-

вано новое ароматизированное средство для лечебно-профилактических ванн «ЛЭФМА» (лесные эфирные масла) [10].

В ДальНИИЛХ разработано, согласовано и зарегистрировано в органах стандартизации 15 технических условий на эфирные масла и водомасляные продукты из лесных растений, а также технологические регламенты для промышленного производства эфирно-масличной продукции. В течение ряда лет осуществлялось внедрение технологий и технических условий на новые эфирно-масличные продукты из отходов лесозаготовок. В Хабаровском крае организовано промышленное производство пихтового масла и флорентинной воды. В Приморском крае также было организовано производство нескольких видов хвойных эфирных масел и флорентинных вод. В Магаданской обл. налажено производство масла эфирного натурального кедрово-стланикового.

Данные разработки являются научной основой для устойчивого долгосрочного пользования дешевыми источниками биоресурсов в дальневосточном регионе – отходами лесозаготовок. Рассмотренные инновационные разработки в 2009–2013 гг. были представлены на Международных выставках – конгрессах «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» в Санкт-Петербурге, на Московских международных салонах «Архимед» и награждены почетными грамотами с вручением 2 золотых, 4 серебряных и 2 бронзовых медалей.

В последние десятилетия в связи с ситуацией, складывающейся на рынке лекарственных препаратов, на Дальнем Востоке России все больше возрастает спрос на продукцию, изготовленную из местного сырья. Рост популярности лекарственных средств, вырабатываемых из природного растительного сырья, обусловлен как недоступностью дорогостоящих зарубежных синтетических препаратов широким слоям населения, так и выбором потребителей, предпочитающих натуральные продукты искусственным.

В результате опросов, проведенных среди населения, был сделан вывод о том, что большинство останавливают свой выбор на природных растительных средствах, употребляя их для профилактики и лечения различных заболеваний. Кроме того, в последние годы интенсивно развивается использование душистых природных веществ в парфюмерии и косметике, а также применение эфирных масел в физиотерапии. Таким образом, хвойные эфирные масла перспективны для использования в разных отраслях.

Чтобы установить возможный рынок сбыта готовой продукции, необходимо провести анализ современной ситуации на рынке аналогичных средств и определить потенциального покупателя данного товара. Целесообразно рассмотреть возможных конкурентов, а также организации, с которыми можно наладить сотрудничество в области реализации продукта, его продвижения на рынок, распространения и расширения сфер использования. Не менее важно при этом выделить основные методы ознакомления потребителей и распространителей с новым продуктом.

Одним из решающих факторов в поиске рынка сбыта является определение потенциального покупателя данного продукта. Анализ мнения потребителей позволяет найти оптимальные пути реализации, ориентируя производителей на определенные рыночные ниши, что позволяет добиться максимального эффекта и охвата больших масс населения и ведет к увеличению прибыли, оправдывая затраты на проведение исследований.

В Хабаровске нами был проведен опрос покупателей (около 1000 человек), в результате которого было установлено исходные данные для анализа:

- данные продукты являются востребованными, но в то же время предложение не удовлетворяет все более возрастающий спрос на них, поэтому рынок остается открытым;
- применение хвойных эфирных масел и флорентинных вод в лечебно-профилактических целях для человека и животных доминирует над применением указанных средств в области косметологии и разработки бытовых химических препаратов таких, как ароматизаторы помещений, биоактивные добавки к ванным и прочее;
- 80% опрошенных хотели бы пользоваться хвойными маслами для лечебно-профилактических целей;
- 45% опрошенных наряду с маслом хотели бы также использовать флорентинную воду;
- данные продукты охотно принимаются покупателями, о чем свидетельствует большой спрос на них во время ярмарок и выставок, проводимых в крае, а также в Москве и Санкт-Петербурге;
- информация о новых продуктах доходит до потребителей различными путями, как с помощью средств массовой информации, так и через других людей.

Следуя обобщенным статистическим данным, полученным в результате рассмотрения рынка, можно говорить о том, что основную массу покупателей будут представлять люди в возрасте свыше 50 лет (85%), на долю остальных возрастных категорий – от 30 до 50 лет и менее 30 лет – соответственно приходится 35 и 7%. Возможные покупатели относятся к людям среднего достатка и различного социального и семейного статуса, разного уровня образования. Можно утверждать также, что хвойные масла – продукты, отвечающие запросам основной массы населения, вследствие чего количество покупателей со временем будет возрастать, поэтому проблемы с увеличением объемов реализации возникать не должны.

Потенциальными покупателями могут быть фирмы Китая, Южной Кореи, Японии, а также Болгарии и США. Для реализации эфирно-масличной продукции необходимо: определить возможных конкурентов, разработать стратегические рекомендации, установить объем производства и цену, выяснить географию распространения продукции и механизм реализации, информировать население о новых продуктах (форумы, конференции, реклама, выставки и т. п.)

Список литературы

1. Кадаев, Г. Н. Дикорастущие лекарственные растения Приамурья / Г. Н.Кадаев, Н. К. Фруентов. – Хабаровск : Хабаровское кн. изд-во, 1968. – 181 с.
2. Колесникова, Р. Д. Эфирные масла дальневосточных хвойных растений / Р. Д. Колесникова, Ю. Г. Тагильцев. – Хабаровск : Хабаровский КЦПЗ, 1999. – 228 с.
3. Супрунов, Н. И. Эфирномасличные растения Дальнего Востока / Н. И. Супрунов, П. Г. Горовой, Ю. А. Панков. – Новосибирск : Наука СО АН, 1972. – 188 с.
4. ГОСТ 21769–84. Зелень древесная. Технические условия. – М., 1984. – 5 с.
5. Патент 1723109 А 1 (СССР) (МКИ) С 11, В 9/02. Способ получения хвойного эфирного масла [текст] / Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д. // Бюл. изобр. –1992. – № 12. – С. 27.
6. Патент 2417094 Российская Федерация МПК А 61 К 36/15 Способ получения эфирного масла из шишек хвойных растений [текст] / Тагильцев Ю. Г., Караваев С. В., Цюпко В. А. и др. // Бюл. изобр. – 2011. – № 12. – С. 6.
7. Степень, Р. А. Летучие выделения сосны / Р. А. Степень, С. П. Чуркин. – Красноярск : Изд-во «Красноярский рабочий», 1982. – 137 с.

8. Патент 2282358 Российская Федерация RU (11), С 1, 51 МПК. Стимулятор роста древесно-кустарниковых растений [текст] / Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Караваев С. В. и др. // Бюл. изобр. – 2006. – № 24. – С. 3.

9. Патент 1805966. А 3 (СССР) (МКИ) А 61 К 35/78 Вещество, обладающее противовоспалительным, биостимулирующим и общеукрепляющим действием [текст] / Цюпко В. А., Михайлов В. И., Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д. // Бюл. изобр. – 1993. – № 12. – С. 155.

10. Патент 2290917 Российская Федерация. МПК А 61 К 8/18. Ароматизированное средство для ванн «ЛЭФМА» / Тагильцев Ю. Г., Цюпко В. А., Колесникова Р. Д. [текст] // Бюл. изобр. – 2007. – № 1. – С. 5.

THE PROSPECTS OF USAGE OF FAR EASTERN ESSENTIAL OILS CONTAINING PLANTS AND SEARCH OF MARKETS FOR THEIR PRODUCTS

Yu. G. Tagiltsev, R. D. Kolesnikova, A. I. Gorovoy – Russia Far East Forest Research Institute, Khabarovsk, e-mail: dvniilh@gmail.com

N. V. Vyvodtsev – Russia Pacific State University, Khabarovsk, Russia, e-mail: nvv@mail.khstu.ru

Key words: *odoriferous plants, fir-tree, abies, wood green, resources, essential oil, marketing outlets*

The results of long-term research of content and composition of essential oils from fareastern coniferous (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim, *Picea ajanensis* (Lindl. Et Gord.) Fisch. ex Carr., *Larix dahurica* Turcz. et Trautv., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Pinus pumila* (Pall) Regel, *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sibirica* Burgsd.) are presented. The prospects of sustainable and continuous usage of these natural renewable resources are shown. The ways of market exploration for these products are overviewed.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПО ФАКТОРУ ЛЕЧЕБНОГО ВЛИЯНИЯ

В. М. Тарханов – Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Хабаровск, Россия, e-mail: dvniilh@gmail.com

Предложена классификация лекарственных растений по фактору лечебного влияния.

Ключевые слова: *классификация, лекарственные растения, лечебное влияние, Дальний Восток*

Классификации занимают одно из ведущих положений в научном осмыслении изучаемого материала. Классификациям лекарственных растений (ЛР) уделено не так много места в научной литературе. Существует таксономи-

ческая классификация [1], где классификация становится самой систематикой; классификация по жизненным формам (деревья, кустарники, полукустарники, лианы, травы и т.д.) [2]; морфологическая (листья, цветы, плоды и семена, корни, корневища, клубни, луковицы, кора, почки и т.д.); по содержанию химических веществ (витамины, сердечные гликозиды, эфирные масла, смолы, алкалоиды и горечи, сапонины, флавоноиды и т.д.); по направлению лекарственного действия (тонизирующие, отхаркивающие, седативные, желчегонные, мочегонные, противоопухолевые и т.д.) [3]. Можно отметить алфавитные классификации ЛР [4]. Возможна классификация ЛР по запасам растительного сырья.

По мнению автора, в системе классификаций ЛР пропущена их главная классификация. Автор предлагает классификацию ЛР по фактору лечебного влияния. Вся совокупность ЛР подразделяется на пять уровней (табл. 1).

Таблица 1. Классификация лекарственных растений по фактору лечебного влияния, в связи с числом видов, принадлежащих к каждому уровню, для юга российского Дальнего Востока

№	Название лекарственных растений	Добавочное название	Количество*	
			шт.	%
1	Основные	Наибольшие по лекарственным свойствам	16	2,9
2	Добавочные к основным	Близкие к наибольшим + выбывшие из первого уровня	54	9,8
3	Сопутствующие	Промежуточные + выбывшие из предыдущих уровней	168	30,2
4	Добавочные к сопутствующим	Малолечебные + выбывшие из предыдущих уровней	306	55,0
5	Выбывшие и почти выбывшие из лекарственных	Потерявшие и почти потерявшие лекарственные свойства	12	2,1
	Всего		556	

* Учитываются отдельные виды и сочетания, идущие как несколько видов, входящих в род, но имеющих одно лечебное значение.

Указанные цифры характерны для лесных ресурсов юга российского Дальнего Востока, для других регионов страны – другие показатели. Сама же классификация является общей для любых регионов страны. Она позволяет определиться с приоритетами лекарственных свойств растений и ориентирует, прежде всего, на изучение и практическое использование бархата амурского и близких ему по значению других лесных ресурсов. Эта классификация позволяет вывести данные наиболее значимые ЛР на достаточно заметное место. В других классификациях они всегда находятся среди прочего и мало осознаются и выделяются людьми. Развёрнутая, но достаточно сокращённая классификация ЛР по фактору лечебного влияния показана в табл. 2. Латинские названия взяты по [1].

Таблица 2. Классификация лекарственных растений по фактору лечебного влияния для юга российского Дальнего Востока

№	Классификация, виды и сочетания лекарственных растений
I	Основные
1	Женьшень настоящий (<i>Panax ginseng</i> C.A. Mey)
2	Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)
3	Родиола розовая (<i>Rhodiola rosea</i> L.)

№	Классификация, виды и сочетания лекарственных растений
4	Шиповник морщинистый (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)
5	Тысячелистник азиатский, Т. обыкновенный (<i>Achillea asiatica</i> Serg. A. <i>millefolium</i> L.)
6	Заманиха высокая (<i>Echinopanax elatum</i> Nakai)
7	Зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> L.)
8	Акантопанакс сидячецветковый (<i>Acanthopanax sessiliflorum</i> (Rupr. et Maxim.) Seem.)
9	Подмаренник даурский, П. северный [<i>Galium dahuricum</i> Turcz. ex Ledeb., <i>G. boreale</i> L.]
10	Омела окрашенная [<i>Viscum coloratum</i> (Kom.) Nakai]
11	Лимонник китайский [<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.]
12	Калина Саржента (<i>Viburnum sargentii</i> Koehne)
13	Пижма обыкновенная, П. северная (<i>Tanacetum vulgare</i> L., <i>T. boreale</i> Fisch. ex DC.)
14	Бадан тихоокеанский (<i>Bergenia pacifica</i> Kom.)
15	Липа маньчжурская (<i>Tilia mandshurica</i> Rupr.)
16	Боярышник Максимовича (<i>Crataegus maximowiczii</i> Schnid.)
II	Добавочные к основным (* выпавшие из предыдущего уровня)
	Деревья
1	Берёза плосколистная, Б. маньчжурская, Б. даурская, Б. ребристая [<i>Betula platyphylla</i> Sukacz., <i>B. mandshurica</i> (Regel) Nakai, <i>B. davurica</i> Pall., <i>B. costata</i> Trautv.]
2	Липа Таке, Л. амурская (<i>Tilia taquetii</i> Schneid., <i>T. amurensis</i> Rupr.)
3	Маакия амурская* (<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.)
4	Мелкоплодник ольхолистный [<i>Micromeles alnifolia</i> (Sieb. et Zuss.) Koehne]
5	Ольха пушистая [<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Turch. ex Rupr.]
	Ольха стланниковая (<i>Alnus fruticosa</i> Rupr.)
6	Орех маньчжурский* (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)
7	Пихта белокорая [<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.]
8	Рябина амурская (<i>Sorbus amurensis</i> Koehne)
9	Тополь дрожащий (осина) (<i>Populus tremula</i> L.)
10	Черёмуха обыкновенная* (<i>Padus avium</i> Mill.)
	Кустарники, полукустарники, кустарнички
11	Аралия высокая* [<i>Aralia elata</i> (Mig.) Seem.]
12	Барбарис амурский* (<i>Berberis amurensis</i> Rupr.)
13	Боярышник перистонадрезанный, Б. даурский (<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge, <i>C. dahurica</i> Koehne)
14	Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)
15	Голубика болотная (<i>Vaccinium uliginosum</i> L.)
16	Жимолость съедобная* (<i>Lonicera edulis</i> Turcz.)
17	Крушина даурская (<i>Rhamnus davurica</i> Pall.)
18	Леспедеца двуцветная, Л. прилистниковая, Л. даурская [<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz., <i>L. stipulacea</i> Maxim., <i>L. davurica</i> (Laxm.) Schindl.]
19	Толокнянка обыкновенная (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.)
20	Шиповник даурский, Ш. иглистый, Ш. Максимовича [<i>Rosa davurica</i> Pall., <i>R. acicularis</i> Lindl., <i>R. maximowicziana</i> Regel]
21	Элеутерококк колючий* [<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim.]
22	Эфедра (хвойник) хвощевая* (<i>Ephedra equisetina</i> Bunge)
	Лианы
23	Актинидия острая, А. коломикта [<i>Actinidia arguta</i> (Sibold et Zucc.) Planch. ex Mig., <i>A. kolomikta</i> (Maxim) Maxim.]

№	Классификация, виды и сочетания лекарственных растений
24	Виноград амурский (<i>Vitis amurensis</i> Rupr.)
25	Кирказон маньчжурский* (<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.)
	Травы, лишайники
26	Аир обыкновенный (<i>Acorus calamus</i> L.)
27	Валериана лекарственная, В. корейская, В. очереднолистная (<i>Valeriana officinalis</i> L., <i>V. coreana</i> Brig., <i>V. alternifolia</i> Ledeb.)
28	Вахта трёхлистная (<i>Menyanthes trifoliata</i> L.)
29	Диоскорея ниппонская* (<i>Dioscorea nipponica</i> Makino)
30	Зверобой большой, З. вытянутый (<i>Hypericum ascyron</i> L., <i>H. attenuatum</i> Choisy)
31	Земляника восточная (<i>Fragaria orientalis</i> Losinsk.)
32	Камыш озёрный, К. восточный, К. трёхгранный (<i>Scirpus lacustris</i> L., <i>S. orientalis</i> Ohwi, <i>S. triqueter</i> L.)
33	Кладония альпийская (<i>Cladonia alpestris</i>)
34	Кодонопсис уссурийский [<i>Codonopsis ussuriensis</i> (Rupr. et Maxim.) Hemsl.]
35	Конопля посевная* (<i>Cannabis sativa</i> L.)
36	Копытень Зиболяда (<i>Asarum sieboldii</i> Mig.)
37	Крапива двудомная, К. узколистная (<i>Urtica dioica</i> L., <i>U. angustifolia</i> Fisch. ex Hornem)
38	Кровохлёбка лекарственная, К. мелкоцветковая (<i>Sanguisorba officinalis</i> L., <i>S. parviflora</i> (Maxim.) Takeda)
39	Левзея (рапонтникум) одноцветковая [<i>Rhaponticum uniflorum</i> (L.) DC.]
40	Лотос Комарова (<i>Nelumbo komarovii</i> Grossh.)
41	Луносемянник даурский* (<i>Menispermum dauricum</i> DC.)
42	Мак снотворный (<i>Papaver somniferum</i> L.)
43	Марена красильная (<i>Rubia tinctorum</i> L.)
44	Одуванчик аптечный, О. уссурийский (<i>Taraxacum officinale</i> Web. ex Wigg., <i>T. ussuriense</i> Kom.)
45	Пион молочноцветковый, П. обратнаяцевидный, П. горный (<i>Paeonia lactiflora</i> Pall., <i>P. obovata</i> Maxim., <i>P. oreogetom</i> S. Moore)
46	Подорожник большой, П. азиатский, П. средний (<i>Plantago major</i> L., <i>P. asiatica</i> L., <i>P. media</i> L.)
47	Рябчик уссурийский* (<i>Fritillaria ussuriensis</i> Maxim.)
48	Селагинелла завёртывающаяся, С. Росса, С. северная [<i>Selaginella involvens</i> Spring, <i>S. rossii</i> (Baker) Warb., <i>S. borealis</i> (Kaulf.) Rupr.]
49	Тростник обыкновенный, Т. японский (<i>Phragmites communis</i> Trin., <i>Ph. japonica</i> Steud.)
50	Фиалка трёхцветная, Ф. холмовая, Ф. Патрэна, Ф. двуцветная, Ф. ползучая, Ф. заостренная (<i>Viola tricolor</i> L., <i>V. collina</i> Bess., <i>V. patrinii</i> Ging., <i>V. biflora</i> L., <i>V. repens</i> Turcz. ex Trautv. et Mey., <i>V. acuminate</i> Ledeb.)
51	Черёда трёхраздельная, Ч. лучевая (<i>Bidens tripartita</i> L., <i>B. radiata</i> Thuill.)
52	Чистотел азиатский*, Ч. большой* [<i>Chelidonium asiaticum</i> (Hara) Krachulkova, <i>Ch. majus</i> L.]
53	Шиповник Максимовича, Ш. иглистый, Ш. даурский (<i>Rosa maximowicziana</i> Regel, <i>R. acicularis</i> Lindl., <i>R. davurica</i> Pall.)
54	Эдельвейс Палибина, Э. двуцветный, Э. скученный [<i>Leontopodium palibinianum</i> Beauverd, <i>L. discolor</i> Beauverd, <i>L. conglobatum</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.]
III	Сопутствующие (* выпавшие из предыдущего уровня)
	Деревья
1	Абрикос маньчжурский* [<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) B. Skvortz.]
2	Дуб монгольский*, Д. зубчатый* (<i>Quercus mongolica</i> Fish. ex Ledeb., <i>Q. dentata</i> Thunb.)

№	Классификация, виды и сочетания лекарственных растений
3	Ель аянская [<i>Picea ajanensis</i> (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.]
4	Лиственница Гмелина, Л. даурская [<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. <i>L. dahurica</i> Turcz. et Trautv.]
5	Кедр корейский (сосна корейская) (<i>Pinus koraiensis</i> Sibold et Zucc.)
6	Сосна обыкновенная, С. густоцветковая (<i>Pinus sylvestris</i> L., <i>P. densiflora</i> Sibold et Zucc.)
7	Тополь корейский, Т. душистый (<i>Populus koreana</i> Rehd., <i>P. suaveolens</i> Fisch.)
	Кустарники
8	Лещина разнолистная, Л. маньчжурская (<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv., <i>C. mandshurica</i> Maxim.)
9	Карагана кустарниковая, К. уссурийская [<i>Caragana fruticosa</i> (Pall.) Bess., <i>C. ussuriensis</i> (Regel) Pojark.]
10	Кедровый стланик (<i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel)
11	Таволга иволистная, Т. средняя (<i>Spiraea salicifolia</i> L., <i>S. media</i> Schmidt)
	Травы
12	Адонис (горицвет) амурский (<i>Adonis amurensis</i> Regel et Radde.)
13	Василёк синий*, В. луговой* (<i>Centaurea cyanus</i> L., <i>C. jacea</i> L.)
14	Володушка длиннолучевая (<i>Bupleurum longiradiatum</i> Turcz.)
15	Горец птичий (спорыш), Г. перечный (водяной перец), Г. почечуйный, Г. змеиный (<i>Polygonum aviculare</i> L., <i>P. hydropiper</i> L., <i>P. persicaria</i> L., <i>P. bistorta</i> L.)
16	Касатик (ирис) Кемпфера*, К. мечевидный*, К. щетинистый* (<i>Iris kaempferi</i> Siebold ex Lem., <i>I. ensata</i> Thunb., <i>I. setosa</i> Pall. ex Link.)
17	Купальница Ледебура, К. китайская (<i>Trollius ledebouri</i> Reichb., <i>T. chinensis</i> Bunge)
18	Лабазник дланевидный, Л. корейский [<i>Filipendula palmata</i> (Pall.) Maxim., <i>F. koreana</i> (Nakai) Nakai]
19	Ламинария (морская капуста) японская* (<i>Laminaria japonica</i> Aresch.)
20	Лебеда раскидистая, Л. копьевидная (<i>Atriplex patula</i> L., <i>A. hastata</i> L.)
21	Лютик едкий, Л. ползучий, Л. амурский (<i>Ranunculus acris</i> L., <i>R. repens</i> L., <i>R. amurensis</i> Kom.)
22	Майник широколистный*, М. двулистный* [<i>Maianthemum dilatatum</i> (Wood.) Nels. et Macbr., <i>M. bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt]
23	Мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.)
24	Орляк обыкновенный* (<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.)
25	Пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)
26	Полынь Гмелина*, П. Сиверса*, П. побегоносная*, П. обыкновенная* (<i>Artemisia gmelinii</i> Web. ex Stechm., <i>A. sieversiana</i> Willd., <i>A. stolonifera</i> Kom., <i>A. vulgaris</i> L.)
27	Пустырник сердечный, П. японский (<i>Leonurus cardiaca</i> L., <i>L. japonicus</i> Houtt.)
28	Ромашка аптечная*, Р. безъязычковая* (<i>Matricaria recutita</i> L., <i>M. discoidea</i> DC)
29	Стрелолист трёхлистный, С. плавающий (<i>Sagittaria trifolia</i> L., <i>S. natans</i> Pall.)
30	Хвощ полевой*, Х. луговой, Х. лесной, Х. зимующий (<i>Equisetum arvense</i> L., <i>E. pratense</i> Ehrh., <i>E. sylvaticum</i> L., <i>E. hyemale</i> L.)
31	Чара (берёзовый гриб) [<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.) Pil.]
IV	Добавочные к сопутствующим (* выпал из предыдущего, ** выпал из двух уровней)
	Деревья
1	Ива козья, И. росистая, И. Шверина (<i>Salix caprea</i> L., <i>S. rorida</i> Laksch., <i>S. schwerinii</i> E. Wolf)
2	Чозения толокнянколистная [<i>Chosenia arbutifolia</i> (Pall.) A. Skvorts.]
	Кустарники
3	Микробиота перекрёстнопарная* (<i>Microbiota decussata</i> Kom.)

№	Классификация, виды и сочетания лекарственных растений
4	Можжевельник твёрдый*, М. обыкновенный*, М. даурский* (<i>Juniperus rigida</i> Sibold et Zucc., <i>J. communis</i> L., <i>J. davurica</i> Pall.)
5	Рододендрон остроконечный, Р. мелколистный, Р. золотистый, [<i>Rhododendron mucronulatum</i> (Turcz.) Maxim., <i>Rh. parvifolium</i> Adam, <i>Rh. aureum</i> Georgi]
6	Солодка бледноцветковая** (<i>Glycyrrhiza pallidiflora</i> Maxim.)
7	Софора желтеющая* (<i>Sophora flavescens</i> Soland)
8	Чубушник тонколистный* (<i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. et Maxim.)
	Травы
9	Дёрен канадский*, Д. шведский* (<i>Cornus canadense</i> L., <i>C. suecica</i> L.)
10	Донник душистый (<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.)
11	Звездчатка лучистая*, З. средняя* (<i>Stellaria radicans</i> L., <i>S. media</i> (L.) Vill.)
12	Календула (ноготки) лекарственная* (<i>Calendula officinalis</i> L.)
13	Калужница перепончатая, К. болотная [<i>Caltha membranacea</i> (Turcz.) Schipcz., <i>C. palustris</i> L.]
14	Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i> L.)
15	Клевер луговой, К. ползучий (<i>Trifolium pratense</i> L., <i>T. repens</i> L.)
16	Ландыш Кейске* (майский) (<i>Convallaria keiskei</i> Mig.)
17	Недотрога обыкновенная* (<i>Impatiens noli-tangere</i> L.)
18	Пырей ползучий [<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski]
19	Свидина белая* [<i>Swida alba</i> (L.) Opiz.]
20	Синюха голубая, С. китайская (<i>Polimonium coeruleum</i> L., <i>P. chinensis</i> (Brand) Brand)
21	Стеблелист мощный** (<i>Caulophyllum robustum</i> Maxim.)
22	Сушеница топяная (болотная) (<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.)
V	Выбывшие и почти выбывшие из лекарственных
1	Многоножка обыкновенная, М. виргинская (<i>Polypodium vulgare</i> L., <i>P. virginianum</i> L.)
2	Димерия незамечаемая, Д. птиценогая (<i>Dimeria neglecta</i> Tzvel., <i>D. ornithopoda</i> Trin.)
3	Смолёвка (дрёма) белая, хлопושка (<i>Silene alba</i> (Mill.) E. Krause)
4	Джеферсония сомнительная [<i>Jeffersonia dubia</i> (Maxim.) Benth. et Hook.]
5	Чина низкая, Ч. луговая [<i>Lathyrus humilis</i> (Sez.) Spreng, <i>L. pratensis</i> L.]
6	Кассиопея четырёхгранная, К. вересковидная, К. плауновидная [<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Don., <i>C. ericoides</i> (Pall.) D. Don, <i>C. lycopodioides</i> (Pall.) D. Don]
7	Плектрантус (шпорцветник) вырезной, П. сизочашечный (<i>Plectranthus excises</i> Maxim., <i>P. glaucocalyx</i> Maxim.)
8	Колокольчик точечный, К. скученный (<i>Campanula punctata</i> Lam., <i>C. glomerata</i> L.)
9	Анафалис жемчужный, А. крылостебельный [<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Clarke, <i>A. pterocaulon</i> (Franch. et Savat.) Maxim.]
10	Какалия копьевидная, К. ушастая (<i>Cacalia hastate</i> L., <i>C. auriculata</i> D.C.)
11	Соссюрея войлочная, С. скученная, С. амурская (<i>Saussurea tomentosa</i> Kom., <i>S. congesta</i> Turcz., <i>S. amurensis</i> Turcz.)
12	Осока серповидная, О. ржавопятнистая, О. уссурийская, О. низенькая (<i>Carex falcata</i> Turcz., <i>C. siderosticta</i> Hance, <i>C. ussuriensis</i> Kom., <i>C. nanella</i> Ohwi)

Список литературы

1. Фруентов, Н. К. Лекарственные растения Дальнего Востока / Н. К. Фруентов. – Хабаровск : Кн. изд-во, 1987. – 352 с.

2. Тагильцев, Ю. Г. Дальневосточные растения – наш доктор / Ю. Г. Тагильцев, Р. Д. Колесникова, А. А. Нечаев. – Хабаровск, 2004. – 520 с.
3. Терехин, А. А. Технология возделывания лекарственных растений : учеб. пособие / А. А. Терехин, В. В. Вандышев. – М. : РУДН, 2008. – 201 с.
4. Шретер, А. И. Лекарственные растения Дальнего Востока / А. И. Шретер. – Владивосток, 1980. – 136 с.
5. Ворошилов, В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока / В. Н. Ворошилов. – М. : Наука, 1982. – 672 с.
-

THE CLASSIFICATION OF MEDICINAL PLANTS BY FACTOR OF MEDICATIVE INFLUENCE

V. M. Tarkhanov – Far East Forestry Research Institute, Khabarovsk, Russia, e-mail: dvniilh@gmail.com

Key words: *classification, medicinal plants, therapeutic effect, Far East*

Author divides the medicinal plants on the five levels: 1. Principal; 2. Additional for principal; 3. Accompany; 4. Additional for accompany; 5. Leaved and almost leaved from the medicinal.

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ В КУЛЬТУРЕ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИЕМОМ ИХ РЕПРОДУКЦИИ

В. В. Туток, Л. В. Кухарева, С. П. Торчик – Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, e-mail: L.Kukhareva@cbg.org.by; S.Torchik@cbg.org.by

Проанализирован коллекционный генофонд охраняемых растений природной флоры Беларуси. Определен количественный состав охраняемых растений по категориям уязвимости. Выявлено, что введение в культуру охраняемых видов, имеющих практическое значение, позволяет существенно снизить антропогенное давление на их природные популяции, является одним из возможных методов сохранения исчезающих видов, увеличения их численности.

Ключевые слова: *флора, редкие и исчезающие виды, генофонд, репродукция, Красная книга Республики Беларусь*

Изучение редких и исчезающих видов природной флоры Беларуси, обоснование приёмов их репродукции, изучение эколого-биологических особенностей в условиях культуры направлены на разработку научных основ сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, что составляет одну из актуальнейших экологических проблем современности.

Особое внимание уделяется видам «0 и «1» категорий уязвимости, как наиболее значимым с позиции сохранения в природе и их малой численностью в коллекции ЦБС НАН Беларуси.

Пополнение и расширение коллекционного генофонда Сада редкими и исчезающими видами ведется путем международного обмена семенами с ботаническими учреждениями стран ближнего и дальнего зарубежья, а также путем изъятия живых растений из мест естественного произрастания. Например, *Abies alba* Mill. привлечена в ЦБС НАНБ из Беловежской пуши, единственного изолированного места естественного обитания данного вида. Отдельные виды привлечены из Березинского биосферного заповедника, Национального парка «Припятский», Полесского государственного радиационно-экологического заповедника и других флористических районов Беларуси.

В настоящее время коллекционный генофонд охраняемых растений природной флоры Беларуси насчитывает 122 вида (136 видообразцов). Из них 79 видов растения относятся к I–IV категорий уязвимости, 3 вида к «0» категории, т.е. считаются исчезнувшими с территории республики, но произрастание которых документировано гербарием и указано в литературных источниках прошлых лет, а также 40 видов значатся в списке растений, нуждающихся в профилактической охране (табл. 1).

Таблица 1. Состав редких и исчезающих видов растений коллекции ЦБС НАН Беларуси по категориям уязвимости

Категория уязвимости	Количество видов, шт.		
	В коллекции ЦБС НАН Беларуси	Данные из Красной книги Республики Беларусь	% Красной книги Республики Беларусь
0 «черный список»	3	35	8,5
I	14	40	35,0
II	19	57	33,3
III	27	52	51,9
IV	19	24	79,2
ВСЕГО редкие и исчезающие	79	173	45,7
Профохранимые	40	123	32,5
ИТОГО	122	332	36,7

Большинство из культивируемых видов охраняемых растений обладает высокими декоративными качествами: одни ценятся за ранние сроки цветения – *Hepatica nobilis* Mill., *Sesleria caerulea* (L.) Ard., *Isopyrum thalictroides* L., *Tulipa sylvestris* L. и др., всего – 8 видов; пышное и продолжительное цветение, всего – 10 видов, в том числе *Clematis recta* L., *Lunaria rediviva* L., *Centaurea phrygia* L., *Linum flavum* L.; за красоту форм и яркость окраски цветков – это самая обширная группа, насчитывающая более 40 видов, среди них *Iris aphyllia* L., *Hypericum tetrapterum* Fries, *Adenophora lilifolia* (L.) Bess., *Aster amellus* L., *Primula elatior* (L.) Hill., *Gladiolus imbricatus* L., *Lilium martagon* L., *Trollius europaeus* L., *Arnica montana* L., *Campanula persicifolia* L., *Dianthus superbus* L., *Anthericum ramosum* L., *Digitalis grandiflora* Mill. и др.; за декоративность и необычную окраску листьев – *Osmunda regalis* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill., *Cimicifuga europaea* Schipcz., *Potentilla alba* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Euphorbia palustris* L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et. Lehm.; отдельные виды выходящих расте-

ний, востребованные в вертикальном озеленении изгородей, стен, беседок – *Hedera helix* L.

Часть редких и охраняемых растений, обладающих целебными свойствами, используется в народной медицине – *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC, *Trifolium rubens* L., *Hedera helix* L., *Aster amellus* L., *Lithospermum officinale* L., *Dianthus armeria* L., *Gentiana cruciata* L., *Delphinium elatum* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Melittis sarmatica* Klok., *Saxifraga granulata* L., *Campanula sibirica* L., *Potentilla alba* L., *Pulmonaria mollis* Wulf. Ex Hornem., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Allium ursinum* L., *Anemone sylvestris* L., *Cucubalus baccifer* L., *Genista germanica* L., *Iris sibirica* L., *Lilium martagon* L. и другие.

Некоторые растения представляют интерес в качестве подножного корма животных – *Vicia dumetorum* L., *Hordelymus europaeus* Harz., *Lathyrus linifolius* (reichard) bassler (=L.Montanus bernh.) и др.; в кулинарии, как пряные приправы при приготовлении овощных, рыбных и мясных блюд, чая, напитков, бальзамов, при консервировании – *Allium schoenoprasum* L., *Pulmonaria mollis* Wulf. Ex Hornem., *Allium ursinum* L. и др.; в пчеловодстве, медоносные растения, способные хорошо выделять нектар даже в плохую погоду – *Sonchus palustris* L., *Vicia pisiformis* L., *Trifolium rubens* L., *Aster amellus* L., *Aruncus vulgaris* Rafin. (A.dioicus Auct.), *Melittis sarmatica* Klok., *Primula elatior* (L.) Hill.

Анализ условий естественного произрастания охраняемых растений, по материалам Красной книги, показал, что каждому виду соответствует определенная экосистема. Установлено, что большинство из них являются представителями лесов и лугов. Так, около 83 редких и исчезающих видов растений произрастают в белорусских лесах; около 20 – встречаются в различных типах болот; более 20 – в реках и озерах; примерно 50 видов – на лугах. Болотные, озерные и речные редкие растения в условиях культуры до последнего времени отсутствовали, так как коллекционный участок не соответствовал требуемым условиям их произрастания. Для этих целей в Саду были созданы миниводоемы (болото), благодаря чему коллекция пополнилась *Baeothryon alpinum* (L.) Egor., *Eriophorum gracile* Koch, *Nymphaea alba* L., *Sparganium glomeratum* (Laest.) L. Neum., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Hippuris vulgaris* L., *Trapa natans* L. (рисунок).



А



Б

**Охраняемые виды растений флоры Беларуси
в условиях культуры ЦБС НАНБ:**

А – представители лугов и лесов; Б – представители болот и озер

С целью изучения репродукционных способностей видов, имеющих тенденцию к сокращению численности, а также высокодекоративных и обладающих целебными свойствами *Primula elatior* (L.) Hill, *Lathyrus montanus* Bernh., *Allium ursinum* L., *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC., *Gladiolus imbricatus* L., *Lilium martagon* L., *Aster amellus* L., *Linum flavum* L. исследованы энергия прорастания и всхожесть семян в лабораторных и полевых условиях и установлены оптимальные сроки сева (летний – свежесобранными семенами, подзимний и весенний).

Установлено, что для *Primula elatior* (L.) Hill оптимальными сроками посева семян являются подзимний и весенний, *Lathyrus montanus* Bernh. и *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. – весенний; *Gladiolus imbricatus* L. и *Lilium martagon* L. – летний и подзимний, *Linum flavum* L. – подзимний и весенний (при условии стратификации).

Высокий показатель лабораторной всхожести семян отмечен у *Lathyrus montanus* Bernh и *Lilium martagon* L.. Семена *Primula elatior* L. Hill, *Adenophora lilifolia* L. A. DC., *Gladiolus imbricatus* L. и *Linum flavum* L. по истечении почти двух месяцев проращивания в лабораторных условиях не проросли, поэтому в последующем они были высеяны в закрытый грунт (тепличные условия) и при повышении температуры в теплице всходы появились.

Изучение биологических особенностей роста и развития, феноритмики – сроков вступления растений в различные фазы развития показали, что не все из исследуемых растений вступают в репродуктивный период и разделены нами на 4 группы (табл. 2).

Таблица 2. Репродуктивные способности редких и охраняемых видов в условиях культуры ЦБС НАНБ

Репродуктивные способности	Количество видеобразцов, шт. / %
Прошли полный цикл развития и дали полноценные семена	91/66,9
Завязались семена, но не вызрели	10/7,4
Вступили в фазу цветения, но не завязали семян	13 / 9,5
Не вступали в репродуктивный период	22/16,2
ВСЕГО	136 /100

Установлено, что из 136 видеобразцов 91 (или 66,9%) оценены как высокоустойчивый, проходящие полный цикл развития в культуре, формирующие полноценные семена. У 10 видеобразцов (7,4%) семена завязываются, но не вызревают, 13 видеобразцов (9,5%) вступают в фазу цветения, но семян не завязывают, 22 (16,2%) находятся в вегетативном состоянии. Полный цикл развития проходят и дают полноценные семена, в основном, растения лесов и лугов.

Таким образом, анализ исследований экологических требований отдельных видов в естественных условиях и обоснование приемов их репродукции обеспечивают практическую реализацию одной из основных экологических задач, входящих в компетенцию ботанических садов по сохранению редких (охраняемых) растений.

Введение в культуру охраняемых видов, имеющих практическое значение (лекарственные, пищевые, декоративные), позволяет существенно снизить антропогенное давление на их природные популяции, является одним из возможных методов сохранения исчезающих видов, увеличения их численности и, соответственно, расширения культурного ареала.

RARE AND ENDANGERED SPECIES OF FLORA OF BELARUS IN THE CULTURE OF CBG NASB AND SUBSTANTIATION OF ITS REPRODUCTION

*V. V. Titok, L. V. Kukhareva, S. P. Torchik – Central Botanical Garden of NAS
of Belarus, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail L.Kukhareva@cbg.org.by; S.Torchik@cbg.org.by*

Key words: *flora, rare and endangered species, gene pool, reproduction, the Red Book of the Republic of Belarus*

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus The article presents a quantitative structure of protected plants by categories of vulnerability, their biological and ecological characteristics, reproductive abilities and useful features of the collection genofond of CBG NASB.

ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ МОРОШКИ ПРИЗЕМИСТОЙ

*Г. В. Тяк – Центрально-европейская ЛОС,
Кострома, Россия, e-mail: ce-los-np@mail.ru*

В статье представлены данные о фенологии и плодоношении сортов морошки приземистой при выращивании на выработанных торфяниках в Костромской обл.

Ключевые слова: *морошка приземистая, интродукция, плантация, фенология, цветение, плодоношение, плоды, цветки, торфяники*

На Центрально-европейской лесной опытной станции проводятся исследования по интродукции новых перспективных видов лесных ягодных растений пригодных для выращивания на выработанных торфяных месторождениях. Преобразование использованных торфяников в продуктивные ягодные плантации, способствует рациональному использованию природных ресурсов, улучшению экологической обстановки регионов, снижению пожарной опасности торфяников.

Морошка является одной из перспективных культур для выращивания на торфяниках. Ягоды морошки отличаются высокой питательной ценностью, имеют большое коммерческое значение и подлежат промышленным заготовкам в России и других странах. В странах Северной Европы накоплен большой опыт по эксплуатации ресурсов морошки и проведению различных лесохозяйственных и агротехнических мероприятий, направленных на повышение ее продуктивности.

Морошка приземистая (*Rubus chamaemorus* L.) относится к семейству Розоцветные, является гипоарктическим видом. Широко распространена в забо-

лоченных хвойных лесах и на верховых болотах Евразии и Северной Америки. Это поликарпическое, длиннокорневищное, травянистое, двудомное растение с однолетними надземными безрозеточными побегами.

Стебель морошки приземистой прямостоячий, высотой 2–20 см. Листья имеют ксероморфное строение, округлопочковидные, 3–7-ми лопастные, морщинистые. Длина листовой пластинки – 2–5 см, ширина – 3–7 см. Корневище длинное (до 10 м), тонкое (2–3 мм в диаметре), ползучее, находится на глубине 10–15 см от поверхности почвы, живет не более 10 лет. Величина подземной фитомассы морошки в воздушно-сухом состоянии составляет 94–98% общей биомассы растения [1].

Цветки морошки одиночные, однополые, имеют 5 чашелистиков и 5 белых лепестков. Тычиночные цветки крупнее пестичных. Число тычинок колеблется от 25 до 120 шт., а число пестиков – от 3 до 40 шт. Цветки каждого пола имеют рудиментарные органы другого пола. В Финляндии и Норвегии выявлены клоны с обоеполыми цветками [2].

Плод морошки приземистой – сборная костянка (многокостянка) округло-продолговатой формы, с массой от 0,5 до 3,0 г. В Финляндии на конкурс плодов морошки были представлены ягоды массой 6,5 г.

Зрелые плоды янтарно-желтые. Кроме того, в естественных зарослях были собраны три формы с красными плодами и одна – с белыми плодами. В Норвегии выявили форму с синими ягодами [2].

Морошка является ацидофильным видом – произрастает на участках с pH торфа от 2,1 до 4,5 и кальциефобом. Местообитания морошки характеризуются низким содержанием в почве минеральных солей, необходимых для питания растений.

Первые опыты по культивированию морошки начаты в Норвегии в 1930-х годах. В Финляндии возделыванием морошки занимаются с 1968 г. В Норвегии в Tromsø (Holt Research Centre) были официально зарегистрированы два женских и два мужских сорта морошки (Fjordgull ♀, Fjellgull ♀, Apolto ♂, Apollen ♂). Наиболее важные критерии для отбора перспективных клонов следующие:

- ✓ размер плодов (число пестиков в цветке) для женских клонов и размер цветка (число тычинок в цветке) для мужских клонов;
- ✓ число цветков на 1 м²;
- ✓ скорость роста (число побегов на 1 м² в первый и второй год).

В Финляндии и Норвегии в природных популяциях проводится отбор редких гермафродитных клонов, при культивировании которых нет потребности в отдельных мужских и женских растениях. Устойчивый гермафродитный клон морошки выявлен в Финляндии в 1991 г., и его размножение началось под названием «Nyby» по первоначальному месту обнаружения.

Сейчас эксперименты по культивированию морошки продолжаются на выработанных торфяниках в Норвегии, на полях и теплицах в Финляндии, в теплицах в южной Швеции, на торфяниках в Канаде [2].

На Центрально-европейской лесной опытной станции культивированием морошки начали заниматься с 2007 г.

Сорта морошки Fjordgull, Fjellgull, Apollen, Nyby и Apolto (по 2 однолетних саженца каждого сорта, выращенные в кассетах 5 см) были переданы доктором Тайми Пааль (Эстония) в августе 2007 г.

В мае 2008 г. растения этих сортов были высажены на коллекционный участок (по 2 саженца на делянку). В качестве субстрата использовали насыпной верховой торф (pH 2.8) слоем около 40 см. При посадке саженцев на де-

лянки было внесено комплексное минеральное удобрение – азофоска из расчета $NP_{K(30)}$ (цифрами указаны дозы каждого действующего вещества, кг/га). Удобрения вносили в сухом виде с заделкой в почву.

Цветение сортов морошки зафиксировано в 2009 г. Начало цветения отмечено в конце второй декады мая. Больше число цветков на делянке отмечено у сорта Nyby – 7 шт., у сортов Fjordgull и Fjellgull соответственно 1 и 2 шт. У сортов Apollen и Apolto зафиксировано соответственно 2 и 3 цветка. Ягоды завязались у сортов Nyby и Fjellgull. После опадения венчика в мужском цветке чашечка распрямлялась и краснела, в женском – обхватывала молодой развивающийся плод. Созревание ягод морошки зафиксировано в начале первой декады июля. У сорта Fjellgull масса плода равнялась 1,0 г, а у сорта Nyby – 1,12 г (максимальная 1,49 г).

Число побегов в посадочном месте у разных сортов варьировало от 3,5 до 7,0 шт. (табл. 1). На побеге насчитывалось от 1 до 3 листьев. Из женских сортов более высокими показателями роста характеризовался сорт Fjordgull. Более интенсивным вегетативным размножением (образованием новых надземных побегов из почек корневища – рамет) отличались сорта Apolto и Nyby.

Таблица 1. Биометрические показатели растений морошки на коллекционном участке

Сорт	Высота побега, см	Число побегов, шт./саженец	Число листьев, шт./побег	Длина листовой пластинки, см	Число рамет, шт./саженец
Fjordgull	3,7	7,0	1,7	2,2	1
Fjellgull	3,5	3,5	1,6	1,8	0
Apollen	4,2	5,5	1,8	2,4	2
Apolto	3,8	7,0	2,0	2,8	7
Nyby	3,5	4,0	2,0	2,7	7

Вегетационный период 2010 г. характеризовался аномальной жарой и засухой, что не способствовало росту и развитию растений морошки. У растений не сформировались цветковые почки. В результате в 2011 г. цветение отсутствовало.

Как свидетельствует опыт культивирования, образование корневищ у морошки происходит более интенсивно при хорошей аэрации. При выращивании сортов морошки на делянках произошло уплотнение субстрата и на поверхности делянки развилось плотное моховое покрытие, что ухудшало разрастание растений. Поэтому в первых числах мая 2012 г. растения морошки (сорта Fjellgull и Nyby) были пересажены на делянки, где в качестве субстрата использовался верховой торф и мох сфагнум в соотношении 3:1. При пересадке саженцев на новые делянки было внесено комплексное минеральное удобрение – азофоска из расчета $NP_{K(30)}$.

Начало цветения сортов морошки Apollen, Fjellgull и Nyby в 2012 г. зафиксировано 15 мая, а сорта Fjordgull – 19 мая. Наибольшее число цветков зафиксировано на сорте Nyby – 24 шт., на сортах Fjellgull и Fjordgull – соответственно 5 и 2 цветка. У мужского сорта Apollen наблюдалось 6 цветков. Завязываемость ягод у всех сортов составила 100%. Созревание ягод морошки отмечено в конце третьей декады июня. У сортов Fjellgull и Fjordgull в плоде было по 10 костянок (масса плода – 1,0 г), у сорта Nyby среднее число костянок составило 12,3 шт., а максимальное – 21 шт. (масса плода варьировала от 0,8 до 1,6 г).

В течение вегетационного периода 2012 г. происходило активное разрастание растений на делянке за счет образования новых надземных побегов из почек корневища.

В 2013 г. начало цветения у сортов морошки зафиксировано 14 мая и продолжалось до 25 мая. Продолжительность цветения одного цветка морошки составила 1–3 сут. Цветение морошки проходило при слабом лёте насекомых. Поэтому провели принудительное опыление цветков женских растений пылью с мужских растений. Обоопольные цветки сорта Nyby не опыляли. Характеристика цветения сортов морошки представлена в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика цветения сортов морошки в 2013 г.

Показатель	Fjellgull	Fjerdgull	Nyby	Apollen	Apolto
Число цветков, шт./м ²	51	8	47	5	5
Число завязей, шт./м ²	43	6	25	-	-
Завязываемость ягод, %	84	75	53	-	-

Завязываемость ягод морошки в 2013 г. оказалась ниже по сравнению с 2012 г.

Начало созревания ягод отмечено 14 июня и продолжалось до 5 июля. Характеристика плодов морошки урожая 2013 г. представлена в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика плодов морошки урожая 2013 г.

Сорт	Масса плода, г			Число костянок в плоде, шт.		
	Средняя	Минимальная	Максимальная	Средняя	Минимальная	Максимальная
Fjellgull	1,0	0,3	1,8	4	1	11
Fjerdgull	1,1	0,8	1,7	7	6	12
Nyby	1,1	0,7	1,7	9	6	16

Согласно полученным данным, все сорта морошки характеризовались сравнительно небольшой массой плода (в среднем 1,0–1,1 г) и незначительным числом костянок в плоде (в среднем 4–9 шт.), что, по-видимому, можно объяснить недостаточным опылением цветков. Слабое опыление цветков морошки уменьшает массу плода, при благоприятных условиях и эффективном опылении масса ягод может быть значительно выше [3].

Урожай ягод у сорта Fjellgull на делянке составил 43 г/м², у сорта Fjerdgull – 6,6 г/м², а у сорта Nyby – 27,5 г/м².

Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования сортов морошки в Костромской обл. В последующие годы планируется провести размножение сортов морошки и оценить их в полевых условиях на торфяниках.

Список литературы

1. Косицын, В. Н. Морошка: биология, ресурсный потенциал, введение в культуру : монограф. / В. Н. Косицын. – М. : ВНИИЛМ, 2001. – 140 с.
2. Production of Berries in Peatlands. Peatland Ecology Research Group. Guide produced under the supervision of Line Rochefort and Line Lapointe. Université Laval. – Quebec, 2009. – 134 p.
3. Kortesharju, J. Cloudberry yields and factors affecting the yield in northern Finland / J. Kortesharju. – Acta Botanica Fennica, 1988. – 136: 77-80.

INTRODUCTION OF THE CULTIVARS OF CLOUDBERRY

*G. V. Tjak – Central-European forestry experimental station, Kostroma, Russia,
e-mail: ce-los-np@mail.ru*

Key words: cloudberry, introduction, plantation, phenology, blossoming, fruiting, fruit, flowers, peat bogs

The article presents data on phenology and fruiting cultivars of cloudberry in the Kostroma region.

НЕДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЛЕСОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

*М. А. Хвесик, А. М. Шубалый – Институт экономики
природопользования и устойчивого развития,
Киев, Украина, e-mail: shubalyi@mail.ru*

Показано, что недревесные ресурсы леса являются важной составляющей лесоресурсного потенциала. Предложено комплексно использовать и учитывать все составляющие недревесных ресурсов леса животного и растительного происхождения, а также полезные функции леса. Отмечено, что только такой подход, адаптированный к рыночным условиям, будет способствовать устойчивому использованию лесов.

Ключевые слова: лесоресурсный потенциал, недревесные лесные ресурсы, флора, фауна, окружающая среда, комплексное использование.

В настоящее время лесоресурсный потенциал является не только комплексным понятием, но и многогранным, ведь его можно рассматривать с разных точек зрения. На основе изучения основных подходов к определению компонентов лесоресурсного потенциала можно построить схему типизации его структурных элементов по различным признакам.

Лесоресурсный потенциал следует рассматривать с точки зрения составляющих его элементов. Однако не все составляющие лесоресурсного потенциала можно фактически оценить. Поэтому необходимо его разделить на материальную и нематериальную составляющие. Лесоресурсный потенциал материального происхождения охватывает потенциал компонентов флоры и фауны, которые функционируют в окружающей среде.

Флористическая основа охватывает лесоресурсный потенциал древесного и недревесного происхождения. К лесоресурсному потенциалу древесного происхождения следует относить все части дерева – от корневой системы до

кроны. Для получения спелого леса необходимо 80–120 лет. Рассматривать как эффективный ресурс только стволовую часть дерева неэффективно, ведь примерно 40% объема дерева составляет такое ценное биологически активное сырье, как древесная зелень, сучки, кора, корни, семена. Игнорирование их ценности может привести к излишнему расходованию средств на очистку лесов от отходов лесозаготовки.

Ранее большая часть отходов с противопожарной целью сжигалась. Сегодня использование отходов является мощным резервом повышения эффективности использования сырья, который может использовать лесное хозяйство.

Лесные насаждения являются своеобразным экологическим каркасом страны. Они продуцируют около 80% биомассы и 60% репродуктивного кислорода, обеспечивая вместе с другими типами растительности функционирование биосферы и поддержание экологического равновесия, ведь только при наличии древесной растительности лес может сформироваться как полноценная экосистема [1].

Лесоресурсный потенциал недревесного происхождения характеризует наличие в лесу таких его составляющих как грибы, ягоды, плоды, лекарственные растения, кормовая растительность, техническое сырье и т.д. Запасы ресурсов леса недревесного происхождения при правильной организации использования открывают широкую перспективу для удовлетворения потребностей общества. Но при этом нужно учитывать взаимосвязь между результатами пользования ими, чтобы эксплуатация одних не вредила другим. Кроме того, при использовании этих ресурсов следует иметь в виду не только удовлетворение текущих потребностей потребителей, но и создание условий для их сохранения и расширенного восстановления.

Лесные плоды и ягоды имеют большое значение в жизни человека. Издавна они относились к основным продуктам питания. С развитием цивилизации и увеличением удельного веса культурных растений значение лесных плодов и ягод в жизни человека как источника питания значительно уменьшилось. Но и в настоящее время рациональное использование дикорастущих лесных плодов имеет большое значение для обеспечения здорового питания человека. Это и определяет сегодня рост спроса на эти ресурсы как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

При надлежащем использовании этих ресурсов население получает полезный для здоровья продукт питания, богатый белками, витаминами, углеводы, минеральные соли, микроэлементы, жиры, экстрактивные и ароматические вещества.

Еще одним, не менее ценным ресурсом недревесного происхождения являются лекарственные растения, которые занимают важное место в арсенале лечебных средств, несмотря на развитие химии и создание новых высокоэффективных синтетических медицинских препаратов. В современной медицинской практике используется около половины препаратов, изготовленных из растительного сырья. Они отличаются повышенной биологической активностью, малой токсичностью и отсутствием побочного эффекта, чем выгодно отличаются от синтетических препаратов.

Лесные угодья – это значительный резерв кормовой базы и технического сырья.

К фаунистическим составляющим лесоресурсного потенциала относятся звери, птицы, насекомые и др. Они, наряду с флористическими составляющими

ми, являются равноправными, поскольку без них лесная экосистема не сможет функционировать.

На жизнь фауны лесная растительность влияет двояко – как кормовая база и как укрытие. Для этого используются подлесок, подрост и травяной покров. Лес укрывает животных от ветра, дождя, града, жары и частично от мороза, так как в нем температура зимой выше, а летом ниже, чем на открытой местности. Ценным кормом для животных являются дикорастущие плоды и ягоды, которые длительное время сохраняют кормовые качества.

В свою очередь, фауна оказывает заметное влияние на жизнедеятельность и продуктивность лесных насаждений, которое может быть как положительным, так и отрицательным. С экономической точки зрения, лесная фауна является достаточно важным компонентом лесоресурсного потенциала, поскольку она в значительной степени влияет на плодородие лесной почвы, воспроизводство леса и смену пород. Вследствие недостатка кормов животные и птицы вынуждены наносить вред лесу.

При обосновании экономической целесообразности использования насекомых, живущих в лесу, следует иметь в виду, что, например, пчелы приносят неоценимую пользу сельскохозяйственному производству как опылители многих растений, особенно садов, а также создают бесценные продукты питания и лечения. Новым направлением использования лесных ресурсов является выращивание новой породы дубового шелкопряда Полесский Тасар, технология которого позволила выкармливать полезных насекомых листьями, которые остаются после рубок главного и промежуточного пользования, а также от других лесозаготовительных работ. При выращивании гусениц шелкопряда можно использовать древесную зелень не только дуба черешчатого, но и ряда других лиственных пород – бука европейского, граба обыкновенного, березы бородавчатой, ивы серой. Технология выращивания дубовых шелкопряда в инсектариях легкого типа под полиэтиленовой пленкой прошла производственную проверку на территории Волынской, Ровенской, Тернопольской, Ивано-Франковской и Хмельницкой областей Украины [2].

Лесоресурсный потенциал нематериального происхождения предусматривает наличие полезных свойств лесной среды, которые играют чрезвычайно важную роль в жизни человека: смягчают климат, создают в лесу комфортные зоны с летними температурами (17–22 °С) и оптимальной влажностью воздуха, защищают от солнечной радиации. Благодаря процессу фотосинтеза лесные насаждения способствуют стабилизации состава воздуха, в процессе которого поглощается углекислый газ и выделяется кислород. Лесная растительность выделяет фитонциды – легкие эфирные вещества, которые уничтожают болезнетворные бактерии и вредную микрофлору абсорбирует загрязняющие воздух вредные вещества (окиси углерода, азота, фтора, ртути, свинца, выхлопные газы автомобилей и другие вещества).

Например, кислород, выделяемый дубом за жизненный цикл роста, многократно перекрывает эффект от реализации древесины после ее рубки. Если в 1 км обезличенной фитомассы ствола дерева содержится в среднем около 0,5 кг углерода, то фитомасса одного дерева, которое достигло 1 м³ (650 кг), за период роста использует 350 кг углерода. А 1 га леса, на котором вырастает 600 деревьев с фитомассой каждого 350 кг, за весь период роста (жизненный цикл) поглотит 210 т углерода. Если оценить в денежном выражении очистку окружающей среды от углекислого газа при депонировании 1 т углерода, то эффект

прижизненного использования леса значительно возрастет и многократно перекроет выручку от реализации круглых лесоматериалов после рубки леса [3].

Следовательно, недревесные ресурсы леса являются важной составляющей лесоресурсного потенциала и характеристикой окружающей среды как на местном, региональном, государственном и мировом уровнях, а общество на его основе может получать различные блага для удовлетворения собственных потребностей.

Отсутствие единых подходов к рациональному использованию природных ресурсов для обеспечения эффективного социального, экономического и экологического развития общества привело к тому, что практическое освоение недревесных ресурсов леса приходило преимущественно на экстенсивной основе и несло угрозу для окружающей среды.

Решение указанных проблем связывается с необходимостью обеспечения комплексного использования всех составляющих недревесных ресурсов леса животного и растительного происхождения, а также полезных функций леса. Только такой подход, адаптированный к рыночным условиям хозяйствования, будет отвечать современным требованиям и способствовать устойчивому использованию лесов.

Список литературы

1. Дейнека, А. М. Лісове господарство: еколого-економічні засади розвитку: Монографія / А. М. Дейнека. – К. : Знання, 2009. – 350 с.
2. Новий напрямок використання зелені листяних порід дерев у лісових господарствах України / Т. Б. Аретинська, В. О. Троком, М. Л. Алексаніцер, Н.В. Троком // Науковий вісник. – Вип. 14.3. – 2004. – С. 15–20.
3. Хвесик М.А., Шубалий О.М., Василик Н.М. Комплексне використання лісоресурсного потенціалу: механізм стимулювання, інституціональне та інноваційно-інвестиційне забезпечення: Монографія / М. А. Хвесик, О. М. Шубалий, Н. М. Василик. – К. : ТЗОВ «ДКС», 2011. – 498 с.

NON-TIMBER FOREST AS AN IMPORTANT COMPONENT OF FOREST RESOURCE BUILDING

M. A. Khvesyk, A. M. Shubalyi – Institute of environmental economics and sustainable development, Kyiv, Ukraine, e-mail: shubalyi@mail.ru

Key words: *forest resource potential, non-timber forest resources, flora, fauna, environment, comprehensive utilization*

Non-timber forest products are an important component of forest resource potential and characteristics of the environment. Forest resource potential non-timber origin characterized by the presence in the forest of its components such as mushrooms, berries, fruits, medicinal plants, forage vegetation, etc. Inventories of forest resources non-timber origin with proper organization of the use of open broad prospects for meeting the growing needs of society.

The lack of common approaches to natural resource management to ensure better social, economic and environmental development of society has led to the fact that the practical development of forest resources non-timber occurred primarily on the basis of extensive and carried a threat to the environment. To improve the

efficiency of non-timber forest resources to ensure the integrated use of all their components, including the benefits forests. Only such an approach that is adapted to the market conditions of management will meet modern requirements and contribute to sustainable forest management.

МОНИТОРИНГ РЕСУРСОВ КЕДРОВЫХ ОРЕХОВ

А. Д. Чесноков – ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова Россельхозакадемии, Киров, Россия, e-mail: sable@sinizin.kirov.ru

Показано значение кедровых орехов для основных охотничьих животных. Приведены данные мониторинга ресурсов кедрового ореха.

Ключевые слова: кедровые орехи, урожайность, кедровые леса, ресурсы кедровых орехов, охотничьи животные

Кедровые орехи издавна использовались человеком не только в пищевых, лекарственных, и технических целях, но и служили предметом экспорта. По данным Федеральной таможенной службы России, объем экспорта кедровых орехов в 2006–2007 гг. составлял 10–12 тыс. т (16523,0–16632,7 тыс. долл. США) [1]. В урожайный год одно дерево дает 20 кг ореха, что в денежном выражении составляет до 1500–1800 руб. (www.f.ru/data/news/2832/keдрvcifrah). Максимальный экспорт ореха в КНР из России в 2004 г. составил 19,4 тыс. т (среднее за 5 лет – 11,8 тыс. т), а доход превысил 50 млн долл. США, для сравнения: 127 тыс. м³ древесины, поставляемые на экспорт, принесли доход менее 13 млн долл. Кроме того, кедровые орехи входят в набор кормов для большинства животных, как растительноядных, так и плотоядных.

С кедровыми лесами связано более 70 видов млекопитающих животных, 200 видов птиц [2]. В урожайные годы их потребляют тетеревиные птицы. 23 вида птиц из 59, населяющих в той или иной сезон кедровые леса, поедают семена кедра [3]. Основными потребителями кедровых орехов являются соболь, белка, бурый медведь, бурундук, кедровка, различные мышевидные грызуны. Частота встречаемости кедровых орехов в урожайные годы в рационе соболя, составляет 76–93%, а в малоурожайный год не превышает 30% [2, 4]. Звери, выходя на кормежку два раза в сутки, потребляют в пищу за каждый выход семена из 2–4 шишек. Суточное потребление орехов составляет до 130 г [5, 6]. В желудках соболей остатки кедровых орехов в течение года встречаются у 20–53% зверьков [7]. На территории Юганского заповедника в урожайные годы их встречаемость составляла 93–100% [8, 9]. Жировочные следы соболя отмечаются в наиболее урожайных участках. При 34 троплениях полного суточного хода соболя с общей длиной 136,4 км отмечалось 109 случаев поедания зверьками кедрового ореха в покопках в снегу, в подстилке из опавших шишек [10]. Белка за одну кормежку потребляет ядра из 2–3 кедровых шишек при чистом весе ядер 16,3 г. Она начинает питаться орехами со времени их восковой спелости и питается до нового урожая, заготавливая на зиму впрок. Зверьки ежедневно поедают от 16–17 до 45,0 г ядер кедровых орехов [2, 5].

Орехи кедрa занимают значительное место в пище бурого медведя, особенно в ранневесенний и осенний периоды. Встречаемость их весной колеблется от 7,7–25,0 до 35% в всех анализах экскрементов и желудков [11, 12]. В весенний период медведи, раскапывая убежище бурундука, поедают его запасы, достигающие иногда 2,5 кг на одного зверька [13]. Суточная потребность весной взрослого медведя, обитающего в средней енисейской тайге, составляет 7–10 кг орехов [11]. В осенний период кедровый орех составляет до 78,0 - 100% пищи медведя [14, 15]. В осенний период он потребляет не менее 5–8 кг орехов. В кедровые годы медведи ходят по снегу месяц, а в некоторые годы 2 месяца. При этом отмечается концентрация зверей в кедровых массивах, и их свежие следы встречаются ежедневно [16].

Бурундук потребляет до 25% кедровых орехов от общего количества съеденного лесными зверями и птицами [17]. В защечных мешках зверька вмещается до 16 кедровых орехов. Он запасает до 7–8 кг отборных полнозернистых орехов [6]. В один прием бурундук приносит 54 кедровых ореха [18]. Бурундуки в Сибири уничтожают до 50% урожая кедровых орехов еще до опадения шишек.

Птицы (кедровка) запасают орехи кедрa с момента созревания до образования постоянного снежного покрова. В годы слабых и средних урожаев шишка полностью растаскивается кедровкой примерно в течение 2 недель с момента созревания (август – начало сентября). Кедровка закладывает тайники в лесной подстилке. Средний запас семян кедрa в подстилке оценивается в 5,2 кг на 1 га [19]. Она потребляет от 30 до 50% урожая кедровых орехов от всего количества, используемого лесными зверями и птицами [17, 20]. Свои запасы птицы предпочитают делать не внутри кедровника, а за его пределами, иногда даже за 10 км и более [21]. В подъязычном мешке птиц насчитывается до 35–50, а иногда 90 и более кедровых орехов. В желудках 99,3% (138 птиц) в отдельные годы находят кедровые орехи [2, 22]. Суточная потребность кедровки составляет примерно 15 ядрышек орешков, а за сезон она прячет от 60 до 90 кг орехов [23]. За сезон птицы разносят до 20 тыс. кедровых орехов [2].

В сентябре и октябре состав корма рябчика входят кедровые орехи. В Южном Забайкалье в зобах и желудках рябчиков часто встречались кедровые орехи [14, 24]. В годы хорошего плодоношения в горных кедровниках глухари поедают орехи кедрa, используя шишки, как на земле, так и на деревьях. В октябре и ноябре в зобу насчитывалось 89 целых орешков [14].

Мышевидные грызуны поедают 75-85% урожая кедровых семян [3, 20, 25]. В урожайные годы бурозубки активно разыскивают и в большом количестве потребляют семена кедрa в кедрачах [26]. Доля семян кедрa в питании мышевидных грызунов весной (апрель – июнь) составляет от 44,4 до 65,1% [27]. Наибольшее количество кедровых орехов, потребляемое красно-серой полевкой, приходится на сентябрь (38,4%) [5].

Урожайность и ресурсы кедровых орехов не только определяют состояние популяций, но и являются важнейшим компонентом лесных экосистем. Непостоянство урожаев кедровых орехов вызывает колебание численности охотничье-промысловых животных, их миграции из одних биотопов в другие. Поэтому учет ресурсов, включающий в себя оценку урожаев, является одной из важных составляющих мониторинга ресурсов кедровых орехов. Урожайность кедровых орехов оценивалась не только на основании анализа анкетных данных, полученных от охоткорреспондентов и фенокорреспондентов ВНИИОЗ в течение 2002–2011 гг., но и с использованием информации, собранной охот-

пользователями, полевыми наблюдениями. Были выделены градации балльной оценки урожайности: хорошая (3,9–5,0), средняя (2,9–3,8), ниже средней (2,1–2,8), плохая (1,0–2,0).

В России встречается 3 вида сосен, семена которых используются под названием кедровый орех: сосна сибирская (кедр сибирский), сосна низкая (кедровый стланик), сосна корейская (кедр корейский). Общая площадь, занятая насаждениями кедра в России, составляет около 45,0 млн га. Основная часть их сосредоточена в Сибирском и Дальневосточном округах. Характеризуя урожайность, корреспонденты в анкетах указывают кедровый орех без деления на виды. В течение рассматриваемого периода в России 3 раза отмечался урожай кедровых орехов ниже среднего уровня – 2004, 2007 и 2011 гг., а в остальные годы был плохой (таблица). Низкие урожаи кедровых орехов в последние годы обуславливаются не только воздействием неблагоприятных погодных условий, но и влиянием антропогенных факторов, связанных с сокращением площадей кедровников, вызванных рубками, пожарами, изменениями возрастной структуры. В Приволжском федеральном округе урожай кедровых орехов оценен корреспондентами дважды ниже среднего уровня – в 2004 и 2007 г.

В пределах Уральского федерального округа удовлетворительное плодоношение зафиксировано только в 2010 и 2011 гг., ниже среднего – в 2004 и 2007 г. Наиболее обильное плодоношение зарегистрировано в Ханты-Мансийском АО – Югре в 2003, 2005, 2007, 2011 гг., а также в 2010 и 2011 г. в Ямало-Ненецком АО.

В Сибири средний урожай орехов был только в 2011 г., ниже среднего уровня – 6 раз (2003, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010 гг.), а плохой 3 раза (2002, 2004, 2008 гг.). Плодоношение кедра в областях, республиках Сибирского федерального округа было крайне неравномерным. В Республике Горный Алтай обильное плодоношение зарегистрировано в 2003, 2011 гг., в Томской обл. – в 2003, 2009, 2011 гг., в Республике Хакасия – в 2003, 2006, 2010 и 2011 г. По сообщениям охоткорреспондентов, из 10 лет в Красноярском крае хорошие и средние урожаи кедровых орехов зарегистрированы 3 раза (2006, 2010, 2011 гг.). В Эвенкии урожайными были 2002, 2003, 2004, 2005, 2007 г.

Оценка урожая кедровых орехов, балл

Федеральный округ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Приволжский	1,1	1,3	2,1	2,0	1,2	2,2	1,3	1,2	1,1	1,5
Уральский	1,1	1,7	2,2	2,0	1,2	2,5	1,1	1,3	2,9	2,6
Сибирский	1,5	2,3	1,7	2,1	2,5	2,1	1,1	2,5	2,3	3,2
Дальневосточный	1,8	1,7	2,2	1,6	2,9	1,8	1,2	1,4	1,5	3,1
Средний балл	1,4	1,8	2,1	1,7	2,0	2,2	1,2	1,6	2,0	2,6

В Иркутской обл. хорошие урожаи зафиксированы в 2005, 2007, 2009, 2011 г. Удовлетворительные урожаи орехов в Республике Бурятия отмечены в 2007 и 2009 гг., хорошие и средние урожаи в Республике Тува были в 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2011 г. В Дальневосточном федеральном округе средний урожай кедровых орехов отмечен только в 2006 г., ниже среднего уровня – в 2004, 2007 гг., в остальные годы наблюдался неурожай. Однако в отдельных краях, областях, округах местами по оценкам охоткорреспондентов плодоношение было обильным. В Приморском крае хорошие урожаи орехов наблюдались трижды (2004, 2006, 2011 гг.). В 2003 г. средний урожай орехов зафиксиро-

ван только в Бикинском районе Хабаровского края, а также на локальных участках в районе им. Лазо Нанайского района.

Осенью 2006 г. в южных и в некоторых центральных районах Хабаровского края отмечен хороший урожай орехов кедр корейского (4 балла). Наиболее обильный урожай был в Хабаровском крае, им. Лазо, Нанайском, Амурском и Вяземском районах одноименного края. В северных районах зафиксировано удовлетворительное плодоношение кедрового стланика. В Хабаровском крае урожайными были 2006, 2011 г. В 2007 г. только в Аяно-Майском районе Хабаровского края отмечено удовлетворительное плодоношение кедрового стланика. Урожай орехов кедр сибирского, а также кедрового стланика был слабым в остальных районах края. Осенью 2008 г. в Охотском, Аяно-Майском и Тугоро-Чумиканском районах, по оценкам охоткорреспондентов, урожай орехов кедрового стланика был средним, а у орехов кедр сибирского зафиксирован неурожай. В осенний период 2009 г. урожай орехов кедрового стланика оценивался хорошим и средним в Охотском, Аяно-Майском, Тугоро-Чумиканском, Николаевском, Ульчском, им. П.Осипенко и Комсомольском районах Хабаровского края. Урожай орехов кедр сибирского в большинстве районов Хабаровского края был ниже среднего. В Магаданской обл. обильное плодоношение зафиксировано охоткорреспондентами в 2002, 2004, 2006 и 2010 гг.

Список литературы

1. Курлович, Л. Е. Ресурсный потенциал основных видов пищевых и лекарственных растений в лесах Российской Федерации и его коммерческое использование / Л. Е. Курлович, В. Н. Косицын // Наука о лесе : матер. Междунар. научно-практич. конф. – Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2010. – С. 536–538.
2. Крылов, Г. В. Сибирский кедр / Г. В. Крылов, А. М. Шмонов. – Кемерово : Кн. изд., 1985. – 127 с.
3. Реймерс, Н. Ф. Роль кедровки и мышиных грызунов в кедровых лесах Южного Прибайкалья / Н. Ф. Реймерс // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1956. – Т. 61. – № 2. – С. 35–39.
4. Раус, Л. К. Урожайность и кормовое значение семян кедр // Обогащение фауны и разведение охотничьих животных : матер. к Всесоюз. научно-производственной конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. П. А. Мантейфеля ; 19–21 мая 1982 г. / Л. К. Раус. – Киров, 1982. – С. 155.
5. Соколов, Г. А. Млекопитающие кедровых лесов Сибири / Г. А. Соколов. – Новосибирск, 1979. – 256 с.
6. Игнатенко, М. М. Сибирский кедр (Биология, интродукция, культура) / М. М. Игнатенко. – М., 1988. – 161 с.
7. Бакеев, Н. Н. Соболь / Н. Н. Бакеев, В. Г. Монаков, А. А. Синицын. – Вятка, 2003. – 336 с.
8. Переясловец, В. М. Влияние неурожая основных кормов на состояние популяции соболя Сургутского района / В. М. Переясловец // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов : Матер. Междунар. научно-практ. конф., посв. 55-летию охотоведения и 50-летию первого выпуска биологов-охотоведов ИрГСХА ; 26–30 мая 2005 г. – Иркутск, 2005. – С. 287–292.
9. Переясловец, В. М. Качественная характеристика местообитания соболя в районе Среднего Приобья / В. М. Переясловец // Биологические ресурсы и природопользование : сб. научн. тр. – Вып. 2. – Нижневартовск, 1998. – С. 61–71.
10. Сутула, В. И. Разработка научных основ охраны, воспроизводства и рационального использования популяции соболя Южного Прибайкалья / В. И. Сутула. – Красноярск, 2001. – 112 с.
11. Завацкий, Б. П. Бурый медведь енисейской тайги : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Б. П. Завацкий. – М., 1986. – 25 с.

12. Хлебников, А. И. Реакция бурого медведя на изменение экологических условий в Западном Саяне / А. И. Хлебников // Медведи СССР : тез. докл. 5-го совещ. специал., изучающих медведей СССР. – Шушенское, 1990. – С. 49–51.
13. Телегин, В. И. Распространение и численность бурундука / В. И. Телегин // Биологическое районирование Новосибирской обл. – Новосибирск : Наука СО, 1969. – С. 98–102.
14. Дулькейт, Г. Д. Алтай и Саяны / Г. Д. Дулькейт // Тетеревиные птицы. Размещение запасов, экология, использование и охрана. – М., 1975. – С. 83–100.
15. Хлебников, А. И. Реакция бурого медведя на изменение экологических условий в Западном Саяне / А. И. Хлебников // Медведи в СССР : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1991. – С. 181–185.
16. Завацкий, Б. П. Учет бурого медведя в горах юга Сибири / Б. П. Завацкий // Совершенствование хозяйственного механизма в охотхозяйстве : тез. IV научно-произв. конф. охотоведов Сибири и Дальнего Востока ; 25–27 мая 1989. – С. 133–135.
17. Кирис, И. Д. Белка / И. Д. Кирис. – Киров, 1973. – 447 с.
18. Телегин, В. И. Бурундук Западной Сибири / В. И. Телегин. – Новосибирск : Наука, 1980. – 112 с.
19. Кельбешев, Б. К. Роль кедровки в формировании местообитаний белок и соболя / Б. К. Кельбешев // Экология промысловых животных Сибири. – Красноярск, 1992. – С. 140–145.
20. Лашинский, Н. И. Роль животных в жизни лиственничных и кедровых лесов Алтая / Н. И. Лашинский, Н. Ф. Реймерс // Известия Сиб. отд. АН СССР. Сер. : биол. – 1959. – Вып. 2. – № 7. – С. 117–127.
21. Водопьянов, Б. Г. Лесные полевки таежного Прибайкалья в связи с их значением в питании соболя / Б. Г. Водопьянов, А. Б. Мельников // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов : материалы Междунар. научно-практич. конф., посв. 55-летию факультета охотоведения и 50-летию первого выпуска биологов-охотоведов Иркутского сельскохозяйственного института (ныне ИРГСХА) ; 26–30 мая 2005 г. – Иркутск, 2005. – С. 212–216.
22. Млекопитающие Якутии. – М., 1971. – 660 с.
23. Солодовников, А. Ю. Сургутский район в начале 21 века (население, география, экономика) / А. Ю. Солодовников. – СПб., 2011. – 376 с.
24. Измайлов, И. В. Предбайкалье и Забайкалье / И. В. Измайлов, М. П. Павлов // Тетеревиные птицы. Размещение запасов, экология, использование и охрана. – М., 1975. – С. 100–113.
25. Штильмарк, Ф. Р. Об экологии бурундука в кедровых лесах Западного Саяна / Ф. Р. Штильмарк // Зоол. журн. – 1963. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 92–102.
26. Шубин, Н. Г. Экология млекопитающих Юго-востока Западной Сибири / Н. Г. Шубин. – Новосибирск, 1991. – 263 с.
27. Штильмарк, Ф. Р. Основные черты экологии мышевидных грызунов в кедровых лесах Западного Саяна / Ф. Р. Штильмарк // Фауна кедровых лесов Сибири и ее использования. – М. : Наука, 1965. – С. 5–53.

MONITORING OF CEDAR NUT RESOURCES OF RUSSIA

*A. D. Chesnokov – State Scientific Institution, Prof. B.M. Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming of RAAS, Kirov, Russia,
e-mail: sable@sinizin.kirov.ru*

Key words: *pine nuts, yield, cedar forests, pine nuts resources, game animals*

The significance of cedar nuts for main game animals is shown. The data on the monitoring of cedar nut resources area given.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ ЛЕСА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ЛЕСНОГО ДЕЛА

В. И. Шошин – Брянская государственная инженерно-технологическая академия, Брянск, Россия, e-mail: mail@bgita.ru

Обоснована необходимость введения ограничений на использование недревесных ресурсов леса на участках, которые передаются в постоянное (бессрочное) пользование для осуществления научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Ключевые слова: *лесные земли, недревесные ресурсы леса, использование лесов, научные исследования, образовательная деятельность*

Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (№ 273-ФЗ), вступившим в действие 01.09 2013, в статье 3 пункте 26 к средствам обучения и воспитания, кроме приборов, оборудования, инструментов, учебно-наглядных пособий, компьютеров, информационно-телекоммуникационных сетей, печатных и электронных информационных ресурсов относятся и иные материальные объекты.

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 250100 «Лесное дело» предлагает, что область профессиональной деятельности бакалавра включает планирование и осуществление охраны, защиты и воспроизводства лесов, их использование, мониторинг состояния, инвентаризация и кадастровый учет, управление лесами для обеспечения многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах, федеральный государственный лесной надзор.

Качественная подготовка бакалавра затруднена без привлечения в учебный процесс таких материальных объектов, как экспериментальные полигоны по рубкам, лесовосстановлению, пожарной и санитарной безопасности лесов, площадок для изучения природы леса. Для создания в образовательных организациях высшего профессионального образования указанной материальной базы ст. 40 Лесного кодекса РФ выделен такой вид использования лесов, как использование лесов для осуществления научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Граждане Российской Федерации, согласно ст. 11 Лесного кодекса РФ, имеют право свободно и беспрепятственно пребывать в лесах Российской Федерации и для собственных нужд осуществлять заготовку и сбор дикорастущих плодов, ягод... других пищевых лесных ресурсов, а также недревесных лесных ресурсов. Запрещения и ограничения использования лесов обоснованы уникальностью вида (Красная книга Российской Федерации, красные книги субъектов Российской Федерации), их наркотическим и психотропным действием, спецификой расположения земель лесного фонда (земли обороны и безопасности, особо охраняемые природные территории, иные земли, доступ граждан на которых запрещен или ограничен в соответствии с федеральными законами), пожарной и санитарной безопасностью лесов, безопасностью самих граждан.

Таким образом, земли лесного фонда, предоставленные вузам для осуществления научно-исследовательской деятельности и образовательной деятельности, доступны для граждан. Учебно-опытные хозяйства вузов (наличие их в структуре образовательных организаций высшего профессионального образования возможно по № 273-ФЗ) не имеют права даже огородить лесные участки, где проводятся фундаментальные или прикладные исследования природы леса. Большинство опытных и учебно-демонстрационных объектов создаются не за один год и, зачастую, не одним поколением ученых. Применительно к Учебно-опытному лесхозу Брянской государственной инженерно-технологической академии можно отметить лесные культуры различных пород, схем смешения, густоты посадки (посева) заложенные проф. А. В. Тюриным, В. П. Тимофеевым, В. М. Обновленским, В. В. Огиевским и др. лесоводами [1, 2, 3]. На землях лесного фонда здесь имеются и другие уникальные насаждения: дендрологический сад, заложенный Б. В. Гроздовым, объект гетерозисной селекции сосны кедровой сибирской (Е. А. Титов), объекты комплексного ухода А. П. Сляднева, полигон опытных рубок кафедры лесоводства в кв. 73, 74 и 81, заложенный А. С. Тихоновым в Опытном лесничестве в 1986 г., объекты типологического маршрута, а также серии пробных площадей для учета различных экспериментов и наблюдений за динамикой древостоев.

После принятия Лесного кодекса РФ 2006 г. проведение опытных работ по естественному, искусственному и комбинированному лесовосстановлению, уходу за лесом, пожарной и санитарной безопасности, продуктивности насаждений значительно усложнилось. Принятые в развитие Лесного кодекса РФ нормативно-технические документы, особенно по защитным лесам, практически закрыли путь полевому эксперименту. Это касалось и тех участков, где требовалось проведение заключительных рубок. В то же время земли лесного фонда стали более доступны гражданам для заготовки и сбора недревесных ресурсов леса, пищевых лесных ресурсов, лекарственного сырья. Как правило, субъекты РФ в законах, регламентирующих гражданам заготовку и сбор недревесных ресурсов, ограничиваются ссылкой на нормативные документы Федерального органа исполнительной власти (Минприроды РФ, Рослесхоз), дополнительно только конкретизируя в отдельных случаях соблюдение правил пожарной и санитарной безопасности. Однако в Костромской обл. гражданам для личных нужд заготовку мха можно вести только в отведенных лесничеством местах и наличии соответствующей справки.

Сложившаяся практика организации использования лесов такова, что на первом месте стоит лесной план субъекта РФ, лесохозяйственный регламент лесничества, проект освоения лесов. И только в редких случаях, как это сделано в Московской обл., в лесном плане предусмотрено выделение экспериментального Московского учебно-опытного лесничества, на территории которого все мероприятия по охране, защите, использованию и воспроизводству лесов планируются и осуществляются только по согласованию с ГОУ СПО «Правдинский лесхоз-техникум» и Щелковским учебно-опытным лесхозом Московского государственного университета леса. Однако в лесохозяйственном регламенте лесничества отсутствуют конкретные указания об организации заготовки и сбора недревесных ресурсов леса гражданами для собственных нужд. Получается, что гражданин Российской Федерации вправе проводить заготовку (выкопку) деревьев, кустарников и лиан, вести заготовку мха, хвороста на лесных участках, в том числе и на постоянных пробных площадях, где необходимо сохранение природной среды без вмешательства человека. Для придания большей

значимости опытным и учебно-демонстрационным объектам, которые активно используются в процессе обучения, воспитательной работе и входят в земли лесного фонда, переданные в постоянное (бессрочное) пользование образовательным организациям, необходимо приравнять такие объекты к объектам интеллектуальной собственности. Поскольку статус постоянных пробных площадей земель лесного фонда после принятия Лесного кодекса 2006 г. не охраняет их от возможного негативного вмешательства. В ст.102 Лесного кодекса РФ нет прямого упоминания о постоянных пробных площадях. Вероятно, они входят в другие особо защитные участки лесов (позиция 7 пункта 3 статьи 102 ЛК РФ). Целесообразно внести в Лесной кодекс РФ прямое указание о том, что постоянные пробные площади на землях лесного фонда относятся к особо защитным участкам леса, как это сделано в Методических рекомендациях по проведению государственной инвентаризации лесов. Неся определенные затраты по охране и защите земель лесного фонда, переданного в постоянное (бессрочное) пользование для научно-исследовательской и образовательной деятельности, образовательные и научно-исследовательские организации должны получить и право на проведение качественного эксперимента согласно методике работ, разработанной под эксперимент. Лесохозяйственный регламент лесничества должен содержать перечень всех объектов интеллектуального права с указанием режима использования лесов и для физических лиц (граждан) Российской Федерации.

В действующем проекте освоения лесов на лесной участок, предоставленный в постоянное (бессрочное) пользование ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия», для осуществления научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности в рамках образовательного процесса при подготовке бакалавра, магистра предусмотрена реализация научно-исследовательских программ по оценке природно-экологических ресурсов брянского лесного массива, лесной интродукции, продуктивности лесных биогеоценозов, обоснованию спелости деревьев и насаждений, методам лесовосстановления лесных биогеоценозов, внутривидовой изменчивости лесообразователей, совершенствованию агротехники выращивания посадочного материала лесных и декоративных древесно-кустарниковых видов, совершенствованию лесопатологического обследования земель лесного фонда и поддержанию их санитарной безопасности, рекреационного воздействия на лесные экосистемы и емкости лесных экосистем при интенсивном использовании лесов, формированию пожарной безопасности земель лесного фонда.

Значительная часть этих программ не может быть реализована без закладки временных и постоянных пробных площадей с учетом и последующим обязательным сохранением всех компонентов лесного биогеоценоза. В нашем случае участки леса пробных площадей являются учетными моделями биогеоценоза. В Гражданском кодексе РФ одним из видов интеллектуальной собственности является полезная модель, на которую выдается патент. Даже самое тщательное, трудоемкое описание конкретной модели биогеоценоза редко приводит к открытию нового, но является исходной точкой познания процесса развития, в том числе и при заданных экспериментатором условиях. И в этом случае должен быть выработан механизм защиты (сохранения) этого модельного объекта, что следует учесть при внесении поправок в Лесной кодекс РФ и в новой редакции Правил использования лесов для осуществления научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Список литературы

1. Шошин, В. И. К истории лесокультурного дела в Брянском опытном лесничестве / В.И.Шошин, Е. С. Кретов, В. А. Помогаева // Лесн. журнал. – 1997. – № 1–2. – С. 20–24.
2. Обновленский, В. М. Некоторые итоги 45-летнего опыта создания культур сосны в Брянском учебно-опытном лесничестве / В. М. Обновленский // Тр. Бр. лесохоз. ин-та. – Т. 8. – Брянск, 1957. – С. 65–77
3. Тихонов, А. С. Брянское опытное лесничество: 1906–2006 / А. С. Тихонов. – Калуга. – Изд. «Гриф», 2006. – 278 с.

REGULATORY SUPPORT USE NTFP BACHELORS IN PREPARING THE CASE OF THE FOREST

V. I. Shoshin – Bryansk State Academy of Engineering and Technology, Bryansk, Russia, e-mail: mail@bgita.ru

Key words: *forest lands, non-timber forest resources, use of forests, scientific research, educational activities*

Substantiates the necessity imposing restrictions on the use of non-timber forest resources at sites, which are in constant (unlimited) use to carry out research activities, educational activities.

ЗАПАСЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ БЕРЕЗОВОГО СОКА В УСЛОВИЯХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. Шутов, С. И. Кожурин, Н. В. Рыжова – Костромской государственный технологический университет, Кострома, Россия, e-mail: ienjdfy@mail.ru

Приведены эксплуатационный запас и объем возможной ежегодной заготовки березового сока в лесах Костромской обл. На территории региона выделено 7 возможных центров по его промышленной заготовке и переработке. Рассмотрена рентабельность трех вариантов организации производства березового сока.

Ключевые слова: *березовый сок, эксплуатационный запас, объем заготовки, березовые леса, бизнес-план, рентабельность, технико-экономические показатели*

Березовый сок издавна пользовался спросом у народов Руси. Однако его широкая промышленная добыча началась только с 1967 г. До введения в действие Лесного кодекса РФ 2006 г. объемы добычи березового сока достигали

100 тыс. т в год. В настоящее время (2001–2005 гг.) заготавливают более 300 т в год, т. е. объемы снизились более чем в 300 раз [1–4].

В составе земель лесного фонда значительные площади занимают березняки – 93 млн га. Березовые леса распространены по всей территории страны и являются ценным источником пищевого, лекарственного и технического сырья [3, 5]. По данным лесоустройства 1996–1997 гг., в Костромской обл. площадь березняков составляет 1428,4 тыс. га с запасом древесины 231,6 млн м³, из них 604, 8 тыс. га относится к кисличной группе типов леса, которые по литературным данным [2, 4] являются самыми сокопродуктивными. Довольно высокой сокопродуктивностью отличаются также черничные типы березовых лесов. Площадь их в области 616,2 тыс. га. Следовательно, общая промысловая база Костромской обл. по добыче березового сока может составить не менее 1221,0 тыс. га.

В целом березовые леса области характеризуются следующими средними таксационными показателями: возраст – 47 лет, класс бонитета – I,7, полнота – 0,77, запас на 1 га покрытых лесной растительностью земель – 162 м³, запас на 1 га спелых и перестойных насаждений – 223 м³, прирост запаса на 1 га – 3,3 м³, средний объем хлыстов – 0,459 м³, состав – 6Б2Ос1С1Е. Наиболее старые березовые леса (средний возраст 59 лет) и особенно большие объемы хлыстов (0,754 м³) отмечены в Павинском районе. Самые продуктивные березняки (239 м³/га) – в Галичском. Больше всего березовых лесов полнотой 0,8.

Для заготовки березового сока рекомендуются насаждения I–III классов бонитета, которые преобладают в общей структуре березовых лесов области и занимают 97% их общей площади [6, 7]. Большое значение в организации подсочки березняков имеет класс возраста. Согласно Правилам заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений (2007), заготовка березового сока допускается на участках спелого леса не ранее чем за 5 лет до рубки. Следовательно, промысловой базой заготовки березового сока будут березняки VI класса возраста, которые в Костромской обл. занимают 359,8 тыс. га.

Исходя из методики расчетов запасов березового сока [6, 8], его эксплуатационный запас в Костромской обл. равен 7196 тыс. т. Ежегодно возможный для сбора объем березового сока является частью эксплуатационного. Он может быть собран, переработан и реализован с достаточным уровнем эффективности, определяемым наличием продуктивных типов леса и оптимальных по полноте древостоев березы, а также степенью транспортной доступности участков подсочки, уровнем интенсификации лесного сектора экономики (в том числе степенью освоения расчетной лесосеки) и экономической рентабельности заготовки. По нашим расчетам, величина ежегодно возможного для сбора запаса березового сока в Костромской обл. может составить 719,6 тыс. т, или 10% эксплуатационного запаса.

В целом по области можно выделить 7 центров промышленной заготовки и переработки березового сока. Они намечаются с учетом эксплуатационных запасов и условиями подвозки сока к перерабатывающему предприятию – не далее 150 км. Наибольшие по запасам центры – г. Солигалич, г. Кологрив и п. Вохма, поэтому эти районы можно рекомендовать к первоочередному использованию, здесь ежегодно можно добывать до 410 тыс. т березового сока. Кроме того, центры можно ориентировать на разные способы первичной переработки сырья в зависимости от времени его доставки к перерабатывающим предприятиям. Например, на консервацию березового сока, если предприятие расположено недалеко, или на получение сиропа при его удаленности.

Считается, что благодаря низкой трудоемкости работ заготовка березового сока является высокодоходным видом использования лесов. Рентабельность ее существенно меняется по годам, что связано с особенностями заготовительного процесса в отдельных регионах: в 1991–1999 гг. она варьировала от 16,9 до 96,6%, составляя в среднем 55,4%. Показателен в этом отношении пример Брянской обл., где в 2000 г. затраты на заготовку 1 т березового сока равнялись 179 руб. и включали основную заработную плату (100 руб.), отчисления на соцстрах (39 руб.), сырье и материалы (18 руб.), расходы на топливо (12 руб.) и эксплуатацию оборудования (10 руб.). При цене реализации продукции, равной 233 руб., и полученной прибыли 54 руб. рентабельность заготовки сока достигла 30% [3].

Основными причинами, сдерживающими темпы освоения запасов березового сока, являются плохая организация труда, отсутствие механизации на заготовках и перерабатывающих предприятий, применение не вполне обоснованных закупочных цен, недостаточная изученность мест потенциальной добычи березового сока и рынков сбыта. Важной проблемой совершенствования процесса заготовки березового сока является повышение экономической эффективности работ, которая во многом зависит от транспортной доступности массивов заготовки, совершенствования способов и технологий добычи сока, наличия предприятий по его переработке. По расчетам экономистов, места заготовок должны быть удалены не более чем на 100–150 м от перерабатывающего предприятия. Установлено, что внедрение схемы централизованного сбора сока по разветвленной системе сокопроводов в общий сборник позволит снизить себестоимость заготовки 1 т сока в 1,3–1,6 раза по сравнению с существующей технологией подсочки березы [9].

Средний выход сока с одного дерева за сезон подсочки составляет 100–130 л, а среднесуточный – 5–6 л. С 1 га спелого березняка за сезон подсочки можно собрать не менее 20–30 т сока [4]. Наиболее продуктивны деревья с диаметром ствола 18 см и более (чем толще дерево, тем оно сокопродуктивнее). Организационно-хозяйственные работы по добыче сока подразделяют на следующие виды: предварительные, подготовительные, производственные и заключительные. Опыт заготовки березового сока свидетельствует о целесообразности создания бригад-звеньев из 2–3 человек. Такие звенья собирают за сезон до 55–60 т сока. При использовании индивидуальных сокоприемников на площадях, где произрастает до 100 деревьев на 1 га, дневная норма выработки на одного рабочего составляет 0,4 т, более 100 деревьев – 0,5 т. При централизованном сборе сока дневная норма выработки соответственно 0,7 и 0,8 т [9].

В качестве примера рассмотрены 3 варианта организации добычи березового сока на одном лесном участке:

1. Заготовка березового сока в 5-литровые канистры.
2. Централизованная добыча березового сока с помощью специализированных машин.
3. Заготовка и переработка березового сока на сироп в местах его добычи.

Для экономических расчетов взят один объект – березняк за 5 лет до сплошной рубки площадью 1 га с числом стволов березы 250 шт./га. Результаты экономического анализа всех трех вариантов добычи березового сока представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение экономических показателей трех вариантов добычи березового сока

№ п/п	Показатель	Вариант		
		1	2	3
1	Капитальные вложения, тыс. руб.	-	-	100
2	Сумма годовой амортизации, тыс. руб.	-	-	20
3	Расчет МБП (малоценных быстроизнашивающихся предметов), тыс. руб.	9.7	14.5	33.7
4	Затраты на аренду автомашин и вагончиков, тыс. руб.	76	106	76
5	Затраты на дрова, тыс. руб.	-	-	24
6	Число обслуживающего персонала, чел.	4	3	3
7	Затраты на оплату труда, тыс. руб.	15.7	11.8	12.9
8	Оптовая цена 1 л, руб.	6	6	30
9	Выход готовой продукции, т	30	32	10
10	Общая сумма затрат, тыс. руб.	101.4	132.3	242.3
11	Себестоимость 1 л березового сока (сиропа), руб.	3.4	4.1	24.2

Наибольшие затраты на аренду машин и приобретение материалов, инвентаря и оборудования отмечаются в третьем варианте (заготовка и переработка березового сока на сироп в местах его добычи) – 209 726 руб., существенно меньше – во втором варианте (централизованная добыча березового сока) – 120 526 руб. и меньше всего в первом варианте (заготовка березового сока в 5-литровые канистры) – 85 726 руб. Большие затраты в третьем варианте обусловлены необходимостью капитальных вложений – приобретение специального выпаривателя сока.

Обобщенные технико-экономические показатели заготовки и переработки сырья сведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия по заготовке березового сока (сиропа)

Показатель	Вариант		
	1	2	3
1. Товарная продукция, тыс. руб.	180,0	192,0	300,0
2. Полная себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	101,4	132,3	242,3
3. Себестоимость 1 л продукции, руб.	3,4	4,1	24,2
4. Балансовая прибыль, тыс. руб.	78,6	59,7	57,7
5. Прибыль в распоряжении предприятия, тыс. руб.	59,7	45,3	43,8
6. Затраты на 1 руб. товарной продукции, коп.	56	69	81
7. Численность рабочих, чел.	4	3	3
8. Выработка товарной продукции на 1 рабочего, т	7,5	10,7	3,3
9. Дополнительные капиталовложения, тыс. руб.	-	-	100
10. Срок окупаемости, лет	-	-	1,7
11. Уровень рентабельности, %	59	34	18

Готовую продукцию запланировано реализовывать по цене за 1 л березового сока – 6 руб., 1 л березового сиропа – 30 руб. Наименьшая себестоимость заготовки березового сока оказалась в первом варианте (3,4 руб./л), там же отмечена и наибольшая прибыль (59,7 тыс. руб.), по-видимому, этот вариант можно считать оптимальным (см. табл. 2). Обращает на себя внимание третий вариант заготовки и переработки березового сока на сироп в местах его добычи, так

как он не требует обязательного срочного консервирования добытого сока, что очень важно при большой удаленности перерабатывающего предприятия.

Таким образом, эксплуатационный запас березового сока в Костромской обл. равен 7196 тыс. т. при ежегодно возможном его сборе в объеме 719,6 тыс. т. На территории области можно выделить 7 центров промышленной заготовки и переработки березового сока, но наиболее перспективные из-за больших запасов 3 центра – в городах Солигаличе и Кологриве и в поселке Вохма. Экономический анализ показал, что возможны различные варианты организации добычи березового сока в зависимости от удаленности и доступности березовых лесов и экономического развития региона, что можно использовать при разработке бизнес-планов.

Список литературы

1. Короляк, И.С. Соковыделение у березы в зависимости от диаметра ствола, температуры воздуха, календарного времени подсочки и времени суток / И. С. Короляк, Р. И. Томчук // Лесн. журнал. – 1973. – № 6. – С. 27–34.
2. Калиниченко, А. А. Сокопродуктивность видов березы / А. А. Калиниченко // Растительные ресурсы. – 1974. – Т. 10. – Вып. 1.
3. Косицын, В. Н. Использование пищевых и лекарственных ресурсов, технического сырья в березовых лесах России / В.Н. Косицын // Лесные биологические активные ресурсы (Березовый сок, живица, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения) : матер. 3-й Междунар. конф. – Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2007. – С. 313–318.
4. Орлов, И. И. Березовый сок / И. И. Орлов, В. П. Рябчук. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 56 с.
5. Николаев, Г. В. Ресурсы березового сока в России, его заготовка и переработка / Г. В. Николаев, В. Н. Косицын // Лесное хозяйство. – 2001. – № 5. – С. 9–10.
6. Руководство по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного пользования / Л. Е. Курлович, Г. В. Николаев, А. Ф. Черкасов, В. Н. Косицын. – М. : ВНИИЛМ, 2003. – 315 с.
7. Правила заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений. Утверждены Приказом МПР России от 10.04.2007 г. № 83. – 4 с.
8. Рябчук, В. П. Методика определения нагрузки при подсочке лиственных пород / В. П. Рябчук // Лесохимия и подсочка. – 1976. – № 6.
9. Рябчук, В. П. Централизованный сбор сока лиственных пород / В. П. Рябчук // Лесн. журнал. – 1977. – № 1. – С. 140–143.

SUPPLY AND POSSIBILITY OF BIRCH SAP PRODUCTION IN KOSTROMSKAY REGION CONDITIONS

V. V. Shutov, S. I. Kozhurin, N. V. Ryjova – The Kostroma State Technological University, Kostroma, Russia, e-mail: ienjdgy@mail.ru

Key words: *birch sap, exploitable volume, yield, birch forests, business plan, economic efficiency, technical and economic indices*

Operational stock of birch juice in the forests of the Kostroma region reaches 7196 thousand tons annually possibility of its collection in the amount of 719,6 thousand tons. On the territory of the region is allocated 7 possible centres of industrial Noah harvesting and processing of birch juice. Considered the economic efficiency of the three variants of the organization of its production.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ СФЕРЫ РАСТЕНИЙ *V. ANGUSTIFOLIUM* AIT. ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

А. П. Яковлев, Н. Ю. Крылова, Г. И. Булавко – Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, e-mail: alyakovlev@tut.by

Показано, что североамериканский интродуцент в условиях Беларуси обладает широким уровнем адаптационной приспособленности к меняющимся условиям произрастания. Установлено, что с продвижением с северных районов республики в центральные отмечается заметное ингибирование ростовой функции, выраженное в уменьшении количества побегов ветвления, уменьшении площади листовой пластинки, компенсируемом в большей степени облиственностью побегов.

Ключевые слова: выработанные торфяные месторождения, рекультивация, голубика узколистная, селекционная форма, габитус, побеги ветвления, облиственность побегов

Достаточно эффективным способом восстановления потенциала плодородия выработанных торфяных месторождений в условиях Беларуси является их биологическая рекультивация на основе создания культурных фитоценозов малотребовательных к почвенному плодородию и способных успешно произрастать на сильноокислых субстратах болотных ягодных растений сем. *Ericaceae*, обеспечивающих высокий уровень проективного покрытия и способных к плодоношению уже через 2–3 года после закладки плантаций. В пользу этого свидетельствует ряд убедительных аргументов, ключевыми из которых являются предотвращение пересыхания и замедление разложения торфа при ослаблении ветровой эрозии, за счет способности представителей данного семейства обеспечивать высокий уровень проективного покрытия почвы [1].

Важнейшим аспектом данной проблемы является научное обоснование промышленного сортимента дикорастущих и интродуцированных таксонов сем. *Ericaceae*, обладающих наиболее высокой биологической продуктивностью, а также питательной и витаминной ценностью плодов и представляющих в этом плане интерес для окультуривания этих земель [2].

Среди таксонов вересковых, рекомендованных для возделывания на площадях, выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси, приоритетное значение по содержанию в плодах полезных веществ было отдано интродуцированному виду – голубике узколистной (*V. angustifolium*). Она представляет собой листопадный, низкорослый кустарничек высотой от 0,4 до 0,7 м, развитие вегетативной сферы которого происходит преимущественно в горизонтальном направлении, в результате появления новых побегов формирования и парциальных кустов из спящих почек на подземных корневищах.

Анализ отечественной литературы показал, что изучение голубики узколистной при интродукции в условиях Беларуси и России начато сравнительно

недавно [3–6], поскольку этот вид является совершенно новым объектом культивирования. Данный факт определяет актуальность, научную и практическую значимость начатой нами работы, цель которой состоит в изучении морфобиологических особенностей развития вегетативной сферы растений голубики узколистной в условиях многолетнего опыта при выращивании на площадях, выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений северной и центральной агроклиматических областей Беларуси.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования служили растения 3 наиболее перспективных селекционных форм *V. angustifolium*, отобранных в результате первичных интродукционных испытаний из массива исходного селекционного материала, переданных в коллекцию ЦБС НАН Беларуси д. б. н. О. В. Морозовым и к. б.х. н. В. А. Макеевым. Двухлетние саженцы изучаемых селекционных форм узколистной голубики высажены весной 2011 г. на площадях выработанного торфяного месторождения «Журавлевское» (Докшицкий р-н Витебской обл. – северная агроклиматическая область Беларуси – САОБ) и «Докудовское» (Лидский р-н Гродненской обл. – центральная агроклиматическая зона Беларуси – ЦАОБ). Остаточная залежь торфяного субстрата на первом участке представлена преимущественно остатками нескольких видов сфагновых мхов и, в меньшей степени, пушицей влагилистной, являющихся здесь основными растениями-торфообразователями (соответственно 62–78% и 15–22%), а также остатками ряда других болотных видов, в том числе молинии голубой, сабельника болотного и зеленых мхов. Остаточный слой торфа мощностью до 80 см характеризовался средней степенью разложения, увеличивающейся с глубиной от 15–20% до 30–35%. Что касается показателя зольности, то его значение в этом случае также возрастало от 2 до 4%. При этом обеспеченность подвижными формами основных элементов питания корнеобитаемого слоя (0–20 см) составляла для аммонийного азота – 10,5 мг/кг, нитратного азота – 35,2, фосфора в пересчете на P_2O_5 – 37,9, калия в пересчете на K_2O – 78,4 мг/кг, при уровне кислотности солевой вытяжки 2,5–2,9.

Остаточный после выработки торфа слой залежи т.м. «Докудовское» мощностью от 50 до 80 см характеризовался сильнокислой реакцией среды ($pH = 3,5–4,1$) и крайне низким содержанием в субстрате подвижных форм основных элементов питания (на сухое вещество), в том числе аммонийного азота – 12,5 мг/кг; нитратного азота – 13,0; подвижных P_2O_5 и K_2O соответственно – 12,0 и 6,5 мг/кг. Залегание грунтовых вод в течение вегетационного периода отмечено на глубине 20–55 см от поверхности торфяного субстрата.

Для сравнительной оценки развития вегетативной сферы опытных растений осуществляли замеры, а позднее производили соответствующие расчеты по следующим показателям: высота, диаметр, объем куста, количество побегов формирования и ветвления на 1 кусте, их средняя длина, степень облиственности побегов (количество листьев, приходящихся на 10 см побега), длина, ширина, площадь листа, листовой индекс. Величина выборки для каждого варианта опыта составляла 15 опытных растений. Статистическую обработку данных осуществляли по общепринятой методике [7]. При этом средняя квадратичная ошибка среднего не превышала 1,0–1,5%.

Результаты и обсуждение. На основании анализа данных, представленных в табл. 1, для опытных растений *V. angustifolium* не отмечено принципиальных различий по высоте куста между идентичными формами голубики узколистной,

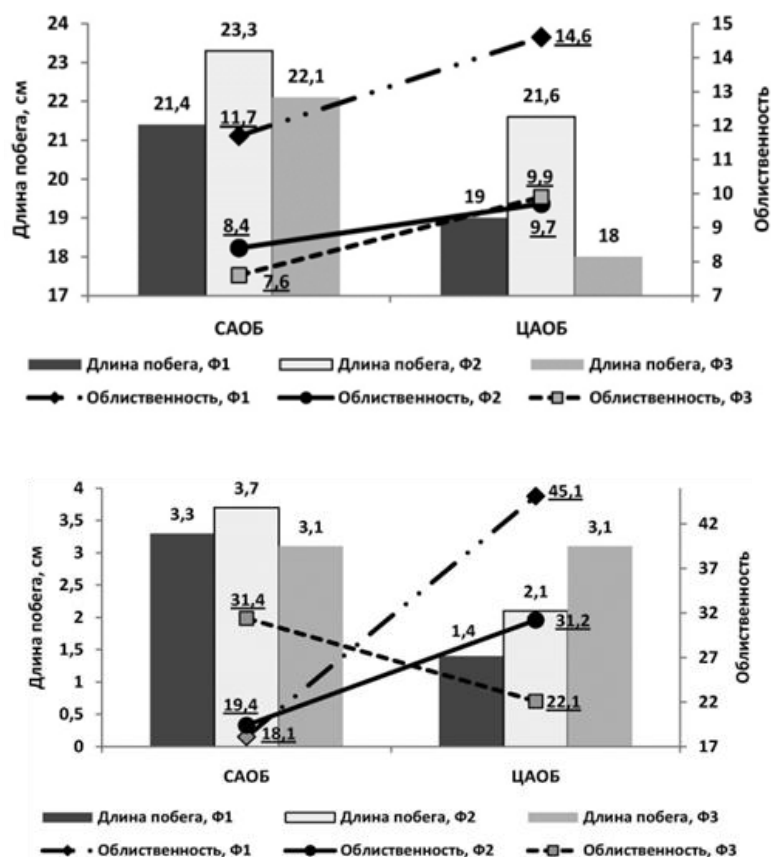
произрастающих в разных агроклиматических областях. Хотя исследуемые формы 1 и 3 голубики узколистной, произрастающие на территории торфяного месторождения «Журавлёвское», доминировали по показателям диаметра и объёма куста (на 8–34% и на 27–40% соответственно) в сравнении с аналогичными формами североамериканского интродуцента на торфяном месторождении «Докудовское». При схожей характеристике эдафических условий лимитирующим фактором, на наш взгляд, выступает погодно-климатический. Поскольку растения *V. angustifolium* не переносит слишком высоких температур и не имеющая корневых волосков корневая система не способна восполнять большие транспирационные потери в жаркую погоду. Гидротермический коэффициент вегетационного сезона, рассчитанный для центральной агроклиматической области, позволяет характеризовать эти условия как более засушливые, особенно в период активного роста побегов. По всей вероятности именно этот фактор и обусловил небольшое преимущество в развитии надземной фитомассы растений голубики узколистной, выращиваемой на севере республики.

Таблица 1. Характеристика габитуса растений *V. angustifolium* в конце вегетационного периода в опытной культуре

Место эксперимента, торфяное месторождение	Форма <i>V. angustifolium</i> , №	Высота куста, см	Диаметр куста, см		Объём куста, дм ³
			в ряду	в междурядье	
Докудовское	1	33,0±4,5	55,3±5,7	65,0±6,0	62,1±5,3
	2	38,5±2,5	34,5±1,5	65,5±7,5	45,5±5,1
	3	42,0±3,0	22,5±6,5	36,5±5,5	18,1±1,3
Журавлёвское	1	35,0±3,0	59,5±5,5	77,5±8,0	84,5±7,4
	2	37,0±2,5	52,0±3,9	44,0±3,7	44,3±3,3
	3	44,5±3,5	33,0±2,6	39,2±4,4	30,1±2,6

Кроме того, вне зависимости от места эксперимента на территории обоих месторождений установлена обратная связь между высотой куста и его объёмом: формы североамериканского интродуцента с меньшими показателями высоты куста (на 9–23%) обладают более высоким средним значением объёма куста (на 27–70%). Данная связь прослеживается в ряду: форма 1 → форма 2 → форма 3 – увеличение высоты куста сопровождается уменьшением его объёма.

При относительно сходных эдафических условиях произрастания в северной и центральной агроклиматических областях для одинаковых форм узколистной голубики отмечалось превышение средней длины побегов формирования (в 1,1–1,2 раза) и ветвления (1,7–2,4 раза) у растений, произрастающих на севере республики (рисунок).



Показатели средней длины и степени облиственности побегов формирования (вверху) и ветвления (внизу) у растений *V. Angustifolium* в эксперименте

У североамериканского интродуцента при облиствлении наблюдалась прямо противоположная картина. И для побегов формирования, и, в особенности, для побегов ветвления (за исключением растений формы № 2) у голубики узколистной в Лидском р-не отмечалось значительное превышение исследуемого параметра. На наш взгляд, это обусловлено компенсаторной функцией опытных растений к более засушливым условиям. Этот факт подтверждается также данными размерных показателей листовых пластинок у растений *V. angustifolium* в полевом эксперименте (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика морфометрических параметров листьев форм *V. angustifolium*

Место эксперимента, торфяное месторождение	Форма №	Морфометрические параметры листьев <i>V. angustifolium</i>				
		Площадь, мм ²	Периметр, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Индекс листа
Докудовское	1(п.ф.)	239,7	68,0	23,5	13,0	0,6
	2(п.ф.)	397,8	91,0	31,4	16,0	0,5
	3(п.ф.)	284,3	74,2	26,2	13,0	0,5
	1(п.в.)	109,2	44,9	16,2	8,4	0,5
	2(п.в.)	248,9	71,6	25,7	12,0	0,5
	3(п.в.)	332,0	83,3	29,4	14,2	0,5
Журавлёвское	1(п.ф.)	347,7	91,1	32,8	13,2	0,4
	2(п.ф.)	522,6	106,3	36,9	17,4	0,5
	3(п.ф.)	454,8	103,8	34,5	16,7	0,5
	1(п.в.)	177,9	61,5	22,6	9,9	0,4
	2(п.в.)	452,9	107,0	37,8	15,2	0,4
	3(п.в.)	217,6	70,4	25,6	10,7	0,4

Примечание: п.ф. – побег формирования, п.в. – побег ветвления.

По результатам описательной статистики установлено, что максимальные средние значения морфометрических параметров листьев побегов формирования и побегов ветвления большинства форм *V. angustifolium* формируются на территории торфяного месторождения «Журавлёвское» (см. табл. 2). Также, помимо увеличения размеров листовой пластинки *V. Angustifolium*, на территории торфяного месторождения «Журавлёвское» установлена тенденция формирования листьев более узкой формы (на 9–37%), особенно на побегах ветвления.

Корреляционный анализ позволил выявить достоверные ($P < 0,05$) положительные тесные ($r_{\text{(Площадь/Ширина)}} = 0,81$; $r_{\text{(Площадь/Длина)}} = 0,91$) и очень тесные ($r_{\text{(Площадь/Периметр)}} = 0,96$; $r_{\text{(Периметр/Длина)}} = 0,96$) корреляционные зависимости между исследуемыми морфологическими параметрами, что позволило установить регрессионные уравнения для расчёта с высокой точностью нелинейных параметров листьев (Площадь, Периметр) на основании линейных (Длина, Ширина): Площадь = $-240,78 + 11,49 \times \text{Длина} + 16,23 \times \text{Ширина}$, ($R^2 = 0,97$); Периметр = $-6,08 + 2,47 \times \text{Длина} + 1,24 \times \text{Ширина}$, ($R^2 = 0,95$), что согласуется с данными, полученными другими исследователями на примере представителя этого же подсемейства – брусники обыкновенной [8].

Заключение. Показано, что североамериканский интродуцент в условиях Беларуси обладает широким уровнем адаптационной приспособленности к меняющимся условиям произрастания. Установлено, что с продвижением с северных районов республики в центральные отмечается заметное ингибирование ростовой функции, выраженное в уменьшении количества побегов ветвления, уменьшении площади листовой пластинки, компенсируемом в большей степени облиственностью побегов.

Список литературы

1. Рупасова, Ж. А. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе возделывания ягодных растений сем. *Ericaceae* / Ж. А. Рупасова, А. П. Яковлев ; под общ. ред. акад. В. Н. Решетникова. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 282 с.
2. Научное обоснование сортимента Вересковых для фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе культивирования таксонов с высоким содержанием полезных веществ в ягодной продукции: методические рекомендации / Ж. А. Рупасова [и др.]. – Мн. : Право и экономика, 2011. – 31 с.
3. Влияние комплексного минерального удобрения на рост и развитие вегетативных органов голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в молодых посадках при возделывании на выработанных верховых торфяниках в Белорусском Поозерье / Д. В. Гордей [и др.] // Труды БГТУ : науч. жур. – 2011. – № 1(139). – С. 79–82.
4. Гордей, Д. В. Биологическая характеристика нового ягодного интродуцента голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / Д. В. Гордей // 61-я научно-техническая конференция студентов и магистрантов (19–24 апреля 2010 г.) : сб. науч. раб.: в 4-х ч. / Мин. образ. РБ, УО "БГТУ". – Минск, 2010. – Ч. 1. – С. 15–18.
5. Морозов, О. В. Формирование растительного покрова при рекультивации выработанных верховых торфяников Белорусского Поозерья с использованием голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. // Институт леса НАН Беларуси. – Гомель, 2011. – Вып. 71. – С. 533–544.
6. Голубика топяная и голубика узколистная – перспективные виды для рекультивации выработанных торфяников / Г. В. Тяк [и др.]. // Регионы в условиях неустойчи-

вого развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. ; 28–30 апр. 2010, Кострома-Шарья; Костромской гос. ун-т им. Н.А. Некрасова – Кострома : КГУ, 2011. – С. 271-275.

7. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1980. – 293 с.

8. Бузук, Г. Н. Морфометрия лекарственных растений. 1. *Vaccinium vitis-idaea* L. Изменчивость формы и размеров листьев / Г.Н. Бузук // Вестник фармации. – 2006. – № 2. – С. 21-33.

COMPARATIVE STUDY OF DEVELOPMENT OF VEGETATIVE SPHERE *V. ANGUSTIFOLIUM* L. AT CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF BELARUS

*A. P. Yakovlev, N. Yu. Krylova, G. I. Bulavko – Central Botanical Garden of NAS
of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: alyakovlev@tut.by*

Key words: peat hag, recultivation, lowbush blueberry, selected form, habit, shoots branching, foliage of shoots

The collection of berry plants from family *Ericaceae* has replenished with a new species – a lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.). With traits including good winter hardiness, low maintenance, low agrochemical input requirements, resistance to pests, ease of mechanical harvest, moderate to high yields and berry compositional attributes including high soluble sod and low acid levels, and more recently, high antioxidant and phytochemical contents, there has been renewed interest and efforts in breeding lowbush and interspecific hybrid cultivars. Quite active increase in a vegetative mass of *V. angustifolium* was shown to take place during a vegetation season. A value of a year's increase, being from 33.0 to 44.5 cm depending on a form, indicated this. A basic difference of lowbush blueberry morphogenesis from its related highbush blueberry was revealed. An over ground vegetative sphere of lowbush blueberry increases during ontogenesis, primarily in a horizontal direction as a result of emerging new formation shoots and partial bushes from dormant buds on rhizomes. Phytocenotic resistance and the pronounced ability for territorial expansion by clonal propagation point to validity of carrying out subsequent investigation for application of *V. angustifolium* L. in recultivation of exhausted peatlands.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Научный консультант – А.А. Мартынюк
Ответственный за выпуск – С.А. Родин, Л.Е. Курлович

Редактор – М.Ф. Нежлукто
Компьютерная верстка – С.А. Трушенкова, Г.Н. Сафронова
Перевод – А.Е. Дросков

Подписано в печать 19.05.2014
Формат 60х90 1/16
Объем 13.0 печ.л.
Бумага офсетная
Печать офсетная
Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии ФБУ ВНИИЛМ
Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 15