

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»
Минское областное отделение РГОО
«Белорусское общество «ЗНАНИЕ»
Международное общество ученых технического образования



ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
Тезисы докладов 82-й научно-технической конференции
профессорско-преподавательского состава,
научных сотрудников и аспирантов
(с международным участием)

1-14 февраля 2018 года

Минск 2018

УДК 630:005.745(0.034)

ББК 43я73

Л 50

Лесное хозяйство : тезисы 82-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 01-14 февраля 2018 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. В. Войтов; УО БГТУ. – Минск : БГТУ, 2018. – 178 с.

В издании представлены результаты научно-исследовательских работ, проводимых профессорско-преподавательским составом, аспирантами и студентами БГТУ и научными сотрудниками организаций, осуществляющих свою деятельность в лесной отрасли республики и зарубежья. Освещены наиболее актуальные достижения научного познания и передовые практические наработки в области лесоустройства и лесной таксации, лесоводства, лесных культур и лесной селекции, защиты и охраны лесов, информационных технологий в лесном хозяйстве, дендрологии, древесиноведения, физиологии растений, охотоведения, озеленения населенных пунктов, ландшафтного проектирования, побочного пользования лесными ресурсами.

Сборник представляет интерес для лесоводов-практиков, научных работников, аспирантов и студентов высших и средних специальных учебных заведений по соответствующему профилю.

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, проф. кафедры лесоводства

Л. Н. Рожков;

д-р с.-х. наук, проф. кафедры лесоводства

С.С. Штукин;

декан лесохозяйственного факультета,

канд. биол. наук, доц.

В.А. Ярмолович

Главный редактор

ректор, д-р техн. наук, профессор И.В. Войтов

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Балакир М.В., Демид Н.П., Азарчик Р.В.</i> Экономическая спелость еловых древостоев искусственного происхождения.....	10
<i>Барзут О.С.</i> Динамика ширины годичных колец ели (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.) в пригородных лесах Архангельской агломерации.....	11
<i>Зорин В.П.</i> Модельные леса в Беларуси – цели и задачи их функционирования.....	13
<i>Кныш Н.В., Ермохин М.В.</i> Влияние климатических факторов на радиальный прирост дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.), произрастающего в разных лесотипологических условиях на юге Беларуси.....	14
<i>Коцан В.В.</i> Анализ состояния стационаров кафедры лесоустройства на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза.....	15
<i>Коцан В.В., Севко О.А., Демид Н.П.</i> Динамика прироста в сосновых насаждениях различной пространственной структуры.....	16
<i>Маликов А.Н.</i> Динамика запаса стволовой древесины экотипов лиственницы Сукачёва в Бронницком лесничестве Московской области.....	17
<i>Машиковский В.П., Севрук П.В.</i> Составление планов рубок леса с учетом среднего прироста древесины ели.....	18
<i>Минкевич С.И., Буй А.А., Демид Н.П.</i> Основные тенденции в практике учета заготовленной древесины в зарубежных странах.....	20
<i>Минкевич С.И., Демид Н.П., Севрук П.В.</i> Регламент EUTR по лесоматериалам: анализ основных требований, применимых для Беларуси.....	21
<i>Перевалова Е.А.</i> Динамика роста и состояние старовозрастного древостоя сосны в условиях сложного бора.....	22
<i>Севко О.А., Пупенко А.В.</i> Сравнительный анализ показателей чистых и смешанных сосновых насаждений в условиях массового усыхания в подзоне широколиственно-сосновых лесов Беларуси.....	23
<i>Севрук П.В.</i> Индексы цен на древесину и динамика стоимости среднего прироста древесины ели.....	24
<i>Тишков А.С.</i> Корреляция физико-механических свойств древесины и качество ствола белорусских экотипов ели в Подмосковье.....	25
<i>Толкач И.В.</i> Автоматизированная оценка размеров видимых крон деревьев в пологе древостоя.....	26
<i>Толкач И.В., Кравченко О.В.</i> Оценка сомкнутости полога древостоя по снимкам сверхвысокого пространственного разрешения сканера ads-100...	27
<i>Буцькавец У.В.</i> Размеркаванне падроста елкі пад полагам насаджэнняў.....	28
<i>Гейц С.А.</i> Асаблівасці распаўсюджвання саснякоў верасовых на тэрыторыі Беларусі з 1970-х па 2016 гг.....	29
<i>Ермохин М.В., Ракович В.А.</i> Возможности дендрохронологии для тысячелетних реконструкций динамики лесных экосистем на верховых болотах Беларуси.....	30
<i>Зеленский В.В., Клименков Е.П., Зеленская Ю.В., Берусь Е.В.</i> Влияние лесорастительных условий на успешность естественного возобновления пойменных дубрав Гомельского Полесья.....	31
<i>Зеленский В.В., Клименков Е.П., Зеленская Ю.В., Берусь Е.В.</i> Влияние различных технологических приемов на возобновление дуба черешчатого в поймах рек Гомельской области.....	32

<i>Климчик Г.Я.</i> Динамика лесных пожаров в Негорельском учебно-опытном лесхозе.....	33
<i>Климчик Г.Я., Бельчина О.Г.</i> Распределение основных лесообразующих пород в Негорельском учебно-опытном лесхозе и их динамика.....	34
<i>Лабоха К.В., Данусевич Т.И.</i> Опыт преобразования рубками ухода производных березовых насаждений ГЛХУ «Островецкий лесхоз» в коренные лесные формации.....	35
<i>Лабоха К.В., Луферов А.О.</i> Современная практика проведения мер содействия естественному возобновлению сосны обыкновенной в подзоне дубово-темнохвойных лесов и грабово-дубово-темнохвойных лесов Беларуси	36
<i>Лабоха К.В., Прищепов А.А.</i> Учет естественного возобновления леса: применяемые методы и оценка их точности.....	37
<i>Мельник Л.П.</i> Динамика естественного возобновления в условиях простой свежей субори Никольской лесной дачи.....	38
<i>Наквасина Е.Н., Голубева Л.В.</i> Фитоценотические сукцессии при зарастании лесом залежных земель на карбонатных отложениях в подзоне Средней Тайги.....	39
<i>Потапенко А.М., Усеня В.В.</i> Оценка лесовозобновительного потенциала дубрав Белорусского Полесья.....	41
<i>Провин К.Н.</i> Применение современных технологий тушения лесных пожаров на территории России в 2017 году.....	42
<i>Рожков Л.Н.</i> Мероприятия по увеличению абсорбции углекислого газа лесами Республики Беларусь.....	43
<i>Рожков Л.Н.</i> Сравнительная эффективность сплошных и несплошных рубок и возобновления леса.....	44
<i>Сарнацкий В.В.</i> Лесоводственно-экономические аспекты лесовыращивания в условиях периодического экстремального проявления экологических факторов.....	45
<i>Сцепановіч Я.М.</i> Дынаміка ўзнаўлення дрэвава-хмызняковай расліннасці на лугах, балотах і постсялібных тэрыторыях Беларусі.....	47
<i>Филон Д.И., Клыш А.С.</i> Оценка методик расчета поглощения парниковых газов и перспективы их применения в Республике Беларусь.....	48
<i>Шиман Д.В., Юшкевич М.В.</i> Влияние рубок ухода на видовое разнообразие живого напочвенного покрова в сосняках мшистых Чечерско-Приднепровского геоботанического района.....	49
<i>Юшкевич М.В., Шиман Д.В.</i> Международный опыт увеличения абсорбции парниковых газов лесами и болотами.....	50
<i>Юшкевич М.В., Шиман Д.В., Клыш А.С., Маслаков А.С.</i> Опыт полосно-постепенных рубок в сосновых насаждениях.....	51
<i>Баранов О.Ю., Кирьянов П.С., Пантелеев С.В., Падутов В.Е.</i> Высокопроизводительное секвенирование хпДНК карельской березы.....	52
<i>Беспалый А.А., Соколовский И.В.</i> Почвы пойменных дубрав Белорусского Полесья.....	54
<i>Беспалый А.А., Соколовский И.В., Якимов Н.И.</i> Рекомендации по созданию лесных культур дуба черешчатого в пойме р. Припять национального парка «Припятский».....	55
<i>Волотович А.А., Поплавская Л.Ф., Ребко С.В., Тупик П.В.</i> Сравнительные показатели роста сортовых семян сосны обыкновенной с ЗКС.....	56

<i>Гвоздев В.К., Волкович А.П.</i> Закономерности формирования культур фитоценозов ели европейской разной густоты посадки.....	57
<i>Гвоздев В.К., Волкович А.П.</i> Роль хвойных интродуцентов в повышении продуктивности лесов Беларуси.....	58
<i>Граник А.М., Крук Н.К.</i> Влияние сроков посадки на рост и развитие лесных культур сосны обыкновенной созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой.....	59
<i>Граник А.М., Крук Н.К.</i> Рост и развитие лесных культур сосны обыкновенной в зависимости от вида используемого посадочного материала.....	60
<i>Граник А.М., Селищева О.А., Романчук А.В., Носников В.В., Юрениа А.В., Домасевич А.А.</i> Эффективность применения стимуляторов при выращивании посадочного материала хвойных видов с закрытой корневой системой.....	61
<i>Домасевич А.А., Носников В.В., Юрениа А.В., Селищева О.А., Граник А.М., Романчук А.В.</i> Влияние нейтрализующих материалов на изменение реакции среды и электропроводности верхового сепарированного торфа.....	62
<i>Домасевич А.А., Носников В.В., Юрениа А.В., Селищева О.А., Граник А.М., Романчук А.В.</i> Изменение электропроводности торфяных субстратов в зависимости от исходной относительной влажности.....	63
<i>Кодун-Иванова М.А., Константинов А.В.</i> Оценка воздействия минеральных и органических удобрений на саженцы быстрорастущих древесных видов в закрытом грунте.....	64
<i>Крук Н.К., Якимов Н.И., Ребко С.В., Турик П.В., Юрениа А.В.</i> Использование методики оценки состояния лесосеменных плантаций хвойных видов в практике лесного хозяйства.....	66
<i>Лобова С.Л.</i> Особенности роста лиственницы европейской, сосны и ели в смешанных 60-летних географических культурах.....	67
<i>Мащицкий А.В., Носников В.В.</i> Особенности приживаемости и начального роста культур ели европейской с закрытой корневой системой.....	68
<i>Мерзленко М.Д., Мельник П.Г., Коженкова А.А.</i> Географическая изменчивость лиственницы в условиях Подмосковья.....	69
<i>Некрасова А.В.</i> Сравнение форм березы повислой (<i>Betula pendula</i> Roth.) по биометрическим показателям побегов и листьев в северной подзоне Тайги	70
<i>Носников В.В., Włodzimierz Buraczyk</i> Сравнительный анализ выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой в Польше и Беларуси.....	72
<i>Носников В.В., Домасевич А.А., Юрениа А.В., Селищева О.А., Граник А.М., Романчук А.В., Гордей Н.В., Помаз Г.М.</i> Подходы к обоснованию многоротационных схем выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.....	73
<i>Падутов А.В., Балюцкас В.М., Баранов О.Ю.</i> Оценка генетической структуры полусибсового потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной..	74
<i>Пальченко С.А., Азовская Н.О.</i> Сравнительный анализ породного ассортимента посадочного материала в лесных питомниках министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (на примере Витебского ГПЛХО).....	76
<i>Поплавская Л.Ф., Ребко С.В., Турик П.В.</i> Анализ роста культур, созданных сортовым посадочным материалом.....	77

<i>Поплавская Л.Ф., Туник П.В.</i> Влияние условий местопроизрастания и возраста насаждений на усыхание сосны обыкновенной на примере ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз».....	78
<i>Поплавская Л.Ф., Туник П.В., Ребко С.В.</i> Подбор родительских пар и предварительные результаты контролируемого скрещивания сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации.....	79
<i>Решетников В.Ф., Сторожушина К.М.</i> Особенности формирования смешанных насаждений дуба черешчатого с участием клена остролистного....	80
<i>Романчук А.В., Юрениа А.В.</i> Агрохимические свойства посевного отделения сосны обыкновенной в лесных питомниках.....	81
<i>Романчук А.В., Юрениа А.В.</i> Показатели роста и учет приживаемости сосны обыкновенной выращенной с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия.....	82
<i>Селищева О.А., Ларинина Ю.А., Хвасько А.В.</i> Физико-механические свойства древесины деревьев липы мелколистной разных фенологических форм.....	83
<i>Селищева О.А., Носников В.В.</i> Влияние сроков посадки на приживаемость липы в школьном отделении питомника и лесных культурах.....	84
<i>Селищева О.А., Носников В.В.</i> Грунтовая всхожесть семян липы мелколистной в зависимости от способов их предпосевной подготовки и сроков посева.....	85
<i>Селищева О.А., Носников В.В.</i> Сезонное развитие однолетних сеянцев липы мелколистной.....	86
<i>Селищева О.А.</i> Фенологические фазы сезонного развития деревьев липы мелколистной.....	87
<i>Соколовский И.В., Юрениа А.В., Граник А.М., Беспалый А.А.</i> Состав и свойства торфов для выращивания дуба черешчатого в закрытом грунте питомника национального парка «Припятский».....	88
<i>Соколовский И.В., Якимов Н.И., Носников В.В., Юрениа А.В., Беспалый А.А.</i> Технология выращивания контейнеризированных сеянцев дуба черешчатого в тепличном хозяйстве национального парка «Припятский».....	89
<i>Тегленков Е.А.</i> Изучение эффективности применения химического ухода за культурами ели в богатых условиях местопроизрастания.....	90
<i>Штукин С.С.</i> Стандарт Республики Беларусь – новый уровень развития плантационного лесоводства.....	93
<i>Штукин С.С.</i> Лесовосстановление вырубок усыхающих ельников.....	94
<i>Якимов Н.И., Денисевич Ю.В.</i> Исследование всхожести и энергии прорастания семян сосны, заготовленных на лесосеменных плантациях.....	95
<i>Якимов Н.И., Крук Н.К., Юрениа А.В.</i> Оценка репродуктивной способности лесосеменных плантаций сосны обыкновенной.....	96
<i>Якимов Н.И., Крук Н.К., Юрениа А.В.</i> Технология выращивания сеянцев сосны в тепличном хозяйстве Глубокского опытного лесхоза.....	97
<i>Блинцов А.И., Ларинина Ю.А., Хвасько А.В., Кухта В.Н., Козел А.В.</i> В лес или по дрова? Термины и определения в защите растений и леса: будет ли единый подход?.....	98
<i>Звягинцев В.Б., Шпиганович А.В., Кобзарь С.В.</i> О холодоустойчивости вершинного короеда (<i>Ips acuminatus</i> Gyll.).....	99

<i>Каплич В.М., Крылова А.Д.</i> К изучению насекомых-вредителей городских зеленых насаждений северного и северно-центрального районов интродукции Беларуси.....	100
<i>Козел А.В., Блинецов А.И., Хвасько А.В., Ларинина Ю.А.</i> Критерии прогноза ущерба от почвообитающих вредителей в лесных питомниках.....	101
<i>Козел А.В., Блинецов А.И., Хвасько А.В., Ларинина Ю.А., Е.М. Огур, Гордей Н.В., Севницкая Н.Л.</i> Эффективность современных средств защиты растений против личинок пластинчатоусых-ризофагов в лесных питомниках при различных способах применения.....	102
<i>Козел А.В., Ларинина Ю.А.</i> Влияние протравителей семян инсектицидного действия на посевные качества семян сосны обыкновенной.....	103
<i>Ларинина Ю.А.</i> Влияние санитарных рубок на поддержание устойчивости ельников.....	104
<i>Можаровская Л.В., Баранов О.Ю., Падутов В.Е., Пантелеев С.В.</i> Скрининг локусов резистентности к инфекционным заболеваниям лесных древесных растений Беларуси.....	105
<i>Середич М.О., Ярмолович В.А., Баранов О.Ю., Пантелеев С.В., Дишук Н.Г.</i> Контроль развития фомоза хвойных древесных растений в лесных питомниках Беларуси.....	107
<i>Серко Н.В.</i> Фитосанитарное состояние декоративных древесно-кустарниковых растений партерной части ботанического сада БГТУ в 2017 г.....	108
<i>Смурага В.С., Блинецов А.И.</i> Вредители интродуцированных древесных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси.....	109
<i>Усеня В.В., Блинова Н.С.</i> Применение феромонных препаратов для оценки численности вершинного (<i>Ips acuminatus</i>) и шестизубчатого (<i>Ips sexdentatus</i>) короедов в сосновых насаждениях.....	110
<i>Хвасько А.В., Ларинина Ю.А., Блинецов А.И., Козел А.В.</i> Влияние биотических факторов на степень деградации пойменных дубрав.....	112
<i>Хвасько А.В., Ларинина Ю.А., Шукалович М.И.</i> Наиболее распространенные пороки древесины дуба в пойменных насаждениях.....	113
<i>Ярмолович В.А., Середич М.О., Звягинцев В.Б., Арнольбик В.М.</i> Фитопатологическое состояние кленовников и липняков в ГПУ «Национальный парк Беловежская пушта».....	114
<i>Ярук А.В., Звягинцев В.Б., Середич М.О., Смурага В.С., Волченкова Г.А., Савицкий А.В.</i> Фитосанитарное состояние посевов и посадок ясеня обыкновенного в лесных питомниках Беларуси.....	115
<i>Ярук А.В., Звягинцев В.Б., Смурага В.С., Шегунова М.А.</i> Динамика формирования плодовых тел гриба <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> Baral et al. <i>in vivo</i> в условиях Беларуси.....	116
<i>Зинович А.А., Бурганская Т.М.</i> Перспективные приемы использования древовидных и травянистых пионов в ландшафтном строительстве.....	117
<i>Белых Е.С., Праходский С.А.</i> Анализ ландшафтной организации территорий реабилитационных центров.....	118
<i>Березко О.М., Зельвович И.К.</i> Применение различных схем защитных насаждений в зависимости от основного фактора загрязнения среды.....	119
<i>Бурганская Т.М., Зенова Н.С.</i> Результаты инвентаризации декоративно-лиственных кустарников партерной части ботанического сада БГТУ.....	120

<i>Евсеенко С.А., Бурганская Т.М.</i> Возможность проведения обрезки кроны на объектах озеленения у разных видов лиственных деревьев.....	121
<i>Евсеенко С.А., Макознак Н.А.</i> Разнообразие топиарных форм деревьев в ландшафтной архитектуре и дизайне.....	122
<i>Зеленковская О.И., Макознак Н.А.</i> Результаты картографического анализа структуры рекреационных территорий в составе пригородной зоны г. Минска (в пределах МКАД-2).....	123
<i>Зельвович И.К., Праходский С.А.</i> Особенности подбора ассортимента декоративных древесных растений в зависимости от почвенных условий.....	124
<i>Зятиков Е.А., Праходский С.А.</i> Расширение зон городского озеленения посредством включения пространств интерьеров общественно-деловых центров.....	125
<i>Королькова Ю.А., Березко О.М.</i> Особенности создания водных объектов в исторических парках Беларуси.....	126
<i>Макознак Н.А., Бурганская Т.М., Серко Н.В., Волченкова Г.А.</i> Основные положения методики инвентаризации хвойных и лиственных деревьев маточных садов и дендропарков лесхозов республики Беларусь.....	127
<i>Макознак Н.А., Дерюжина М.А.</i> Применение топиарных композиций из хвойных кустарников в озеленении г. Минска.....	128
<i>Партасевич Н.В., Макознак Н.А.</i> Особенности ландшафтных композиций романтических пейзажных парков Беларуси второй половины XVIII– начала XIX веков.....	129
<i>Рыбак Д.А., Праходский С.А.</i> Особенности разработки электронного каталога посадочного материала декоративных растений.....	130
<i>Сачыўка Т.У., Босак В.М., Навумаў М.В.</i> Напрамкі селекцыі вострасмакавых культур у батанічным садзе БДСГА.....	131
<i>Сидоренко М.В.</i> Австрийские корни голландского цветочного сада.....	132
<i>Станкевич Т.В.</i> Перспективные виды красивоцветущих травянистых растений аборигенной флоры для повышения эстетики придорожного ландшафта.....	133
<i>Daubaras L.</i> Active tourism for english - speaking groups in Belarus in the year 2018.....	134
<i>Батура В.В., Гордей Д.В., Терёшкина Н.В.</i> Оценка расходов на создание плантации голубики узколистной (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.) для самостоятельной заготовки продукции посетителями в ГЛХУ «Поставский лесхоз».....	135
<i>Бессараб Д.А.</i> К вопросу об использовании кемпингов при организации экологических туров.....	136
<i>Бордок И.В., Маховик И.В.</i> Морфологическая характеристика перспективной для сортоиспытания белоплодной формы <i>Vaccinium uliginosum</i> L. в условиях культивирования.....	137
<i>Водопьянова Т.П., Марчук В.А.</i> Эстетическая оценка природных ландшафтов.....	138
<i>Ганецкая І.У.</i> Рэшткі жывёл і раслін як крыніца па вывучэнні штодзённасці XI-XVIII стагоддзяў.....	139
<i>Гордей Д.В.</i> Особенности проведения обрезки голубики высокорослой (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.).....	140
<i>Гордей Д.В., Морозов О.В., Ковбаса Н.П., Терёшкина Н.В., Новаковская А.К., Батура В.В.</i> Использование плодосъемника и очистных сит при заготовке ягод голубики узколистной (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.).....	141
<i>Гордей Д.В., Морозов О.В., Терёшкина Н.В.</i> Влияние омолаживающей обрезки на показатели наземной вегетативной сферы и урожайность голубики узколистной (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.).....	142
<i>Довнар Д.В., Каплич В.М.</i> О биотопическом распределении преимагинальных фаз мошек (<i>Diptera, Simuliidae</i>) подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси.....	143

<i>Жданович С.А., Лукин В.В.</i> Усыхание еловых насаждений памятника природы островные ельники «Калинковичские».....	144
<i>Зданович Н.И.</i> Базы данных о природном и историко-культурном потенциале Республики Беларусь для анимационных программ природоведческих экскурсий.....	145
<i>Каплич В.М., Якубовский М.В., Бахур О.В.</i> Гельминтоценозы косули европейской в центральной лесорастительной подзоне Беларуси.....	146
<i>Коваленко С.А., Почицкая И.М.</i> <i>Hericium erinaceus</i> как продуцент биологически активных веществ.....	147
<i>Ковбаса Н.П., Морозов О.В.</i> Состояние и перспективы побочного лесопользования в Беларуси.....	148
<i>Козорез А.И.</i> Охотничьи ресурсы Беларуси.....	149
<i>Козорез А.И., Гринько Е.С., Грядунова О.И.</i> Охота на водоплавающую дичь в Беларуси и ее значение.....	150
<i>Козорез А.И., Шакун В.В., Кудин М.В.</i> Пространственная структура популяции лошади Пржевальского в условиях Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.....	151
<i>Митренков А.М.</i> Современное состояние популяции бобра речного и ее использование.....	152
<i>Моложавский А.А.</i> «Проблема волка» в Беларуси.....	154
<i>Моложавский А.А.</i> Динамика численности оленя благородного в охотхозяйствах Белорусского общества охотников и рыболовов с учетом принимаемых мер по его расселению.....	155
<i>Новаковская А.К., Гордей Д.В.</i> Перспективы использования дикорастущих ягод Беларуси в туризме.....	156
<i>Подошвелев Д.А., Литвинов В.Ф., Вонселев М.Ю.</i> Разведение (реаклиматизация, акклиматизация и расселение) диких животных в Беларуси.....	157
<i>Флюрик Е.А., Гордей Д.В., Валовень Н.В.</i> Изучение БАВ различных видов и сортов голубики, культивируемых в Беларуси.....	158
<i>Шакун В.В., Велигуров П.А.</i> Расселение благородного оленя в Беларуси.....	160
<i>Шапорова Я.А.</i> К вопросу о микобиоте агарикоидных грибов на территории ботанического сада НУОЛХ.....	161
<i>Шапорова Я.А., Лось О.В.</i> Рудеральная растительность – как потенциальный объект природоведческих экскурсий.....	162
<i>Юшкевич Н.Т., Моцный В.В.</i> Лесоохотничье хозяйство Негорельского учебно-опытного лесхоза: проблемы, перспективы.....	163
<i>Ершов Р. А., Ильинцев А. С.</i> Тенденции изменения таксационных показателей и товарной структуры при проведения комплексных выборочных рубок в сосняках вторичных генераций.....	
<i>Воеводкина А.В., Волков А.Г., Наквасина Е.Н.</i> Изменение свойств верхних горизонтов почвы в результате проведения рубок ухода в сосново-березовых насаждениях подзоны северной тайги.....	
<i>Волков А.Г.</i> Вариабельность почвенных свойств на разновозрастных залежах таежной зоны.....	
<i>Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.</i> Оценка состояния зеленых насаждений комплекса «байтерек» в Астане.....	
<i>Карпов А.А., Богданов А.П., Демина Н.А.</i> Использование спектральных индексов для мониторинга лесовосстановления в северотаежных лесах....	
<i>Козлова А.С., Погорелая Т.А.</i> Развитие туристического кластера как перспективное направление международного сотрудничества Кузбасса....	

УДК 630*53

М.В. Балакир, ст. преп. каф. БЖД;
Н.П. Демид, канд. с.-х. наук, ст. преп. каф. ЛУ;
Р.В. Азарчик, ст. преп. каф. ИиВД
(БГТУ, г. Минск)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Повышение экономической эффективности лесного хозяйства может идти по двум направлениям: повышение доходности отрасли; снижение себестоимости продукции.

Для расчета экономической эффективности выращивания еловых древостоев искусственного происхождения определяются затраты на лесовыращивание, таксовая стоимость запаса и окупаемость затрат [1].

Средняя себестоимость лесовыращивания по Министерству лесного хозяйства Республики Беларусь составила 54,3 руб./га в год. При расчетах применен второй разряд такс. Оценка таксовой стоимости древесного запаса на корню выполнена на основании динамики товарной структуры еловых древостоев искусственного происхождения, а также динамики товарности древостоев ели [2].

В результате исследования установлено, что экономическая спелость для ельников кисличных не зависит от происхождения древостоя, так как максимальная рентабельность лесовыращивания наблюдается в возрасте 90 лет.

Редкие ельники кисличные искусственного происхождения в возрасте 90 лет имеют рентабельность лесовыращивания больше на 4,5%, чем густые ельники аналогичного типа леса.

Рентабельность лесовыращивания для ельников кисличных искусственного происхождения значительно больше еловых древостоев естественного происхождения, в частности в возрасте 90 лет превышение составляет 31,0% для густых еловых культур, 35,5% - для редких.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санкович, М.М. Экономика лесного хозяйства. Экономическое обоснование дипломных проектов / М.М. Санкович, Е.А. Дашкевич, Д.Г. Малашевич. – Минск: БГТУ, 2012. – 86 с.
2. Балакир, М.В. Динамика товарной структуры еловых древостоев искусственного происхождения в кисличном и орляковом типах леса / М.В. Балакир // Труды БГТУ. – 2013. – № 1: Лесное хозяйство. – С. 10–12.

УДК 630*551:

О.С. Барзут (Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск)

ДИНАМИКА ШИРИНЫ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ЕЛИ (*PICEA ABIES* (L.) KARST.) В ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Изучение динамики ширины годичных колец хвойных видов, а именно ели, перспективно в разных направлениях. Народнохозяйственное значение данной породы определяется большими запасами её древесины, которая является основным источником сырья для целлюлозно-бумажной промышленности, используется в строительстве, мебельном производстве и других сферах.

Кроме того, представлены научные данные, отражающие влияние разного рода загрязнений на ширину годичного кольца хвойных видов, наряду с метеорологическими факторами, причём наибольшей чувствительностью отличается ель обыкновенная (*Picea abies* L.) [2, 3]. В этой связи данный вид, имеющий обширное распространение, и, в общем, круглогодичную доступность, можно рассматривать как биоиндикатор при исследовании техногенного загрязнения промышленных и селитебных зон. Известно использование ели в дендрохронологическом анализе [1, 2].

Настоящие изыскания направлены на выявление особенностей динамики радиального прироста ели (*Picea abies* (L.)).

Исследуемые керны отобраны у растений ели на высоте груди (1,3 м) с южной стороны стволов. Деревья произрастают в смешанном сосново-еловом древостое (сосняк черничный) четвёртого класса бонитета полнотой 0,7, расположенного недалеко от поселка Катунино (17 км от г. Архангельска и 9 км от г. Новодвинска). Средняя высота особей ели и сосны – около 18 м, средний диаметр для обеих пород – 18 см. Состояние древостоя удовлетворительное, нарушений напочвенного покрова не обнаружено.

Лабораторные измерения ширины годичных колец растений проводились бинокулярным микроскопом МБС-10 (увеличение ^x2 и увеличение шкалы микрометра ^x8). Камеральные исследования состояли в расчёте средних значений ширины годичных колец отдельных деревьев ели, коэффициентов изменчивости данного признака, а также в построении графиков динамики радиальных приростов вида с использованием статистического анализа и стандартных пакетов программы Excel Microsoft-2007.

Средний возраст исследуемых растений находится в диапазоне 160–245 лет. Для особи с наименьшим возрастом (160 лет) соответст-

вует наибольшее среднее значение ширины годичного кольца – $0,88 \pm 0,026$ мм при общем размахе значений от 0,35 до 2,80 мм, а для особи с наибольшим возрастом (245 лет) – наименьшее среднее значение ширины годичного кольца – $0,45 \pm 0,012$ мм при общем размахе значений от 0,10-1,15 мм.

Коэффициенты изменчивости значений радиального прироста для отдельных экземпляров ели колеблется от 35,28 (повышенный уровень) до 66,55 % (очень высокий уровень). Треть экземпляров характеризуется очень высоким уровнем изменчивости – $CV > 50$ %.

Исследуемые экземпляры ели отразили три типа возрастных кривых: 60 % растений отличаются увеличением величины радиального прироста с возрастом (рис. 1, ель 4); 20 % растений – снижением прироста с возрастом (рис. 1, ель 1); 20 % растений имеют стабильный прирост (рис. 1, ель 2). Цикличность динамики радиального прироста ели представлена малыми (3-4 года и 5-6 лет), солнечными (11 лет), циклами Хейла (22 года) и вековыми циклами (80-100 лет).

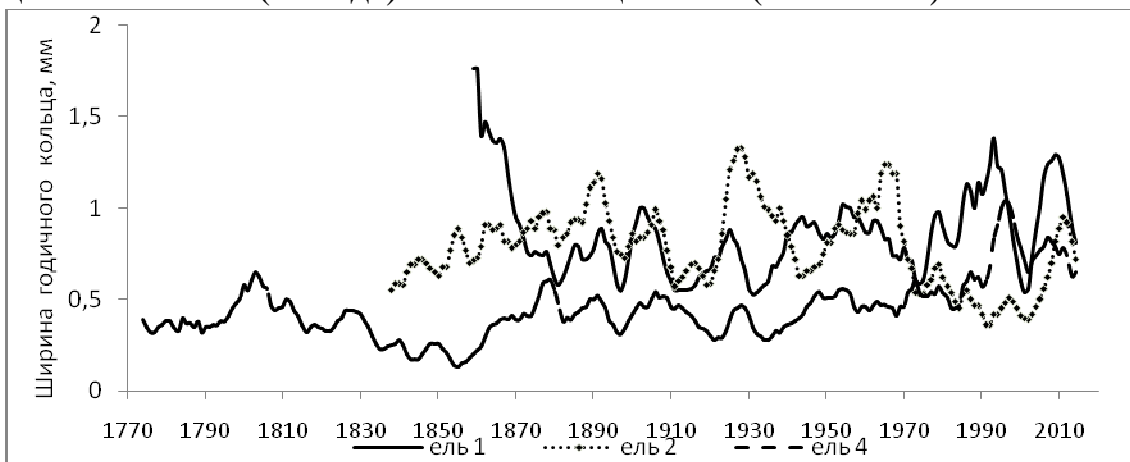


Рисунок 1 – Возрастные кривые отдельных особей ели европейской

ЛИТЕРАТУРА

1. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 172 с.
2. Рунова Е.М. Некоторые особенности использования дендрохронологической оценки прироста *Pinus sylvestris* L. При проведении биоиндикационных исследований в урбанизированной среде северных территорий / Е.М. Рунова, Л.В. Аношкина, И.И. Гаврилин // Лесной вестник. – 2014. - №5. – С.146-150.
3. Устойчивость древесных пород к загрязнению атмосферы. Газоочищающая способность насаждений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ifreestore.net/5633/19/> (Дата обращения 18.11.2017).

МОДЕЛЬНЫЕ ЛЕСА В БЕЛАРУСИ – ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Беларусь является полноправной страной, подписавшей одиннадцать природоохранных конвенций и протоколов, регулирующих систему действий и мер по сохранению определенных компонентов окружающей среды.

С целью реализации вышеперечисленных актов, участию общественности в процессе обсуждения проблем, касающихся окружающей среды, в Беларуси создано три участка модельных лесов общей площадью 72 тыс. га. на базе существующих лесхозов: Чаусский Модельный лес – 23,5 тыс. га., Новогрудский Модельный лес – 26,5 тыс. га., Мозырский Модельный лес – 22 тыс. га.

Основной причиной зарождения международного движения по созданию «Модельных лесов» стали такие проблемы, как истощение доступных лесных ресурсов, сохранение биоразнообразия, разработка критериев устойчивого управления лесами и др.

«Модельные леса» рассматриваются как научно-практическая платформа для системного наблюдения за состоянием лесов и анализа их динамики в результате воздействия антропогенных факторов.

«Модельный лес» – это не природоохранная территория наподобие заповедника или национального парка, опытно-показательное лесохозяйственное учреждение. Он не обладает юридическими полномочиями в отношении территорий и заявленная каждым модельным лесом территория – это всего лишь область, на которую распространяется план действий модельного леса. Такая территория включает лесные массивы, охраняемые территории, водные объекты, сельхозугодия, населенные пункты.

В этой связи главную цель наших исследований, на территории «Модельных лесов» мы видим в комплексной оценке ответной реакции сосновых, еловых и других фитоценозов, как модельных объектов, на изменение химизма окружающей среды в результате хозяйственной деятельности человека, как на региональном, так и на общетерриториальном уровне, с учетом индивидуальной специфики техногенных загрязнений.

Положение о модельных лесах и порядок их функционирования по основным направлениям деятельности позволит привлечь к работе по вопросам лесного образования и его пропаганды, роли лесов в экологической стабилизации окружающей среды – отделы охраны природы, образования районного уровня, специалистов различных высших учебных заведений и институтов Академии наук, а также лесоводов и ученых с других государств, что существенно поднимет авторитет Беларуси.

УДК 630*181.65:633.872.1

Н.В. Кныш, асп., мл. науч.сотр.;
М.В. Ермохин, вед. науч. сотр., канд. биол. наук
(ИЭБ имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR L.*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В РАЗНЫХ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ЮГЕ БЕЛАРУСИ

Основная цель работы состояла в том, чтобы выявить климатические факторы, влияющие на радиальный прирост деревьев дуба, произрастающих в различных лесотипологических условиях в южной части Беларуси. В результате кластерного и корреляционного анализа 16 древесно-кольцевых хронологий (440 деревьев), было выделено 6 регионов: юго-западный (BYSW), южный (BYS) и юго-восточный (BYSE), в каждом из которых все хронологии были объединены в 2 группы, которые отличались друг от друга условиями произрастания. Разработано 6 мастер-хронологий, протяженностью от 140 до 230 лет из различных условий произрастания. Для юго-западного региона построены хронологии BYSW1o (осушенные леса папоротникового и крапивного типов леса) и BYSW2o (кисличного типа леса). На юге разработаны хронологии BYS1o (ежегодно затапливаемые пойменные дубравы) и BYS2o (изредка затапливаемые пойменные дубравы, близкие к кисличному типу леса). Для юго-восточной части построены хронологии BYSE1o (пойменные дубравы) и BYSE2o (кисличного типа леса).

Результат сравнительного анализа стандартизированных мастер-хронологий показал, что прирост у деревьев дуба, произрастающих в пойменных условиях значительно отличаются от деревьев, растущих в кисличном типе леса (BYSW1o и BYSW2o – t-критерий 5,17, BYS1o и BYS2o – t-критерий 7,4, BYWE1o и BYSE2o – t-критерий 4,7). Модель «климат-прирост» объясняет высокую долю погодичной изменчивости прироста (33,5-48,0%) в мастер-хронологиях из кисличных типов леса. В то же время для деревьев дуба, произрастающих в условиях пойменных или мелиоративно-производных типов леса, объясненная изменчивости почти в два раза ниже (21,5-37,9%).

Функция отклика показала, что радиальный прирост дуба черешчатого в пойменных условиях имеет положительную связь с температурами в начале вегетационного сезона. Для деревьев, растущих в мезотрофных условиях, основное влияние на прирост оказывает режим осадков.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СТАЦИОНАРОВ КАФЕДРЫ ЛЕСОУСТРОЙСТВА НА ТЕРРИТОРИИ НЕГОРЕЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

По состоянию на 2017 г. за кафедрой лесоустройства закреплено 43 стационара (постоянные пробные площади), которые находятся на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза в Центральном и Негорельском лесничествах. Летом 2017 г. было проведено натурное обследование всех стационаров для оценки их состояния. При осмотре анализировалось наличие и состояние аншлагов, столбов, нумерации деревьев, захламленность территории и наличие бытового мусора, а также антропогенные повреждения древостоя.

В процессе камеральной обработки полевого материала было принято решение для организации дальнейшей работы со стационарами кафедры создать проект в ГИС (QGIS), который включает в себя картографическую и атрибутивную информацию как о территории всего лесхоза в целом, так и о постоянных пробных площадях в частности. Из растровых данных в проекте присутствуют снимки, полученные при авиационном облете территории лесхоза при последнем лесоустройстве, а также снимки, сделанные спутником Sentinel-2а летом 2017 г. (данные свободного доступа). Векторные данные представлены полигональными слоями кварталов и выделов Негорельского учебно-опытного лесхоза, полигональным слоем, который отображает местоположение, размеры и форму стационаров, точечными слоями GPS-привязки местоположения стационаров, а также точечным слоем, сформированным по геоданным фотографий, сделанных на стационарах. Атрибутивная информация в проекте представлена таксационным описанием всех выделов, подвязанных к их графическому изображению. Слой «Стационары» содержит информацию о годах проводимой на них таксации, краткую таксационную характеристику и информацию об их состоянии. В проекте при необходимости можно вызвать информацию, собранную при подеревной таксации стационара за любой год, проводимой на нем таксации. Так же разработан специальный модуль, который позволяет вносить информацию о состоянии стационара в проект ГИС непосредственно в лесу на мобильном устройстве с установленным программным обеспечением. Также разработан план по дальнейшей работе кафедры лесоустройства на стационарах.

УДК 630*5

В.В. Коцан, ассист.; О.А. Севко, доц.;
Н.П. Демид, канд. с.-х. наук, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

ДИНАМИКА ПРИРОСТА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ

В 2010 году в 27 квартале Центрального лесничества была заложена постоянная пробная площадь (№ 12) на месте проведения в сосняке мшистом рубки ухода в возрасте 31 года. Для контроля данного эксперимента в том же выделе заложена постоянная пробная площадь № 11 на участке, где рубка не проводилась. В 2017 году на этих двух пробных площадях была проведена повторная подеревная таксация, результаты сравнительного анализа полученных данных представлены в данной работе.

Анализ диаметров деревьев показал, что на пробе, где проводилась рубка ухода, средний диаметр имеет большее значение, чем на пробе где рубка не проводилась. Прирост по диаметру за прошедшие 7 лет на пробе, где рубки ухода не было, имеет большее значение в относительных единицах, но при этом абсолютные значения их ниже. Такая же ситуация наблюдается с высотой и объемом ствола.

Для сравнения пространственной структуры пробных площадей было определено среднее расстояние до 10 ближайших деревьев. Анализ динамики пространственной структуры на участке, подвергшемся рубке, показывает, что с 2010 г. по 2017 г. среднее расстояния до 10 ближайших деревьев увеличилось на 4,8 % (0,16 м), а на контрольном участке на 2,4 % (0,06 м). Этот факт можно объяснить тем, что на контрольном участке из-за большей густоты древостоя среднее расстояние варьируется незначительно и отпад за 10 лет его существенно не изменил. Значение минимального расстояния до 10 ближайших деревьев на стационарах не изменяется. Это может свидетельствовать о том, что в отпад идут деревья не с наименьшим расстоянием между ними, а те, которые подвержены наибольшему влиянию конкуренции. Если дерево находится на минимальном расстоянии с соседним, но при этом с других сторон ему хватает жизненного пространства, то оно может расти дальше. А если дерево находится на среднем расстоянии от соседних, но при этом его окружают много больших деревьев – оно может погибнуть. Данный факт свидетельствует о целесообразности дальнейших исследований в данном направлении с целью определения показателей конкуренции.

УДК 630*232.11

А.Н. Маликов, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

ДИНАМИКА ЗАПАСА СТВОЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ ЭКОТИПОВ ЛИСТВЕННОЙ СУКАЧЁВА В БРОННИЦКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ценнейшим опытом интродукции лиственницы Сукачёва в Подмосковье является объект географических культур в Бронницком участковом лесничестве Московской области.

В 2015 г. географические посадки лиственницы достигли 60-летнего возраста, что позволяет сделать объективные выводы о том, какие виды и экотипы в наилучшей степени отвечают местным лесорастительным условиям и имеют высокую продуктивность и прирост.

В результате обработки полевого материала были получены таксационные характеристики экотипов в географических культурах, позволяющие оценить потенциальную продуктивность лиственницы Сукачёва в Московской области.

По данным, полученным профессором В.П. Тимофеевым (1977) для культур в возрасте 19 и 23 года, экотипы лиственницы Сукачёва из семян, заготовленных в местах, близких по широте и высоте над уровнем моря к Бронницкому лесничеству, а именно №39 (Ивановской области), №26 (Удмуртии) и №4 (Архангельской области), растут в течение вегетационного периода долго и имеют наибольшие высоту, диаметр, запас и средний прирост.

В 50-летнем возрасте, безусловным лидером оставался экотип №39 из Ивановской области – 723 м³/га. Вторую и третью позиции занимали Кировские провениенции из Кировского (667 м³/га) и Подосиновского (626 м³/га) районов. Худшими по росту и продуктивности, были Висимский (440 м³/га) и Пермский (482 м³/га) экотипы.

Согласно полученным данным, в 60-летнем возрасте по продуктивности лидировали Ивановский – 942 м³/га, Кировский (Подосиновский) – 787 м³/га и Карельский экотипы – 742 м³/га. Экотип из Башкортостана сохраняет худшие показатели и по запасу стволовой древесины – 459 м³/га, который ниже в 2,1 раза, чем у экотипа-лидера №39 из Ивановской области.

В целом, в возрасте 60 лет, лидирующие провениенции лиственницы Сукачёва сохраняют высокий потенциал роста (I^b класс бонитета, текущий прирост 16,1-21,9 м³), что подтверждает перспективность выращивания этих экотипов в Подмосковье.

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ РУБОК ЛЕСА С УЧЕТОМ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ

Лесоустройство является «системой инвентаризации лесного фонда, проектирования лесохозяйственных и иных мероприятий, направленных на охрану, защиту и воспроизводство лесов, рациональное (устойчивое) использование лесных ресурсов, сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов, проведение единой научно-технической политики в лесном хозяйстве» (ст. 1 Лесного Кодекса Республики Беларусь).

В процессе лесоустроительного проектирования проводится расчет ежегодного размера главного пользования и составление ведомости таксационных выделов, запроектированных в рубки главного пользования в ревизионном периоде (план рубки). Использование, охрана, защита и воспроизводство лесов должны осуществляться с соблюдением принципа рационального (устойчивого) использования лесных ресурсов (ст. 8 Лесного Кодекса Республики Беларусь).

Целью нашего исследования является составление плана сплошной рубки леса с учетом стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины ели. Максимальный эффект от лесовыращивания наблюдается в том случае, когда древостой поступает в рубку в момент максимизации среднего прироста. Отклонение в ту или иную сторону непременно приведут к потерям.

Для ели динамика стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины по классам бонитета была определена на основе данных таксации древостоев на пробных площадях.

С учетом динамики средних приростов ели по классам бонитета, а также коэффициента состава и полноты были рассчитаны потери от несвоевременного поступления ели в сплошную рубку главного пользования. Данные величины были сведены в справочные таблицы. Их использование позволит определить величину потерь при назначении ели в рубку, в том или ином возрасте с учетом бонитета, полноты и коэффициента состава в древостое.

Для более удобного практического применения были составлены два варианта электронной таблицы – на основе динамики стоимости среднего прироста древесины (1 вариант) и среднего прироста крупной и средней древесины (2 вариант). Кроме ели, в данных электронных таблицах на основе таблиц хода роста приведена также динамика соответствующих средних приростов сосны, дуба, березы, ольхи черной и осины (наиболее представленных древесных видов в породном составе Республики Беларусь). Для других древесных видов использована динамика средних приростов основных лесообразующих древесных видов.

С помощью данных электронных таблиц можно оценить план сплошных рубок главного пользования, а также проводить многовариантные расчеты по планированию выделов в сплошную рубку главного пользования по годам ревизионного периода для минимизации потерь в стоимости древесины или в запасе крупной и средней древесины.

Использование хозяйственной спелости (стоимости среднего прироста древесины) для оптимизации плана сплошных рубок является более приемлемым для лесного хозяйства, т. к. позволяет получить максимальный денежный доход.

УДК 630*526

С.И. Минкевич, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск);
А.А. Буй, канд. с.-х. наук, нач. отдела (Гродненское ГПЛХО, г. Гродно);
Н.П. Демид, канд. с.-х. наук, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРАКТИКЕ УЧЕТА ЗАГОТОВЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Анализ выполнен на основании опыта стажировок авторов и имеющихся доступных материалов (Швеция, Финляндия, Канада). Для определения объема древесины применяются различные методы. Поскольку уровень механизации заготовок очень высок, то для учета древесины используются данные харвестеров (т. н. секционный метод). Более 97% процентов древесины, проданной на корню, измеряется с помощью измерительных устройств харвестеров. Однако предпосылкой к использованию данного метода является регулярная калибровка харвестерных головок операторами лесозаготовительных машин, а также дополнительный контроль за процессом лесозаготовки со стороны покупателя. Традиционные методы определения объема древесины также достаточно широко распространены: геометрический метод определения объема балансовой древесины; поштучный метод учета пиловочника. В последнее время начал увеличиваться объем древесины, которая измеряется только один раз на деревообрабатывающих заводах. Это является следствием увеличения доли продажи древесины в заготовленном виде на промежуточном складе, и продиктовано желанием покупателя снизить издержки на измерение объема и лучше контролировать качество древесины. В этом также заинтересованы деревообрабатывающие заводы, поскольку доставка свежезаготовленной древесины соответствует их интересам. Это в свою очередь выдвигает требования по очень тщательному учету заготовленной древесины. Таким образом, одной из современных тенденций в учете древесины в зарубежных странах является уход от измерений в лесу и выполнение первого измерения древесины на лесопильном предприятии. Все больше древесины из лесов частных лесовладельцев измеряется только на лесопильном производстве; также это характерно для древесины, которая продается на условиях промежуточного склада. Древесина, поставляемая из государственных лесов, измеряется на деревообрабатывающих производствах для определения суммы оплаты за приобретенную древесину. На крупных заводах используются последние прогрессивные методы измерения объема древесины (использование инфракрасных сканеров и специальной 3D технологии).

РЕГЛАМЕНТ EUTR ПО ЛЕСОМАТЕРИАЛАМ: АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ПРИМЕНИМЫХ ДЛЯ БЕЛАРУСИ

Регламент (ЕС) № 995/2010 Европейского парламента и Совета, определяет обязательства операторов (организаций-импортеров), размещающих на рынке стран-членов Европейского Союза лесоматериалы и продукцию из древесины. Разработка и принятие Регламента Европейского парламента и Совета стало очередным шагом к решению назревших экологических, социальных и экономических проблем в мировом сообществе в части вырубок лесов. Регламент обязывает операторов использовать комплекс процедур и мер называемой «Системой Должной Добросовестности» (*Due Diligence System*), посредством реализации которой ставится задача свести к минимуму риск размещения незаконно заготовленной древесины на рынке стран ЕС. Каждая организация (оператор) должна установить, поддерживать и регулярно оценивать систему должной добросовестности, которую они используют. Фактически, данное законодательство касается не только поставщиков лесоматериалов и продукции из древесины на рынок Евросоюза, но лесозаготовителей страны происхождения заготовленной лесопродукции (страны заготовки древесины). Организации, которые поставляют древесную продукцию на рынок Европейского Союза, и их поставщики должны знать и подтверждать источники происхождения древесины в цепочке поставок лесоматериалов и изделий из них и обеспечить, чтобы эта древесина была заготовлена с соблюдением требований законодательства страны заготовки древесины. Действующие системы контроля за соблюдением национального законодательства и любые добровольные системы контроля цепочки поставок, которые соответствуют требованиям Регламента (в т.ч. PEFC, FSC), могут быть использованы в качестве основы для Системы Должной Добросовестности (*Due Diligence System*), содержащей следующие элементы: а) доступ к информации; б) оценка риска; в) минимизация риска. В данной работе ставится задача выполнить анализ требований Еврорегламента, применимых для Беларуси (как страны происхождения заготовленной древесины), конкретизировать требования по соблюдению легальности, предъявляемыми операторами белорусским экспортерам древесной продукции и их поставщикам в контексте Еврорегламента, и разработать рекомендации по перечню нормативно-правовых актов и подтверждающих документов, составляющих применимое законодательство Республики Беларусь в контексте требований Еврорегламента.

УДК 630

Е.А. Первалова, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

ДИНАМИКА РОСТА И СОСТОЯНИЕ СТАРОВОЗРАСТНОГО ДРЕВОСТОЯ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО БОРА

Многолетние наблюдения в Серебряноборском опытном лесничестве (запад Московской области) подтверждают распространение на его территории сложных сосняков, их площадь 1057,3 га, что составляет 54,3% от покрытых лесом земель. Сложные сосняки Подмосквы изучали в разное время В.Н. Сукачѳв, Л.П. Рысин, Г.А. Полякова, М.Д. Мерзленко.

Результаты наших исследований подводят итоги изучения динамики роста сосны включительно по 186-летний возраст. Для всех сосняков сложного бора характерно многоярусное строение: первый ярус представлен основным элементом леса – сосной обыкновенной; второй слагается из липы и берѳзы; третий – из рябины. Анализ динамики роста по диаметру, высоте, сумме площадей сечений и запасу стволовой древесины свидетельствует об относительно стабильном росте сосны. В 160–180 лет сохраняется положительный текущий прирост по запасу стволовой древесины, что в совокупности с оценкой по категориям санитарного состояния деревьев указывает на отсутствие признаков распада. Дендрохронологическое исследование показало, что прирост по диаметру деревьев, после заметного снижения в возрасте 100–110 лет, в целом остаѳтся стабильным, имея незначительную тенденцию к снижению. Вместе с тем, многие деревья поражены сердцевинной гнилью, что указывает на приближение возраста естественной спелости древостоя. Ожидаемый возраст естественной спелости может составить 200–220 лет. Для столь значительного возраста, у сосняков до 200 лет не наблюдается признаков распада, состояние древостоя сосны можно считать вполне удовлетворительным. Процентное соотношение категорий состояния сосны обыкновенной показало, что максимальный процент наличия здоровых деревьев, т.е. не имеющих признаков ослабления, характерен для 12,2% деревьев; большая часть (75,7%), имеют вторую категорию состояния – ослабленную, а 6,8% деревьев относятся к категории сильноослабленных. Деревьев усыхающих насчитывается всего 1,3%.

В целом старовозрастные сосняки Серебряноборского опытного лесничества в возрастном диапазоне 120–186 лет имеют стабильный рост без признаков распада.

УДК 630*562.1

О.А. Севко, доц., канд. с.-х. наук; А.В. Пупенко, маг. (БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО УСУХАНИЯ В ПОДЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

Так называемое «короедное усыхание сосны» в Беларуси начали фиксировать еще с 2010 г. Впервые очаги были выявлены в Гомельском лесхозе, в 2012-м факты такого усыхания были зафиксированы в Минской и Гродненской областях, в 2014 году – в лесхозах Брестской области, а к 2015 году наличие проблемы отмечено во всех административных областях республики. Увеличение площади очагов и повышение интенсивности усыхания деревьев в них в последние годы фиксируют не только в лесных культурах, но и в сосняках естественного происхождения.

Для проведения анализа усыхающих насаждений был собран массив данных в ГЛХУ «Калинковичский лесхоз».

Среди породного состава преобладают сосновые насаждения, занимающие 73,4% площади покрытых лесом земель. Значительную долю сосняков занимают среднеполнотные насаждения. Возрастная структура лесхоза неравномерна: преобладают средневозрастные насаждения. Доля смешанных сосняков составляет 43%.

Далее проведен анализ поврежденных сосновых древостоев и выявлена в них доля смешанных и чистых насаждений, оценено распределение их по полноте и типам леса, а также возрастная структура поврежденных древостоев.

По состоянию на конец 2017 года в ГЛХУ «Калинковичский лесхоз» было выявлено 1223 га усыхающих насаждений (288 тыс. м³). Доля чистых насаждений по запасу составила 91,1%, а смешанных – 8,9%. По площади распределение близко к предыдущему: доля чистых – 91,7%, смешанных – 8,3%. Распределение усыхающих насаждений по полноте показывает, что большая доля усыханий приходится на насаждения с полнотой 0,8-0,7.

Распределение усыхающих насаждений по типам леса показывает, что наибольшая площадь поврежденных насаждений приходится на сосняки мшистые и орляковые. Среди поврежденных сосновых древостоев преобладают средневозрастные, приспевающие и спелые.

Проведя сравнительный анализ общих показателей поврежденных сосновых насаждений в условиях массовых усыханий, можно сделать вывод, что менее устойчивыми являются чистые сосновые насаждения. Такие же показатели как: полнота, класс бонитета, типы леса и т.п., являются менее значимыми.

ИНДЕКСЫ ЦЕН НА ДРЕВЕСИНУ И ДИНАМИКА СТОИМОСТИ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ

Учет качественных изменений в древостоях выполняется с помощью цен на продукцию лесохозяйственного производства – таксовые цены на древесину, отпускаемую на корню. Уровень лесных такс должен обеспечивать полную компенсацию затрат на лесное хозяйство.

Качественные изменения в древостоях в рамках единой линии роста и развития будут определяться соотношениями стоимости (индексами) определенных категорий древесного сырья (крупная, средняя, мелкая деловая древесина и дрова). Н. Я. Судачков предложил определять индекс лесных такс определенной категории древесного запаса на основании цены мелкой деловой древесины.

В рамках исследования по данным таксации древостоев на пробных площадях был определен возраст наступления максимума стоимости среднего прироста древесины (хозяйственная спелость) ели по класса бонитета на основе индексов цен по лесным таксам различных категорий древесного сырья, действующим в Республике Беларусь, Российской Федерации и будущего уровня, учитывающего тенденцию роста цены на крупную древесину (близкие к рыночным ценам начала XX в.) по Н. П. Демиду (таблица).

Таблица – Индексы цен по различным категориям древесного сырья ели

Варианты цен	Индексы цен			
	крупная	средняя	мелкая	дрова
Лесные таксы, действующие в РБ	3,89	2,25	1,0	0,02
Лесные таксы, действующие в РФ	2,8	2,0	1,0	0,22
Будущий уровень лесных такс	6,0	2,5	1,0	0,02

Анализируя возраста наступления максимума хозяйственной спелости для различных индексов цен можно сделать вывод, что уровень индексов цен непосредственно влияет на возраст наступления спелостей, учитывающих качество получаемых сортиментов. Чем меньше уровень индекса таксовых цен, тем отклонение от количественной спелости (максимум среднего прироста по запасу стволовой древесины) меньше, и наоборот.

Отклонение возраста хозяйственной спелости, определенного по индексам лесных такс, действующих в России, и учитывающих тенденцию роста цены на крупную древесины от возраста хозяйственной спелости, определенного по индексам лесных такс, действующих в Беларуси, по классам бонитета, в целом, не превышают 10 лет.

А.С. Тишков, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

КОРРЕЛЯЦИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ И КАЧЕСТВО СТВОЛА БЕЛОРУССКИХ ЭКОТИПОВ ЕЛИ В ПОДМОСКОВЬЕ

Цель работы – анализ взаимосвязи физико-механических свойств древесины ели и изучение качества ствола в географических культурах Сенежского лесничества Московской области.

Установлено, что связь ударной твёрдости с плотностью достаточно высокая, коэффициент корреляции - 0,7. Коэффициент неоднородности ударной твёрдости (β) имеет средние показатели связи с плотностью древесины и со средней ударной твёрдостью (0,53 и 0,55 соответственно). Получены линейные уравнения для расчёта показателей твёрдости при известных значениях плотности и наоборот.

Оценка качества формирования ствола в географических культурах ели проводилась по 6-балльной системе по методике ВНИИЛМ, но с некоторыми уточнениями. При определении лидирующих экотипов предпочтение отдавалось прямоствольным насаждениям с наименьшей долей кривоствольных деревьев. Лучшим качеством ствола характеризуются экотипы из Ивано-Франковской, Закарпатской, Ивановской, Львовской, Черновицкой, Витебской, Минской, Гродненской, Владимирской, Калининградской областей, республик Башкортостан и Коми (от 97,6% прямых одноствольных деревьев до 90,7%). Близки к лидирующим экотипы из Волынской, Брестской и Псковской областей (более 89%). Отстающими по показателю качества ствола оказались экотипы из Эстонии, Томской и Мурманской областей (от 68,8% до 71,4%).

По итогам работы были сделаны следующие выводы:

1) анализ корреляции исследуемых физико-механических свойств показал наличие связей между ними, наиболее сильная связь между ударной твёрдостью и плотностью;

2) полученные линейные уравнения, которыми можно воспользоваться при известных значениях ударной твёрдости древесины, значительно упрощают расчёт её плотности;

3) по качеству ствола лидирующими являются экотипы из Ивано-Франковской, Закарпатской, Ивановской, Львовской, Черновицкой, Витебской, Минской, Гродненской, Владимирской, Калининградской областей, Республик Башкортостан и Коми.

УДК 630*587

И.В. Толкач, зав. кафедрой, доц. (БГТУ, г. Минск)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ ВИДИМЫХ КРОН ДЕРЕВЬЕВ В ПОЛОГЕ ДРЕВОСТОЯ

Размеры и форма крон являются одними из важнейших признаков при дешифрировании древостоев. Использование цифровых снимков сверхвысокого пространственного разрешения позволяет автоматизировать процессы сегментации крон и определения их размеров.

В России разработана и внедрена в ООО «Леспроект» технология инвентаризации на основе измерительного дешифрирования насаждений на цифровых аэроснимках с использованием ЦФС PHOTOMOD. Для измерения среднего диаметра крон деревьев используются стандартные средства измерений ЦФС Photomod, при этом маркер устанавливается соответственно на края кроны.

Задача автоматизированной оценки среднего размера крон деревьев может быть решена двумя способами: на основе числа деревьев и сомкнутости полога рассчитывается среднее значение размеров кроны; вычисления среднего значения по кронам каждого отдельного дерева, что позволит в дальнейшем на основе регрессионных уравнений связи рассчитать диаметры деревьев, суммы площадей сечений и т.д.

В данной работе были исследованы несколько возможных подходов и методов автоматизированной оценки размеров крон деревьев, основывающихся на вычисленных ранее количестве крон деревьев и их местоположении. При использовании первого метода сегментация выполнялась на серединах отрезков, соединяющих точки, обозначающие вершины крон деревьев. Во втором случае, границы крон устанавливаются по минимальным значениям яркостей.

В качестве объектов исследования послужили снимки 2014 г. ГЛХУ «Червенский лесхоз», выполненные сканером ADS-100 с пространственным разрешением 0,3 м., материалы лесоустройства 2015 г. Для обработки использовалось открытое ПО SAGA GIS.

Как показал анализ, второй метод дает более точные результаты выделения границ крон. С использованием данного метода выполнено распознавание границ крон отдельных деревьев, созданы полигональные слои и вычислены диаметры крон деревьев видимой части. Наиболее значимое влияние на размеры крон, как и на сомкнутость полога, оказывает пороговое значение (B пор), определяющее границы крон и промежутков между ними.

УДК 630*587

И.В. Толкач, зав. кафедрой, доц.; О.В. Кравченко, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА СОМКНУТОСТИ ПОЛОГА ДРЕВОСТОЯ ПО СНИМКАМ СВЕРХВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ СКАНЕРА ADS-100

Практическое использование с 2014 г. для целей лесоустройства цифровых снимков сканера ADS-100 позволяет значительно упростить и автоматизировать процессы фотограмметрических измерений и дешифрирования. В этой связи целью работы стало изучение и выявление оптимальных методов автоматизированной оценки сомкнутости полога древостоя.

Объектом исследования послужили материалы съемки 2014 г. ГЛХУ «Червенский лесхоз», выполненные сканером ADS-100 в 4-х спектральных зонах (R – красной, G – зеленой, B – синей, NIR – ближней инфракрасной) с пространственным разрешением 30 см. Для анализа использованы материалы лесоустройства 2015 г. – картографическая и повыдельная базы данных. Для обработки использованы пакеты прикладных программ SAGA GIS, QGIS.

В данной работе были исследованы несколько возможных подходов и методов автоматизированной оценки сомкнутости полога древостоя: интерактивная сегментация изображения на основе анализа спектрального профиля; метод контролируемой классификации; метод неконтролируемой классификации. Для оценки применимости методов определялась сомкнутость полога основных лесобразующих пород: ели, березы, осины, ольхи черной. Качество классификации оценивалось визуально путем сравнения границ очертаний крон отдельных деревьев с классифицированным изображением. Классификация выполнялась как по отдельным спектральным каналам, так и по их усредненным значениям. Наиболее простыми в применении оказались алгоритмы неконтролируемой классификации (ISODATA, R-Means), дающие приблизительно одинаковые результаты. Данные алгоритмы требуют незначительных временных затрат и минимального участия дешифровщика, что повышает их объективность. При этом выделялось различное количество кластеров, число которых оказывало наиболее значимое влияние на точность отграничения очертаний крон. Анализ результатов оценки сомкнутости полога показал, что кластеризацию лучше выполнять одновременно по всем каналам или по их усредненным значениям, а оптимальное количество кластеров составляет 3-6.

УДК 630*231.1

У.В. Буцькавец, асп.
(ДНУ “Інстытут лесу НАН Беларусі”, г. Гомель)

РАЗМЕРКАВАННЕ ПАДРОСТА ЕЛКІ ПАД ПОЛАГАМ НАСАДЖЭННЯЎ

З мэтай вызначэння паспяховасці прыроднага ўзнаўлення елкі пад полагам насаджэнняў, намі былі прааналізаваны ўсе прыспяваючыя і саспелыя дрэвастаны 12 лягасаў краіны, агульнай плошчай 324,8 тыс. га. Падрост елкі ўлічваўся ў 9-ці найбольш спрыяльных серыях тыпаў лесу: імшыстая з эдафатопама Б₂, бруснічная, арляковая, кіслічная, чарнічная, сныцевая, крапіўная, папаратнікавая і прыручэйна-травяная.

Мы высветлілі, што ўсяго падрост елкі пад полагам насаджэнняў маецца на плошчы 62,8 тыс.га, што складае 19,3% ад агульнай плошчы. Асноўная маса падроста, гэта 91%, сканцэнтраваны ў арляковай, кіслічнай і чарнічнай серыях тыпаў лесу. У дрэвастанах з адноснай паўнатай 0,7 знаходзяцца 52% усяго падроста елкі, з паўнатай 0,6 – 28%. Нягледзячы на адсутнасць елкі ў саставе матчынага дрэвастана, падрост елкі пад полагам такіх насаджэнняў прадстаўлены на плошчы 10,3 тыс.га, што складае 16,3% усяго падроста. У насаджэннях з 1 адзінкай елкі ў саставе, падрост маецца на плошчы 13,5 тыс. га (21,4%).

Пры аналізе залежнасці гушчыні падроста ад каэфіцыента састава і адноснай паўнаты дрэвастанаў бачна, што вялікіх адрозненняў няма. Найбольшая доля густога падроста маецца ў дрэвастанах з 2 адзінкамі елкі ў саставе (18,0%), найменшая – з 5 адзінкамі (10,9%). У залежнасці ад паўнаты доля густога падроста вар’іруе ад 13 да 23%. Размеркаванне гушчыні падроста ў залежнасці ад серый тыпаў лесу паказвае, што густы падрост елкі амаль адсутнічае ў крапіўнай і бруснічнай серыях, а ў арляковай, кіслічнай і чарнічнай яго доля набывае максімальныя значэнні.

Калі параўнаць долю насаджэнняў з падростам елкі і насаджэнняў без падроста, то можна зрабіць вывад, што найбольш спрыяльнымі для ўзнікнення яловага падроста з’яўляюцца арляковая, чарнічная і кіслічная серыі тыпаў лесу. З памяншэннем адноснай паўнаты дрэвастану верагоднасць узнікнення яловага падроста можа павысіцца на 9%. Чыстыя яловыя насаджэнні не з’яўляюцца спрыяльнымі для ўзнікнення падроста елкі. З большай верагоднасцю падрост узнікае ў дрэвастанах з удзелам елкі ў саставе 3-4 адзінак.

УДК 581.5

С.А. Гейц, мл. навук. супр.
(Інстытут эксперыментальнай батанікі НАН Беларусі, г. Мінск)

АСАБЛІВАСЦІ РАСПАЎСЮДЖВАННЯ САСНЯКОЎ ВЕРАСОВЫХ НА ТЭРЫТОРЫІ БЕЛАРУСІ З 1970-Х ПА 2016 ГГ.

Верасовыя лясы на тэрыторыі Беларусі ў асноўным прадстаўлены саснякамі і ў нязначнай ступені бярэзнікамі. Сасняк верасовы, які беларускімі лесатыполагамі вылучаецца ў асобны тып лесу, мае да канца нявызначаны фітацэнатычны статус. Вывучэнне экалогіі дадзенага тыпу лесу з'яўляецца актуальным, бо існуюць спрэчныя погляды пра прыроду яго паходжання.

Мэтай работы з'яўлялася вызначэнне дынамікі распаўсюджвання саснякоў верасовых з 1970-х па 2016 гг.

У 1970-х гг. верасовыя лясы займалі каля 16% усіх лясоў. Па звестках Дзяржаўнага ляснога кадастру Рэспублікі Беларусь на пачатак 2016 г. верасовыя лясы займаюць 2,4% усіх лясоў, дзе на долю саснякоў даводзіцца 95,4%. У 1970–1980-я гг. сасняк верасовы па займанай плошчы лічыўся шырока распаўсюджаным тыпам лесу. На пачатку 1970-х гг. на яго долю даводзілася 32% плошчы ўсёй сасновай фармацыі. У 1980-х гг. сасняк верасовы займаў каля 20% сасновых лясоў і знаходзіўся на другім месцы па распаўсюджванасці пасля сасняка імшыстага. На пачатку 2008 г. дадзены тып сасновага лесу з працэнтнай доляй 7,2% размяшчаўся на чацвёртым месцы пасля саснякоў імшыстага, чарнічнага і арляковага. На пачатак 2016 г. сасняк верасовы займае 4,5% плошчы сасновай фармацыі і размяшчаецца на шостым месцы пасля саснякоў імшыстага, арляковага, чарнічнага, нязначна пры гэтым саступаючы саснякам кіслічнаму і даўгамошнаму.

На Беларусі верасовыя лясы распаўсюджаны нераўнамерна. Нягледзячы на тое, што індикатар свежых бароў *Calluna vulgaris* мае шырокую экалагічную амплітуду на поўначы краіны, у большай ступені сасняк верасовы прадстаўлены на поўдні і захадзе рэспублікі. Колькасць верасовых лясоў на Беларусі значна паменшылася з 1970-х па 2016 гг. Удзельная вага сасняка верасовага ў 1970–80-х гг. была значна перабольшана, бо да яго лесаўпарадкавальнікі адносілі карэнныя і вытворныя тыпы лесу з перавалодваннем верасу. Маладыя сасновыя насаджэнні на свежых глебах і на тэрыторыях пасля пажару з шырокім распаўсюджваннем *C. vulgaris* маглі таксама адносіцца да саснякоў верасовых. Кліматычныя змяненні (павышэнне арыднасці і працэсы эўтрафікацыі), прыродныя і антрапагенныя парушэнні ў значнай ступені маглі паўплываць на змяненне дынамікі распаўсюджвання верасовых лясоў.

УДК 630*561.24

М.В. Ермохин, вед. науч. сотр., канд. биол. наук
(Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск);

В.А. Ракович, зав. лаб., канд. техн. наук
(Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск)

ВОЗМОЖНОСТИ ДЕНДРОХРОНОЛОГИИ ДЛЯ ТЫСЯЧЕЛЕТНИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ВЕРХОВЫХ БОЛОТАХ БЕЛАРУСИ

Целью нашей работы являлась реконструкция развития экосистем верховых болот с использованием дендрохронологических данных. Работы проводились на болоте «Чёртово» в Крупском районе Минской области. Образцы древесины были отобраны как из живых деревьев на болоте (49 шт.), так и из погребенной в торфе древесины (305 шт.) до глубины 3,8 м. На глубине 0,8-0,9 и 2,7-2,8 м были отобраны образцы торфа для радиоуглеродного анализа, что позволило скорректировать положение образцов на временной шкале. Средний возраст деревьев, из которых отобраны образцы, составляет 81 год.

По возрастной кривой, разработанной с использованием метода RCS, установлено, что предельный возраст деревьев сосны в сосняках сфагновых составляет около 240 лет. Наиболее благоприятные условия для развития лесной растительности складывались на протяжении почти двух тысяч лет в начальный период зарастания болота с 3,2 до 1,4 тыс. лет до нашей эры. В период с 600 лет до нашей эры до 800 лет нашей эры в развитии болота отмечаются четыре цикла «зарастания/заболачивания». Наиболее благоприятными в этот период были 600-300 годы до нашей эры, 0-100 годы, 300-400 годы и 600-700 годы нашей эры. Каждое столетие, которое следовало вслед за ними, отличалось крайне низкими величинами прироста деревьев.

Наиболее неблагоприятные климатические условия для роста деревьев сосны на болоте складывались в течение малого ледникового периода (1300-1700 гг.) и особенно в его последней части – минимума Маундера (1645-1715 гг.);

Несмотря на осушение болота в 1915-1920-х гг. и потепление климата, прирост деревьев на болоте все еще меньше, чем во все вышеперечисленные периоды зарастания и в два раза меньше, чем в первые 1,8 тыс. лет формирования лесной экосистемы.

Работа выполнена при поддержке гранта БРФФИ Х16-113.

УДК 630*263

В.В. Зеленский, зав. сектором., канд. с.-х. наук;
Е.П. Клименков, магистрант, мл. научн. сотр.;
Ю.В. Зеленская, асп.; Е.В. Берусь, магистрант, инж.
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА УСПЕШНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Важным показателем состояния дубрав как устойчивой саморегулирующейся экосистемы является наличие естественного возобновления дуба черешчатого и его состояние. По своему состоянию дуб должен быть здоровым, иметься в достаточном количестве, необходимым для формирования насаждения, и кроме того самосев должен быть размещен по площади равномерно. Обилие самосева дуба зависит от многих факторов: состава и строения насаждения, плодоношения, сомкнутости верхнего полога, численности диких копытных и мышевидных грызунов, антропогенного влияния и т.д.

Для изучения успешности естественного возобновления пойменных дубрав весной 2017 г. был создан 51 опытный объект в 6 типах лесорастительных условий (С₂, С₃, С₄, Д₂, Д₃ и Д₄), с применением различных методов содействия естественному возобновлению. Осенью 2017 г. на опытных объектах, был произведен учет количества жизнеспособного возобновления дуба.

Анализ данных о ходе естественного возобновления дуба, полученных в ходе исследования, свидетельствует о значительном варьировании количества подроста дуба в зависимости от условий местопроизрастания.

Результаты исследований показывают, что с увеличением влажности почвы, количество условно крупного возобновления дуба на участках, созданных посевом желудей, уменьшается (с 5000 шт./га на свежих почвах до 3850 шт./га на сырых почвах). На участках, созданных посадкой, количество жизнеспособного возобновления возрастает с увеличением влажности (с 2600 шт./га на свежих почвах до 5600 шт./га на сырых почвах). Также на возобновление дуба оказывает влияние и плодородие почвы. Так в условиях трофотопа С его количество на опытных объектах, составило 3600 шт./га, а в условиях трофотопы Д его количество увеличилось и составило 4770 шт./га.

Таким образом, наиболее благоприятными типами лесорастительных условий при проведении мер содействия путем посева желудей являются С₂, Д₂, С₃ и Д₃, посадки С₃, Д₃, С₄ и Д₄.

УДК 630*263

В.В. Зеленский, зав. сектором., канд. с.-х. наук;
Е.П. Клименков, магистрант, мл. научн. сотр.;
Ю.В. Зеленская, асп.; Е.В. Берусь, магистрант, инж.;
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПОЙМАХ РЕК ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Пойменные дубравы относятся к уникальным природным объектам, они столетиями выполняют водоохранную, водорегулирующую и почвозащитную функции, являются средой для произрастания неповторимой флоры и обитания своеобразной фауны. В последние годы их состояние ухудшилось, происходит усыхание и деградация, что обусловлено сложным комплексом абиотических, биотических и антропогенных факторов. Площадь пойменных дубрав постоянно уменьшается, поэтому проблема их восстановления весьма актуальна.

Естественное возобновление является одним из направлений лесовосстановления, поэтому важным является разработка оптимальных методов естественного возобновления с максимальным использованием средств механизации. С этой целью нами проведен сравнительный анализ естественного возобновления дуба черешчатого в пойменных условиях в зависимости от способа механической обработки почвы.

Для исследования, весной 2017 года было создано 42 опытных объекта в различных лесорастительных условиях, с применением различных способов механической обработки почвы для каждого из методов содействия естественному возобновлению дуба черешчатого. Подготовка почвы осуществлялась плугом ПКЛ 70 (28 участков), фрезой ФЛУ 08Е (14 участков) в агрегате с трактором МТЗ-82. В конце вегетационного периода 2017 года на исследуемых участках был произведен учет количества жизнеспособного возобновления дуба.

Результаты исследований показали, что количество условно крупного возобновления дуба на участках с механической обработкой почвы как плугом, так и фрезой увеличивается с повышением влажности. Установлено, что во всех обследованных лесорастительных условиях возобновление дуба больше на участках с обработкой почвы плугом: в свежих условиях на 18%, во влажных на 15% и в сырых на 35%.

Выполненное в производственных условиях исследование показало, что наиболее эффективным способом подготовки почвы во всех обследуемых лесорастительных условиях является нарезка борозд, как правило, она осуществляется плугами ПКЛ-70, Л-134 и др., что обеспечивает удаление дернины с лесокультурного посадочного (посевного) места при максимально возможном сохранении в нем плодородного слоя почвы.

УДК630*431.3+630*431.1

Г. Я. Климчик, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ г. Минск)

ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В НЕГОРЕЛЬСКОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ

Лесной фонд Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2016 г. составляет 9549,2 тыс. га и находится в ведении семи органов государственного республиканского управления и государственных организаций. Это четыре Министерства РБ: лесного хозяйства, обороны, чрезвычайных ситуаций, образования, а также Управление делами Президента Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси и местные исполнительные органы. Лесистость составляет 39,7%. Основными фондодержателями являются Министерство лесного хозяйства (88%) и Управление делами Президента Республики Беларусь (7,9%). На остальных пять организаций приходится 4,1% площадей лесного фонда.

Только последние 17 лет XXI века в лесах Минлесхоза зарегистрировано 24 604 случая лесных пожаров на площади 55 399,5 га. В среднем ежегодно возникало 1447 пожара на площади 3 259 га. Средняя площадь одного пожара составила 2,25 га.

В течение анализируемого периода количество пожаров и поврежденная ими площадь варьировали в довольно широких пределах. Максимальное количество пожаров приходилось на 2000–2002 годы. На их долю приходится 45% всех случаев пожара. Также выше средних ежегодных данных отмечены случаи возникновения пожаров в 2003 и 2015 годах. В 2002 и 2015 годах площади, охваченные пожарами, составили 22 282 и 18 620 га, что в 6,5 и 5,4 раза выше среднегодового показателя горимости. В эти же годы отмечается и высокая средняя площадь пожара: 4,22 и 8,92 га, что в 1,86 и 3,94 раза выше среднегодовых показателей.

Также, по нашим исследованиям, повышенной горимостью отличались в гослесфонде Минлесхоза 1963–1964, 1966, 1971–1972, 1976, 1979, 1983–1984, 1995–1996 и 1999 годы. В НУОЛХ – 1964, 1971, 1992, 2002, 2006 годы. Среди зафиксированных пиков горимости лесов отмечены и относительно спокойные в пожарном отношении годы, в которые количество лесных пожаров было ниже среднего многолетнего.

В Негорельском учебно-опытном лесхозе за период наблюдения с 1959 года произошло 464 случая возникновения лесных пожаров на площади 468,02 га, средняя площадь пожара составила 1,01 га, что значительно ниже, чем в гослесфонде Республики Беларусь. В гослесфонде Республики Беларусь в среднем происходило 1 398 случаев на одно предприятие на площади 2112,2 га.

УДК630*624.1

Г. Я. Климчик, канд. с.-х. наук, доц.; О. Г. Бельчина (БГТУ г. Минск)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В НЕГОРЕЛЬСКОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ И ИХ ДИНАМИКА

Филиал БГТУ Негорельский учебно-опытный лесхоз был организован на базе Негорельского лесничества Минского лесхоза в 1948 г. По данным первого лесоустройства в 1953 г. площадь лесхоза составляла 6 773 га. Из них хвойные насаждения занимали 5 533 га (88,8%) от всей покрытой лесом площади, мягколиственные породы – 604 га (9,7%) и твердолиственные породы – 91 га (1,5%) соответственно.

В последующем при присоединении лесных земель других лесхозов и бросовых земель сельхозпользования образовались Литвянское (1963 г.) и Центральное лесничества (1972 г.) и площадь лесхоза увеличилась к 2005 г. до 17 190 га. В этот же период произошло изменение и в процентном соотношении классов формаций основных лесобразующих пород.

За период с 1948 по 2005 годы увеличилась доля мягколиственных пород до 29,2% от покрытой лесом площади.

Вместе с этим изменилась и возрастная структура лесов НУОЛХ. К 2005 г. уже преобладали средневозрастные насаждения (70,5%).

В хвойных насаждениях с 1953 по 1983 гг. по данным текущих лесоустройств, преобладали молодняки (69,8, 63,4, 40,9 и 31,8% от занимаемой площади), что связано с облесением переданных лесхозу сельскохозяйственных земель.

При переводе лесов в 2005 г. в I группу (природоохранные) повысился возраст спелости насаждений, а следовательно и возрастная структура претерпела некоторые изменения.

К 2013 г. произошло уменьшение площадей средневозрастных хвойных насаждений (58,2%). Приспевающие древостои занимают 22,9%, спелые и перестойные – 5,9%, а вот молодняков осталось всего 13,0% соответственно.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что за 60 лет площадь лесхоза увеличилась на 10 385 га, доля хвойных насаждений уменьшилась 18,6%, твердолиственные насаждения снизились на 0,2%, а вот мягколиственные увеличились на 18,8%.

УДК 630*181.351

К.В. Лабоха, зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск);
Т.И. Данусевич, помощник лесничего (ГЛХУ «Островецкий лесхоз»)

ОПЫТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РУБКАМИ УХОДА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГЛХУ «ОСТРОВЕЦКИЙ ЛЕСХОЗ» В КОРЕННЫЕ ЛЕСНЫЕ ФОРМАЦИИ

В производных березовых молодняках, на участках с достаточным количеством благонадежного подроста и своевременным проведением рубок ухода за лесом возможно восстановление коренных лесных формаций.

В сентябре 2017 г. с целью изучения восстановления коренных лесных формаций на территории Ворнянского и Михалишского лесничеств заложено 7 пробных площадей на участках, пройденных рубками ухода. В таблице приведена характеристика формируемых древостоев на пробных площадях.

Таблица – Характеристика формируемых древостоев

№пп	Состав древостоя	Тип леса	ТУМ	Полнота	Вид рубки ухода	Год рубки
1	6С1ЕЗБ+Д	С орл	В ₂	0,70	прочистка	2015
2	4ДЗБ2Е1Ос	Д кис	С ₂	0,72	прочистка	2010
3	4Д2Б2Е2Ос+Ивд	Д кис	С ₂	0,85	прочистка	2010
4	7СЗБ	С дм	А ₄	0,70	осветление	2014
5	9С1Б+Д	С мш	А ₂	0,80	осветление	2011
6	8С2Б+Д	С мш	А ₂	0,80	осветление	2011
7	8Е2Б+Д	Е орл	С ₂	0,70	проходная	2015

После проведенных рубок ухода сформированы хозяйственно ценные насаждения, в которых преобладающими главными древесными породами являются сосна обыкновенная, ель европейская или дуб черешчатый. Доля участия главных пород в составе насаждений не менее 3 единиц, а также равномерное размещение их по площади свидетельствует о том, что рубки ухода проведены своевременно и качественно. Также следует отметить низкий процент угнетенных деревьев, что говорит о созданных благоприятных условиях для произрастания хвойных и твердолиственных пород в формируемых насаждениях.

УДК 630*181.351

К.В. Лабоха, зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доц.;
А.О. Луферов, асп. (БГТУ, г. Минск)

**СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА
ПРОВЕДЕНИЯ МЕР СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ
ВОЗОБНОВЛЕНИЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
В ПОДЗОНЕ ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ
И ГРАБОВО-ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

Исследование естественного возобновления сосны является исключительно важной задачей, особенно с учётом возможного резкого снижения площади лесопокрываемых земель, занятых сосняками, в условиях усыхания последних лет. Настоящее исследование затронуло лесхозы геоботанической подзоны дубово-темнохвойных лесов – Ушачский и Вилейский, а также лесхозы подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов – Копыльский и Щучинский. Всего заложено 53 пробных площади на разных категориях земель.

Во многих лесхозах лесокультурный метод лесовосстановления является наиболее популярным, хотя и несплошные рубки главного пользования дают отличные результаты. Под пологом спелых и приспевающих насаждений суходольных типов леса успешно идёт восстановление сосны при проведении равномерно-постепенных рубок, а также при снижении полноты до 0,6 в результате проведения рубок промежуточного пользования и прочих рубок. В окнах, образующихся в результате проведения таких мероприятий, формируется оптимальный для сосны световой баланс. Полосно-постепенные рубки эффективны в суходольных типах леса (сосняках орляковых и мшистых), в типах леса с густым живым напочвенным покровом (сосняк черничный) сосновое семя не может прорасти и укорениться.

Во всех лесхозах используется плуг лесной ПКЛ-70, и, несмотря на положительный эффект его применения, могли бы более активно использоваться лесные фрезы или активные плуги нового поколения.

Нельзя назвать передовой на данный момент практику проведения мер содействия естественному возобновлению многими лесхозами. Однако даже имеющиеся средства, при грамотном походе к проведению (создание световых, почвенных условий, оставление источников обсеменения, проведение содействия в семенной год) и проектированию лесовосстановления, позволят оптимизировать затраты и повысить эффективность этого мероприятия.

УДК 630*231

К.В. Лабоха, зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доц.;
А.А. Прищепов, магистрант (БГТУ, г. Минск)

УЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА: ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ И ОЦЕНКА ИХ ТОЧНОСТИ

Одной из основных задач при проведении многих лесохозяйственных мероприятий является учет естественного возобновления леса.

В наших исследованиях на трех пробных площадях, заложенных в лесном фонде Пригородного лесничества ГОЛХУ «Вилейский опытный лесхоз», мы проанализировали различные методы учета подроста с целью оценки их точности. Участки представляют собой сосновые насаждения, в которых были проведены полосно-постепенные рубки главного пользования.

Каждая пробная площадь разделена на учетные площадки размером 2×2 м. На каждом из них производится сплошной пересчет подроста. Густота подроста на каждой из пробных площадей являлась в наших исследованиях эталонным значением, так как получена на основании сплошного пересчета и является максимально точной.

Аналізу подверглись существующие в настоящее время и применяемые в лесном хозяйстве методы учета естественного возобновления леса: метод закладки одной, двух и трех трансект; метод закладки трансект по диагоналям пробной площади; метод закладки учетных площадок рядами; метод закладки учетных площадок в шахматном порядке; метод закладки учетных площадок по диагоналям пробной площади.

Путем сравнения данных, полученных с помощью каждого метода, с данными сплошного пересчета произвели оценку точности того или иного метода.

Согласно исследованиям, наиболее точным оказался метод закладки трансект по диагоналям пробной площади. На всех пробных площадях данный метод показал наилучшие результаты. Отклонение от данных сплошного пересчета при этом методе составляет от $-4,8\%$ до $+2,9\%$. Также достаточно точным оказался метод закладки учетных площадок в шахматном порядке. При использовании данного метода отклонение от данных сплошного пересчета составляет от $-3,6$ до $+6,1\%$. Менее точным является метод закладки учетных площадок рядами – отклонение от данных сплошного пересчета $\pm 10\%$.

УДК 634.674.032.14

Л.П. Мельник, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОСТОЙ СВЕЖЕЙ СУБОРИ НИКОЛЬСКОЙ ЛЕСНОЙ ДАЧИ

Подрост, даже если он не используется для лесовозобновления, всегда показывает устойчивость и жизненность древесных пород (Тимофеев, 1977).

Исследования проводились в период с 2007 по 2015 гг. на территории Никольской лесной дачи Щёлковского учебно-опытного лесхоза Московской области. В 2012 и 2015 гг. после выполнения сплошных учётов, проводились рубки ухода за хвойными породами.

За период наблюдений, количество лиственницы сократилось почти втрое, с 21,6 до 7,8 тыс. Несмотря на то, что в 2007 г. естественное возобновление сосны было 24,5 тыс. шт./га, в настоящее время его можно оценить как неудовлетворительное. Причинами являются теплые зимы 2006 и 2008 гг., способствовавшие поражению самосева сосны шютте. Естественное возобновление ели имеет относительно стабильную динамику. Наиболее успешно оно проходит на 9 секциях, а на секции Е ель достигает количества 29,4 тыс. шт./га. Мягколиственные породы за трёхлетний период после первого ухода восстанавливают свою исходную численность за счёт сохранившихся при рубках экземпляров, диаметром меньше 1 см из нижнего полога.

По данным последнего учёта 2015 г. количество растений представлено: ель – 17,8 тыс. шт./га, лиственница – 7,8 тыс. шт./га, берёза – 7,5, осина – 5,0, остальные породы – меньше 4,0 тыс. шт./га. В целом, состав естественного возобновления на пробной площади – 39Е17Л16Б11Ос8Р6Ив3С, при количественной характеристике – 45,9 тыс. шт./га. Что касается динамики породного состава, в 2007 г. он был 3Е3С3Л1Ос+Б, в 2009 г. – 3Е2Л2Б1Ос1С1Ив+Р, в 2012 году – 4Е2Л2Б1Ос1Р+С+Ив, и на момент наших последних исследований в 2015 г. практически не изменился – 4Е2Л2Б1Ос1Р+Ив+С.

Таким образом, динамика естественного возобновления показывает, что после проведения двух приёмов осветления на объекте исследований наблюдается увеличение самосева ели, лиственница европейская сохраняет вторые позиции, возобновление сосны неудовлетворительное. Мягколиственные породы, за трёхлетний период, после первого ухода восстанавливают свою исходную численность.

УДК 630

Е.Н. Наквасина, Л.В. Голубева (Северный (Арктический)
федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Россия, г. Архангельск)

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СУКЦЕССИИ ПРИ ЗАРАСТАНИИ ЛЕСОМ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Проблема забрасывания земель проявляется в сельскохозяйственных секторах различных стран, начиная с 1950-х годов. В России наибольший вывод земель из сельхозоборота произошел в 1990-е годы (Люри и др., 2010). Север России (лесная зона), пострадал особенно сильно, в настоящее время здесь зарастает лесом более 200 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе и пашен. Однако кроме свежих залежей в Бореальном поясе в исторических очагах земледелия идентифицируются старые залежи (100-200 лет), чему способствовали применяемая в прошлом подсечно-огневая система земледелия и миграционные процессы населения. Все это позволяет подобрать достаточно длительные хроноряды залежных экосистем и проследить сукцессионные изменения на разных этапах натурализации земель для возможностей их реабилитации и рационального использования.

Особый интерес представляет изучение залежных экосистем, зарастающих лесом, на различных литогенных матрицах, выделяемых на Европейском Севере России. К одной из них относятся карбонатные почвообразующие породы, на которых формируются уникальные азональные дерново-карбонатные почвы (северные рендзины), одни из самых плодородных на Севере. Они широко распространены в Каргопольском районе Архангельской области, где и проводились наши исследования. Подобрано 32 залежных участка в возрасте залежеобразования от 2 до 130 лет. На пробных площадях проводили (в зависимости от возраста залежи) геоботанические описания, таксационные учеты и замеры, опробование почв с отбором образцов для дальнейших агрохимических анализов по общепринятым методикам.

На залежных пашнях первыми интенсивно поселяются луговые травы и долгое время (до 40 лет) сохраняются виды, используемые в севообороте. Однако к 40 годам залежеобразования, заселившие старые поля древесные виды разрастаются, их кроны в микросайтах полей смыкаются, и происходит резкая смена фитоценозов. Под пологом древесных пород поселяются лесные травы, и формируется мохово-лишайниковый подъярус. Данный период можно считать переходным между луговым и лесным фитоценозом. Состав, обилие и рост молодняка древесных пород зависит от хозяйственного использования

земель в период залежеобразования, состава стен леса, площади и формы полей. Из хозяйственно-ценных пород преимущество в заселении постагrogenных земель имеет сосна (до 70% в составе подростa), так как именно эта порода распространена в стенах примыкающего к полям леса. Ель возобновляется хуже и в основном под пологом появившейся сосны, ольхи, подлесочных пород. Лиственница появляется на залежных полях только при наличии обсеменителей, часто в урочищах заброшенных деревень. В то же время на плодородных, влажных заброшенных полях хорошо размножаются мелколиственные виды - ольха и ива, за счёт вегетативного и семенного размножения, которые могут мешать возобновлению хозяйственно-ценных хвойных пород.

На залежах старше 60 лет древесный ярус полностью сформирован, кроны сомкнуты. Под пологом древесного яруса формируется лесная обстановка, наступает стабилизация лесного напочвенного покрова. В составе травостоя доминируют аборигенные виды, а сегетальные вымещаются ближе к опушкам или исчезают. Выпадение луговых трав полностью не происходит, но в их числе больше трав теневыносливых и комбинированных (растущих на лугу и в лесу).

Изменения, происходящие в фитоценозах, сопровождаются эволюцией почв, что отражается в их морфологических, физических и агрохимических свойствах. В первые годы демутационной сукцессии происходит уплотнение старопахотного горизонта, после разрастания древесной растительности – некоторое снижение кислотности. Однако высокое плодородие окарбонированных почв на залежах сохраняется длительное время, что дает возможность их ремедиации и рационального использования для плантационного лесоразведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагrogenное восстановление растительности и почв / Д.И. Люри, С.В. Горячкин, Н.А. Короваева и др. – М.; ГЕОС, 2010. – 426 с.

Исследования поддержаны грантом РФФИ-север № 17-44-290111.

УДК 630.231

А.М. Потапенко, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук;
В.В. Усеня, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р с.-х. наук, проф.
(ИЛ НАН Беларуси, г. Гомель)

ОЦЕНКА ЛЕСОВОЗОБНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДУБРАВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Программа лесовосстановления, лесоразведения и повышения лесистости в Республике Беларусь на период до 2020 года предусматривает увеличение долевого участия дубовой формации с 3,4% до 8,3%. Основным направлением увеличения площади дубовых насаждений является их искусственное лесовосстановление. В то же время использование естественного возобновления леса в дубравах существенно снижает затраты на их выращивание. При этом в насаждениях естественного происхождения сохраняется биологическое и генетическое разнообразие, отмечается более высокая их продуктивность и биологическая устойчивость по сравнению с насаждениями искусственного происхождения. В связи с этим, в настоящее время актуальным является изучение состояния дубрав Белорусского Полесья и их естественного возобновления в условиях изменения климата.

На территории Белорусского Полесья, в среднем, 77,6% площади дубрав не имеет подрост. При этом жизнеспособный подрост дуба и других хозяйственно-ценных пород имеется на площади 8,5 тыс. га, что составляет, в среднем, 5,8% от общей площади дубрав Белорусского Полесья. Установлено, что 67,3% площади данных дубрав имеют в составе подрост в количестве 0,5-1,0 тыс. шт./га, 24,3% – 1,1-2,0 тыс. шт./га, 8,4% – 2,1-8,0 тыс. шт./га.

Наиболее успешно естественное возобновление дуба черешчатого наблюдается в дубравах орляковых и черничных Гомельского ГПЛХО (соответственно 19,6% и 19,9% от общей их площади). В Брестском ГПЛХО отмечается преобладание подрост дуба в дубравах кисличных (13,6%) и черничных (13,3%). В дубовых насаждениях снытевого типа леса естественное возобновление дуба протекает менее успешно – 9,4% площади дубрав имеет подрост дуба и других хозяйственно-ценных пород. В составе подрост других древесных пород при количестве 0,8-1,2 тыс. шт./га доминируют граб и клен.

В лесном фонде Белорусского Полесья под пологом дубовых насаждений количество жизнеспособного дубового подрост является в целом недостаточным для их успешного естественного возобновления без мер содействия.

УДК 630.43:001

К.Н. Провин, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2017 ГОДУ

В соответствии с изменениями в Лесном кодексе Российской Федерации, внесенными Федеральным законом от 23.06.2016 г. № 218-ФЗ, на Федеральный орган исполнительной власти в области лесных отношений возложены полномочия по искусственному вызыванию осадков и применению взрывчатых материалов (далее – ВМ) при тушении лесных пожаров.

Выполнение указанных работ возложено на подведомственную организацию Федерального агентства лесного хозяйства ФБУ «Авиа-лесоохрана». В 2017 году с применением ВМ использовано 170,1 км детонирующего шнура ДШН-80 для прокладки минерализованных полос при локализации и ликвидации лесных пожаров на территориях Забайкальского края, Иркутской области и Республики Бурятия. С применением ВМ в труднодоступной местности ликвидировано 8 крупных лесных пожаров, на площади более 17 тыс. га.

Мероприятия по искусственному вызыванию осадков проводятся по поручению Федерального штаба по координации деятельности по тушению лесных пожаров. Для воздействия на ресурсную облачность применяется специальный самолет Ан-26 «Циклон», оснащенный специализированным оборудованием «Веер» для отстрела пиропатронов ПВ-26М, содержащий йодистое серебро. Образование осадков происходит под воздействием реагента на верхнюю часть переохлажденной облачной системы.

При проведении работ по искусственному вызыванию осадков в наиболее горимых регионах Иркутской области, Забайкальском крае и Республиках Бурятия и Саха (Якутия), выпавшие ливневые осадки и осадки средней интенсивности помогли в тушении крупных пожаров, как на землях лесного фонда, так и на землях особо охраняемых природных территорий. В результате указанных мероприятий выполнено 147 активных воздействий на 102 лесных пожара.

Эффективность вызванных осадков подтверждены отзывами от специализированных учреждений по авиационной охране лесов Забайкальского края, Иркутской области и Республики Саха (Якутия) с указанием положительного эффекта данных работ в целях тушения лесных пожаров и снижения уровня пожарной опасности в лесах.

УДК 630*161.3

Л.Н. Рожков, проф., д-р с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ АБСОРБЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ЛЕСАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Политика лесного хозяйства Беларуси предусматривает меры оптимизации негативных погодно-климатических изменений посредством поглощения углекислого газа лесным фондом. В рамках реализации положений этих программных документов за последние шесть с половиной десятилетий в лесном фонде Республики Беларусь депонировано 2111 миллионов тонн углерода, что обеспечило вывод из атмосферы 7740 миллионов тонн диоксида углерода. Годичная абсорбция углекислого газа возросла в 2,53 раза и составила в 2017 году 46986 тысяч тонн, что равнозначно компенсации порядка 42% индустриальной эмиссии парниковых газов в стране.

Стратегическими направлениями дальнейшего увеличения роли лесного хозяйства в области изменений климата в XXI веке должны стать следующие меры и действия.

- Изменение режима и направления лесного хозяйства в болотных лесах переходного и верхового типов.
- Усиление эффекта от воспроизводства леса на основе применения современных технологий выращивания посадочного материала и искусственного метода лесовосстановления.
- Сохранение средозащитной функции и естественных компонентов лесной экосистемы на этапе «рубка – возобновление леса».
- Реконструкция малоценных лесных насаждений.
- Использование в топливных целях древесины, заготовленной при уборке захламленности.
- Использование в топливных целях порубочных остатков, образующихся при заготовке древесины на рубках главного пользования и прочих рубках.
- Содействие естественному возобновлению в приспевающих и спелых древостоях.
- Исключение из лесопользования на длительный срок отдельных лесных массивов.
- Лесоразведение на площадях неиспользуемых, малопродуктивных или низкоплодородных сельскохозяйственных земель.

Создание культур ели под пологом низко/среднеполнотных средневозрастных березовых и сосновых насаждений (подпологовые культуры) в сериях типов леса орляковой, черничной, кисличной и снытевой.

УДК 630*61:630*615

Л.Н. Рожков, проф., д-р с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЛОШНЫХ И НЕСПЛОШНЫХ РУБОК И ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА

Прогнозируемый объем освоения лесосечного фонда несплошными рубками главного пользования лесом составляет порядка 40 тыс. га. Сегодня спелые насаждения по происхождению являются естественными, в отличие от того, что сформированные за последние четыре десятилетия – искусственного происхождения. Это результат преобладания сплошнолесосечной системы рубок и последующего создания лесных культур. Т.о. в рубку главного пользования сегодня вовлекается автохтонный климаксовый малонарушенный естественный лес сложной структуры: смешанный по составу разновозрастный древостой, с наличием подроста и подлеска, фаунистически разнообразный.

Результатом сплошной рубки и искусственного лесовосстановления является антропогенно разрушенный типовой лесной ландшафт после лесозаготовок с применением современных лесных машин. Лесные культуры усугубляют в последующем формирование простого по форме с низкой устойчивостью лесного сообщества. Прогноз восстановления исходного леса малоутешительный. Высокая вероятность утраты неповторимого генетического, видового и ландшафтного биоразнообразия, ухудшение экологических функций леса, создания искусственной лесо-садовой экосистемы.

Сплошная рубка с последующим естественным возобновлением – многовековая естественная лесная сукцессия по восстановлению коренного природного ландшафта. Результат естественной сукцессии непредсказуем в условиях современного интенсивного лесного хозяйства.

Применение несплошных рубок предполагает эколого щадящие технологии на этапе рубки древостоя. Сохраняется предварительный подрост. Выполняются меры содействия сопутствующему естественному возобновлению леса. Уход за естественным возобновлением. Постоянное поддержание средозащитной ($\geq 0,6$) полноты в процессе рубки и возобновления. Сохраняется природное разнообразие. Формируется коренной лес, адаптированный к эдафотопу, устойчивый к погодно-климатическим воздействиям. Налицо финансовый интерес лесовладельца: увеличение окупаемости затрат до 17%, в том числе сокращение затрат на лесовосстановительные работы до 40%. Увеличение абсорбции углекислого газа за период лесовосстановления (8 лет) до 18 т CO₂ на 1 га.

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО
ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Существенное повышение эффективности выращивания лесов в сложившихся экологических условиях [1] возможно на основе: реализации современных подходов по предотвращению ущерба от аномального усыхания, повреждения хвойных и лиственных древостоев, снижения технических свойств стволовой древесины путем вырубki сильно ослабленных, усыхающих деревьев до того, как они усохнут, используя усовершенствованные и разработанные критерии ранней диагностики ухудшения состояния деревьев [2] (эта работа проводится взамен мероприятий по ликвидации, минимизации последствий экстремального проявления абиотических, биотических факторов); уменьшения затрат на восстановление (воспроизводство) древесных ресурсов и выращивание насаждений в соответствии с экономической целесообразностью и необходимостью удовлетворения спроса на древесину в условиях развивающихся рыночных отношений в экономике. Немаловажное значение в этом случае имеет и своевременное изменение режима функционирования лесохозяйственных учреждений и ведомств, адекватного экологической ситуации. Проведение подобных работ увеличивает затраты на заготовку древесины в сравнении с сплошными санитарными рубками, однако они являются неотъемлемым компонентом рационального природопользования.

Решительные меры, принятые Минлесхозом и его подведомственными учреждениями позволили минимизировать, в определенной мере, потери древесного сырья в усыхающих и усохших в последние годы сосновых насаждениях путем проведения выборочных и сплошных санитарных рубок. Однако при этом до настоящего времени так и не были выяснены основные причины ослабления состояния сосняков в различных регионах республики, массового размножения стволовых вредителей (короедов), не создан коллектив ученых (по примеру созданного в начале двухтысячных годов временного коллектива исследователей усыхающих ельников под руководством профессора Н. И. Федорова), что не позволило обстоятельно изучить эту проблему и обосновано разработать, апробировать организационно-технические, хозяйственные мероприятия по предупреждению подобных ситуаций в сосновых насаждениях в будущем. Использование на лесозаготовках многооперационной техники обуславливает неукоснительное соблюдение не только экономических, а и лесоводственных требований. Вырубki на гидроморфных и в некоторых случаях на полугидроморфных почвах целесообразно оставлять под естественное зарастание с последующим уходом за древостоем. Типы лесных культур, их породный состав

определяют почвенно-гидрологические условия и категория лесокультурной площади. Исходя из необходимости снижения затрат на восстановление, воспроизводство древесных ресурсов, оперативного реагирования на существующий спрос рынка той или иной древесной продукции, в том числе и его породной структуры, возрастает актуальность максимально возможного использования потенциальной производительности почвы (эдафических условий) для той или иной породы или пород в смешанном древостое и создания классификации лесной растительности на этой основе взамен применяемой в настоящее время.

На фоне снижения затрат на заготовку древесины, восстановление древесных ресурсов и выращивание лесов в соответствии с законами рыночных отношений, потребуются широкий комплекс лесохозяйственных мероприятий по повышению продуктивности и устойчивости древостоев, ускоренному целевому выращиванию тех или иных сортиментов и древесных пород. Заслуживает внимания накопленный в лесном хозяйстве опыт применения несплошных рубок главного пользования лесом с целью использования полезных свойств естественного восстановления древостоев.

Вглядываясь в будущее с оптимизмом необходимо отметить, что классификация насаждений по типам леса должна быть значительно проще используемой в настоящее время с дифференциацией почвы по потенциальной производительности и условиям увлажнения: автоморфные почвы атмосферного, атмосферно-грунтового увлажнения; полугидроморфные и гидроморфные или заболоченные почвы. Развитие доминантной классификации лесной растительности послужит дальнейшему совершенствованию теоретических представлений в биологии леса и ботанике, особенно в условиях заповедников, особо охраняемых природных территорий, заказников, а также и так называемых эксплуатационных лесов, подверженных антропогенному воздействию различной интенсивности. Уже недалекое будущее принадлежит высоко интенсивному лесному хозяйству, включая рациональное использование древесных и не древесных ресурсов леса, восстановление и выращивание лесов, в максимально возможной мере используя потенциальную производительность эдафотопов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров Н. И. Основные факторы региональных массовых усыханий ели в лесах Восточной Европы // Грибные сообщества лесных экосистем / Под ред. В. Г. Стороженко, В. И. Крутова, Н. Н. Селочник – Москва – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. – С. 252 – 291.

2. Разработать комплекс мероприятий по преодолению, минимизации последствий и профилактике массового усыхания деревьев в хвойных и черноольховых насаждениях. Отчет о НИР (заключит.) / Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси: Рук. В. В. Сарнацкий. – № ГР 20064899 – Минск, 2009. – 292 с.

УДК 574.42(476)

Я. М. Сцепановіч, вяд. нав. супр., д-р біял. навук
(ІЭБ імя В. Ф. Купрэвіча НАН Беларусі, г. Мінск)

ДЫНАМІКА ЎЗНАЎЛЕННЯ ДРЭВАВА-ХМЫЗНЯКОВАЙ РАСЛІННАСЦІ НА ЛУГАХ, БАЛОТАХ І ПОСТСЯЛІБНЫХ ТЭРЫТОРЫЯХ БЕЛАРУСІ

Прыродная травяністая расліннасць лясной зоны за выключэннем паплавоў буйных рэк, як вядома, другаснага паходжання. Свайму існаванню на водападзелах і ў далінах малых рэк і азёр яна абавязана ў абсалютнай большыні гаспадарчай дзейнасці чалавека. Спыненне ці зніжэнне, у прыватнасці, сенажацева-пашавага выкарыстання ўгоддзяў выклікае ўзнаўленчыя сукцэсіі, канцавым вынікам якіх будуць дрэвава-хмызняковыя і лясныя фітацэнозы.

Намі праведзены назіранні за часовай і прасторавай дынамікай расліннасці на лугах, балотах і постсялібных тэрыторыях на працягу трох дзесяцігоддзяў, у т. л. у рамках выканання заданняў Нацыянальнай сістэмы маніторынгу навакольнага асяроддзя ў Рэспубліцы Беларусь. Так, назіраецца самаўзнаўленне і актыўнае пашырэнне дрэў і хмызнякоў. У выніку гэтага скарачаюцца плошчы кармавых угоддзяў: толькі за 2016 г. по краіне лугі скараціліся на 46,0 тыс. га, або 1,7%, балоты – на 13,8 тыс. га, або 1,7%, а за апошнія 12 гадоў – адпаведна на 552,1 тыс. га, або 16,8% і 106,5 тыс. га, або 11,6%. Гэты працэс тэндэнцыйны на працягу дзесяцігоддзяў, за выключэннем 1986–1988 і 1998–2005 гг. Прычынай таму ў найбольшай ступені з'яўляецца спыненне гаспадарчага выкарыстання ўгоддзяў – касьбы і выпасу, асабліва на дробнаконтурных участках, у далінах малых рэк, а таксама на асушаных землях і ворыве. За 2011–2015 гг. дрэвава-хмызняковая расліннасць пашырылася на 230,2 тыс. га, або 29,9%. Калі ў пачатку фармавання сеткі пунктаў маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці (2001–2005 гг.) блізу 90 з 112 КУ былі чыстымі ад дрэвава-хмызняковай расліннасці, на астатніх яна не перавышала 10% плошчы (на асобных ППП – 35%), то ў 2017 г. чыстых КУ толькі 26. 28 КУ пакрытыя дрэвамі і хмызнякамі на 30–60%, а 4 – на 90–100% [1], г. зн. цалкам сфармаваліся лясныя супольніцтвы з характэрнай ім структурай і дамінаваннем дрэвастану.

ЛІТАРАТУРА

1. Сцепановіч, І.(Я.) М. Сучасны стан і стратэгія ўстойлівага выкарыстання лугавой расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч // Природные ресурсы. – 2017. – № 2. – С. 58–74.

УДК 630*161.32:630*907.3

Д.И. Филон, доц., канд. с.-х. наук;
А. С. Клыш, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА МЕТОДИК РАСЧЕТА ПОГЛОЩЕНИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Согласно распространенным представлениям, леса являются безусловными поглотителями углекислого газа и поставщиками кислорода для атмосферы.

Наиболее объективная информация может быть получена при непосредственных измерениях потоков CO_2 и углеродного обмена между атмосферой и экосистемой, для чего разработан и применяется микрометеорологический метод микровихревых пульсаций (eddy covariance), основанный на измерении концентраций и потоков углекислого и прочих парниковых газов вдоль вертикального профиля экосистем. Однако данный метод предполагает применение дорогостоящего оборудования, а достоверность полученных результатов может быть достигнута в результате большого объема натурных наблюдений.

Иные методики основаны на проведении балансовых расчетов углеродных потоков. В частности методика МГЭИК (2003 г.) предусматривает ведение расчетов по пяти крупным резервуарам углерода (пулам). После проведения оценки отдельных пулов осуществляется расчет суммарного значения увеличений или уменьшений накопления углерода в пяти пулах. Любое результирующее уменьшение в накоплениях углерода преобразуется в эквивалент выброса CO_2 .

В Российской Федерации при учете бюджета углерода в лесах разработана методика региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ), имитационная компьютерная модель EFIMOD 2, «Информационная система определения и картирования депонируемого лесами углерода», математическая имитационная модель FORRUS-S.В Канаде для расчета запасов и баланса углерода для лесов всей страны и отдельным провинциям используется модель бюджета углерода канадского лесного сектора (методика CBM-CFS). Для лесов США разработана Американская компьютерная бюджетная модель локального пространственного уровня (FORCARB2).

В Республике Беларусь разработана и используется «Методика оценки годичных потоков «стока-эмиссии углекислого газа и общего депонирования углерода лесами Республики Беларусь».

УДК 630*221.221 (476)

Д.В. Шиман, канд. с.-х. наук, доц.;
М.В. Юшкевич, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

**ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ВИДОВОЕ
РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В СОСНЯКАХ МШИСТЫХ ЧЕЧЕРСКО-ПРИДНЕПРОВСКОГО
ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО РАЙОНА**

С целью исследования влияния рубок ухода на видовое разнообразие живого напочвенного покрова было заложено 6 пробных площадей в сосняках мшистых Брожского лесничества ГЛХУ «Бобруйский лесхоз» соответственно до и после проведения рубок ухода. Многие исследователи отмечают, что качество и своевременность проведения рубок ухода можно оценить по видовому составу, проективному покрытию и состоянию живого напочвенного покрова. Результаты проведенных нами исследований на примере сосняка мшистого показывают, что максимальным видовым разнообразием он характеризуется до проведения проходной рубки на ПП 6, а наименьшее количество видов живого напочвенного покрова учтено на ПП 2 до проведения прочистки. Наибольшее проективное покрытие (49%) по травяно-кустарничковому ярусу установлено после проведения проходной рубки (ПП 6), минимальное проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу установлено в сосняке мшистом до проведения прочистки на ПП 2 (8%). Максимальный индекс видового разнообразия живого напочвенного покрова составил 2,41 по травяно-кустарничковому ярусу на ПП 6 после проходной рубки, а по мохово-лишайниковому ярусу 0,81 на ПП 2 до проведения прочистки. Поэтому можно сделать вывод, что применяемая на рубках ухода в Бобруйском лесхозе экологощадящая технология, обеспечивающая достаточно высокую производительность и безопасность труда, позволяет минимизировать отрицательное воздействие на компонентную структуру формируемых рубками ухода насаждений, о чем свидетельствуют полученные нами результаты изученных особенностей формирования живого напочвенного покрова на пробных площадях. Правильное обоснование нормативов рубок ухода способствует сохранению видового разнообразия сосновых насаждений, что в свою очередь позволяет им насаждениям обладать устойчивостью к проявлению различных негативных воздействий и выполнять свои экологические функции в растущем состоянии, а также удовлетворению потребностей народного хозяйства в древесине без существенных негативных изменений в компонентной структуре лесных насаждений.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ УВЕЛИЧЕНИЯ АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ЛЕСАМИ И БОЛОТАМИ

В мировой практике существует несколько стратегий, способствующих поглощению и удержанию углерода лесами, среди которых: сохранение существующих и создание новых лесов, совершенствование лесохозяйственных мероприятий для увеличения количества накапливаемого углерода за счет его поглощения, замещение материалов и ископаемого топлива. По существу названные стратегии хорошо соотносятся с устойчивым лесопользованием.

Результаты проводимых научных исследований с использованием моделей изменения климата противоречивы. Поэтому пока перспективно придерживаться стратегий, которые направлены на увеличение как лесных запасов, так и лесозаготовок. Стоимость внедрения новых технологий очень важно рассматривать в сравнении с ее эффективностью для изменения климата.

Постепенные и выборочные рубки главного пользования, естественное лесовозобновление, минимальная обработка и повреждение почвы или минимальное (отсутствующее) воздействие на нее приводят к меньшим потерям углерода. Воздействие рубок ухода на углеродный баланс минимально. Лесоводственные подходы, сочетающие увеличение повторяемости рубок ухода со снижением их интенсивности, обеспечивают увеличение запаса углерода в лесу.

Климатический эффект внесения минеральных удобрений положителен, но их применение сопряжено с рядом значительных рисков. Альтернативным вариантом является биологическая мелиорация. Использование древесины в качестве топлива позволяет сократить выбросы парниковых газов за счет замещения ископаемого топлива. В связи с противоречивыми данными о влиянии заготовки пней на поглощение углерода, использование их в качестве топлива не целесообразно. Исследование влияния плантаций на угледепонирование находится на начальном уровне.

Деградация торфяников является крупным источником выбросов парниковых газов во всем мире. Если уровень грунтовых вод восстанавливается, потоки парниковых газов снова становятся похожими на потоки из неосушенных торфяников. По некоторым оценкам, инвестиции в меры по предотвращению деградации торфяников или восстановлению деградированных торфяников могут быть во много раз более экономически эффективными, чем другие смягчающие меры.

УДК 630*221

М.В. Юшкевич, канд. с.-х. наук, доц.;
Д.В. Шиман, канд. с.-х. наук, доц.; А.С. Клыш, канд. с.-х. наук, доц.;
А.С. Маслаков, магистрант (БГТУ, г. Минск)

ОПЫТ ПОЛОСНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Объектом исследования являются участки, расположенные в ГЛХУ «Старобинский лесхоз», на которых проводятся или проведены полосно-постепенные рубки главного пользования. Всего обследовано 5 участков (полосы после 1 и 2 приемов с мерами содействия и без).

На обследованных вырубках среднее количество древесных растений варьирует от 5548 до 4725 шт./га, состав от 7Б2С1Д (на участках без мер содействия естественному лесовозобновлению) до 5С5Б (с мерами содействия). Количество древесных растений после минерализации почвы больше в сравнении с площадками без минерализации в 1,8–1,9 раза, в том числе сосны в 2,2–2,8 раза.

В обследованных сосняках черничных среднее количество молодой древесной растительности составляет 5167 шт./га, в том числе 1183 шт./га ценных, состав – 7Б2С1Д+Г. Состав формируемого нового поколения леса на полосе с мерами содействия естественному возобновлению 3С6Б1Д. Доля благонадежной древесной растительности составляет 89,8–92,0%. В сосняках орляковых среднее количество молодой древесной растительности составляет 5548 шт./га, в том числе 1619 шт./га ценных, состав – 7Б3С+Д, Г, Ос. Состав формируемого нового поколения леса на полосе с мерами содействия 5С5Б+Д, Г, Ос. Доля благонадежной древесной растительности составляет 91,1–96,9%. В сосняках кисличных среднее количество молодой древесной растительности составляет 4725 шт./га, в том числе 1225 шт./га главных пород, состав – 7Б2С1Д+Кл, Г, Е. Состав формируемого нового поколения леса на участке с оставлением семенных деревьев 6Б2С1Д1Кл. Доля благонадежной древесной растительности составляет 83,3–88,2%. В сосняке мшистом была проведена минерализация почвы и оставлены семенные деревья. Количество молодой древесной растительности составляет 5310 шт./га, в том числе 2577 шт./га ценных, состав – 5С5Б. Доля благонадежной древесной растительности составляет 96,8–98,9%.

Наибольшее количество экземпляров главных древесных пород зафиксировано при проективном покрытии травяно-кустарничкового яруса от 20 до 60%, мохово-лишайникового яруса от 20 до 40%, а также при сомкнутости подлеска от 0,2 до 0,4.

УДК 630*165.3

О.Ю. Баранов, зав. сектором, канд. биол. наук, доц.;
П.С. Кирьянов, мл. науч. сотр., магистрант;
С.В. Пантелеев, ст. науч. сотр., канд. биол. наук;
В.Е. Падутов, зав. лабораторией, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Б
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ xpДНК КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ

Карельская береза – редкая и хозяйственно-важная разновидность березы повислой или пушистой, представляющая собой ценное сырье для лесобрабатывающей промышленности. Характерной особенностью карельской березы является высокодекоративная текстура древесины, напоминающая мрамор с переливами различных оттенков и темными включениями разнообразной формы, получившая мировую известность.

Среди основных вопросов, связанных с промышленным выращиванием карельской березы, рассматривают различные аспекты сохранения и воспроизводства качественных характеристик текстуры древесины у культивируемых растений.

Наследование признака узорчатости в семенном потомстве карельской березы является невысоким и нестабильным, что связано со сложным характером его детерминации. При этом воспроизводство типа текстуры материнских деревьев у сеянцев является практически невозможным. Кроме того, наряду с расщеплением в потомстве по признаку узорчатости, в посадочном материале наблюдается и явно выраженное формирование смеси различных габитуальных форм. В связи с этим, в лесохозяйственной практике различных стран все большее внимание уделяется использованию микроклонально размноженного посадочного материала карельской березы.

Следующим важным аспектом является генетико-селекционная оценка и верификация индивидов карельской березы при промышленном культивировании. Как показывает многолетняя мировая практика, использование ДНК-маркеров является быстрым и точным инструментом в ходе реализации той или иной селекционной программы. ДНК-маркеры позволяют производить: отбор ценного селекционного материала на ранних этапах онтогенеза, подбор родительских пар и анализ системы (в т.ч. и эффективности) скрещивания, что является также весьма существенным. Кроме того, использование ДНК-маркеров позволяет охарактеризовать не только селективируемый признак (ген), но и предоставить информацию о состоянии других генов и генома индивидуума в целом, т. к. для обеспечения жизненных про-

цессов организма необходимо нормальное функционирование большого числа генов.

К настоящему времени в базе данных GenBank представлены более 25 тысяч нуклеотидных последовательностей, относящихся к экспрессируемым и не экспрессируемым областям ДНК берез, что позволяет использовать данную информацию для изучения ряда аспектов по отдельным генам. В тоже время информация о формировании разнообразия карельской березы в существенной степени ограничена. Кроме того, следует отметить, что имеющаяся в базе данных информация отражает изменчивость, представленную лишь небольшим числом индивидуумов и не учитывает географическую изменчивость.

Геномные исследования карельской березы начаты различными группами исследователей, однако к настоящему времени результаты анализа генома являются незавершенными и не опубликованы.

Исходя из всего выше сказанного, целью данной работы явилось с использованием технологии высокопроизводительного секвенирования провести анализ хпДНК, как составной части генома карельской березы.

В ходе секвенирования хпДНК-обогащенной библиотеки *invitro* линии карельской березы (короткоствольная форма) получено 459 259 парноконцевых чтений. Общий объем полученных данных секвенирования равнялся 105,0 миллионов нуклеотидов (показатель качества $Q \geq 20$). Длина прочтения варьировала от 229 до 263 нуклеотидов (среднее 259). Общий размер хпДНК после сборки составил ≈ 160 тыс. п.н.

Проведенная аннотация пластома позволила выявить 134 кодирующих локуса, из которых: 40 – представлены генами тРНК (ассоциированы с 19 типами аминокислот), 8 – гены рРНК (по 2 копии генов 4,5S-, 5S-, 16S-, 23SpРНК), 25 – гены рибосомальных белков (большой и малой субъединиц), 25 – гены белков фотосистемы 1 (11) и 2 (14), 6 – кодируют субъединицы хпАТФазы, 4 – гены РНК-полимеразы, 12 – кодируют субъединицы НАДН-дегидрогеназы, 14 – гены белков с различными функциями (элементы электронно-транспортной цепи, ферменты карбоксилирования и др.).

Полученные результаты будут использованы для филогенетических исследований, анализа структурно-функциональной организации хлоропластного генома и разработки ДНК-маркеров для молекулярно-генетического типирования индивидуальных деревьев и насаждений карельской березы.

УДК 630*228.7 А. А. Беспалый, нач. науч. отдела (НП «Припятский»);
И.В. Соколовский, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ПОЧВЫ ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

В Беларуси пойменные почвы и произрастающие на них насаждения дуба черешчатого получили наибольшее распространение на Белорусском Полесье. Равнинный рельеф определяет низкую скорость движения воды в руслах рек и тем более в пойме, что способствует оседанию приносимого материала с водосборной площади и формированию аллювиальных отложений на большой площади.

В результате изучения пойменных дубрав на территории Лунинецкого, Лельчицкого, Столинского, Петриковского, Мозырского лесхозов и ГПУ НП «Припятский» установлено, что они произрастают на слегка повышенных участках поймы, почвы по увлажнению характеризуются как слабogleеватые (временно избыточно увлажняемые) и глееватые и формируются преимущественно под влиянием дернового процесса почвообразования. Подзолообразовательный процесс в пойме проявляется слабо, и преимущественно на легких по гранулометрическому составу почвах. В пойме р. Припять и ее притоков дубравы произрастают на следующих аллювиальных почвах:

- дерново-карбонатные выщелоченные и оподзоленные слабogleеватые и глееватые, мало-, средне- и сильногумусные супесчаные и суглинистые, иногда с погребенным гумусовым горизонтом или наличием меловых прослоек;

- дерновые слабogleеватые и глееватые, мало-, средне- и сильногумусные супесчаные и суглинистые, иногда с погребенным гумусовым горизонтом;

- дерновые оподзоленные слабogleеватые и глееватые, мало-, средне- и сильногумусные песчаные, супесчаные и суглинистые.

На основании анализа состава, строения и свойств почв пойменных дубрав естественного и искусственного происхождения, составлены 3 лесорастительные группы почв пойменных дубрав (ЛГППД), что позволяет проектировать на них лесохозяйственные мероприятия:

- 1) Аллювиальные дерново-карбонатные слабogleеватые (временно избыточно увлажняемые) и глееватые супесчаные и суглинистые.

- 2) Аллювиальные дерновые и дерновые оподзоленные слабogleеватые (временно избыточно увлажняемые) и глееватые супесчаные и суглинистые.

- 3) Аллювиальные дерновые оподзоленные слабogleеватые (временно избыточно увлажняемые) и глееватые песчаные.

Аллювиальные почвы в пределах указанных групп характеризуются общей закономерностью в строении почвенного профиля, близким естественным плодородием.

УДК 630*232.4

А. А. Беспалый, нач. науч. отд. (НП «Припятский», а. г. Лясковичи);

И.В. Соколовский, доц., канд. с.-х. наук;

Н. И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПОЙМЕ Р. ПРИПЯТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ»

Культуры дуба черешчатого возможно создавать на дерновых карбонатных (типичных, выщелоченных, оподзоленных), дерновых глееватых и слабogleеватых суглинистых пойменных почвах. При этом следует исключить проектирование лесных культур на глеевых почвах по увлажнению.

Наиболее рациональное использование естественного плодородия почв пойменных дубрав достигается при выращивании на них дуба черешчатого с незначительным количеством (10–20%) других древесных пород. Поэтому для увеличения биологического разнообразия при создании культур по бывшим сельскохозяйственным землям и сенокосам следует в состав культур вводить биогруппы по 5–10 деревьев из липы, клена, вяза, ясеня, березы в расчете 3–5 биогрупп на 1 га.

Из-за обильного живого напочвенного покрова и низкой водопропускной способности почв в центральной и прирусловой пойме желательно создавать культуры дуба черешчатого саженцами высотой не менее 50 см с использованием бензобура. Использование крупномерного посадочного материала при создании лесных культур дуба является перспективным направлением, прежде всего, на почвах высокого потенциального плодородия из-за обилия и высоты травянистой растительности. Это повысит сохранность культур и в большинстве случаев будет предотвращено длительное затопление верхушечной почки. Рекомендуемая густота посадки не более 2000 шт/га с размещением посадочных мест между рядами 4,5–5,0 м, в ряду 1,2–1,5 м.

При создании культур дуба посадочным материалом с закрытой корневой системой посадку необходимо проводить по микроповышениям, созданным плугами ПЛД-1,2, ПЛМ-1,3, фрезой ФЛШ-1,2 или по пластам плуга ПКЛ-70 с расстоянием между центрами микроповышений 4,0–4,5 м и шагом посадки 1,0–1,2 м.

В первые три года обязательно проводить агротехнические уходы, которые определяют приживаемость и рост дуба черешчатого, в особенности на плодородных дерново-карбонатных пойменных почвах, даже при применении крупномерного посадочного материала.

УДК 634*0.165

А. А. Вологович, нач. отдела, канд. биол. наук, доц. (РЛССЦ);
Л. Ф. Поплавская, канд. с.-х. наук, доц.; С. В. Ребко, канд. с.-х. наук, доц.;
П. В. Тупик, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА СОРТОВЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ЗКС

Использование посадочного материала с закрытой корневой системой является одним из наиболее перспективных направлений искусственного лесовосстановления.

В данной работе приведены результаты исследований динамики роста сеянцев сосны обыкновенной сорта Негорельская с закрытой корневой системой при выращивании в теплице. В табл. 1 приведены результаты сравнительного анализа изменчивости высоты и диаметра корневой шейки у сеянцев сосны обыкновенной, в контроле и сорта Негорельская. Установлено достоверное превышение в 2,0 и в 1,4 раза, соответственно, показателей высоты и диаметра корневой шейки у сеянцев сосны обыкновенной сорта Негорельская, по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Сравнительный анализ изменчивости параметров роста сеянцев сосны обыкновенной в контроле и сорта Негорельская

Объект исследований	Высота, см			Диаметр корневой шейки, мм		
	X±St	min	max	X±St	min	max
Контроль	8,6±0,6	4,0	19,0	2,0±0,1	1,4	2,3
Сеянцы сорта Негорельская	17,5±0,7	5,0	22,0	2,8±0,1	1,8	3,5
НСР _{0,05}	0,2	–	–	0,5	–	–
НСР _{0,01}	0,6	–	–	1,1	–	–

В табл. 2 приведены результаты однофакторного дисперсионного анализа изменчивости исследуемых параметров у сеянцев сосны обыкновенной.

Таблица 2 – Однофакторный дисперсионный анализ изменчивости параметров у сеянцев сосны обыкновенной

Источник варьирования	Степени свободы	Высота сеянцев		Диаметр корневой шейки	
		Средний квадрат	Доля влияния, %	Средний квадрат	Доля влияния, %
Общее	5	24,007	100,000	0,272	100,000
Фактор А (генотип)	1	118,815**	98,984	0,960*	70,588
Повторности	2	0,605	1,008	0,180	26,471
Случайные отклонения	2	0,005	0,008	0,020	2,941

Однофакторный дисперсионный анализ установил достоверное влияние генотипа на изменчивость анализируемых параметров – высоты сеянцев и диаметра корневой шейки, с долями влияния фактора 99% и 71%, соответственно (табл. 2).

УДК 630*228.7

В. К. Гвоздев, доц., канд. с.-х. наук;
А. П. Волкович, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУР ФИТОЦЕНОЗОВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

Исследования проводились в филиале БГТУ – Негорельском учебно-опытном лесхозе. Опытные лесные культуры ели были созданы в 1985 г. в условиях свежей субори (В₂). Почва на участке дерново-подзолистая, песчаная, развивающаяся на песке связном, подстилаемом супесью рыхлой. Лесные культуры ели европейской густотой от 3,3 до 15,6 тыс. шт/га были созданы по интенсивной технологии: произведена корчевка пней, сплошная обработка почвы, посадка вручную четырехлетними саженцами.

Анализ основных показателей роста и формирования еловых культурфитоценозов разной густоты посадки показывает, что в 17-летнем возрасте во всех вариантах опыта в насаждениях еще не наступила фаза активного изреживания. Отпад деревьев незначительный, поэтому сохранность деревьев высокая и колеблется от 92 до 98%. Прослеживается четкая зависимость уменьшения среднего диаметра с увеличением густоты посадки. По сравнению с величиной среднего диаметра в лесных культурах средней густоты посадки (5 тыс. шт./га) в редких культурах этот показатель выше на 20%, а в густых ниже на 34%. Средняя высота в различных вариантах густоты посадки имеет небольшие различия, за исключением густых культур. Наибольшие запасы стволовой древесины наблюдаются в густых культурах – 136-140 м³/га, что на 15% выше, чем в редких.

Анализ показателей роста и продуктивности 33-летних лесных культур ели разной густоты посадки показывает, что в формировании древостоев наблюдаются иные тенденции, чем в 17-летнем возрасте. Сохранность лесных культур варьирует уже в широком диапазоне – от 75% в культурах редкой густоты до 20% в густых. На участках с густотой посадки 15,6 тыс. шт/га за шестнадцатилетний период произошел интенсивный отпад, количество деревьев уменьшилось более чем в 4 раза. Средний диаметр в редких культурах в 1,4 раза выше по сравнению с густыми. Запас стволовой древесины за 16 лет значительно вырос в редких культурах и культурах средней густоты (в 4 раза), а в густых культурах увеличился всего в 1,6 раза.

Таким образом, на разных возрастных этапах формирования лесных культур ели европейской наблюдаются определенные закономерности. Выявленные тенденции полностью согласовываются с результатами исследований Г. С. Разина, который сформулировал всеобщий закон роста, развития и жизни одноярусных древостоев. Сущность установленных закономерностей заключается в том, что чем больше начальная густота древостоев, тем меньше по размерам и объему в них деревья. Поэтому такие древостои растут хуже и с возрастом оказываются низкосомкнутыми, менее полнотными и низкопроизводительными по сравнению с менее густыми насаждениями.

В. К. Гвоздев, доц., канд. с.-х. наук;
А. П. Волкович, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

РОЛЬ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

Одним из перспективных направлений повышения продуктивности лесов, улучшения их качественного состава, усиления водоохраных и иных защитных функций является создание и выращивание насаждений интродуцированных древесных видов. В послевоенное и более позднее время вопросами интродукции в Беларуси занимались многие ученые – Н. Д. Нестерович, И. Д. Юркевич, А. Т. Федорук, Н. В. Шкутко, Л. П. Смоляк, Ю. Д. Сироткин, А. В. Углянец и др. Их исследованиями было установлено, что в оптимальных условиях интродуценты могут образовывать насаждения, которые по продуктивности превосходят древостои из местных пород-лесообразователей.

Вопросами использования интродуцентов в лесокультурном производстве занимались не только ученые, но и лесоводы-практики. Поэтому на территории Беларуси в различных лесхозах встречаются насаждения с участием интродуцентов, которые были созданы 70-80 лет назад и ранее. Наши исследования были проведены в ГЛХУ «Клецкий лесхоз», где в лесных культурах успешно произрастают такие хвойные интродуценты как лиственница европейская, пихта белая, псевдотсуга Мензиса. Насаждения произрастают в идентичных условиях местопроизрастания в кисличной серии типов леса (D_2) на дерново-подзолистых суглинистых почвах. Анализ показателей роста показывает, что в возрасте 70-80 лет сформировались высокополнотные древостои, которые произрастают в основном по I^a классу бонитета. Из всех видов интенсивным ростом по высоте отличаются лиственница европейская и пихта белая. Пихта белая выделяется полнодревесным стволом, хорошей очищаемостью от сучьев и наличием жизнеспособного подроста высотой 1-3,5 м (2,5 тыс. шт./га) в сорокаметровой зоне расположения деревьев. Запасы стволовой древесины высокие и составляют в возрасте 80-85 лет от 550 до 690 м³/га.

Высокая продуктивность и фитоценотическая устойчивость насаждений хвойных интродуцентов была зафиксирована нами при проведении исследований в Государственном биологическом заказнике «Прилуцкий». Изучение особенностей формирования насаждений местных и интродуцированных растений показало, что в лесорастительных условиях D_2 на дерново-подзолистых суглинистых почвах смешанные насаждения лиственницы европейской с кленом остролистным и липой мелколистной произрастают по I^a классу бонитета с запасом стволовой древесины 844 м³/га в возрасте 106 лет. Средний прирост по запасу составляет 8,6 м³/га в год. Насаждения псевдотсуги Мензиса в возрасте 84 лет имеют запас стволовой древесины 778 м³/га, а средний прирост составляет 9,3 м³/га в год.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают лесоводственную и экономическую целесообразность введения в леса Беларуси с целью повышения продуктивности насаждений таких хвойных интродуцентов как лиственница европейская, псевдотсуга Мензиса, пихта белая.

УДК 630*232.44

А. М. Граник, асп.; Н. К. Крук, канд. биол. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАНЫХ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Применение посадочного материала с закрытой корневой системой в лесокультурном производстве предполагает увеличение периода, в течение которого возможно успешное создание лесных культур, а в силу этого, отсутствие необходимости временного привлечения большого количества людей для посадочных работ. С целью изучения приживаемости, роста и развития лесных культур, созданных в разные периоды времени был заложен опытно-экспериментальный объект. Посадки производились с апреля по октябрь 2016 года сеянцами сосны обыкновенной с закрытой корневой системой однолетнего возраста с периодичностью один раз в месяц на участке бывшего сельхозпользования.

По результатам изучения приживаемости и биометрических показателей наблюдается следующее: наименьшая приживаемость наблюдается при июльской посадке, наибольшей приживаемостью характеризуется августовская посадка. Следует отметить, что приживаемость лесных культур посаженных весной по результатам наблюдений через два месяца достигала показателя 100%. Однако в конце лета часть растений погибла вследствие повреждения хвои листогрызущими насекомыми. Наибольших биометрических показателей достигают молодые растения, высаженные на лесокультурную площадь в весенние месяцы. Наблюдается тенденция снижения средней высоты и прироста от весенних посадок к осенним.

На основании всех полученных данных можно сделать следующие выводы: создание лесных культур сосны обыкновенной посадочным материалом с закрытой корневой системой лучше всего производить в апреле-мае и августе-октябре; не рекомендуется проводить посадку лесных культур в июне-июле, поскольку, даже при достаточном увлажнении, испарение влаги из почвы будет довольно интенсивным, что может привести к гибели молодых растений; посадки с августа по октябрь следует проводить посадочным материалом, выращенным в этот же год; при посадке лесных культур в весенние месяцы следует проводить рекогносцировочный надзор за листогрызущими вредителями и при необходимости проводить обработки инсектицидами.

УДК 630*232.4

А. М. Граник, асп.; Н. К. Крук, канд. биол. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Данные по адаптации сеянцев с закрытой корневой системой на лесокультурных площадях в условиях Беларуси практически отсутствуют. В литературных источниках указывается, что при создании лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой высаженные растения лучше приживаются и практически по всем биометрическим показателям на первый год жизни превосходят лесные культуры, созданные посадочным материалом с открытой корневой системой.

Для сравнительного изучения роста и развития лесных культур сосны в зависимости от используемого посадочного материала нами был создан опытно-экспериментальный объект. На участке площадью 0,4 га были высажены сеянцы по трем вариантам: 1) сеянцы с закрытой корневой системой; 2) сеянцы однолетки с открытой корневой системой; 3) сеянцы двухлетки с открытой корневой системой. В конце вегетационного периода по вариантам опыта был произведен учет приживаемости лесных культур, измерены биометрические показатели молодых растений (высота, прирост, диаметр корневой шейки), рассчитано соотношение надземной части и корней по массе.

Результаты исследований показали, что лесные культуры, созданные двухлетками и посадочным материалом с закрытой корневой системой, имеют наибольшую приживаемость. Наибольшую высоту, прирост и диаметр у корневой шейки имеют культуры, созданные двухлетками, однако необходимо отметить, что при посадке они были значительно крупнее сеянцев однолеток и сеянцев с ЗКС. При этом молодые растения, посаженные посадочным материалом с ЗКС, не очень значительно уступают в размерах. Наиболее оптимальными соотношениями надземной части и корней характеризуются культуры, созданные однолетками с открытой корневой системой и ЗКС. Наиболее развитую корневую систему имеют культуры, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой. Исходя из всего вышесказанного, можно утверждать, что лесные культуры сосны обыкновенной, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой, обладают наиболее оптимальными характеристиками по росту и развитию в сравнении с сеянцами однолетнего и двухлетнего возраста с открытой корневой системой.

УДК 631*811.98

А. М. Граник, асп.; О. А. Селищева, мл. науч. сотр.;
А. В. Романчук, асп.; В. В. Носников, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой;
А. В. Юреня, канд. с.-х. наук, ст. преп.;
А. А. Домасевич, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ВИДОВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Стимуляторы роста в последнее время приобретают все большую популярность. Применение относительно дешевых биологических средств при выращивании сеянцев и саженцев лесных культур является экономически и экологически выгодным способом увеличения выхода посадочного материала и повышения его качества.

Нами были проведены исследования влияния стимуляторов роста на всхожесть семян сосны обыкновенной и ели европейской. Для опыта использовались следующие препараты: Эпин-экстра, Стимпо, Оксидат торфа, Биовермтехно и Альбит. Наилучшие показатели для сосны имел Стимпо, наибольшую защитную функцию выполнил Альбит, Эпин и Стимпо. Для ели наилучшие показатели у Альбита. Однако следует заметить, что значимого результата предпосевная обработка стимуляторами роста не принесла. Наши предыдущие и настоящие исследования показали, что чем ближе условия к оптимальным для прорастания семян, тем меньше эффект от стимуляторов роста. Их целесообразно применять при раннем посеве в необогреваемых теплицах для ускорения прорастания.

Были проведены исследования влияния стимуляторов на рост сеянцев при обработке по вегетирующей части. для проведения эксперимента использовались следующие препараты: Эпин-экстра; Стимпо; Оксидат торфа; Альбит; Рост-момент. Все стимуляторы дали положительный эффект. Наибольшим эффектом характеризуются однократные обработки. Двукратные обработки нецелесообразны, так как наблюдается ингибирующее влияние на рост молодых растений. Наиболее эффективными оказались дозировки Эпина-экстра – 2 и 3 мг/га, Стимпо – 25 мл/га, Ростмомента – 0,3 г/м², Альбита – 4,5 мкл/м², Оксидата торфа – 0,09 мл/м².

УДК 630*232.329.9

А. А. Домасевич, канд. с.-х. наук, доц.;
В. В. Носников, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой;
А. В. Юрения, канд. с.-х. наук, ст. преп.;
О. А. Селищева, мл. науч. сотр.; А. М. Граник, асп.;
А. В. Романчук, асп. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ НЕЙТРАЛИЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ СРЕДЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВЕРХОВОГО СЕПАРИРОВАННОГО ТОРФА

В качестве добавки при нейтрализации торфяного субстрата может использоваться мука доломитовая ОАО «Доломит» различных месторождений (ГОСТ 14050-93) или мел мелкогранулированный ОАО «Красносельскстройматериалы» (ТУ РБ 590118065.007-2004).

Для приготовления субстрата использовался торф фрезерной заготовки (насыпная плотность при относительной влажности ($W_{отн}$) 60% – 238 кг/м³, актуальная кислотность (pH_{KCl}) – 2,5, электропроводность (ЕС) – 0,05 мСм/см).

При проведении опыта по нейтрализации торфяного субстрата мелом было поставлено 3 варианта в 3-х кратной повторности с нормой внесения от 6 до 10 кг/м³. Использование мела привело к постепенному изменению актуальной кислотности торфяного субстрата с pH_{KCl} 2,5 до pH_{KCl} 6,4–7,5 и установлению реакции среды на 6–7 сутки.

При проведении опыта по нейтрализации торфяного субстрата доломитом было поставлено 3 варианта в 3-х кратной повторности с нормой внесения от 6 до 10 кг/м³. Использование доломита привело к постепенному изменению актуальной кислотности торфяного субстрата с pH_{KCl} 2,5 до pH_{KCl} 5,9–6,6 и установлению реакции среды на 14 сутки.

При внесении мела в дозе 6 кг/м³ электропроводность увеличивается в 1,6 раза (с 0,05 до 0,08 мСм/см), 8 кг/м³ – увеличивается в 1,8 раза (с 0,05 до 0,09 мСм/см), 10 кг/м³ – увеличивается в 2,0 раза (с 0,05 до 0,10 мСм/см).

Внесение доломитовой муки в дозировке 6 и 8 кг/м³ изменяет электропроводность в 1,2 раза (с 0,05 до 0,06 мСм/см), а 10 кг/м³ – в 1,4 раза (с 0,05 до 0,07 мСм/см). По сравнению с мелом, доломитовая мука при норме внесения 6–10 кг/м³ оказывает меньшее влияние на изменение электропроводности верхового торфа.

УДК 630*232.329.9

А. А. Домасевич, канд. с.-х. наук, доц.;
 В. В. Носников, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой;
 А. В. Юрения, канд. с.-х. наук, ст. преп.;
 О. А. Селищева, мл. науч. сотр.; А. М. Граник, асп.;
 А. В. Романчук, асп. (БГТУ, г. Минск)

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ТОРФЯНЫХ СУБСТРАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

На основе верхового торфа был приготовлен субстрат (фрезерный торф (фракция 0–7 мм), доломитовая мука (4 кг/м³) и удобрения (PG-mix 12-14-24+micro (1,4 кг/м³), суперфосфат гранулированный, (д.в. Р₂О₅ – 28%) (3,2 кг/м³), сульфат калия, (д.в. К₂О – 46%) (0,5 кг/м³). Верховой торф фрезерной заготовки до внесения в субстрат имел электропроводность (ЕС) – 0,06 мСм/см. Результаты опыта приведены в таблице.

**Таблица – Изменение электропроводности торфяного субстрата
 в зависимости от исходной относительной влажности**

Вариант опыта	ЕС, мСм/см
<i>22.02.2017 г (первый день постановки опыта)</i>	
1) субстрат с относительной влажностью 40%	0,63
2) субстрат с относительной влажностью 50%	0,65
3) субстрат с относительной влажностью 60%	0,66
<i>09.03.2017 г (шестнадцатый день постановки опыта)</i>	
1) субстрат с относительной влажностью 40%	0,73
2) субстрат с относительной влажностью 50%	0,74
3) субстрат с относительной влажностью 60%	0,77
<i>30.03.2017 г (тридцать седьмой день постановки опыта)</i>	
1) субстрат с относительной влажностью 40%	0,73
2) субстрат с относительной влажностью 50%	0,76
3) субстрат с относительной влажностью 60%	0,94

С увеличением относительной влажности торфяного субстрата увеличивается и электропроводность. С течением времени эта закономерность сохраняется. Увлажнение субстрата приводит к быстрому увеличению электропроводности (растворению удобрений и переходу питательных веществ в доступную форму).

При хранении длительное время субстрата на открытых площадках с постепенным увлажнением происходит не только нейтрализация торфяного субстрата, но и растворение в нем удобрений, что впоследствии способствует развитию грибов и водорослей.

УДК 630*232.322.4

М.А. Кодун-Иванова, науч. сотр., маг. биол. наук;
А.В. Константинов, мл. науч. сотр., маг. биол. наук
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА САЖЕНЦЫ БЫСТРОРАСТУЩИХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

На стадии адаптации быстрорастущих древесных видов к условиям *ex vitro* немаловажным фактором является качество субстратов и выбор удобрений. Субстрат, который можно считать наиболее универсальным, гарантирующим успешность культивирования и высокое качество посадочного материала (хорошее развитие корневой системы и надземной части растений) выделить трудно. Наиболее часто применяемые субстраты в лесном хозяйстве – торф, песок, перлит и различные смеси из данных компонентов. Исходя из ранее проведенных нами исследований, мы отметили, что сохранность и рост микроклональных растений выше, если использовать субстрат на основе верхового торфа, однако применение верхового торфа целесообразно, если применять корневую или внекорневую подкормку растений, так как он является более бедным по микроэлементному составу, чем низинный [1, 2]. Целью настоящих исследований стала оценка воздействия минеральных и гуминовых удобрений на рост и развитие микроклонально размноженной осины *Populus tremula* L. и березы *Betula pendula* Roth. при дорастивании в условиях закрытого грунта.

Исследования проводились в теплице с мая по сентябрь 2017 г. Высота саженцев осины клона V22 и березы повислой клона 6-176/18 при посадке в закрытый грунт составила 2-5 см. Объем почвенного кома составлял 0,5-0,7 л. Обработку удобрениями проводили через неделю после посадки. Контрольная группа растений выращивалась без подкормки. Для исследования использовали комплексное гуминовое удобрение (далее по тексту – КГУ) на основе гуминовых кислот «СИЛА ЖИЗНИ», а также комплексное минеральное удобрение (далее по тексту КМУ) «Кристалон голубой». В каждом варианте опыта было посажено по 40 растений. Измеряли высоту и диаметр стволика, рассчитывали эффективность адаптации (ЭА, %) и прирост. В конце вегетационного сезона в вариантах опыта отобрали 5 средних по биометрическим параметрам растений и измерили длину корневой системы, определили удельную листовую поверхность и площадь одного листа (SLA и LA_{1 листа}), надземную и подземную биомассу, рассчитали накопление сухого вещества (DMC, %).

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Средние значения морфометрических параметров регенерантов осины и березы в закрытом грунте под воздействием удобрений

Параметры	Осина			Береза		
	контроль	КМУ	КГУ	контроль	КМУ	КГУ
прирост по высоте, см	17,4±1,0	25,9±1,2	19,2±1,2	4,6±0,7	10,5±1,1	4,9±0,8
прирост по диаметру, см	0,11±0,0 1	0,17±0,0 1	0,13±0,0 1	0,11±0,01	0,17±0,0 1	0,11±0,0 1
LA _{листа} , см ²	14,5	18,0	14,8	13,5	16,6	14,3
SLA _{листа} , см ² / мг	0,247 ±0,017	0,241 ±0,009	0,239 ±0,012	0,183 ±0,007	0,177 ±0,011	0,193 ±0,008
ЭА, %	34,1	43,6	36,1	10,6	15,7	10,5
<i>Данные по средним растениям в выборке</i>						
Масса _{сух.} надз/подз	1,39	1,43	1,66	0,51	0,55	0,46
L _{кс} , см	33,8	34	43	30,8	28,4	38,6
DMS _{листа} , %	33,1	40,4	32,8	42,8	31,2	35,6
DMS _{раст} , %	29,7	34,9	28,9	23,9	27,4	25,5
Масса H ₂ O, г	2,0	2,5	2,3	0,5	1,3	0,7
df=156, p≤0,05						

Максимальное положительное воздействие на рост и развитие регенерантов быстрорастущих древесных пород в закрытом грунте было установлено для комплексных минеральных удобрений, в то время как гуминовые удобрения повышают биометрические параметры растений незначительно.

Авторы выражают благодарность НПО «СИЛА ЖИЗНИ» (РФ, г. Саратов) за предоставление КГУ для проведения опытов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Иванова, М.А. Влияние бесхлорного удобрения на рост регенерантов осины в условиях *ex vitro* / М.А. Иванова, И.М. Баландина, Е.Н. Химченко / Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. 2010. С. 239-242.
- 2 Константинов, А.В. Влияние механического состава торфяного субстрата на адаптацию регенерантов различных клонов карельской берёзы (*Betula pendula* Roth. var. *carelica* Mercl.) / А.В. Константинов, И.М. Баландина, М.А. Иванова, Е.Н. Химченко / Регуляция роста, развития и продуктивности растений: матер. VII междунар. научн. конф. Минск, 2011. С. 106.

УДК 630*232.311.3

Н. К. Крук, доц., канд. биол. наук; Н. И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук;
 П. В. Тупик, доц., канд. с.-х. наук; С. В. Ребко, доц., канд. с.-х. наук;
 А. В. Юреня, ст. преп., канд. с.-х. наук, (БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ ХВОЙНЫХ ВИДОВ В ПРАКТИКЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Основными показателями, характеризующими технические требования к состоянию лесосеменных плантаций являются:

- соответствие условий произрастания участка оптимальным для данной древесной породы. (Верхняя часть почвенного профиля должны быть представлена связными песками, рыхлыми и связными супесями, легкими суглинками. Подстилка моренной породой должно находиться на глубине более 0,5 м. Уровень грунтовых вод должен находиться на уровне глубже 1,5 м);
- достаточность пространственной изоляции от малоценных насаждений той же породы, наличие защитных полос лиственных пород и наличие противопожарных минерализованных полос;
- наличие аншлага, изгороди и деляночных столбов;
- качество уходов за деревьями;
- соответствие размещения растений на ЛСП принятой схеме;
- количество представленных на ЛСП клонов (семей);
- сохранность деревьев.

Оценку состояния, роста и развития семенных деревьев проводят на одних и тех же учетных деревьях. Для этого от каждого клона отбирают по 5 деревьев, растущих в разных частях плантации. Учетные деревья отмечают масляной краской и нумеруют. Ежегодно у семенных деревьев измеряют высоту, диаметр на высоте груди, ширину кроны, протяженность живой кроны, количество шишек и завязей на дереве. Для выявления долевого участия деревьев с различным типом сексуализации их побегов деревья на лесосеменной плантации распределяют на 10 категорий. Распределение деревьев по типу сексуализации побегов выражают в процентах и представляют в виде графика, что позволяет заключить, деревья какого типа преобладают на лесосеменной плантации.

Оценку ожидаемого урожая производят за 2–3 месяца до начала массовой заготовки семян. Учитывая варьирование показателей шишек и семян, целесообразно накануне массовой заготовки проводить пробный сбор шишек (по 20–30 шт. от 30–50 учетных деревьев) и определять их фактическую массу, выход семян и степень пораженности вредителями.

УДК 630*232.11

С.Л. Лобова, асп. (Институт лесоведения РАН, с. Успенское)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ, СОСНЫ И ЕЛИ В СМЕШАНЫХ 60-ЛЕТНИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ

Изучение выращивания лиственницы европейской в смешении с сосной и елью играет немаловажную роль в Московской области, так как позволяет понять в каком насаждении порода даёт лучшую производительность в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части России.

Географические культуры лиственницы, созданные в 1954-1955 гг. в Бронницком лесничестве Виноградовского лесхоза лесничим П.И. Дементьевым, при научном руководстве профессора В.П. Тимофеева, являются единственными опытными культурами лиственницы в Московской области, где представлено большое количество видов и климатипов этой породы.

Согласно полученным данным, в 60-летнем возрасте наибольшей высоты достигает лиственница в смешении с сосной. При одинаковой изначальной схеме размещения растений на лесокультурной площади, через 60 лет количество деревьев на гектаре в разных вариантах довольно сильно варьирует: Л+Е – 431 шт/га, Л+С – 750 шт/га.

Распределения по ступеням толщины заметно различаются. У лиственницы в смешении с сосной наблюдается более равномерное распределение деревьев по диаметрам. У ели – наоборот, что может привести к быстрому отпаду лиственницы, произрастающей с елью.

Распределение лиственницы по классам Крафта в исследуемых провененциях различается незначительно. В смешении с елью наблюдается несколько бóльшая представленность деревьев лиственницы I класса Крафта, тогда как в смешении с сосной преобладают деревья II класса.

Качество формы ствола лиственницы в смешении как с елью, так и с сосной примерно одинаково, однако у лиственницы в смешении с сосной несколько ниже процент кривоствольных деревьев.

Выращивание лиственницы европейской в смешении с сосной и елью является перспективным в Московской области. При обоих смешениях лиственница имеет высокую производительность и качество стволов деревьев.

А.В. Мащицкий, маг.;

В.В. Носников, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ПРИЖИВАЕМОСТИ И НАЧАЛЬНОГО РОСТА КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Целью исследования является, сравнительный анализ приживаемости и роста лесных культур ели европейской в Республике Беларусь, созданных в разных геоботанических подзонах. Объектами исследования были лесные культуры, созданные закрытой корневой системой с 2015-2017 г., в Островецком лесхозе и Боровлянском спецлесхозе. Культуры были высажены в сухих и свежих условиях местопроизрастания, с равнинным (Островецкий лесхоз) и холмистым (Боровлянский спецлесхоз) рельефом.

Исследования проводились осенью 2017 г., в разновозрастных лесных культурах, созданных в осенний период в 2015 г. и 2016 г., а также в весенний период 2017 г. Выявлено, что приживаемость осенней посадки составляет от 93,4% до 99,8%, а весенней – от 86,5% до 98,7%. Из этого можно сделать вывод, что культуры, созданные осенью, прижились лучше весенних. Изучения высоты лесных культур показали, что рост культур, созданных осенью в Островецком лесхозе, составляет в среднем 46 см, а прирост за текущий год составил 21,9 см.

Также в этом лесхозе были заложены осенью в 2016 г. пробные площади на двух участках. На первом участке рост культур в среднем составил 27,7 см, а прирост за текущий год составил 12,2 см. На втором участке рост культур в среднем составил 28,3 см, а прирост за текущий год составил 11,1 см. Были также измерены культуры, созданные весной 2017 г., в двух лесхозах. Первые два участка были измерены в Островецком лесхозе. Измерения показали, что рост на первом участке составил в среднем 22,7 см, а прирост за текущий год составил 10,6 см. На втором участке рост культур составил в среднем 19,2 см, а прирост за текущий год – 6,4 см. В Боровлянском лесхозе также были заложены пробные площади на двух участках. На первом участке рост культур в среднем составил 28,0 см, а прирост за текущий год 10,6 см. На втором участке рост культур составил в среднем 19,2 см, а прирост за текущий год 6,6 см. При наличии необходимого запаса влаги, высаженные осенью растения имеют более высокие показатели роста и приживаемости в сравнении с высаженными весной. Однако из-за непредсказуемости климатических факторов рекомендовать осенний период как лучший нет возможности. Оптимальным условием успешного лесовосстановления будут посадки лесных культур весной и осенью.

УДК 634.674.032

М.Д. Мерзленко, проф., вед. науч. сотр., д-р с.-х. наук
(Институт лесоведения РАН, с. Успенское);

П.Г. Мельник, доц., ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук
(МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи; Институт лесоведения РАН, с. Успенское);

А.А. Коженкова, доц., науч. сотр., канд. с.-х. наук
(Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва)

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТВЕННИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПОДМОСКОВЬЯ

Географические посадки лиственницы заложены в 1950 г. на территории Серебряноборского опытного лесничества Института лесоведения АН СССР. Всего в опытных культурах насчитывается 18 провениенций, представленных 14 видами рода *Larix*: *L. polonica* Racib., *L. decidua* subsp. *sudetica* (Domin) Domin, *L. sukaczewii* Dylis, *L. sibirica* Ledeb., *L. cajanderi* Mayr., *L. gmelinii* Rupr., *L. czekanovskii* Szaf., *L. amurensis* Kolesn., *L. olgensis* Henry, *L. kaempferi* (Lamb.) Carrière, *L. kurilensis* Maur., *L. principis-rupprechtii* Maur., *L. potaninii* Bat, *L. laricina* (Duroi) K. Koch.

Исследования проведены по достижению лиственницей 68-летнего биологического возраста. Непревзойденными лидерами по средней высоте являются провениенции лиственницы Кемпфера из Южного Сахалина (28,6 м) и лиственницы европейской из Судет (28,6 м); за ними следует лиственница амурская из Николаевского лесхоза Хабаровского края (28,0 м). Худшие результаты (в пределах 20,7-22,6 м) свойственны лиственницам из Якутии, Синотибетских Альп Китая и лиственнице американской.

Лидером по производительности является лиственница польская (812 м³/га). Наихудшие результаты по запасу стволовой древесины присущи климатипам лиственницы Каяндера и лиственнице сибирской из Алтайского края.

Крайне неэффективными оказались внутриконтинентальные климатипы лиственницы. Как правило, они произрастают на больших возвышенностях и в горных условиях. Так в равнинных условиях Западного Подмосковья не оправдал себя такой исключительно редкий интродуцент для европейской части России, как лиственница Потанина. В природных условиях Восточного Тибета этот вид большей частью приурочен к верхнему пределу лесов, расположенному на высоте 3800-4200 м над уровнем моря, где формирует чистые монодоминантные группировки небольшой полноты.

УДК 630*164:633.878.43

А.В. Некрасова (Северный (Арктический)
федеральный университет имени М.В. Ломоносова)**СРАВНЕНИЕ ФОРМ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*
ROTH.) ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПОБЕГОВ
И ЛИСТЬЕВ В СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЕ ТАЙГИ**

За последние десятилетия процент площади березняков по Архангельской области увеличился на 9,0% и составляет 19% (на 2005г.). Сплошные рубки и пожары в хвойных лесах явились главными причинами возникновения и распространения березовых древостоев на Европейском Севере. В связи с увеличением площадей березняков появилась необходимость ведения хозяйства березы (*Betula pendula* Roth.) на селекционной основе. Для этого требуется изучение формового разнообразия на различные целевые признаки, в первую очередь – на быстроту роста и качество древесины. Вопросами изучения березы в селекционном отношении ученые занялись не так давно, в основном в более южных регионах страны, где генофонд хвойных пород практически исчерпан. Однако полученные в других регионах страны результаты не могут быть перенесены в условия Севера, здесь могут проявиться свои морфологические формы и закономерности.

Основным формообразующим признаком у березы является соотношение на стволах трещиноватой коры различной конфигурации и размеров с гладкой берестой. Классическими считаются формы, выделенные А.С. Яблоковым: ромбовидно-трещиноватая, гладкокорая и грубокорая.

Исследования проводили в 2017 г. на территории города Архангельска, в аллеиных посадках березы повислой, где были выявлены и замаркированы по 20 деревьев каждой формы – гладкокорой, ромбовидно-трещиноватой и грубокорой. Для эксперимента брали по 30 веток с каждой формы деревьев березы в период полного развития листа и приростов (конец июля) в нижней части кроны, на высоте 1,5-2,0 м от поверхности земли.

В камеральных условиях определяли биометрические показатели побегов: измеряли приросты по трем последним годам, длину брахибласта (укороченные побеги) 2016 г.; учитывали число листьев на брахибласте 2016 г. и ауксибласте (ростовые побеги) текущего года, число ауксибластов 2017 г. на одном побеге 2016 г., число брахибластов на единицу длины ветки. С ауксибласта и брахибласта отбирали по 2 неповрежденных максимально развитых листа. Общее количество собранных листьев составляет 360 штук. У листьев измеряли: дли-

ну и ширину листа, длину черешка, количество жилок, расстояние от основания листа до наиболее широкой части.

Сравнение пар признаков между формами проводили, используя критерий Стьюдента.

Наиболее заметными статистически доказуемыми являются различия по приросту ауксибластов и число брахибластов на 10 см длины ветки (таблица). По остальным показателям различия могли наблюдаться между отдельными парами форм. Чаще всего наблюдались различия между гладкокорой и грубокорой формой березы повислой.

Таблица – Достоверность различий средних значений некоторых морфолого-биологических показателей между изученными формами березы повислой

Показатели	Достоверность различия между формами		
	Гл и РТ	Гл и Гр	РТ и Гр
Длина брахибласта 2016 г., см	2,29	0,26	2,06
Число брахибластов на 10 см длины ветки, шт.	1,80	4,57	2,44
Число ауксибластов 2017 г. на одном побеге 2016 г., шт.	0,00	1,86	1,97
Примечание: t_{st} – стандартное значение по Стьюденту, $t_{005} = 2$. Жирным выделены значения $\geq t_{st}$; Гл – гладкокорая форма березы, РТ- ромбовидно-трещиноватая форма, Гр – грубокорая форма,			

При изучении морфолого-биометрических показателей листьев наиболее достоверной оказалась различимость по ширине листа. Достоверность различий по длине листа, длине черешка и количеству жилок стабильно отмечается между гладкокорой и грубокорой формами. По остальным показателям различия наблюдались между отдельными парами форм березы повислой.

Проявляющиеся различия подтверждают необходимость дальнейшего исследования формового разнообразия березы повислой северной подзоны тайги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветчинникова, Л.В. Береза: вопросы изменчивости (морфофизиологические и биохимические аспекты). М.: Наука, 2004. – 183 с.
2. Коновалов, В.Ф. Генетическая дифференциация популяций березы повислой на Южном Урале / В.Ф. Коновалов, Э.И. Галеев, Ю.А. Янбаев // Лесной вестник.– 2001. – № 5. – С. 62 – 67.
3. Чупров, Н.П. Березняки Европейского Севера России. Архангельск: СевНИИЛХ, 2008. – 386 с.: ил.
4. Яблоков, А.С. Селекция древесных пород. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 487 с.

*Работа выполнена под руководством
Наквасиной Е.Н., профессора, доктора с.-х. наук*

УДК 630*232.3

В.В. Носников, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск);
Włodzimierz Buraczyk, Dr. Sc. (Warsaw University of Life Sciences)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ПОЛЬШЕ И БЕЛАРУСИ

В настоящее время продуцирующая площадь лесных питомников в Польше занимает 1,9 тыс. га. Их общее количество и площадь, начиная с 1965 года, постоянно уменьшается за счет снижения объемов лесовосстановления, совершенствования технологии выращивания, использования посадочного материала с закрытой корневой системой. Практически половина из выращиваемых пород – лиственные (49%). Основными породами являются сосна обыкновенная, дуб черешчатый и бук европейский. Ежегодный объем выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС) составляет более 53 млн. штук при общем объеме выращивания 760 млн. штук.

В Беларуси в настоящее время действует 74 питомника с общей продуцирующей площадью 1,1 тыс. га. Основными выращиваемыми породами является сосна обыкновенная и ель европейская. На долю лиственных пород приходится только 4% от общего количества выращиваемого посадочного материала. Посадочный материал с ЗКС в 2017 году выращивался в объеме 14 млн. шт. при ежегодном объеме выращивания 352 млн. шт. Первые специализированные предприятия по выращиванию посадочного материала с ЗКС в Польше начали строиться с 90-х годов прошлого века, хотя сама технология начала развиваться с 70-х годов. К 2002 году уже функционировало четыре предприятия по производству такого посадочного материала. В настоящее время насчитывается 17 предприятий с объемом выпуска от 1 до 10 млн. семян в год. В 2017 году принято решение не строить новые центры, поскольку существующие могут вполне обеспечить внутренние потребности. В Беларуси первая линия по производству посадочного материала с ЗКС была установлена на базе Глубокского опытного лесхоза в начале 70-х годов XX века. В 2002 году был построен Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр (РЛССЦ), где начала функционировать линия по производству посадочного материала с ЗКС. В Беларуси на данный момент заполнение субстратом и высев семян в кассеты осуществляется на двух линиях, значительная часть высеянных кассет распределяется для выращивания по лесохозяйственным предприятиям. В 2018 году планируют открыть специализированные центры в Ивацевичах, Глубоком и закончить реконструкцию РЛССЦ. В 2019 году откроются центры в Щучинском и Речицком опытных лесхозах, а также будет выполнена реконструкция Могилевского лесхоза. Несмотря на одинаковые сроки начала внедрения технологии выращивания посадочного материала с ЗКС, можно отметить, что в Польше ее развитие, научное и технологическое обеспечение шло более интенсивно.

УДК 630*232.3

В.В. Носников, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой;
А.А. Домасевич, канд. с.-х. наук, доц.;
А.В. Юрения, канд. с.-х. наук, ст. преп.; О.А. Селищева, мл. науч. сотр.;
А.М.Граник, асп; А.В.Романчук, асп. (БГТУ, г. Минск);
Н.В. Гордей, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.;
Г.М. Помаз, науч. сотр. (ИЛ НАН Беларуси, г. Гомель)

ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ МНОГОРОТАЦИОННЫХ СХЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Использование многоротационных схем выращивания является основой технологического процесса получения посадочного материала с закрытой корневой системой, позволяющей получать значительный выход сеянцев с единицы площади теплицы.

Опыты по разработке многоротационных схем выращивания проводились на базе Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра (РЛССЦ), питомников Гомельского и Глубокского опытного лесхозов. Схемы разрабатывались на основе определения фаз развития посадочного материала, сроков выноса на поля доращивания и температурных графиков за последние три года.

Первоначально были установлены сроки наступления и продолжительность каждой фазы развития сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской. Для Глубокского опытного лесхоза, несмотря на то, что посев ели европейской был произведен по сравнению с РЛССЦ на 15 дней позже, отставание с наступлением фаз достигало 10–13 дней. Однако к началу роста эпикотильной части разница составляла только 5 дней. Для Гомельского лесхоза (посев 15 марта) продолжительность фазы появления всходов сосны обыкновенной составляла 26 дней против 18 у РЛССЦ (посев 29 марта). Последние две фазы наступили для обоих объектов практически одновременно. Несмотря на ранний посев всходы в Гомельском лесхозе появились только после того как температура воздуха в теплице превысила +10°C.

Для определения влияния климатических условий на посадочный материал в условиях полей доращивания нами выносились партии кассет с посадочным материалом из теплицы с интервалом 10 дней в промежутке с 18 мая по 26 июня. Наибольший прирост на улице был отмечен у сосны обыкновенной при выносе 29 мая и 7 июня, а для ели европейской – 16 июня. В эти сроки можно рекомендовать вынос кассет первой ротации на поля доращивания и посев второй ротации.

Анализ температур воздуха по Гомельскому, Минскому и Глубокскому районам за три года позволил установить сроки высева се-

мян первой и второй ротации. Для РЛССЦ высев необходимо осуществлять в течение третьей декады марта или первой декады апреля. Для Гомельского района оптимальным сроком является вторая–третья декада марта, для Глубокского – первая–вторая декада апреля.

Оптимальным сроком выноса на поля доращивания сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской с закрытой корневой системой является первая–вторая декада июня, однако вынос на поля доращивания может осуществляться в условиях Гомельской области уже с третьей декады апреля, в условиях Минской области – с начала мая, в условиях Витебской области – в течение первой декады мая.

УДК 630*165.3

¹А.В. Падутов, мл. науч. сотр., асп.;

²В.М. Балюцкас, зав. отделом, канд. биол. наук;

¹О.Ю. Баранов, зав. сектором, канд. биол. наук, доц.

¹(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

²(Институт леса ЦАЛН Литвы, н.п. Гирионис)

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛУСИБСОВОГО ПОТОМСТВА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Сосна обыкновенная является главной лесообразующей породой Беларуси, выполняя в лесном секторе страны важную экономическую, экологическую и социальную функции. Однако в условиях наблюдающегося в последние годы и прогнозируемого в дальнейшем потепления климата происходит снижение биологической продуктивности и устойчивости насаждений, что обуславливает высокую актуальность исследований в данной области.

Одним из путей решения указанной проблемы является искусственное лесовосстановление и лесоразведение. Однако, значительная географическая изменчивость сосны обыкновенной, ареал которой занимает огромные территории в разных лесорастительных зонах, и неоднородность сосняков по росту в испытательных культурах, установленная различными исследователями, не позволяют без проведения селекционно-генетической оценки древостоев, в том числе с использованием ДНК-маркеров, выявить и отобрать генотипы, которые в условиях изменяющегося климата будут характеризоваться высоким адаптивным и репродуктивным потенциалом и будут наиболее генетически сходными с коренными насаждениями.

Целью работы являлось проведение оценки генетической структуры полусибсового потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной, как результата процессов естественного отбора и адаптации, про-

текающих в древостоях лесобразующих пород. В ходе микросателлитного анализа ядерной ДНК деревьев сосны обыкновенной – полусибсового потомства (с высокой (1-1541) и низкой (1-1453) степенью дисперсии селективируемых признаков) двух плюсовых деревьев, по шести локусам было выявлено 35 аллельных вариантов. Для описания генетической структуры семей были рассчитаны частоты встречаемости аллельных вариантов. Для большинства локусов (кроме P_{sy}117) существенная разница в частотах встречаемости аллельных вариантов выявлена не была, что, по всей видимости, связано со сходной структурой генотипов материнских растений – уровень генотипических различий D_N составил 0,75 (по локусу P_{sy}117 различия были качественными по спектру выявленных аллельных вариантов). Уровень генетических различий между выборками составил $D_N = 0,1360$, что соответствовало диапазону значений, полученному нами ранее для различных полусибсовых семей. Показатели аллельного разнообразия среди потомства различных семей были сходными. В то же время, распределение индивидуальных генотипов показало отсутствие бинаминального распределения генотипов в семье с низким уровнем дисперсии.

Исходя из особенностей распределения гетерозиготных генотипов, в последующих исследованиях были рассчитаны значения коэффициента инбридинга F_{is} , отражающего соответствие данных наблюдаемой гетерозиготности от теоретически рассчитанных. По локусу P_{sy}144 в семье с низким уровнем дисперсии выявлен существенный (32%) избыток гетерозигот. При этом для оставшихся локусов популяционная структура находилась в равновесии по Харди-Вайнбергу, что указывает на их нейтральность. Основная доля изменчивости была ассоциирована с генотипическими различиями внутри каждой из групп, что выражалось в низком значении параметров подразделенности.

Генетическая структура пыльцевого пула для обеих групп семей была сходной, как по частотам встречаемости аллельных вариантов, так и по уровню генетического разнообразия, что указывает на ведущую роль материнских растений в формировании гетерогенности значений морфологических параметров. Уровень генетической дифференциации D_N составил 0,0629, что ниже по сравнению со значениями, полученными при анализе генетической структуры потомства.

Исходя из полученных данных, нами был сделан вывод, что наибольший вклад в формирование генетической структуры полусибсового потомства эврибионтных видов вносит исходный генотип материнского растения, а не экологические условия произрастания.

УДК 630*232.32

С.А. Пальченко, мл. научн. сотр.
(Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск);
Н.О. Азовская, преп., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОРОДНОГО АССОРТИМЕНТА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (НА ПРИМЕРЕ ВИТЕБСКОГО ГПЛХО)

Для проведения мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению в лесном фонде Беларуси необходимо наличие высококачественного посадочного материала, который выращивают в базисных лесных питомниках. В связи с необходимостью усовершенствования ведения лесопитомнического хозяйства реализована Программа развития лесных питомников в организациях Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы. Программой предусматривалось сокращение количества временных питомников, строительство новых и реконструкция существующих постоянных лесных питомников, внедрение систем орошения в лесные питомники. По состоянию на 01.01.2017 г. в системе Минлесхоза имеется 85 лесных питомников, из них 76 постоянных; 72 из них оснащены системой полива. Количество временных питомников сократилось до 9 шт.

Выполненный нами анализ динамики выращивания посадочного материала в Витебском ГПЛХО за 2012–2016 годы свидетельствует о том, что объем производства однолетних сеянцев сосны обыкновенной сохраняется на одном уровне и в среднем составил 11,2 млн.шт. в год. В тоже время в 2013 году данный показатель снизился до 7,4 млн.шт. Следует отметить увеличение производства посадочного материала ели европейской. Так, в 2016 году было выращено максимальное число однолетних сеянцев – 29 млн.шт. За исследуемый период объем выращенных сеянцев лиственницы европейской варьировал от 0,1 до 0,5 млн. шт. в год.

В 2016 году в лесных питомниках Витебского ГПЛХО было выращено 68,3% однолетних сеянцев ели европейской от общего объема хвойных, что в 2 раза выше, чем сосны (31,5%). Посадочный материал лиственницы европейской в 2016 году не выращивался. Долевое участие прочих хвойных составило всего 0,2% от общего объема посадочного материала однолетних сеянцев, выращенных в лесных питомниках лесхозов Витебского ГПЛХО.

Получение высококачественного посадочного материала хвойных пород для целей лесовосстановления и лесоразведения требует усовершенствования технологий его выращивания в условиях открытого и закрытого грунта с использованием современных препаратов (регуляторов роста, удобрений пролонгированного действия, средств защиты растений), внедрения инновационных достижений в области лесосеменного дела и методов микроклонального размножения лесных древесных видов.

АНАЛИЗ РОСТА КУЛЬТУР, СОЗДАНЫХ СОРТОВЫМ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ

В настоящее время назрела необходимость перехода лесного семеноводства на сортовую основу. Этому способствует новые научные достижения в области лесной селекции, которые являются основой для ускоренного лесовыращивания и получения высокопродуктивных насаждений. При этом наряду с отбором применяются и другие методы селекции – гибридизация, мутагенез, полиплоидия и др. Полученный в БГТУ сорт сосны обыкновенной, с использованием отдаленной внутривидовой гибридизации и последующего отбора лучших семей, позволяет перевести плантационное производство сосны обыкновенной на сортовую основу. Для широкого внедрения полученного сорта в лесокультурное производство необходимо провести испытания его в различных лесорастительных районах, выделенных на территории Беларуси, и в различных почвенно-грунтовых условиях.

Испытательные культуры сосны сорта «Негорельская» представлены четырьмя объектами, созданными в Неманско-Предполесском лесорастительном районе (Старобинский и Негорельский лесхозы).

Объект № 1. Испытательные культуры сосны обыкновенной, созданные из смеси семян клоновой гибридно-семенной плантации Негорельского учебно-опытного лесхоза, созданы в 2002 г. на площади 1,6 га.

Объект № 2. Испытательные культуры семенного потомства гибридно-семенной плантации с участием гроздешишечной формы сосны обыкновенной 2004 г. создания. Объект создан в 2004 г. в кв. 81 Негорельского лесничества на площади 0,7 га.

Объект № 3. Испытательные культуры семенного потомства гибридно-семенного участка и гибридно-семенной плантации. Объект создан в 2008 г. в кв. 145 выд. 4 Негорельского лесничества на площади 0,4 га.

Объект № 4. Испытательные культуры семенного потомства гибридно-семенной плантации. Объект расположен в кв. 19, выд. 36 Краснослободского лесничества Старобинского лесхоза.

Результаты исследований культур позволяют заключить, что к 15-летнему возрасту средняя высота сортовых растений превышает 8 м, а средний диаметр составляет 9 см. Следует отметить, что испытательные культуры сосны обыкновенной сорта «Негорельская» отличаются высокими показателями роста, произрастают по I^a классу бонитета и характеризуются высокой сохранностью – 98%. В начальном периоде семеношения в возрасте 4–6 лет семеносящие деревья росли более интенсивно, чем несеменосящие, что противоречит мнению о снижении показателей роста дерева при раннем семеношении из-за большого расхода питательных веществ на образование шишек.

УДК 630*232

Л. Ф. Поплавская, канд. с.-х. наук, доц.;
П. В. Тупик, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ
И ВОЗРАСТА НАСАЖДЕНИЙ НА УСЫХАНИЕ СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ НА ПРИМЕРЕ
ГЛХУ «ЛЕЛЬЧИЦКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Целью работы явилось проведение научных исследований по влиянию условий местопроизрастания и возраста насаждений на усыхание сосны обыкновенной. Объектом исследований являлись лесокультурные площади после проведения сплошных санитарных рубок сосновых насаждений.

Анализ распределения усыхающих насаждений лесхоза по классам возраста и типам леса показал, что наибольшее по площади количество усыхающих насаждений приходится на IV класс возраста и на мшистую серию типов леса. В целом по лесхозу на IV класс возраста приходится 46,0% от площади всех усохших насаждений, 29,7% – на V класс и 20,7% – на III класс. Что касается распределения усохших насаждений по сериям типов леса, то установлено, что на долю мшистой серии приходится большая половина – 58,8%, на долю черничной серии – 23,4% и на долю орляковой – 14,4%.

Результаты анализа почвенно-грунтовых условий усохших сосняков показали, что наибольший процент таких насаждений приходится на почвенно-типологическую группу (ПТГ) 7, что соответствует дерново-подзолистым оглееным внизу связнопесчаным почвам. На втором месте по площади усохших сосняков, являются дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные (слабоглееватые) песчаные и супесчаные почвы (ПТГ 12 и ПТГ 13).

Наряду с усыханием спелых и приспевающих насаждений, которые из-за физиологических особенностей не смогли приспособиться к изменившимся условиям, отмечено усыхание средневозрастных насаждений и молодняков второго класса возраста. Причиной ослабления таких насаждений на наш взгляд является наличие очагов корневой губки. При обследовании таких участков отмечены куртины березы, образовавшиеся в результате проведенных ранее выборочных санитарных рубок. По краям куртин, на появившемся подросте сосны отмечены признаки усыхания. Анализ таких насаждений показал, что это лесные культуры, расположенные на старопахотных землях (ПТГ 10).

УДК 630*232

Л.Ф. Поплавская, канд. с.-х. наук, доц.;
П.В. Тупик, канд. с.-х. наук, доц.;
С.В. Ребко, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ПОДБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛИРУЕМОГО СКРЕЩИВАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ГИБРИДНО-СЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ

Научно-исследовательская работа проведена с целью выявления клонов с высокой комбинационной способностью на ЛСП-II сосны обыкновенной с участием сортовых растений. Плантация создана в 2004 г. Работы по контролируемому скрещиванию проведены весной 2017 г. Для этого были выполнены следующие этапы: разработка программы скрещивания, изоляция женских почек, заготовка пыльцы, опыление изолированных почек, снятие изоляторов, учет сохранившихся почек на конец первого вегетационного периода.

Для выполнения контролируемого скрещивания осуществлялся подбор родительских пар таким образом, чтобы в результате скрещивания у гибридного потомства можно было ожидать усиления хотя бы одного из хозяйственно-ценных признаков, таких как быстрота роста, раннее семеношение, увеличение обильности семеношения и т.д. Заготовка пыльцы проведена 18.05.2017 г. Пыльца собиралась в пробирки, каждая из которых имела пометку, соответствующую отцовскому клоноу. Работы по изоляции макростробилов выполнены 22.05.2017 г. до начала пыления сосны обыкновенной в природных условиях. Всего было изолировано 39 растений с общим количеством одетых изоляторов 82 шт. Первичное опыление изолированных макростробилов выполнено 25.05.2017 г. Для повышения результативности опыта проведено повторное опыление 30.05.2017 г. Всего было опылено 911 почек.

Снятие изоляторов осуществлялось 08.06.2017 г. Пыление сосны обыкновенной в природных условиях к этому времени уже закончилось. Одновременно со снятием изоляторов проводился подсчет опыленных макростробилов по каждому изолятору.

Учет опыленных макростробилов на конец первого вегетационного периода выполнен 31.10.2017 г., в результате чего было установлено, что средняя сохранность опыленных почек по ЛСП составляет 83% с минимальным значением 11% и максимальным – 100%. Было замечено, что чем крупнее шишки у материнского дерева, тем выше сохранность макростробилов.

УДК 630*235.5

В. Ф. Решетников, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук;
К. М. Сторожишина, зав. науч. отд., канд. с.-х. наук;
(Жорновская ЭЛБ Института леса НАН Б, г. Осиповичи)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СМЕШАНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО С УЧАСТИЕМ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО

Среди подгонных пород дуба черешчатого важная роль принадлежит клену остролистному. Древесина его достаточно твердая, но легкая в обработке, характеризуется текстурой различных цветов и оттенков. Благодаря своей красивой кроне и оригинальной окраске листьев, клен широко используется в парках, скверах, в пригородных и рекреационно-оздоровительных лесах. При выращивании смешанных дубово-кленовых насаждений считается удачным участие последнего в составе не более 50%. При большей доле его в составе ухудшается рост дуба. Еще интересен тот факт, что наиболее старовозрастные насаждения дуба имеют в составе обязательное участие клена остролистного, тем самым доказывая устойчивое биологическое сочетание этих пород.

На основании материалов периодического мониторинга культурфитоценозов дуба с кленом, созданных в лесорастительных условиях ГЛХУ «Жорновская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси» (снытевая серия типов леса, почва – дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая суглинком или глиной), можно наблюдать особенности их формирования в зависимости от способа создания лесных культур. При размещении дуба и клена в смешанных кулисах со сближенными рядами ($D^{2m}Kл^{2m} D$) на лесокультурной площади через 4,5 метра формируются дубово-кленовые культуры с высокой устойчивостью и хорошими показателями роста. В 12-летнем возрасте культурам характерен состав бД4Кл, культивируемым породам свойственен схожий темп роста в высоту, по среднему диаметру дуб преобладает. В сходных условиях местопроизрастания и при своевременности уходов дубово-кленовым культурам с типовым размещением культивируемых пород характерно большое количество естественного возобновления клена. Несмотря на количественное преобладание дуба над кленом по схеме смешения (в 2 раза), запас клена естественного происхождения уже к 8-летнему возрасту превысил запас дуба в 5 раз.

Материалы временных пробных площадей, заложенных в смешанных дубравах естественного происхождения, свидетельствуют о преобладании клена по средней высоте в 50-летнем возрасте. К возрасту насаждений 75-85 лет древостой клена переходит во второй ярус, под полог дуба. Период быстрого роста клена остролистного наблюдается в возрасте молодняка (до 40-50 лет). В дальнейшем для него характерно устойчивое положение под пологом основного яруса – древостоя дуба черешчатого, что обеспечивает успешное формирование сложного фитоценоза.

УДК 630*114.2

А. В. Романчук, асп.; А. В. Юрения, канд. с.-х. наук
(БГТУ, г. Минск)

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОСЕВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

При выращивании посадочного материала в посевном отделении лесных питомников происходит интенсивный вынос питательных элементов из корнеобитаемого слоя за счет поглощения растениями, выноса сорняками и вымывания в нижележащие горизонты. В связи с этим необходимо было оценить их обеспеченность элементами питания растений и регулярность внесения удобрений. Для определения плодородия почв из верхних пахотных горизонтов были отобраны смешанные образцы, (для получения достоверных результатов с каждого питомника, не менее 10 смешанных образцов каждый отобран методом конверта) в посевных отделениях сосны обыкновенной.

Пахотные горизонты лесных питомников представлены суглинком легким моренным, супесью связной моренной и супесью рыхлой водно-ледниковой.

По содержанию гумуса все почвы лесных питомников в посевном отделении сосны обыкновенной характеризуются средней степенью обеспеченности (значения составляют от 2,35% до 2,78%) и относятся к III группе. Величина кислотности рН почвы в большинстве обследуемых питомников в посевном отделении сосны обыкновенной характеризуется как среднекислая и варьирует от 4,0 до 5,0. Исключения составляют питомники лесхозов ГЛХУ «Логойский лесхоз», ГОЛХУ «Сморгонский опытный лесхоз» и НУОЛХ, где почва характеризуется как слабокислая и рН варьирует от 5,1 до 5,5. Внесение известковых удобрений на данных питомниках не требуется, так как оптимальная величина рН при выращивании сосны обыкновенной составляет (4,5–5,5). Степень обеспеченности почв подвижными формами фосфора в посевном отделении сосны обыкновенной в открытом грунте относится во всех питомниках к средней степени пределы от 8,1 до 15 мг.-экв. на 100 г почвы.

Обеспеченность почв обменным калием характеризуются от средней (8,2 мг.-экв. на 100 г почвы) до высокой (21,5 мг.-экв. на 100 г почвы). Динамика его содержания в пахотном горизонте довольно невысокая, что свидетельствует о возможности равномерного внесения удобрений.

УДК 630*232.42

А. В. Романчук, асп.; А. В. Юрения, канд. с.-х. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И УЧЕТ ПРИЖИВАЕМОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ВЫРАЩЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

В научной литературе встречается мнение, что сеянцы, выращенные в благоприятных условиях с применением достаточного количества удобрений, на лесокультурной площади при их высаживании имеют плохую приживаемость, так как попадают в более экстремальные условия и испытывают сильный стресс. Поэтому в апреле 2017 года в лесных культурах высажены сеянцы сосны обыкновенной, выращенные с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия. Также для сравнения были высажены сеянцы сосны обыкновенной, выращенные при применении современной интенсивной технологии выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС). В качестве контрольного варианта были отобраны сеянцы, выращенные в открытом грунте в производственных условиях питомника.

Средняя высота сеянцев, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия до посадки самая высокая по сравнению с высотой сеянцев с закрытой корневой системой и производственных сеянцев, выращенных в питомнике. Средняя высота в конце вегетации первого года выращивания также самая высокая у сеянцев с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, что подтверждает и средний прирост по высоте. Первоначальная густота посадки сеянцев у всех вариантов одинаковая, и составляет 5 000 шт./га. В конце вегетации была определена приживаемость лесных культур, созданных посадочным материалом, выращенным по различным технологиям. Абсолютные показатели роста однолетних лесных культур обосновывают преимущество в росте сеянцев, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия. Соотношение среднего прироста по высоте к средней высоте сеянцев до посадки и в конце вегетации также показывают преимущество в росте сеянцев, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия.

О.А. Селищева, млд. науч. сотр.;
Ю.А. Ларинина, канд. с.-х. наук, ассист.;
А.В. Хвасько, канд. с.-х. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ДЕРЕВЬЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ РАЗНЫХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ

Целью работы явилось изучение некоторых физико-механических свойств древесины липы мелколистной в зависимости от фенологической формы дерева.

В результате проведенных исследований установлено, что среднее значение ширины годовичных слоев составило 4,22 мм (у ранней формы) и 4,76 мм (у поздней формы), в том числе ширина поздней древесины – 0,85 мм и 1,02 мм соответственно. У разных фенологических форм липы наблюдаются существенные различия в значениях плотности. Плотность древесины ранней формы по нашим данным составила 537,01 кг/м³, поздней – 462,32 кг/м³, среднее значение плотности – 499,67 кг/м³. Полученные результаты в целом согласуются с литературными данными, согласно которым средняя плотность древесины при влажности 12% составляет 495 кг/м³. Плотность древесины ранней формы на 8,5% больше, а поздней – на 6,6% меньше среднего показателя. Следует отметить, что древесина ранней формы более плотная, чем поздней. Среднее значение предела прочности при сжатии вдоль волокон (влажность 12,0%) для липы мелколистной – 46,0 МПа. В результате наших исследований установлено, что предел прочности древесины ранней формы составил 34,78 МПа, поздней – 27,55 МПа (ниже среднего показателя на 24,4% и 40,1% соответственно). При этом прочность древесины ранней формы липы на 26,2% выше, чем поздней. Наблюдаются различия при определении предела прочности древесины при статическом изгибе. Данный показатель у ранней формы составил 64,23 МПа, у поздней – 62,03 МПа, что меньше среднего показателя (86,0 МПа при влажности 12,0%) на 25,3 и 27,9% соответственно. Однако четкой разницы между фенологическими формами в данном показателе не установлено. Необходимо отметить, что при изгибе образца наблюдался зацепистый вид излома. Статическая твердость липы мелколистной ранней формы составила 33,68 МПа, поздней – 30,47 МПа. Следовательно, древесина обеих форм дерева мягкая, но ранняя форма липы мелколистной имеет более твердую древесину, чем поздняя форма.

Таким образом, существенные различия в определении физико-механических показателей древесины между ранней и поздней фор-

мами липы мелколистной заметны при определении средней ширины годовичных слоев (4,21 мм и 4,76 мм соответственно), плотности (537,01 кг/м³ и 462,32 кг/м³ соответственно) и предела прочности древесины при сжатии вдоль волокон (34,78 МПа и 27,55 МПа соответственно). В целом прослеживается, что древесина ранней формы более твердая, плотная, имеет большие показатели предела прочности при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе.

УДК 630*232.42:630*177.952:630*27

О.А. Селищева, мл. науч. сотр.;

В.В. Носников, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В ШКОЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ ПИТОМНИКА И ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ

При посадке сеянцев липы мелколистной в школьное отделение питомника с открытой корневой системой лучшие показатели приживаемости, роста и развития были получены при ранневесенней посадке растений (приживаемость составляла 97,9%, средняя высота – 42,7 см, диаметр у коревой шейки – 10,34 мм). Также хорошие результаты показала посадка растений во второй декаде октября без удаления или с минимальным (25%) удалением ассимиляционного аппарата (приживаемость составила 96,0% и 94,6%, средняя высота – 27,6 см и 28,1 см, диаметр у корневой шейки – 6,81 мм и 6,54 мм соответственно). Возможна посадка растений и во второй декаде сентября, при этом рекомендуется производить частичное удаление листьев в пределах 50,0–75,0% (приживаемость – 95,8% и 94,3%, средняя высота – 22,1 см и 21,6 см, диаметр у корневой шейки – 5,57 мм и 5,31 мм соответственно).

При посадке сеянцев с закрытой корневой системой максимальная приживаемость (более 95%) и показатели роста (средняя высота в конце периода вегетации при посадке в апреле – 34,1 см, сентябре – 35,3 см, октябре – 35,4 см, диаметр у корневой шейки – 6,05 мм, 6,65 мм, 6,86 мм, прирост по высоте и диаметру – 16,2 см и 2,25 мм, 7,4 см и 1,57 мм, 8,0 см и 1,39 мм соответственно) достигаются при посадке растений во второй декаде апреля и второй декаде сентября–октября. Допускается майская, июньская и августовская посадка растений (приживаемость – 87,6–93,3%). Не желательно производить посадку в июле, когда есть недостаток влаги в почве, т.к. усиливается испарение влаги из почвы, что приводит к гибели растения. Таким образом, посадку сеянцев с закрытой корневой системой можно производить в течение всего вегетационного периода при условии посадки в нежар-

кую погоду и наличия достаточного количества влаги в почве, что будет способствовать уменьшению испарения влаги и лучшей приживаемости растений.

Посадку лесных культур липы мелколистной лучше производить в весенний период (вторая декада апреля) сеянцами однолетнего или трехлетнего возраста. В целях сокращения затрат при создании лесных культур лучше использовать более дешевый посадочный материал – сеянцы однолетнего возраста, в условиях с опасностью заглушения нежелательной растительностью рекомендуется использовать сеянцы трехлетнего возраста. Культуры, созданные сеянцами однолетнего возраста, характеризуются лучшими показателями приживаемости (на 2,4% больше) и роста (в среднем на 23,9% по высоте и 19,7% по диаметру у корневой шейки). При создании лесных культур сеянцами трехлетнего возраста на 2-й год роста средняя высота культур больше на 56,7%, а диаметр у корневой шейки выше на 75,6% по сравнению с посадкой саженцев. При посадке культур сеянцами применяют схему посадки 2,5–3,0×0,7–1,0 м, саженцами или сеянцами 3-летнего возраста – 3,0–3,5×1,0–1,3 м.

УДК 630*232.3

О.А. Селищева, мл. науч. сотр.;

В.В. Носников, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

ГРУНТОВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ИХ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ И СРОКОВ ВЫСЕВА

Липа мелколистная относится к группе пород, имеющих семена с глубоким семенным покоем, который обеспечивает в естественных условиях сохранение вида, т.к. прорастание семян и последующее развитие всходов происходит в наиболее благоприятное время. Нашей задачей было установление оптимальных сроков заготовки и высева семян для получения максимального процента грунтовой всхожести.

Установлено, что наиболее высокую грунтовую всхожесть (более 40% в открытом грунте и более 50% в закрытом грунте) имели семена, собранные и посеянные во второй половине сентября – первой половине октября (фаза перехода семян от физиологической к урожайной спелости или начало фазы полной спелости). При осеннем высева семян, первые всходы появлялись в первой половине апреля (закрытый грунт) и в конце апреля – начале мая (открытый грунт). Необходимо отметить, что с увеличением глубины заделки семян уменьшается процент их грунтовой всхожести.

При весеннем высева семян липы проводилась их предпосевная

подготовка различными вариантами: в ящике с песком на открытой площади в течение 180 дней (контроль); в увлажненной торфяной крошке при $t 0...+5^{\circ}\text{C}$ в течение 90 дней; в увлажненном песке при $t +15^{\circ}\text{C}$ в течение 150 дней; в увлажненном песке при $t 0...+5^{\circ}\text{C}$ в течение 150 дней; во влажном песке при $t 0...+5^{\circ}\text{C}$ в течение 180 дней; в увлажненном песке при $t +18^{\circ}\text{C}$ 60 дней, потом при $t 0^{\circ}\text{C}$ 60 дней, затем при $t +18^{\circ}\text{C}$ 60 дней; в сухом состоянии при $t +15...+18^{\circ}\text{C}$ без субстрата в течение 150 дней; в увлажненном песке при $t 0...+5^{\circ}\text{C}$ в течение 90 дней, после чего снегование; семена замачивались в серной кислоте в течение 12 минут, после чего промывались большим количеством воды и протирались на сите для удаления скорлупы, после этого семена замачивались в воде 20 часов и хранились при $t +3^{\circ}\text{C}$ до появления первых проростков. Наилучшие показатели грунтовой всхожести (более 25%) были отмечены при стратификации семян в течение 6 месяцев в увлажненном песке при чередовании температурных режимов. Наименьший процент грунтовой всхожести наблюдался при высеве нестратифицированных семян (4,9%).

Рекомендуется производить осенний высев (в конце восковой или начале полной спелости (конец сентября – начало октября)) свежесобранных семян липы на глубину до 1 см, что обеспечит массовое и дружное появление всходов в первый год выращивания посадочного материала (грунтовая всхожесть в открытом грунте составляет более 40%, в закрытом грунте – более 50%). Для весеннего посева рекомендуется проведение длительной стратификации семян при различном температурном режиме (в увлажненном песке 60 дней при $t +18^{\circ}\text{C}$, 60 дней при $t 0^{\circ}\text{C}$, 60 дней при $t +18^{\circ}\text{C}$), что обеспечит грунтовую всхожесть более 25%.

УДК 630*177.952:581.543

О.А. Селищева, мл. науч. сотр.;
В.В. Носников, канд. с.-х. наук., доц., зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ

Наблюдения за сезонным развитием посадочного материала липы мелколистной однолетнего возраста с открытой корневой системой в зависимости от сроков посева семян (весна и осень) проводились на территории НУОЛХ, с закрытой корневой системой (только для осеннего посева семян) – в РЛССЦ.

Первый этап роста растения – развитие подсемядольной части. Появление первых всходов при осеннем посеве семян начинается при

сумме эффективных ($>+5^{\circ}\text{C}$) температур $220,5\text{--}312,1^{\circ}\text{C}$, при весеннем – $498,1\text{--}604,2^{\circ}\text{C}$. Распускание семядолей наступает на 3–4 день после прорастания семени при сумме эффективных ($>+5^{\circ}\text{C}$) температур $279,5\text{--}345,3^{\circ}\text{C}$ (осенний высев семян) и $561,8\text{--}660,5^{\circ}\text{C}$ (весенний высев). Пожелтение и последующее опадение семядолей начинается при сумме эффективных ($>+5^{\circ}\text{C}$) температур $903,8\text{--}1044,1^{\circ}\text{C}$ (осенний высев семян) и $1136,7\text{--}1268,0^{\circ}\text{C}$ (весенний высев). Следующий этап роста растения – начало развития надсемядольной части. Распускание зародышевой почки при осеннем высеве семян начинается при сумме эффективных ($>+5^{\circ}\text{C}$) температур $396,7\text{--}451,7^{\circ}\text{C}$, весеннем высеве – $617,8\text{--}718,5^{\circ}\text{C}$. Начало линейного роста первичного побега – при сумме $526,2\text{--}553,3^{\circ}\text{C}$ и $673,0\text{--}775,7^{\circ}\text{C}$ (осенний и весенний высев соответственно). Облиствление первичного побега наступает при накоплении суммы эффективных ($\geq+5^{\circ}\text{C}$) температур воздуха $567,2\text{--}600,8^{\circ}\text{C}$ (осенний высев) и $753,0\text{--}805,7^{\circ}\text{C}$ (весенний высев). Сумма эффективных ($\geq+5^{\circ}\text{C}$) температур для фазы окончания линейного роста первичного побега составляет $2391,6\text{--}2587,4^{\circ}\text{C}$ (осенний высев) и $2362,0\text{--}2597,2^{\circ}\text{C}$ (весенний высев), обособления терминальной почки возобновления – $2476,7\text{--}2614,7^{\circ}\text{C}$ и $2421,1\text{--}2636,5^{\circ}\text{C}$ соответственно.

При выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой в теплицах температура воздуха отличается от среднесуточной на улице в среднем на $+5^{\circ}\text{C}$. Отличительной особенностью выращивания сеянцев в теплице является создание микроклимата, основными компонентами которого являются освещенность, температура и влажность воздуха и грунта. Первые всходы липы мелколистной при выращивании растений в кассетах в теплице появляются в первой половине апреля. Распускание семядолей начинается на 2–3 день после прорастания семени, а опадение – в первой половине июня и составляет в среднем 4 дня. Распускание зародышевой почки было отмечено во второй половине апреля. Начало линейного роста первичного побега наступает через 5–6 дней после распускания зародышевой почки. Следующая фаза развития растения – облиствление первичного побега – была зафиксирована в первой декаде мая (2015–2016 гг.) и в последний день апреля (2017 г.). Фаза окончания линейного роста первичного побега наступает с середины августа, а фаза обособления терминальной почки возобновления – через 12–15 дней.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ

В связи с изменением в последние десятилетия климата на территории Беларуси и неустойчивыми температурными режимами в течение вегетационного периода, а также с целью прогнозирования основных фенологических фаз развития растений были проанализированы показатели эффективных ($\geq +5^{\circ}\text{C}$) температур и температуры воздуха выше 0°C , $+5^{\circ}\text{C}$ и $+10^{\circ}\text{C}$. Наступление фазы набухания почек у липы мелколистной наступает при следующих температурных режимах: сумма температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 163,1–248,9 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 152,8–324,9 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 69,7–161,8 $^{\circ}\text{C}$, эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур – 62,8–149,9 $^{\circ}\text{C}$. Для прогнозирования фазы набухания почек используем показатели суммы эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур и температур воздуха выше 0°C . Разница в температурных значениях составляет 82,9–87,1 $^{\circ}\text{C}$ и 20,3–85,8 $^{\circ}\text{C}$ соответственно (в среднем 8 дней погоды для марта–апреля). Наступление фазы распускания почек у липы мелколистной наступает при сумме эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур 173,2–219,4 $^{\circ}\text{C}$ и сумме температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 438,5–538,0 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 353,2–488,9 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 204,4–282,8 $^{\circ}\text{C}$. Для прогнозирования фазы распускания почек можно использовать показатели суммы эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур и температур воздуха выше 0°C . Разница в температурных значениях составляет 0,5–46,2 $^{\circ}\text{C}$ и 21,3–99,5 $^{\circ}\text{C}$ соответственно (в среднем 7–8 дней апрельской погоды). Начало роста побегов наступает при сумме эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур 239,8–261,8 $^{\circ}\text{C}$ и сумме температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 544,4–615,6 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 449,8–556,8 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 260,7–311,9 $^{\circ}\text{C}$. Для прогнозирования фазы начала роста побегов можно использовать показатели температур воздуха выше 10°C и суммы эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур, т.к. разница в данных значениях составляет 17,2–22,0 $^{\circ}\text{C}$ и 8,0–51,2 $^{\circ}\text{C}$ соответственно, что равняется 3–6 дням погоды в апреле–мае. По результатам наших исследований, начало цветения в 2015 г. отмечено при температуре воздуха $+16,9^{\circ}\text{C}$, в 2016 г. – $+19,0^{\circ}\text{C}$, в 2017 г. – $+23,8^{\circ}\text{C}$. Для цветения необходима сумма эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур 992,5–1084,8 $^{\circ}\text{C}$, сумма температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 1571,3–1718,3 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 1462,5–1659,8 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 1314,7–1343,5 $^{\circ}\text{C}$. Для прогнозирования цветения необходимо использовать показатели суммы эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур и температур воздуха выше 10°C . Разница в температурных значениях составляет 69,5–92,3 $^{\circ}\text{C}$ и 0,1–28,8 $^{\circ}\text{C}$ соответственно, что соответствует в среднем 6 дням июньской пого-

ды. Наступление физиологической спелости семян липы мелколистной зафиксировано в последних числах августа и первой половине сентября. Сумма эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур – 2288,8–2405,9 $^{\circ}\text{C}$, сумма температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 3217,6–3407,1 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 3108,8–3305,9 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 2961,0–3119,1 $^{\circ}\text{C}$. Календарным сроком наступления урожайной спелости семян в 2015 г. было 19 сентября, в 2016 г. – 16 сентября, в 2017 г. – 27 сентября. Сумма эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур составила 2501,7–2587,4 $^{\circ}\text{C}$, сумма температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ – 3580,5–3614,9 $^{\circ}\text{C}$, $>+5^{\circ}\text{C}$ – 3497,4–3521,7 $^{\circ}\text{C}$, $>+10^{\circ}\text{C}$ – 3205,3–3349,6 $^{\circ}\text{C}$. Для прогнозирования урожайной спелости семян можно использовать показатели суммы эффективных ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) температур и температур воздуха выше 10°C , что соответствует в среднем 7 дням погоды в сентябре. Оптимальным сроком заготовки лесосеменного сырья для осеннего высева считается фаза перехода семян из физиологической в урожайную спелость или начало фазы полной спелости. В ходе проведения фенологических наблюдений за деревьями, нами было выявлено две формы липы мелколистной – ранняя и поздняя, которые различаются по срокам наступления фазы распускания почек (5–7 дней), цветения (5–8 дней) и созревания семян (6–8 дней).

УДК 630*232.32

И. В. Соколовский, доц., канд. с.-х. наук;
А. В. Юрениа, ст. преп., канд. с.-х. наук;
А. М. Граник, асп. (БГТУ, г. Минск);

А. А. Беспалый, нач. науч. отд. (НП «Припятский», а.г. Лясковичи)

СОСТАВ И СВОЙСТВА ТОРФОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ ПИТОМНИКА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ»

С целью снижения затрат при выращивании сеянцев дуба с закрытой корневой системой предложено использовать местный торф в качестве основы для субстрата. Для этого было отобрано 4 образца торфа из мест, где производится его добыча на участках, прилегающих к территории НП «Припятский». Образцы торфа исследовались в лаборатории кафедры лесных культур и почвоведения. Характерной особенностью торфа является большое содержание в нем воды. В связи с тем, что торф имеет высокую влажность, то для отбора проб при химических анализах учитывалась его влажность, и вычисление результатов проводилось на абсолютно сухую массу субстрата.

Для изучения состава и свойств торфов использовались следующие методы и методики исследования: определение аммиачного азота проводилось фотоколориметрическим методом в вытяжках с

использованием реактива Несслера; определение подвижного фосфора по методу А. Т. Кирсанову; определение обменного калия по методу А. Д. Масловой на пламенном фотометре; ботанический состав под микроскопом; зольность торфа сжиганием торфа в муфельной печи; влажность методом высушивания при температуре 105°C до постоянной массы; рН определяли рН-метром в вытяжке KCl; подвижный алюминий по методу Соколова.

Анализируемые образцы торфа представляют собой органогенную почвообразующую породу низинного, переходного и верхового типов болот различной степени разложения. Все образцы торфа можно использовать в качестве субстрата для выращивания растений в зависимости от их требований к реакции среды, доступности элементов питания, устойчивости к определенным видам микрофлоры. Для выращивания семян дуба черешчатого можно использовать предлагаемые образцы торфа. Для оптимизации реакции среды, воздушного, пищевого и водного режимов, санитарных условий необходимо провести полевые исследования смешанных субстратов из образцов предлагаемых торфов (верховой + низинный; верховой + переходный + низинный и т. д.).

УДК 630*232.32

И. В. Соколовский, доц., канд. с.-х. наук;

Н. И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук;

В. В. Носников, доц., канд. с.-х. наук;

А. В. Юренин, канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск);

А. А. Беспалый, нач. науч. отд. (НП «Припятский», а.г. Лясковичи)

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КОНТЕЙНЕРИЗИРОВАННЫХ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ»

В качестве субстрата для выращивания семян чаще всего используют верховой торф фрезерной заготовки. Также рекомендуется использовать смесь верхового – 60% и низинного торфа – 40%. Оптимальная кислотность субстрата для выращивания семян дуба должна быть в пределах рН = 5,5–6,0.

Для минерального питания семян используется комплексное удобрение PG-Mix (NPK + Mg: 12+14+24+20 + микроэлементы), которое обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами на протяжении 4–6 недель без дополнительной подкормки. Для питания семян дуба на 1 м³ нейтрализованного торфа рекомендуется вносить 2 кг минерального удобрения PG-Mix.

Для выращивания сеянцев дуба с закрытой корневой системой используются кассеты Plantek-F с 35 ячейками. Относительная влажность субстрата для заполнения кассет должна быть 60 %. Посев проводится в марте-апреле при достижении среднесуточной температуры в теплице +8–10 °С. Для посева используются желуди после зимнего хранения в песке или увлажненных опилках. Посев производится в небольшие лунки глубиной 3–4 см. После посева поверхность в ячейках мульчируют тонким слоем агроверлита. В теплице поддерживается определенный температурный режим с температурой воздуха +20 – +24 °С. До появления всходов ежедневно проводят 4–5 поливов, продолжительностью около 5 минут каждый. Начиная с возраста сеянцев 30–35 дней, производят 1–2 полива продолжительностью 15–20 минут. С середины августа, периодичность поливов может быть уменьшена до 2–3 раз в неделю при той же продолжительности.

Для подкормок используют комплексное удобрение Кристалон. В период выращивания проводится 12 внекорневых подкорок 1,0% водным раствором Кристалона с расходом 60 мл/м². В конце вегетации во второй половине августа сеянцы перемещают на открытый полигон для доращивания и закаливания. Для формирования корневых систем рекомендуется выращивание сеянцев с «воздушной подрезкой», которая заключается в установке кассет на подставки.

УДК 632*954:630.232

Е. А. Тегленков, асп., мл. науч., сотр.
(ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель)

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО УХОДА ЗА КУЛЬТУРАМИ ЕЛИ В БОГАТЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ

Основная задача уходов заключается в создании благоприятных экологических условий для роста и развития лесных культур в раннем возрасте, которые позволяют целенаправленно изменять водный, воздушный, тепловой и питательный режимы почвы, а также режимы освещения культур. Высокая трудоемкость и низкая эффективность механических способов борьбы с нежелательной травянистой растительностью в культурах ели в богатых лесорастительных условиях послужили причиной поиска более эффективных методов ухода, из которых наиболее перспективным оказался химический.

Исследование биологической эффективности применения гербицидов в культурах ели проводили на опытных объектах, заложенных в Быховском, Оршанском лесхозах, а также в Жорновской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси. Химические уходы за культурами ели проводились с использованием гербицидов «Торнадо 500», «Терран»

в двух вариантах опыта, включая контроль, и были выполнены в начале мая и в конце сентября (до начала и после окончания вегетации). Биологическая эффективность действия гербицидов на травянистую растительность определена по снижению процента ее проективного покрытия почвы по сравнению с контролем (без обработки).

Выявлено, что после осенней обработки гербицидом «Торнадо 500» в дозе 5 л/га 2-летних культур ели (ТЛУ Д₂) при первом учете в июне 2017 г. биологическая эффективность его действия на травянистую растительность составила 82%, а в конце вегетационного сезона – 80%. Отмечена также высокая эффективность (75-77%) воздействия гербицидов на живой напочвенный покров и при весенней обработке культур. Общее проективное покрытие (ОПП) живого напочвенного покрова в культурах не превышало 25%.

Необходимо отметить, что практически все виды травянистой растительности имели серьезные повреждения, а некоторые отмерли полностью. В данном варианте опыта частично сохранились *Vaccinium myrtillus* L., *Trientalis europaea* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten.

В 2-летних культурах ели, созданных на выработанных торфяниках, по истечению трех лет после проведения химического ухода отмечено полное восстановление живого напочвенного покрова (ОПП – 100%), при этом средняя высота травяного покрова в июле месяце составила 60 см, а на контроле – 75 см.

Доминирующими видами растений в живом напочвенном покрове являются злаки (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Dactylis glomerata* L.) и двудольные растения (*Trifolium arvense* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Arctium lappa* L. и др.).

На третий год после обработки культур гербицидом «Террсан» в дозе 150 г/га средняя высота сеянцев составила 35,6 см, а на контроле (механический уход) – 31,8 см. Культуры ели с применением химического ухода характеризуются более интенсивным ростом по высоте и более высокой сохранностью (90%).

Следует отметить, что естественное возобновление хвойных пород на участках лесных культур может являться дополнительным источником формирования насаждения в случае частичной гибели культур.

Установлено, что в 2-летних культурах ели после проведения химического ухода отмечен самосев ели в количестве 5,8-6,6 тыс. шт./га, сосны – 1,3-4,6 тыс. шт./га. Береза и осина семенного происхождения после обработки гербицидами были сильно повреждены и погибли. На контрольном участке количество естественного возобновления ели более низкое – 2,5-3,0 тыс. шт./га, сосны – 0,5-1,0 тыс. шт./га, березы и осины – 2,0-3,5 тыс. шт./га.

СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – НОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ПЛАНТАЦИОННОГО ЛЕСОВОДСТВА

В докладе проанализирован государственный стандарт Республики Беларусь (СТБ 2515-2017 «Культуры лесные плантационные сосны и ели. Требования к технологиям создания»), разработанный ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси» и УО «Белорусский государственный технологический университет». Этот технический нормативно-правовой акт утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 31 июля 2017 года № 63. В докладе отмечено, что разработка и введение в действие ТПНА такого уровня осуществлены в Республике Беларусь в области плантационного лесоводства впервые. Плантационное выращивание сосны и ели – это наиболее надежный способ улучшения обеспеченности предприятий концерна «Беллесбумпром» требуемым древесным сырьем за счет назначения древостоев в рубку главного пользования по достижении ими возраста количественной спелости или оптимального среднего диаметра. К тому же массовое создание и выращивание лесных плантаций хвойных видов позволит снизить потребление древесины из естественных лесов и защитить их от уничтожения.

В общих положениях СТБ 2515-2017 подчеркивается, что создание лесных плантаций должно обеспечивать воспроизводство лесных ресурсов в максимально короткие сроки и тем самым способствовать восстановлению и сохранению лесов естественного происхождения [6, 9]. В соответствии со стандартом лесные плантации создаются в радиусе 100 км вокруг перерабатывающих древесину предприятий.

Важным требованием стандарта является установленный норматив создания лесных плантаций крупными массивами на участках нелесных земель лесного фонда и на земельных участках иных категорий земель. Так, земельные участки площадью не менее 10 га с удаленностью один от другого не более 1 км должны быть объединены в рабочие блоки не менее 50 га. Это необходимо для концентрации и интенсификации выполняемых мероприятий по сокращению сроков выращивания древесины сосны и ели с заранее заданными параметрами. Почвенные условия подобранных площадей для создания лесных плантаций должны обеспечивать рост сосны не ниже I–II класса бонитета и ели – не ниже I–I^a (орляковая, кисличная, снытевая, черничная и, частично, мшистая для сосны серии типов леса) или приравненные к ним земли по почвенным условиям.

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫРУБОК УСЫХАЮЩИХ ЕЛЬНИКОВ

В последние десятилетия лесоводы Беларуси сталкиваются с очень серьезной проблемой. Хвойные леса и в первую очередь насаждения ели европейской периодически массово усыхают. По нашему мнению, одним из способов решения этой проблемы может быть плантационное лесоводство. Известно, что молодому организму свойственна повышенная пластичность, а, следовательно, и лучшая приспособляемость к ухудшению условий внешней среды. Поэтому экономически обоснованное снижение возраста главной рубки ели при ускоренном выращивании балансовой древесины может не только снизить потери от усыхания ели, но в значительной степени и кормовую базу короедов. Важным аргументом в пользу создания лесных плантаций на месте вырубок усыхающих ельников является то, что если в будущем усыхание ельников прекратится, лесные плантации можно будет легко переориентировать на выращивание крупной древесины.

Одним из путей преодоления «елового кризиса», т. е. формирования устойчивых лесов против усыхания является хотя бы частичная замена ели лиственницей европейской, которая отличается быстрым ростом, высокой устойчивостью против выбросов за счет ежегодной смены хвои и дает качественную древесину. Существенный недостаток лиственницы европейской – ее саблевидный ствол и кривизна его в молодом возрасте. Поэтому особое внимание в настоящее время следует уделить разведению ее более продуктивного подвида – лиственнице польской, которая по интенсивности роста значительно превосходит отечественные древесные породы и отличается от лиственницы европейской прямым стволом. Создание на месте вырубленных усыхающих ельников насаждений лиственницы европейской (польской) можно считать мероприятием, выполненным в духе Парижских соглашений по стабилизации климата.

Создание смешанных по составу древостоев также заслуживает внимания. Однако это направление в сравнении с лесными плантациями имеет существенный недостаток, так как способствует сокращению в Беларуси наиболее продуктивных и экологически ценных хвойных лесов. Однако важнейшим способом борьбы с последствиями деградации ельников должна оставаться применяемая в настоящее время в лесоводственной практике заблаговременная вырубка усыхающих (пораженных вредителями и болезнями) деревьев. Своевременное проведение данного мероприятия затруднительно, но оно позволяет значительно снизить потери древесины в очагах усыхания ели.

УДК 630*232.318

Н. И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук; Ю. В. Денисевич, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОСНЫ, ЗАГОТОВЛЕННЫХ НА ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЯХ

Одним из основных показателей качества семян является их всхожесть и энергия прорастания. В таблице приведены данные о всхожести и энергии прорастания семян, заготовленных на лесосеменных плантациях в разных лесосеменных районах республики.

Таблица – Энергия прорастания и всхожесть семян сосны

Лесосеменной подрайон	Лесхоз	Количество проросших семян на сутки роста, %				Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
		5	7	10	15		
Северный	Глубокский	89	91	93	94	91	94
	Полоцкий	92	94	95	95	94	95
Центральный	Лидский	85	97	98	98	97	98
Брестский	Кобринский	76	87	92	96	87	96
Гомельский	Калинковичский	88	99	99	99	98	99

Из представленных данных видно, что независимо от лесосеменного района семена имеют высокие показатели всхожести и энергии прорастания. Наиболее высокая энергия прорастания (98%) и всхожесть (99%) наблюдалась у семян, заготовленных на плантации Калинковичского лесхоза Гомельского лесосеменного подрайона. Также высокие качественные показатели имеют семена, полученные на плантации Лидского лесхоза Центрального лесосеменного подрайона (энергия прорастания 97%, всхожесть 98%).

Семена сосны, собранные на плантациях Северного лесосеменного подрайона в Глубокском и Полоцком лесхозах, имеют энергию прорастания 91–94% и всхожесть соответствующую первому классу качества (94–95%). Первому классу качества также соответствуют семена на плантации в Кобринском лесхозе Брестского лесосеменного района, которые имеют энергию прорастания 87%, а техническую всхожесть 96%.

Таким образом, на лесосеменных плантациях сосна формирует семена высокого качества, обладающие высокой энергией прорастания (87–98%) и всхожестью (94–99%).

УДК 630*232.311.3

Н.И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук;
Н.К. Крук, доц., канд. с.-х. наук;
А.В. Юреня, ст. преп., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Исследования проводились на четырех постоянных лесосеменных плантациях, заложенных в 1994–1997 годах, которые расположены на территории Слободского лесничества ГЛХУ «Лепельский лесхоз». Для оценки репродуктивной способности производилось определение биометрических параметров шишек (длина, диаметр, масса), заготовленных на лесосеменных плантациях и сравнительная оценка выхода семян на разных лесосеменных плантациях. Репродуктивная способность деревьев оценивалась количеством и размерами шишек, выходом и массой 1000 шт. семян.

Сохранность деревьев на всех плантациях достаточно высокая и составляет 96,1–97,2%, т.е. практически все деревья, посаженные на лесосеменных объектах, сохранились. Основное назначение лесосеменных плантаций заключается в получении высококачественных семян с хорошими наследственными качествами. Как правило, плантации сосны начинают плодоносить в возрасте 8–10 лет, а наибольшая урожайность семян наблюдается в 20–25-летнем возрасте. В настоящее время все плантации вступили в стадию активного плодоношения. Ежегодный сбор семян с плантаций колеблется от 0,5 до 63 кг и в среднем составляет 25–30 кг семян. За 10-летний период эксплуатации плантаций было собрано 236 кг семян. Семенным годом был 2015 г, когда с плантаций было собрано 63 кг семян. Хорошим семеношением отмечен 2010 г, в котором семенная продуктивность плантаций составила 39,8 кг. В 2009 и 2013 годах на плантациях практически не наблюдалось семеношения. Слабые урожаи семян отмечались в 2008, 2011 и 2012 годах, когда урожайность семян составляла 9,6–15,0 кг. Средняя урожайность наблюдалась в 2007, 2014 и 2016 годах, когда сбор семян с лесосеменных плантаций колебался в пределах 26,8–34,0 кг.

На плантациях Лепельского лесхоза средняя длина шишек колеблется в пределах 4,04–4,58 см, диаметр составляет 1,93–2,21 см, средняя масса шишек варьирует от 6,23 до 7,10 г. Выход семян из шишек колебался в пределах 1,94–2,20% и в среднем по всем плантациям составил 2,10%. Причем из шишек большей массы отмечался более высокий выход семян.

УДК 630*232.329

Н. И. Якимов, доц., канд. с.-х. наук; Н. К. Крук, доц., канд. с.-х. наук;
А. В. Юреня, ст. преп., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ГЛУБОКСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

В настоящее время выращивание посадочного материала для лесовосстановления широко распространено в лесхозах республики. В тепличном хозяйстве лесхоза для выращивания сеянцев используется верховой торф, завозимый в теплицу в марте из расчета 1000 тонн на 1,0 га закрытого грунта. После нанесения слоя торфа в 20–25 см проводится многократная культивация (5–6 раз) с ручной выборкой крупных растительных остатков. Перед посевом проводится фрезерование субстрата с нарезкой посевных лент фрезой ФПШ-1,3, агрегируемой с трактором МТЗ-320. Затем в субстрат вносятся минеральные удобрения в дозе $N_{90} P_{120} K_{90}$. В качестве фосфорного удобрения применен двойной суперфосфат, калийного – хлористый калий, азотного – аммиачная селитра. Для предупреждения полегания сеянцев на поверхность субстрата вносится триходермин 25 г/м^2 .

Посев проводится во второй половине апреля сеялкой Эгедал с трактором МТЗ-320. Семена высеваются вразброс, норма высева составляет 78 кг/га , глубина заделки – 0,5 см. После этого посеvy прикатывают катком с трактором МТЗ-320. Затем посеvy мульчируют торфом слоем 1–1,5 см. Грунтовая всхожесть семян сосны в теплице, составляет 90–92%. Всходы сосны в теплице появляются на 8–9 день. До появления всходов проводится регулярный полив в количестве 3 раза в день. После появления всходов поливы сокращают до 2 раз в день и теплицу регулярно проветривают для снижения температуры и предупреждения полегания всходов. Через 2 недели после появления всходов проводится внекорневая подкормка комплексным удобрением Кристалон «Особый», который имеет равное содержание элементов. Для подкормки используется 1,0% водный раствор с расходом 60 мл/м^2 , из расчета 3 кг/га . Через 2 недели после внекорневой подкормки проводится корневая подкормка аммиачной селитрой в дозе 40 кг/га по действующему веществу. Далее корневые и внекорневые подкормки чередуются с интервалом в 2 недели. Проведение комплекса агротехнических мероприятий позволяет получить с 1 м^2 продуцирующей площади теплицы 1200 шт. сеянцев, из них стандартных – 90–92%. В целом выход стандартных сеянцев в пересчете на 1 га закрытого грунта составляет 10 млн. шт.

УДК 630*41(083.7)

А. И. Блинцов, доц., канд. биол. наук;
Ю. А. Ларина, ассист., канд. с.-х. наук;
А.В. Хвасько, доц., канд. с.-х. наук;

В.Н. Кухта, А. В. Козел, ст. преп., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

В ЛЕС ИЛИ ПО ДРОВА? ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ И ЛЕСА: БУДЕТ ЛИ ЕДИНЫЙ ПОДХОД?

Вынесенный в заголовок вопрос представляет собой несколько измененный устойчивый фразеологизм «Кто в лес, кто по дрова». Он характеризует неслаженные, несогласованные действия. Некоторая его корректировка понадобилась, чтобы подчеркнуть необходимость двигаться в вопросе применения терминов и определений в защите леса только в одну сторону – в сторону общей терминологии, принятой в защите растений. Постановка вопроса вызвана тем, что при разработке в лесном хозяйстве, после принятия нового «Лесного кодекса», современной нормативной документации никто не озаботился вопросом описания каждого из множества терминов четким, имеющим необходимые и достаточные признаки определением (понятием). Или, если быть точнее, для каждого понятия должен быть установлен один стандартизованный термин, обязательный для применения в документации всех видов. К сожалению, в лесном хозяйстве до этого еще далеко.

В настоящее время затронутая проблема тем более актуальна, что Беларусь работает в тесном контакте с другими странами в рамках целого ряда союзов (СНГ, ЕЭС и др.), где работа по межгосударственной стандартизации весьма важна. Все это делается в рамках единых правил, норм, межгосударственных стандартов и естественно должно находить отражение и в национальной документации, научно-технической, справочной и учебной литературе. Быстрой и соответствующей реакцией на такую межгосударственную практику стала новая редакция Закона РБ, касающегося защиты растений. Теперь это Закон РБ «О карантине и защите растений» (от 18 июля 2016 г. № 398-3). В связи с этим, и в защите леса, являющейся неотъемлемой частью защиты растений, необходимо перейти на современную межгосударственную терминологию, особенно в текущий период, когда идет инвентаризация нормативно-технической документации. К сожалению, например, продолжает широко использоваться медицинский термин «санитарные» (правила, мероприятия и т.д.) вместо по ГОСТ 21507–2013 «фитосанитарные», «борьба» с вредными организмами вместо «защиты» растений, леса и т.п. Однако есть надежда, что и в Беларуси (а это проблема не только в лесозащите), терминология в защите растений будет соответствовать современным представлениям.

УДК 630.443.3

В.Б. Звягинцев, зав. кафедрой, канд. биол. наук;
А.В. Шпиганович, студ.; С.В. Кобзарь, студ. (БГТУ, г. Минск)

О ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА (*IPS ACUMINATUS* GYLL.)

С 2016 г. сосновые насаждения южных регионов Беларуси оказались охваченными крупномасштабными патологическими процессами, обусловленными вспышкой массового размножения короеда *Ips acuminatus*. Только в 2017 г. объемы древесины, вырубленной в ходе санитарных рубок в усыхающих сосновых насаждениях, превысили 7 млн. м³ или около 1/3 всего лесопользования страны. По нашим предварительным подсчетам для заселения деревьев такого объема необходимо не менее $2 \cdot 10^{11}$ особей вредителя. В результате изучения очагов усыхания сосны в осенний период было выявлено, что популяция вершинного короеда остается зимовать в ветвях кроны, меньшее количество на стволах деревьев, и в «веткопаде» – частях заселенных ветвей обломанных и опавших на лесную подстилку из-за повреждения жуками при дополнительном питании. В подстилке жуки не обнаружены, что противоречит сведениям из некоторых источников, и, возможно является региональной особенностью зимовки вида.

Для прогноза успешности зимовки вершинного короеда были поставлены эксперименты по изучению холодоустойчивости вида в естественном субстрате. Для эксперимента были отобраны фрагменты ветвей, заселенные вредителем. Средняя смертность имаго после охлаждения до -18°C на протяжении 2 суток составила 31,3%, экспозиция в течении 1 суток при -20°C – 35,0%, при -30°C – 36,3%, при -32°C – 63,3%, при -34°C – 95,7% и при -36°C гибель жуков достигла 100%. Таким образом, можно судить о высокой холодо- и зимостойкости жуков вершинного короеда, позволяющих ему выдерживать температуры до -36°C . Последний раз на территории Беларуси зимние температуры воздуха опускались до этой отметки в 40-х годах прошлого века, а зимы, начиная с 1988 г., отличались своей мягкостью. К тому же, значительная часть популяции вершинного короеда в период вспышки численности зимует в «веткопаде» под снегом, где отмечаются более стабильные температурные условия. Возможно, это эволюционно обусловленная стратегия защиты вида от низких зимних температур.

Проведенные исследования позволяют предположить, что весной 2018 г. произойдет массовый вылет вредителя с мест зимовки, что повлечет формирование новых очагов усыхания сосны.

Авторы благодарны за ценные советы по постановке экспериментов и анализу их результатов старшему научному сотруднику Института биологических проблем Севера, доктору биологических наук А.Н. Лейрих

УДК 632.7(476)

В.М. Каплич, проф., д-р биол. наук; А.Д. Крылова, асп.
(БГТУ, г. Минск)**К ИЗУЧЕНИЮ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ
ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕВЕРНОГО И СЕВЕРНО-
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНОВ ИНТРОДУКЦИИ БЕЛАРУСИ**

Таксономический состав насекомых-вредителей изучается на территории исследуемого региона, начиная с 2000 г. В результате проведенных исследований зарегистрировано 76 видов насекомых-вредителей, относящихся к 7 отрядам и 30 семействам. Отряд Homoptera представлен 4 семействами: Eupterygidae – 4 вида, Cicadellidae – 3, Aphididae – 9, Aphalaridae – 1; отряд Hemiptera – 6 семейств: Pyrrhocoridae – 1, Acanthosomatidae – 3, Drepanosiphidae – 1, Miridae – 7, Ligacidae – 1, Pentatomidae – 4; отряд Coleoptera – 6 семейств: Vuprestidae – 1, Chrysomelidae – 7, Scarabaeidae – 1, Curculionidae – 3, Atellabidae – 3, Apionidae – 3; отряд Dermaptera – семейством Forficulidae – 1; отряд Heminoptera – 1 семейство Thethredinidae – 5; отряд Lepidoptera – 11 семействами: Hyponomeutidae, Sphingidae, Lymanthriidae, Notodontidae, Noctuidae, Tortricidae, Eriocraniidae, Phyllocnistidae – по 1 виду, Geometridae, Gracillariidae, Stigmellidae – по 3 вида; отряд Diptera – 1 семейство Agromyzidae – 1.

Во всех типах городских зеленых насаждений преобладают представители отряда равнокрылых (Homoptera), на долю которых приходится 86% от собранных насекомых. Широко распространены в сборах вредители-минеры из отряда чешуекрылые, среди которых наибольший вред наносят каштановая минирующая моль *Cameraria ohridella* (Deschka Dimic) и липовая минирующая моль-пестрянка *Lithocolletis issikii* (Kumata) – на их долю приходится 4,78% и 4,72% от всего собранного материала, соответственно.

В целом, наибольшее видовое разнообразие вредителей характерно для групповых посадок парков и скверов (65 видов) и групповых и рядовых посадок в частном секторе (58 видов), а наименьшее – для уличных посадок (26 видов). Вероятно, это связано с более разнообразным видовым составом растений, по сравнению с видовым разнообразием уличных посадок. Ослабление городских зеленых насаждений в связи с ростом антропогенной нагрузки выражается в большем повреждении листвы в центральных парках, по сравнению с насаждениями, произрастающими ближе к окраине города, или в населенных пунктах.

УДК 630*652.2:630*232.3

А. В. Козел, ст. преп., канд. с.-х. наук;
А. И. Блинцов, доц., канд. биол. наук;
А.В. Хвасько, доц., канд. с.-х. наук;
Ю. А. Ларина, ассист., канд. с.-х. наук;
Е.М. Огур, студ. (БГТУ, г. Минск)

КРИТЕРИИ ПРОГНОЗА УЩЕРБА ОТ ПОЧВОБИТАЮЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

Основными критериями прогноза ущерба от почвообитающих вредителей в лесных питомниках следует считать:

1. Степень заселенности почвы ризофагами, их видовой и возрастной состав. Устанавливается путем расчета коэффициента суммарной заселенности почвы на основе примерных показателей степени заселенности почвы вредными насекомыми по видам и возрастам, свидетельствующих об угрозе для сохранности посевов и посадок древесных и кустарниковых пород, предложенных А.И. Ильинским. Рассчитывается для отделений, занятых черным и сидеральным парами, на основе данных почвенных обследований, проведенных поздней весной и в конце лета – начале осени года, предшествующего году отведения таких участков под посевное или школьное отделения.

2. Численность жуков в местах дополнительного питания. Суть данного критерия состоит в том, что весной с началом выхода жуков из почвы в насаждениях, прилегающих к территории питомника или расположенных неподалеку имеющих в составе не менее 2–3 единиц листовых пород, пригодных для прохождения дополнительного питания, необходимо с интервалом в 1–2 дня вести наблюдения за численностью имаго.

3. Календари жизни наиболее вредоносных ризофагов. Установление периодичности летних годов, годов максимального ущерба, и численности отдельных колен имеет важное практическое значение, так как дает возможность своевременно планировать и осуществлять защитные мероприятия против ризофагов. Составляются по материалам почвенных обследований в близлежащих районах.

4. Величина отпада целевых древесных растений на площадях посевного, школьного и др. отделений питомника в результате деятельности почвообитающих вредителей. Данный критерий устанавливается при систематическом проведении рекогносцировочного обследования. При обнаружении участков с неудовлетворительным состоянием посадочного материала необходимо выборочно провести оценку состояния их корневых систем. При наличии их повреждений следует определить степень повреждения (%) для каждого конкретного участка путем закладки учетных площадок.

УДК 630*411:630*232.3

А. В. Козел, ст. преп., канд. с.-х. наук;

А. И. Блинцов, доц., канд. биол. наук;

А.В. Хвасько, доц., канд. с.-х. наук;

Ю. А. Ларинина, ассист., канд. с.-х. наук, Е.М. Огур, студ.

(БГТУ, г. Минск);

Н. В. Гордей, Н. Л. Севницкая (Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРОТИВ ЛИЧИНОК ПЛАСТИНЧАТОУСЫХ-РИЗОФАГОВ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПРИМЕНЕНИЯ

В мае 2017 г. на круговом питомнике ГЛХУ «Любанский лесхоз» нами совместно с работниками лесхоза заложены опыты по испытанию ряда протравителей семян инсектицидного действия (табу, ВСК; койот, КС; круйзер, СК) против личинок хрущей. В июле и октябре 2017 г. при проведении учетов состояния сеянцев путем закладки учетных площадок на посевных лентах длиной 1 м установлено, что применение препаратов табу, ВСК с нормой расхода 0,7 мл/кг семян и койот, КС с нормой расхода 1,0 мл/кг семян позволило повысить выход посадочного материала на 19,2% и 21,5% соответственно.

Кроме предпосевной защитной обработки нами заложены опыты (Корневская ЭБ ИЛ НАН Беларуси) по определению биологической эффективности перспективных инсектицидов (агролан, РП; имидор ПРО, КС – эталон) при их добавлении в болтушку, в которую обмакивались корневые системы сеянцев при создании школьного отделения ели европейской. При проведении почвенных обследований до и после обработки установлено, что практически во всех вариантах опыта показатели средней заселенности почвы личинками хрущей снизились в 4,6–6,0 раз в зависимости от варианта. Наибольшей биологической эффективностью против личинок пластинчатоусых-ризофагов обладает инсектицид «Агролан, РП» при его применении с нормой расхода 5 г на литр «болтушки» для индивидуальной защиты сеянцев. Биологическая эффективность с поправкой на контроль в данном случае составила 80,8%.

На постоянном кулисно-ленточном питомнике ГЛХУ «Чаусский лесхоз» проведены испытания современных инсектицидов (имидор ПРО, КС; сонидо, КС; пончо, КС) путем внесения их рабочих растворов в борозды, нарезанные вдоль посевных лент. Установлено, что сохранность растений во всех вариантах опыта практически одинаковая на уровне 98–99%. Биологическая эффективность испытуемых препаратов оказалась выше, чем у эталона (вулкан, ТПС).

УДК 630*414:632.951

А.В. Козел, канд. с.-х. наук, ст. преп.;
Ю.А. Ларинина, канд. с.-х. наук, ассист. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ИНСЕКТИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Перед началом полевых испытаний препаратов Круйзер, СК (тиаметоксам, 350 г/л) и Табу, ВСК (имidakлоприд, 500 г/л) против почвообитающих вредителей в лесных питомниках (предпосевная обработка семян) была проведена оценка их влияния на основные показатели посевных качеств семян сосны обыкновенной в лабораторных условиях. Опыт проводили в четырехкратной повторности. Протравливание семян пестицидами заключалось в нанесении на поверхность семян препаратов с одновременным смачиванием их водой из расчета 10 мл/кг семян. В опытных вариантах расход препаратов Круйзер и Табу составил 0,7 мл/кг семян. В качестве эталона при обработках использовали препарат Койот, КС (имidakлоприд, 600 г/л), включенный в «Государственный реестр...» с нормой расхода 1 мл/кг семян. В контроле семена обрабатывали чистой водой. Проращивание семян осуществлялось на специальном лабораторном аппарате немецкой фирмы Rumed с автоматическими регулировками по ГОСТ 13056.6-97.

Пик прорастания у семян, обработанных Круйзером, отмечается на пятые сутки проращивания (47% семян), у семян, обработанных Табу, – на седьмые (44%), однако и на пятые сутки процент проросших семян достаточно высок (39%). Наибольшее количество проросших семян в эталонном и контрольном вариантах наблюдалось на седьмые сутки (52 и 50% соответственно).

Средний семенной покой во всех вариантах опыта был одинаков и составил 6 дней. Энергия прорастания у семян, обработанных опытными препаратами Круйзер и Табу, оказалась несколько выше, чем в контрольном варианте – на 3 и 5% соответственно. Энергия прорастания у семян, обработанных Круйзером, была на 2% ниже, чем при обработке препаратом Койот (эталон), а обработанных Табу – такая же (83%). Техническая всхожесть у семян, обработанных препаратом Круйзер, на 1% превышает контрольный вариант, у семян, обработанных препаратом Табу – на 1% ниже, чем в контроле. По сравнению с эталонным вариантом техническая всхожесть семян, обработанных Табу, ниже на 2%, а обработанных Круйзером – на уровне эталона (90%).

Таким образом, в результате опыта было установлено отсутствие существенной разницы в технической всхожести и энергии прорастания семян между опытными вариантами и контролем. Отмечено положительное влияние препаратов Круйзер и Табу на всхожесть семян в первые дни. Испытанные препараты рекомендованы для дальнейшей оценки их биологической эффективности против почвообитающих вредителей в питомниках.

ВЛИЯНИЕ САНИТАРНЫХ РУБОК НА ПОДДЕРЖАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЕЛЬНИКОВ

Современные системы защиты леса, независимо от целевой функции лесов или защищаемой формации, должны состоять как минимум из двух основополагающих блоков: профилактики патологических процессов и активной защиты. В период массового повреждения или усыхания древостоев предпочтение должно отдаваться их активной защите от вредителей и болезней, которая заключается в применении выборочные и сплошные санитарные рубки, выборки свежезаселенных деревьев, выкладки ловчей древесины, химической обработке заготовленных лесоматериалов.

Определение эффективности выборочных и сплошных санитарных рубок оценивалось на примере ГЛХУ «Толочинский лесхоз». Процент эффективности выборочных и сплошных санитарных рубок определялся по сумме площадей ельников, пройденных выборочными и сплошными рубками в данном году и на которых в дальнейшем эти же рубки уже не проводились, от общей площади ВСП и ССП за этот год. Полученные данные показывают, что только 45,8% выборочных санитарных рубок за первый год учета являлись эффективными, и на этих участках ни во второй, ни в третий год учета не требовалось повторного их проведения. На 44,9% участков, где в первый год проводились сплошные санитарные рубки, процесс усыхания ельников в межочаговом пространстве и по периметрам вырубков был остановлен, и ни во второй, ни в третий год проведение санитарно-оздоровительных мероприятий здесь не требовалось. На второй год учета аналогичные показатели значительно выше и составляют 77,1% по выборочным и 82,5% по сплошным санитарным рубкам. По сравнению с первым годом такой показатель вырос на 31,3 и 37,6% соответственно по выборочным и сплошным санитарным рубкам, что объясняется сокращением объемов усыхания. То есть на этой доле площадей цели санитарных рубок были достигнуты сразу в момент проведения. На остальной части площадей санитарные рубки проводились повторно, что ставит под сомнение правильность и объемы их назначения.

Несмотря на это, санитарные рубки являются важными мероприятиями, так как они регулируют численность вредителей, и тем самым приводят к определенному улучшению санитарного состояния

насаждений.

На основании выше изложенного можно считать, что задача повышения биологической эффективности лесозащитных мероприятий против ксилофагов в еловых лесах остается актуальной. Необходимо четко представлять, что само по себе увеличение объемов лесозащитных мероприятий в ельниках не решит никаких проблем, если придерживаться существующей схемы их применения. Полученные нами данные подтверждают имеющееся мнение и других специалистов о необходимости совершенствования регламентов применения санитарно-оздоровительных мероприятий, в первую очередь необходимо регламентировать санитарные рубки в зависимости от времени и фазы развития очагов ксилофагов.

УДК 630*165.3

Л.В. Можаровская, мл. науч.сотр.,
О.Ю. Баранов, зав. сектором, канд. биол. наук,
В.Е. Падутов, зав. лабораторией, д-р биол. наук, чл.-корр.,
С.В. Пантелеев, ст. науч. сотр., канд. биол. наук
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

СКРИНИНГ ЛОКУСОВ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ ЛЕСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ

К настоящему времени в лесном хозяйстве Беларуси наблюдается ухудшение фитопатологической ситуации, что обусловлено воздействием комплекса негативных климатических и антропогенных факторов на лесные экосистемы. Вследствие снижения биологической устойчивости растительных организмов, отмечается широкое распространение комплексов патогенных микроорганизмов – возбудителей болезней древесных растений, различной видовой принадлежности и стадии онтогенеза. Значительное развитие получила и группа факультативных паразитов, которые ранее определялись в основном как эндофитная микрофлора растений.

Биологическая устойчивость лесных древесных растений, согласно литературным данным, представлена в основном горизонтальным (неспецифическим) типом. Данный тип устойчивости контролируется значительным числом генов и детерминирован комплексными механизмами взаимодействий сложившихся в ходе коэволюции древесных растений и фитопатогенных микроорганизмов. Для горизонтального типа устойчивости характерна обусловленность анатомиче-

ским и физиологическим строением растений и как следствие, подверженность влиянию изменений внешней среды, что может сказаться на его защитных функциях.

Инфекционное полегание сеянцев – заболевание, широко распространенное в лесных питомниках Беларуси. Возбудителями болезни являются многие виды грибов, преимущественно из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, и другие – факультативные паразиты, обитающие в почве на растительных остатках. Список поражаемых растений, как правило, включает в себя в основном хвойные древесные породы (сосна обыкновенная, ель, лиственница и др.). Одним из ведущих факторов, способствующим возникновению очагов инфекционного полегания сеянцев (на стадии прорастания семян), может служить наличие длительных периодов низких положительных температур. Данное заболевание, имеет не только хозяйственную значимость в лесопитомнической практике, но и может являться удобным модельным объектом для изучения механизмов формирования полигенного иммунного ответа растения на внедрение патогенных микроорганизмов. Широкий спектр возбудителей, сходная симптоматика, а также возможность доступного обследования посадочного материала позволяет значительно интенсифицировать исследования в данной области.

В настоящем исследовании были проанализированы профили экспрессии генов для растений с различным уровнем устойчивости и установлен уровень их генетического полиморфизма. Полученные данные генетической изменчивости и дифференциации среди различающихся по степени устойчивости к инфекционному полеганию генотипов лесных древесных растений были сопоставлены. На их основании проведен молекулярно-генетический скрининг локусов, связанных с устойчивостью растений к холодовому шоку, а также диагностирован перечень генов, детерминирующих салицилатный и жасмонатный метаболические пути, обуславливающие системную приобретенную и индуцированную системную устойчивость соответственно.

УДК 630.443.3

М.О. Середич, канд. с.-х. наук, ассист.;
В.А. Ярмолович, канд. биол. наук, декан ЛХФ (БГТУ, г. Минск);
О.Ю. Баранов, канд. биол. наук, вед. науч. сотр.;
С.В. Пантелеев, канд. биол. наук., ст. науч. сотр.
(ИЛ НАН Беларуси, г. Гомель);
Н.Г. Дишук, канд. биол. наук, вед. науч. сотр.
(ЦБС НАН Беларуси, г. Минск)

КОНТРОЛЬ РАЗВИТИЯ ФОМОЗА ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ БЕЛАРУСИ

Мероприятия по защите посадочного материала сосны обыкновенной и ели европейской должны включать: оперативное обнаружение очагов фомоза (путем проведения лесопатологических надзоров и обследований), лесохозяйственные мероприятия как основу профилактики развития болезни, а также использование средств химической и биологической защиты для профилактики и ограничения вредности фомоза.

Рекогносцировочный надзор и обследования за фомозом проводят путем визуального осмотра посадочного материала не реже 1 раза в неделю, выявляя типичные симптомы фомоза: на начальных этапах – побледнение нижней хвои и окрашивание ее в золотисто-коричневый цвет; позже – отмирание хвои по всему побегу, гибель верхушечных почек и усыхание всего растения. Глазомерно устанавливается распространенность болезни, а также средний балл и площадь поражения. При детальном обследовании проводят учеты распространенности и развития фомоза в очагах на ленточных пробных площадях или учетных площадках по 5-балльной шкале по симптомам, применяемым при рекогносцировочном надзоре. Лесохозяйственные мероприятия включают в себя строгое соблюдение правил агротехники выращивания растений, в качестве профилактического мероприятия рекомендуется 2-кратная дополнительная внекорневая подкормка растений 1%-ным раствором карбамида.

Химическая защита посадочного материала хвойных видов от фомоза включает 2–3-х кратное опрыскивание растений фунгицидами: Азимут, КЭ; Абсолют, КЭ, Догода, КЭ (0,1% РЖ, с расходом РЖ 500 л/га, препарата 0,5 л/га), которые по результатам испытаний включены в «Государственный реестр средств защиты растений».

Биологическая защита предполагает 2–3-х кратное опрыскивание растений при средневзвешенной категории состояния сеянцев 2 и выше биопрепаратами: Бетапротектин, Ж (2%); Экогрин, Ж (5%). Расход РЖ: 300 л/га.

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПАРТЕРНОЙ ЧАСТИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БГТУ В 2017 Г.

Часто успешной интродукции и акклиматизации растений мешают вредители и болезни, снижающие их декоративность, продуктивность, а иногда приводящие посадки отдельных культур к гибели. Поэтому необходимо знать видовой состав возбудителей болезней и вредителей, определить, какие из них и насколько могут быть вредоносны, и каким растениям требуется помощь, в смысле организации их защиты. С этой целью проведено фитосанитарное обследование декоративных древесно-кустарниковых растений партерной части ботанического сада Белорусского государственного технологического университета (БГТУ).

В результате обследования было установлено, что видовой состав вредных организмов деревьев и кустарников, весьма разнообразен: выявлено порядка 28 вредителей и болезней. Оценка фитопатологического состояния растений показала, что наиболее часто на листьях и побегах выражены признаки болезней, вызванные мучнистой росой, пятнистостью и ржавчиной листьев. Чаще всего растения повреждались мучнистой росой, вызываемой возбудителями *Microsphaera berberidis* (барбарис, виды и формы), *Sphaerotheca pannosa Lev. var rosae* (роза, различные сорта), *Erysiphe necator Schweinitz* (виноград девичий пятилисточковый). Декоративность растений значительно снижает пятнистость листьев, вызываемая грибами: р. *Septoria* (роза, различные сорта, чубушник, виды и декоративные формы), *Marssonina rosae* (роза, сорта). Следует отметить высокую устойчивость видов и культиваров хвойных пород к болезням. Только можжевельник обыкновенный был поражен шютте (*Lophodermium juniperinum*). Распространенность болезни составила 33,3%.

Среди вредителей наибольший ущерб деревьям и кустарникам в ботаническом саду причиняют сосущие вредители. Данная группа представлена в основном тлями *Aphidoidea*, которые были обнаружены на различных видах и декоративных формах чубушника, калины, спиреи, яблони, барбариса, розы, вяза. Обнаружены также моли, листогрызущие вредители, долгоносики, пилильщики и листоеды.

Необходимым условием продления срока службы зеленых насаждений является регулярный мониторинг фитосанитарного состояния растений и своевременное проведение защитных мероприятий от вредителей и болезней.

ВРЕДИТЕЛИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Целью интродукции является обогащение состава культурной флоры новыми полезными растениями и их использование в практике народного хозяйства. В дендрологической коллекции ЦБС НАН Беларуси насчитывается 2444 образца, принадлежащих 1476 видам и внутривидовым таксонам, в том числе 1419 видов из 174 родов и 62 семейств.

Преобладающая часть интродуцированных в ЦБС древесных растений естественно распространена на территории Голарктической области, включающей Европу, Азию и Северную Америку. Наибольшее количество экзотов интродуцировано из стран Восточной и Центральной Азии, отличающихся чрезвычайным богатством дендрофлоры. По численности экспонируемых таксонов в секторе Восточной Азии представлено 38% всей коллекции, дендрофлора Северной Америки представлена 28%, а ещё меньшим – Европы – 20%. Доля растений из других географических зон в дендрологической коллекции невелика и в сумме составляет 14%. В дендрологической коллекции лидирующее место занимает семейство Rosaceae (475 видов или 32%). Менее представительны семейства Caprifoliaceae (99 видов или 7%), Betulaceae (85 видов или 6%) и Hydrangeaceae (72 вида или 5%). Среди ещё менее значимых семейств такие как: Berberidaceae, Pinaceae, Ericaceae, Oleaceae и Fabaceae (67, 60, 59, 58 и 56 видов или 4%), Salicaceae, Grossulariaceae и Aceraceae и (47, 42 и 39 видов или 3%), Cupressaceae, Celastraceae, Cornaceae и Fagaceae (30, 26, 23 и 23 вида или 2%) и др.

Интродукция растений сопровождается изменением видового состава вредителей. Эти изменения происходят как за счет вредителей, так и за счет перехода их с местной растительности на родственные виды интродуцированных растений. Одним из путей формирования вредной фауны интродуцированных растений является завоз вредителей с посевным или посадочным материалом из районов старой культуры или мест естественного произрастания. Почти все вредители-инвайдеры завезены случайно, часто вопреки строгим карантинным мерам. Нами составлен предварительный список вредителей, включающий более 30 видов насекомых – фитофагов интродуцированных растений из 6 отрядов класса паукообразные Arachnida и надкласса Hexapoda: Acariformes, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera и Hymenoptera.

УДК 630*4

В.В. Усеня, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р с.-хим. наук, проф. ;
Н.С. Блинова (ИЛ НАН Беларуси, г. Гомель)

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ВЕРШИННОГО (*IPS ACUMINATUS*) И ШЕСТИЗУБЧАТОГО (*IPS SEXDENTATUS*) КОРОЕДОВ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

На протяжении последних лет в биологически ослабленных сосновых лесах Беларуси отмечается ежегодное увеличение и распространение очагов вершинного и шестизубчатого короедов. Эффективная защита леса от вредителей, локализация и ликвидация очагов их размножения возможны при своевременном выявлении поврежденных ими насаждений, что определяется результативностью лесопатологического мониторинга, составной частью которого является феромонный надзор, осуществляемый с использованием феромонов насекомых-вредителей леса.

Для надзора за вершинным и шестизубчатым короедами в лесном фонде Беларуси применяются отечественные агрегационные феромонные препараты «ИПСВАБОЛ В» и «ИПСВАБОЛ Ш». Препараты и методы их применения разработаны совместно Белорусским государственным университетом и ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» [1-2].

Институтом леса в 2017 г. проведен феромонный мониторинг шестизубчатого и вершинного короедов в Гомельском, Петриковском, Лоевском и Светлогорском лесхозах Гомельского ГПЛХО. Подбор участков сосновых насаждений для мониторинга вершинного и шестизубчатого короедов, распределение ловушек и феромонов осуществлялся инженерами-лесопатологами лесхозов и лесничими. Использовались ловушки барьерного типа производства ГУ «Беллесозащита». Ловушки с феромоном размещались в сосновых насаждениях до начала лета короедов (до 25 апреля). Результаты учета сравнивались с критериями для оценки численности короедов в феромонных ловушках, изложенных в Рекомендациях по применению феромонов для контроля за численностью вершинного и шестизубчатого короедов [3].

Результаты феромонного надзора в Приднепровском лесничестве Лоевского лесхоза свидетельствуют о наличии на ряде участков сосновых насаждений «высокой» численности шестизубчатого (от 329 до 868 экз./ловушку) и вершинного (1642-2187 экз./ловушку) короедов. Имеются насаждения, в которых обнаружена высокая численность обоих вредителей, например: в квартале 29 отловлено жуков вершинного короеда – 1642 экз./ловушку, шестизубчатого – 868

экз./ловушку; в квартале 40 – вершинного короеда 2187 экз./ловушку, шестизубчатого – 329 экз./ловушку.

По результатам феромонного мониторинга в сосновых насаждениях Петриковского лесхоза выявлена «высокая» численность вершинного короеда – более 2000 экземпляров на 1 ловушку в Петриковском лесничестве, и «очень высокая» численность (4830 экз./ловушку) в Рубчанском лесничестве, а также высокая численность шестизубчатого короеда (332 экз./ловушку) в Грабовском лесничестве.

В ходе феромонного надзора в Долголесском лесничестве Гомельского лесхоза отловлено 43681 жуков вершинного и 3057 шестизубчатого короедов. В ряде сосновых насаждений установлено наличие «очень высокой» (от 3037 до 7141 экз./ловушку) и «высокой» (от 1252 до 2559 экз./ловушку) численности вершинного короеда. Кроме того, наблюдалась также и «высокая» численность шестизубчатого короеда – 348-490 экз./ловушку. На отдельных участках выявлены комплексные очаги вершинного и шестизубчатого короеда. Так, в квартале 25 количество отловленных особей шестизубчатого короеда составило – 490 экз./ловушку, вершинного – 3561 экз./ловушку; в квартале 11: шестизубчатого – 432 экз./ловушку, вершинного короеда – 3818 экз./ловушку.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой численности короедов в сосновых насаждениях Гомельской области и угрозе возникновения новых очагов вредителей, что требует оперативного проведения детального лесопатологического надзора в данных насаждениях с последующим проведением в них санитарно-оздоровительных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Блинова, Н.С. Создание синтетических феромонных препаратов для мониторинга численности шестизубчатого и вершинного короедов в сосновых насаждениях Беларуси / Н.С. Блинова, Е.А. Матюшенко, Н.В. Масалов, В.Н. Коваленко, Е.Н. Усанова // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛНАН Беларуси. Вып. 72.– Гомель: ИЛНАН Б, 2012. – С. 431-437.- ISSN 2078-3965.

2 Усеня, В.В. Феромонный надзор стволовых вредителей с сосновых насаждениях / В.В. Усеня, Н.С. Блинова //Лесное и охотничье хозяйство. – 2017 г. – №7. – С. 14-19.

3 Рекомендации по применению феромонов для контроля за численностью вершинного и шестизубчатого короедов: утв. 06.02.2018. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2018. 12 с.

ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТЕПЕНЬ ДЕГРАДАЦИИ ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ

Для оценки влияния биотических факторов на степень деградации пойменных дубрав в 2015 г. в ГПУ «Национальный парк «Припятский» в пойме реки Припять были заложены 4 постоянных опытных объекта размером 100×100 м. На них производился сплошной пересчет деревьев по породам, ступеням толщины и категориям состояния. У деревьев дуба отмечали состояние кроны, коры и корневых лап, наличие плодовых тел дереворазрушающих грибов, повреждение вредителями и др.

Первый участок представлял собой чистое дубовое насаждение в возрасте 109 лет III класса биологической устойчивости, второй объект – двухъярусное дубовое насаждение в возрасте 129 лет II класса биологической устойчивости, третий – двухъярусное дубовое насаждение в возрасте 109 лет II класса биологической устойчивости, четвертый участок – чистое дубовое насаждение в возрасте 129 лет II класса биологической устойчивости.

По результатам пересчетов рассчитаны средневзвешенные категории состояния деревьев на пробных площадях. В 2015 г. на первом объекте средневзвешенная категория состояния деревьев была равна 4,89, в 2016 г. – 5,00, в 2017 г. – 5,03. На втором объекте этот показатель составил 3,22 (2015 г.), 3,31 (2016 г.), 3,65 (2017 г.). На опытном объекте № 3 средневзвешенная категория состояния за три года изменилась с 3,35 до 3,75, а на объекте № 4 – с 3,52 до 3,83. Увеличению степени деградации дубрав в 2017 г., на наш взгляд, послужили засушливые летние периоды 2015–2016 гг., создавшие оптимальные условия для развития биотических факторов, в структуре которых микогенные (отрицательное воздействие фитопатогенных грибов) занимали 88,9%, энтомогенные (повреждение деревьев насекомыми) – 10,4%, микробиогенные (влияние микроорганизмов (бактерий) – менее 1%.

Среди микогенных биотических факторов отмечены: усыхание ветвей, вызванное воздействием сосудистых и некрозных заболеваний – 65,7%, желтовато-белая полосатая ядровая гниль – 28,6%, белая заболонная гниль корней – 3,4%, мучнистая роса листьев – 2,2%. Среди энтомогенных факторов выявлены насекомые-ксилофаги – 9,7%. Существенного влияния насекомых-филлофагов на снижение устойчи-

востии дуба на опытных объектах установлено не было (менее 1%). Среди микробиогенных – бактерии, вызывающие опухолевидный поперечный рак дуба (менее 1%).

Таким образом, можно отметить, что состояние пойменных дубрав под действием биотических факторов продолжает ухудшаться и необходимо усовершенствование существующей системы мероприятий по защите и снижению скорости деградации данных насаждений.

УДК 674.038.15

А.В. Хвасько, канд. с.-х. наук, доц.;
Ю.А. Ларина, канд. с.-х. наук, ассист.;
М.И. Шукалович, студ. (БГТУ, г. Минск)

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА В ПОЙМЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Цель работы – выявить наиболее распространенные пороки древесины дуба в пойменных насаждениях. Объекты исследований – 1324 растущих дерева дуба на 10 временных и 4 постоянных пробных площадях в ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз», «Светлогорский лесхоз», ГПУ «Национальный парк «Припятский», 150 круглых лесоматериалов дуба или 90,3 м³ заготовленной при проведении выборочных санитарных рубок и хранящейся на территории ДПК «Лясковичи» древесины. Классификация пороков осуществлялась по ГОСТ 2140-81.

При проведении исследований было установлено, что основными наиболее распространенными пороками на растущих деревьях дуба в пойменных дубравах, влияющими на выход и сортность деловой древесины являются:

- сучки (встречаемость 100,0%);
- морозные трещины (20,0%) и трещины усушки (0,2%);
- белая заболонная гниль корней (26,7%);
- желтовато-белая полосатая ядровая гниль (14,5%);
- красно-бурая призматическая ядровая гниль (0,5%);
- червоточины (39,8%);
- сухобокость (1,7%);
- опухолевидный поперечный рак (5,2%).

Оценка качества заготовленных при проведении выборочных санитарных рубок круглых лесоматериалов дуба и хранящихся на территории ДПК «Лясковичи» в ГПУ «Национальный парк «Припятский» показала, что основными видимыми пороками являются грибные поражения. Заготовленные лесоматериалы, пораженные белой заболонной гнилью, составляли 99,3% от обследованных, ядровыми гнилями – 22,7%, наружной трухлявой гнилью – 2,7%. Различные виды трещин и сучков отмечены у 5,3% и 4% лесоматериалов соот-

ветственно. Поражение насекомыми-ксилофагами (червоточины) встречались у 2% круглых лесоматериалов.

По результатам измерения выявленных сортообразующих пороков было установлено, что из заготовленных в результате проведения выборочных санитарных рубок круглых лесоматериалов из древесины дуба лесоматериалы третьего сорта составляют 70,1%, несортная древесина – 29,9%.

Таким образом, можно заключить, что ухудшение технического качества древесины дуба тесно связано с патологическими процессами, протекающими в пойменных дубравах, и необходимо усовершенствование существующей системы мероприятий по защите и снижению скорости деградации пойменных дубовых насаждений, что в свою очередь позволит уменьшить выход низкокачественной и несортной древесины из таких насаждений.

УДК 630.443.3

В.А. Ярмолевич, канд. биол. наук, декан ЛХФ;
М.О. Середич, канд. с.-х. наук, ассист.;
В.Б. Звягинцев, канд. биол. наук, зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск);
В.М. Арнольбик, канд. биол. наук, зам. ген. директора
(ГПУ «НП Беловежская пуца»)

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЕНОВНИКОВ И ЛИПНЯКОВ В ГПУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЦА»

Фитопатологическое состояние лесных насаждений Беларуси за последние несколько десятилетий вызывает особую тревогу. Периодические массовые усыхания насаждений ели, ясеня, дуба, березы и других видов представляют серьезную проблему для лесоводов и многих специалистов в области охраны и защиты леса, природопользования. В случае массового поражения фитопатогенными организмами редких формаций лесов, таких как ясенников, кленовников, липняков, возникает реальная угроза их исчезновения даже в государственных природоохранных учреждениях, в т. ч. и в уникальных лесных массивах Беловежской пуцы.

Оценку санитарного и лесопатологического состояния насаждений клена и липы ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца»» проводили на 15 постоянных и временных пробных площадях.

Выявлено, что состояние деревьев клена остролистного (*Acer platanoides*) на пробных площадях характеризуется диапазоном средневзвешенных значений I,4–II,7, что можно признать удовлетворительным показателем для старовозрастных насаждений. Основными причинами ослабления деревьев клена являются стволовые ядровые гнили, вызываемые, прежде всего, кленовым и чешуйчатым трутови-

ком, а также комплекс некрозно-раковых и сосудистых болезней.

Липа мелколистная (*Tilia cordata*) на территории Беловежской пуши также имеет удовлетворительное санитарное состояние (средне-взвешенная категория состояния I,5–II,8), хотя, по сравнению с кленом, ослабленные и поврежденные деревья липы встречаются чаще. Наиболее часто ослабление деревьев липы вызывают некрозные болезни ветвей и стволовые ядровые гнили, возбудители которых легко заражают центральную часть ствола в местах механических повреждений коры и древесины, особенно разрывов от мороза.

Наблюдения за фитосанитарным состоянием формаций клена и липы на заложенных в Национальном парке «Беловежская пуша» пробных площадях целесообразно усилить для возможности более точной оценки динамики развития и прогноза течения патологических процессов.

УДК 630*443.3

А. В. Ярук, мл. науч. сотр.;

В. Б. Звягинцев, зав. кафедрой, канд. биол. наук;

М. О. Середич, ассист., канд. с.-х. наук;

В. С. Смугага, лаб.; Г. А. Волченкова, ассист., канд. биол. наук;

А. В. Савицкий, асп. (БГТУ, г. Минск)

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И ПОСАДОК ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ БЕЛАРУСИ

Инфекционный некроз ветвей ясеня обыкновенного вызывается патогеном *Hymenoscyphus fraxineus* (Т.Кowalski) Baral, Queloz, Hosoya и является одной из основных причин разрушения ясеневых древостоев. Для восстановления насаждений и создания лесных культур необходим здоровый посадочный материал, устойчивый к поражению некрозом ветвей.

Целью нашей работы было изучить фитосанитарное состояние посевов и посадок ясеня обыкновенного в лесных питомниках республики Беларусь.

На протяжении 2015-2017 гг. нами были обследованы сеянцы и саженцы ясеня обыкновенного в 18 лесных питомниках, расположенных в различных геоботанических подзонах Беларуси. Учитывали распространенность заболевания и пораженность листьев и ветвей растений. Обследования проводились во второй половине вегетационного периода (август-сентябрь).

Инфекционный некроз отмечался во всех обследованных посевах и посадках, распространенность достигала 95,39% на сеянцах (ГЛХУ «Полоцкий лесхоз», 2016 год) и 100% на саженцах (ГЛХУ «Жлобин-

ский лесхоз», 2017 год) ясеня обыкновенного. Пораженность растений варьировала от 0,005% до 67,24% в зависимости от года и питомника. Была выявлена зависимость начала появления симптомов поражения и пораженность посадочного материала от погодных условий текущего вегетационного сезона, что связано со сроками начала плодоношения возбудителя – в 2017 году наблюдалась задержка в формировании плодовых тел патогена на 2 недели, в результате чего наблюдалась низкая степень развития заболевания. На распространенность некроза погодные условия значительного влияния не оказали.

УДК 630*443.3

А. В. Ярук, мл. науч. сотр.;

В. Б. Звягинцев, зав. кафедрой, канд. биол. наук;

В. С. Смурага, лаб; М. А. Шегунова, лаб. (БГТУ, г. Минск)

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБА *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS* BARAL ET AL. IN VIVO В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Hymenoscyphus fraxineus (Т. Kowalski) Baral, Queloz, Nosoya – патогенный аскомицет, возбудитель инфекционного некроза ветвей. Развитие гриба проходит преимущественно на листовом черешке растения-хозяина. Проникая через листовую пластинку, инфекция распространяется по черешку и проникает в побеги. В зимний период на пораженных опавших черешках формируется черная псевдосклеротическая пластинка, которая является основой для формирования плодовых тел гриба (апотеции). Созревшие аскоспоры распространяются в летний период с помощью ветра.

Целью нашей работы было изучение особенностей формирования плодоношения гриба *H. fraxineus* в условиях Беларуси.

Учет плодоношения на листовых черешках ясеня обыкновенного в листовом опаде проводили в 2016-2017 году с середины июня по сентябрь. Учетные площадки размером 1 × 1 м были заложены на постоянной пробной площади кафедры лесозащиты и древесиноведения в НУОЛХ. Динамику формирования апотеций рассматривали в ассоциации с погодными условиями текущего года.

По результатам проделанной работы можно заключить, что наибольшее влияние на образование апотеций оказывает динамика гидротермического коэффициента в течение вегетационного периода, в особенности в период начала плодоношения. Определяющую роль в сроках и интенсивности плодоношении играет тот фактор, который в данный период является лимитирующим, т.е. находится ниже климатической нормы. Массовое образование апотеций происходит при повышении количества выпавших осадков и атмосферной влажности при среднесуточной температуре выше 10°C. Волна плодоношения

длится в среднем два месяца, после чего плодовые тела стареют и разрушаются. Данная информация позволит прогнозировать интенсивность и сроки развития болезни и осуществлять эффективные профилактические и защитные мероприятия.

УДК 712–1 (0433)

А.А. Зинович, магистрант;

Т. М. Бурганская, канд. биол. наук, зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВОВИДНЫХ И ТРАВЯНИСТЫХ ПИОНОВ В ЛАНДШАФТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Виды и сорта пионов можно использовать при создании крупных ландшафтных массивов, бордюров, групповых и одиночных посадок, миксбордеров, каменистых садов. Пионам, с их крупными и яркими цветками, часто отводятся самые парадные места – партеры. Идеальное украшение для небольших садов – эффектные одиночные кусты пионов (солитеры).

Пионы нередко используют для декоративного оформления газонов, для этого их высаживают большими группами одного сорта, либо разных сортов, контрастных по окраске. Эффективно сочетание трех сортов с контрастной окраской цветков, которые высажены группами разных размеров по краям газона, на фоне деревьев и кустарников. Для создания групповых посадок лучше подходят обильноцветущие сорта этой культуры.

В каменистых садах, рядом с можжевельновыми зарослями, как правило, высаживают узколистые сорта или виды пионов (например, пион тонколиственный). Очень декоративны бордюрные посадки пионов вдоль дорожек.

При использовании пионов с другими растениями (смешанные группы, миксбордеры и др.) необходимо заранее предусмотреть варианты их сочетаний. Для совместной посадки с пионами лучше подходят растения с мелкими цветками или декоративно-лиственные. Они должны быть либо ниже, либо значительно выше пионов. Пока кусты пионов молодые к ним можно подсаживать дельфиниум, флокс метельчатый, люпин. Подчеркнуть красоту пионов также могут бородачатые ирисы контрастной окраски, голубой шалфей, желтый лилейник, синие и белые колокольчики. Чтобы ранней весной пионы не смотрелись однообразно, к ним желателен посадить луковичные растения – крокусы, тюльпаны, нарциссы. Пионы отлично сочетаются в композициях с высокими хвойными и лиственными кустарниками.

УДК 712

Е. С. Белых, магистрант; С. А. Праходский, доц., канд. с.-х. наук
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

На участках реабилитационных центров создается непрерывная безбарьерная среда, обеспечивающая для маломобильных групп населения возможность самостоятельной ориентации в пространстве и беспрепятственного самостоятельного входа и въезда на территорию, передвижения между зонами участка, доступа к остановкам общественного транспорта и организованным пешеходным переходам через улицы и дороги.

Реабилитационный центр должен иметь самостоятельный земельный участок, размещаемый в зеленой зоне межселенных территорий, зеленой и лесопарковой территории пригородной зоны городов, удаленный от транспортных магистралей, промышленных и др. предприятий. Участок должен иметь ровную поверхность с уклонами, обеспечивающими отвод поверхностных вод, быть сухим.

На участках реабилитационных центров рекомендуется предусматривать: садово-парковую зону, зону с площадками для отдыха, физкультурную зону, площадку перед главным входом в здание, площадку для автостоянки, приближенную к площадке входа, зону хозяйственного назначения.

В садово-парковой зоне предусматриваются площадки тихого отдыха – из расчета $1,5 \text{ м}^2/\text{чел.}$, а также дорожки для лечебной ходьбы и бега трусцой. Зона отдыха разбивается на функциональные участки, определяемые системой застройки и профилем медицинского учреждения. На территории зоны отдыха организуются: площадки для лечебной физкультуры; аэрации, солярии; терренкуры; площадки для активных игр. В физкультурно-оздоровительной зоне предусматриваются плоскостные физкультурно-оздоровительные сооружения, которые должны соответствовать возрастным и психофизическим особенностям обслуживаемого контингента. Хозяйственная зона участка изолируется от пациентов и посетителей.

При проектировании оборудования и элементов благоустройства участков реабилитационных центров должны обеспечиваться травмобезопасность, цветозэкологический комфорт, соразмерность и масштабность пространств и оборудования.

УДК 712.422

О.М. Березко, канд. с.-х. наук, доц.;
И.К.Зельвович, ассист. каф. ЛПиСПС (БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОГО ФАКТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Основными источниками загрязнений в городах являются промышленные предприятия, причем для различных типов предприятий характерны различные виды загрязнений. Для защиты селитебной зоны от загрязнений вокруг предприятий часто создаются защитные посадки из древесно-кустарниковых растений. Наиболее часто в населенных пунктах защитные насаждения предприятий имеют следующие целевые назначения: ветро- и снегозащита, шумозащита и пылезащита.

Устранение загрязнений воздуха пылью – в первую очередь технологическая проблема. Борьба с запыленностью при помощи защитных насаждений может осуществляться в ограниченных пределах. Для создания пылезащитных насаждений рекомендуется создавать многорядные линейные посадки сложного профиля, где наиболее высокие деревья осаждают пылевые частицы, а более низкие ярусы (кустарник и травянистые растения) задерживают пыль у поверхности земли, не давая ей вновь подняться в воздух.

Поперечный профиль пыле-шумозащитной защитной полосы должен иметь форму треугольника с более пологой стороной, обращенной к источнику загрязнения.

Достаточно часто при создании санитарно-защитных зон предприятий возникают различные комбинации загрязнений и неблагоприятных факторов. При этом часто, особенно в городах, наблюдается нехватка площади для создания нескольких различных типов защитных насаждений. Из этого вытекает необходимость дифференцированного подхода к проектированию структуры насаждений в зависимости от действующих факторов дискомфорта среды. В таких случаях для предприятий III-V классов вредности можно рекомендовать создание универсальных защитных полос насаждений, схемы которых могут варьироваться в зависимости от наиболее значимых факторов дискомфорта на каждом конкретном объекте.

Так же, как и при выборе планировочного решения, следует исходить из определения доминирующего фактора. Этому фактору должна отвечать и соответствующая конструктивная схема защитной полосы.

УДК 58:069.029:635.054

Т.М. Бурганская, канд. биол. наук, зав. кафедрой; Н.С. Зенова, студ.
(БГТУ, г. Минск)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ДЕКОРАТИВНО- ЛИСТВЕННЫХ КУСТАРНИКОВ ПАРТЕРНОЙ ЧАСТИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БГТУ

Посадки декоративно-лиственных кустарников на территории партерной части ботанического сада Белорусского государственного технологического университета произведены в период с 2003 г. по 2010 г. Подавляющее большинство саженцев было приобретено в садовых центрах г. Минска в виде импортного посадочного материала с закрытой корневой системой. В состав коллекции входят виды и садовые формы барбариса, бересклета, бузины, дерена, жимолости, ивы, караганы, кизильника, лещины, пузыреплодника, раkitника.

Имеющиеся в коллекции барбарис корейский, барбарис Тунберга '*Erecta*', бересклет Форчуна '*Canadale Gold*', '*Emerald Gaiety*', '*Emerald Gold*', дерен белый '*Spaethii*', дерен кроваво-красный '*Midwinter Fire*', дерен отпрысковый '*Flaviramea*', жимолость шапочная, жимолость японская '*Aureoreticulata*', ива ползучая '*Argentea*', карагана древовидная '*Pendula*', кизильник Даммера '*Eichholz*', кизильник прижатый '*Little Gem*', лещина большая '*Purpurea*', раkitник стелющийся декоративны, практически не повреждаются болезнями и вредителями и могут быть рекомендованы для выращивания в питомниках и широкого использования в озеленении. Высокой декоративностью и устойчивостью в культуре характеризуются и садовые формы пузыреплодника калинолистного '*Diabolo*', '*Luteus*', '*Red Baron*', в меньшей степени '*Nugget*'.

Почти десятилетний период выращивания в коллекции бузины черной '*Aurea*' также свидетельствует о ее декоративности в посадках, особенно растений, высаженные в условиях хорошего освещения.

Усыхание отдельных ветвей, в том числе и крупных, отмечено у ивы вавилонской '*Tortuosa*', удаление которых компенсируется быстрым восстановлением растений. Не долговечными в посадках оказались привитые штамбовые растения ивы козьей '*Kilmarnock*' (2004 и 2009 гг. посадки) и ивы цельнолистной '*Hakuro Nishiki*' (2009 г. посадки). Вместе с тем растущий кустовидно корнесобственный солитер ивы цельнолистной '*Hakuro Nishiki*' в течение 10 лет выращивания находится в отличном состоянии. Обмерзание побегов падуба остролистного негативным образом сказывается на росте, развитии и декоративности выращиваемых растений.

УДК 712.5

С.А. Евсеенко, магистрант;

Т.М. Бурганская, канд. биол. наук, зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск)

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОБРЕЗКИ КРОНЫ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЛИСТВЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Частью комплекса мероприятий по содержанию зеленых насаждений на объектах озеленения является обрезка деревьев. Эти виды работ на территории Беларуси регламентируются техническими указаниями по обрезке и формированию декоративных древесно-кустарниковых растений, разработанными НПО «Жилкоммунтехника» и введенными в действие приказом Министерства ЖКХ в 1996 г., на основе которых в 2013 г. разработан регламент по обрезке деревьев в городских условиях. Однако действующие документы носят рекомендательный характер и в недостаточной степени учитывают биологические особенности, возраст и состояние деревьев, а также степень и периодичность их обрезки.

Во взрослом состоянии хорошо переносят обрезку вяз, граб, ива, клен ясенелистный, липа, робиния псевдоакация, тополь (включая осину), платан, яблоня, ясень пушистый; плохо – береза, конский каштан, клен остролистный, лиственница, ольха, орех, рябина обыкновенная, черемуха, ясень обыкновенный. Не очень молодые растения дуба выдерживают удаление отдельных верхних ветвей кроны; сильная обрезка кроны может иметь негативные последствия в любом возрасте. До достижения среднего возраста отдельные виды клена, грецкий орех формируют после обрезки удовлетворительно развитые побеги. После 40 лет у березы, бука, рябины, многих видов ясеня кора становится настолько жесткой и твердой, что спящие почки уже не способны прорасти сквозь нее.

Относительно безболезненно дерево может переносить обрезку до 30% некрупных ветвей. Проведение такого мероприятия с периодичностью раз в три года позволит ограничить рост растений в высоту и улучшить их состояние. Актуальными являются разработка технологическим карт на обрезку основных лиственных пород и ее проведение специально обученными людьми (арбористами).

УДК 712.4.01

С. А. Евсеенко, магистрант;

Н. А. Макознак, канд. архитектуры, доц. (БГТУ, г. Минск)

РАЗНООБРАЗИЕ ТОПИАРНЫХ ФОРМ ДЕРЕВЬЕВ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

Топиарные формы деревьев можно дифференцировать как по способу формирования топиарных элементов, так и по особенностям их облика (форме декоративной стрижки). Фигурная стрижка деревьев может выполняться двумя способами: «традиционным» и «новым». Исторически сложившееся «традиционное» направление топиарного искусства предусматривает последовательное проведение формовочной обрезки, направленной на постепенное придание дереву определенной заданной формы. При создании «нового топиари» используют постоянную закрепляемую на дереве каркасную, чаще всего металлическую, конструкцию, по которой и производится формирование контуров кроны дерева.

С точки зрения объемно-пространственной композиции топиарные формы могут рассматриваться как линейные и объемные, с точки зрения придаваемой формы – как простые и сложные геометрические, а также сложные скульптурные формы. На сегодняшний день разнообразие топиарных форм деревьев достаточно велико, чаще всего это штамбовые формы декоративной стрижки геометрического характера (шар, эллипсоид, полусфера, куб, призма, цилиндр, колонна, конус, пирамида, «капля», спираль, «улей», «зонт» и др.), однако встречаются и бесштамбовые типы композиций (некоторые виды шпалер и арок, скульптурные формы). Свообразными вариациями топиарного искусства можно считать также формы восточной стилистики «ниваки» («садовые бонсаи», включающие достаточно большой перечень стилей, базирующихся в основном на имитации природных форм деревьев) и арбоскульптуру (формирование узорчатых и фигурных скульптурных элементов из стволов и ветвей живых деревьев путем использования техник плетения и прививки).

Многообразие топиарных форм деревьев обеспечивается и различиями декоративных свойств, используемых для стрижки пород, к основным из которых относятся ели обыкновенная и сербская, сосны Веймутова и обыкновенная, туя западная, бук лесной, граб обыкновенный, липы крупнолистная, мелколистная, их формы, клены полевой, Гиннала, серебристый, их формы, рябины круглолистная и обыкновенная, черемухи Маака и обыкновенная, яблоня ягодная и др.

О. И. Зеленковская, магистрант;
Н. А. Макознак, канд. архитектуры, доц. (БГТУ, г. Минск)

РЕЗУЛЬТАТЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОСТАВЕ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. МИНСКА (В ПРЕДЕЛАХ МКАД-2)

При проведении картографического исследования структуры рекреационных территорий пригородной зоны г. Минска в пределах МКАД-2 установлено, что наибольшую площадь в ближайшем пригороде столицы занимают сельскохозяйственные угодья, складские территории, пустыри, полигоны и кладбища, а также рекреационные территории и зоны пригородной застройки (коттеджей, деревень, поселков и агрогородков). Их доли от общей площади пригорода составляют 48% (61 989 га), 30% (38 180 га) и 18% (23 296 га) соответственно. Сравнительно небольшие территории занимают элементы водных систем – водохранилища, реки (наиболее крупные) – 3% (3 285 га). Наименьшую площадь занимает город-спутник – Заславль, доля которого составляет 1% от общей площади (1 420 га).

В пределах МКАД-2 были выделены рекреационные объекты различного профиля: санатории и оздоровительные центры; спортивные комплексы; дворцово-парковые ансамбли и усадьбы; историко-культурные комплексы; заказники и памятники природы; агроусадьбы; мемориальные и археологические комплексы; базы отдыха. Результаты картографических исследований показали, что в пригородной зоне г. Минска (в пределах МКАД-2) насчитывается 76 рекреационных объектов различных типов: 18 агроусадоб, 13 санаториев и оздоровительных центров, 13 заказников и памятников природы, 9 баз отдыха, 8 старинных усадеб и дворцово-парковых ансамблей, 6 спортивных комплексов, 5 мемориальных комплексов и археологических объектов, 4 историко-культурных комплекса. Наибольшее число объектов оказалось сосредоточено с северо-запада, юга и северо-востока от г. Минска. В юго-западном и юго-восточном направлении рекреационных объектов не обнаружено. Такое расположение рекреационных объектов можно связать с историческим фактором (Виленским, Московским и Киевским историческими направлениями, повлиявшими на размещение старинных поселений и исторических усадеб знатных аристократических родов) и ландшафтным разнообразием данных территорий. Преобладают объекты тихого отдыха туристическо-познавательного и оздоровительного характера, рекреационные территории для активного типа отдыха представлены в меньшей степени.

УДК 630*161

И.К. Зельвович, ассист.; С.А. Праходский, канд. с.-х. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ

Почва является опорным субстратом для древесно-кустарниковых пород и источником снабжения растений элементами питания. По своим физическим, химическим и биотическим свойствам почвы весьма различны и дают различный эффект на рост и развитие растений. Величина потребления питательных веществ изменяется с возрастом и различна у хвойных и лиственных пород.

По требовательности к плодородию почвы декоративные древесные растения делят на требовательные, среднетребовательные и малотребовательные. Потребность отдельных пород в различных элементах питания также неодинакова. Величина рН сказывается как на росте, так и на распределении растений в насаждениях. Многие виды древесных растений успешно произрастают при широком интервале кислотности (рН 4,5–7,0). Другие виды предпочитают нейтральные (рН от 6–6,5 до 7–7,5), слабокислые (рН 5,3–6,4), сильнокислые и кислые (рН 4,0–5,2) почвы. Без достаточного количества влаги в почве и определенной влажности воздуха невозможно нормальное развитие растений. Большинство местных пород древесных растений относятся к мезофитам, приуроченных к достаточно увлажненным местам обитания. Развитие древесных растений в немалой степени зависит от аэрации почвы, которая непосредственно связана с еструктурой. Немаловажное влияние на рост и развитие древесных растений оказывает также содержание в почве легкорастворимых солей.

Выращивание древесных растений, в том числе и экзотов, может быть успешным при учете отношения этих растений ко всем факторам внешней среды. Значительное влияние оказывают почвенно-грунтовые условия мест произрастания. Для повышения декоративности и долговечности зеленых насаждений необходимо подбирать видовой состав с учетом имеющихся почвенно-климатических условий участка. В уже существующих насаждениях необходимо изменять почвенно-грунтовые условия этих участков путем известкования или подкисления, применения различных видов удобрений, использования мульчи и прочими мероприятиями с учетом биологических особенностей древесных пород.

УДК 712

Е. А. Зятиков, асп. (ГНУ ЦБС НАН Беларуси);
С. А. Праходский, доц., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

РАСШИРЕНИЕ ЗОН ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВ ИНТЕРЬЕРОВ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ

На современном этапе развития городских общественных пространств с точки зрения различных видов рекреации и возможностей озеленения, можно отдельно выделить интерьеры общественно-деловых центров и торгово-развлекательных комплексов. Такие закрытые пространства условно можно отнести к городской среде, так как современное развитие городского пространства интенсивно развивается и выходит за рамки экстерьеров, и все больше подходит к использованию обширных площадей с регулируемыми микроклиматическими условиями. Это обусловлено необходимостью создания непрерывной или взаимосвязанной среды для полноценной и разнообразной рекреации в условиях страны со сложным в течение года климатом.

Существующие и создаваемые городские зеленые насаждения действуют на «тело» города снаружи, но, как известно, оздоравливать «тело» необходимо и изнутри, что придает еще больший эффект. Такой, внутренней, частью «тела» города и являются его интерьерные пространства.

Преобразования пространства с помощью фитоконструкций, весьма актуальны, так как с минимальным количеством затраченной площади, достигается максимальный результат, что особо важно в проведении мероприятий по озеленению среды интерьеров.

Так известно, что ведущий сотрудник Национального исследовательского центра Франции, основатель такого явления как «вертикальные сады», Патрик Бланк активно использует приемы создания масштабных зеленых стен в различных общественно-деловых центрах, гостиницах, аэропортах и пр.

Таким образом, следует отметить, что больше внимания необходимо уделять озеленению интерьеров альтернативными методами, использовать не только площадь, но и вертикальные плоскости пространства, создавать полноценные озелененные пространства со средой насыщенной растениями, что существенно влияет также на общий облик объекта, состояние посетителей и режим эксплуатации помещения.

УДК 712.5(476)

Ю. А. Королькова, магистрант; О. М. Березко, доц., канд. с.-х. наук
(БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ИСТОРИЧЕСКИХ ПАРКАХ БЕЛАРУСИ

XVIII–XIX века считаются временем появления и роста парков и садов в городах Беларуси. С конца 16 и до середины 18 веков основным стилистическим направлением являлось барокко. Одновременно в Беларуси закладывались парки в духе французского классицизма. В отличие от шумных, часто с водопадами водоемов барокко, здесь водные объекты решаются в виде ровных, спокойных поверхностей.

В Беларуси видоизменялись старые, регулярные, и создавались новые парки. Но нередко парк в регулярном стиле оставался без изменения, а рядом формировался новый пейзажный (Дукора, Крикалы).

Оригинальность пейзажных парков Беларуси вносилась формой, размерами, расположением основных структурных элементов, в том числе водных объектов. Отражение на водной поверхности улучшают восприятие окружающих деревьев и дворца (парк г.п. Дятлово). Нередко водоемы располагались симметрично перед партером, фиксируя въезд в усадьбу, или служили границей парка. В парковые композиции включались реки, ручьи, озера. На территории Альбы функционирует наиболее величественная в Беларуси водная система (около 30 водоемов). Во многих парках были созданы системы кольцевого типа (Андрионш в Воложинском, Сюлки в Каменецком районах).

В пейзажных парках водоемы имели естественное, свободное очертание. Они, как правило, имели острова с беседками и арочными мостами. Острова создавали видимость отдаления берегов, придавая глубину перспективе. Первоначально пруды имели чисто хозяйственное назначение. Утилитарная роль продолжала сохраняться и позднее.

В этот период воплотились и черты романтизма (восхищение природой). Начиная с 40-х г. 19 в. классицизм уступает эклектике, подражательству разным архитектурным стилям. В пейзажных парках используются приемы регулярной планировки, растет утилитарность.

К основным особенностям водных объектов в исторических парках Беларуси можно отнести их уникальность и разнообразие, а также сложность гидротехнических систем. Уникальность заключалась в создании интересных водных систем, существенно отличающихся от европейских. Даже при небольших размерах парка могли устраиваться крупные и в тоже время сложные водные объекты.

УДК 635.92.05:631.962

Н.А. Макознак, канд. архит., доц.;
Т.М. Бурганская, канд. биол. наук, зав. кафедрой;
Н.В. Серко, канд. с.-х. наук, ассист.;
Г.А. Волченкова, канд. биол. наук, ассист. (БГТУ, г. Минск)

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ МАТОЧНЫХ САДОВ И ДЕНДРОПАРКОВ ЛЕСХОЗОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Целью проведения инвентаризации хвойных и лиственных деревьев маточных садов и дендропарков является оценка биологического разнообразия и состояния выращиваемых растений для планирования и организации работ по уходу за насаждениями, заготовки репродуктивного материала для обеспечения деятельности питомников лесхозов. При проведении инвентаризации составляется перечень ассортимента декоративных древесных пород маточного сада (дендропарка), собираются сведения о декоративных признаках растений и возможностях использования их в ландшафтных композициях.

Для оценки эффективности использования хвойных и лиственных деревьев в композициях маточных садов демонстрационного типа и дендропарков составляется сводная ведомость инвентаризации насаждений, в которой указываются вид композиции деревьев, интегрированный показатель их состояния в композициях (по 5-балльной шкале), интегрированная композиционная оценка соответствия качеств древесных растений выбранному приему композиции и характеру окружающего ландшафта (по 3-х балльной шкале) и др. Сводная ведомость инвентаризации насаждений маточного сада или дендропарка заполняется на третий год после закладки насаждений и обновляется не реже 1 раза в 5 лет. Данные могут служить основанием для проведения реконструкции существующих композиций насаждений.

Детальная инвентаризация хвойных и лиственных деревьев проводится ежегодно в конце вегетационного сезона на основе учета морфометрических показателей роста и развития деревьев (общая высота дерева, ширина кроны, диаметр ствола и прирост основных побегов в высоту). Оцениваются интенсивность цветения, урожай шишек хвойных деревьев и обилие плодоношения лиственных деревьев, а также фитосанитарное состояние деревьев (поражение (повреждение) болезнями (вредителями), наличие механических повреждений и усыхания ветвей, зимостойкость (определяется только для интродуцентов в весенние сроки при выявлении признаков обмерзания) и категория состояния (жизнеспособности) растений). Указываются также вид и объемы заготовленного репродуктивного материала.

УДК 712.4.01

Н. А. Макознак, канд. архитектуры, доц.;
М. А. Дерюжина, магистрант (БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ТОПИАРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ХВОЙНЫХ КУСТАРНИКОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. МИНСКА

Натурные обследования топиарных композиций, проводившиеся в 2017 г. на объектах озеленения г. Минска, выявили весьма ограниченное разнообразие форм стрижки хвойных кустарников. Подавляющее большинство топиарных композиций были представлены простыми геометрическими формами (89,9%), среди которых 52,1% составили линейные элементы (живые изгороди), 20,8% – объемные-бесштаббовые (усеченный конус, параллелепипед, конус, усеченная пирамида, цилиндр, шар), 17,0% – объемные штаббовые формы. К числу сложных геометрических топиарных форм можно отнести спиралевидную форму стрижки хвойных кустарников, в том числе и ее достаточно редкую разновидность – «штопор». Сложные скульптурные топиарные формы в озеленении г. Минска малочисленны (2,0%) и представлены комбинированными геометрическими формами на основе совмещения чередующихся простых форм, а также многоярусными комбинированными композициями.

Использованный для создания топиарных композиций ассортимент хвойных кустарников весьма скромен и представлен лишь 4 видами и 4 декоративными формами растений, из которых наиболее часто используются туя западная (64,7%) и ее декоративная форма 'Smaragd' (25,3%). Декоративные формы туи западной 'Brabant' и 'Columna' встречаются в топиарных композициях значительно реже (по 1,6% соответственно). Такое же доленое участие в создании топиарных композиций имеет можжевельник казацкий 'Mas'. Несколько более распространен тис ягодный (4,0%). Ель канадская отмечена в оформлении только одного объекта озеленения (3 топиарных элемента у ресторана «МакДональдс», пл. Бангалор) и является наиболее редко встречающейся в композициях породой (1,2%).

Из перспективных приемов декоративной стрижки хвойных кустарников представляют интерес многоярусные композиции геометризированных форм, модульные композиции, а также штаббовые стриженные формы. Ассортимент видов и декоративных форм хвойных кустарников для создания топиарных растительных форм, несомненно, нуждается в расширении с целью внесения разнообразия в колористическое решение и фактуру растительных композиций.

УДК 712.03

Н. В. Партасевич, магистрант;

Н. А. Макознак, канд. архитектуры, доц. (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ РОМАНТИЧЕСКИХ ПЕЙЗАЖНЫХ ПАРКОВ БЕЛАРУСИ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XVIII– НАЧАЛА XIX ВЕКОВ

Расцвет искусства пейзажного паркостроения на территории Беларуси приходится на конец XVIII – первую половину XIX вв. Одними из ранних ансамблей эпохи романтизма являются парки в Щорсах (Новогрудский район) и Святске (Гродненский район), заложенные в 80-е годы XVIII в. и сохранившиеся до нашего времени.

Доминантами парков этого периода являлись крупные архитектурные сооружения – парки создавали при дворцах и усадебных домах, в архитектуре которых сочетались черты барокко и классицизма. Главный корпус с украшенным колоннами портиком и симметричные объемы флигелей формировали парадный двор усадьбы, перед дворцом располагались поляна или партер, которые декорировались посадками экзотов (лжетсуга Мензиса, орех серый и др.) или цветочными композициями на фоне газона. Ландшафтные композиции носили преимущественно природный характер, часто включали водные системы естественного или искусственного происхождения (каскады небольших водоемов, пруды, каналы); границы парка обычно были условны и парковые перспективы ориентировали на внешнее ландшафтное окружение; широко применялся прием панорамного обзора.

Ассортимент насаждений отличался разнообразием садовых форм растений с декоративным характером кроны – пирамидальной (тополь черный итальянский, дуб черешчатый пирамидальный), шаровидной (клен остролистный шаровидный, ива ломкая шаровидная), плакучей (ясень обыкновенный плакучий, береза повислая '*Youngii*', вяз шершавый '*Camperdownii*') либо декоративной формой листовых пластинок (липа крупнолистная рассеченнолистная, дуб черешчатый гребенчатый и др.), а также красивоцветущих кустарников.

Парковые пейзажи дополняли романтическими архитектурными элементами – беседками, башнями, гротами, руинами старинных замков (Барбаров, Высокое, Логойск, Славгород). В композициях использовали также памятные камни (закладные, мемориальные – документирующие исторические либо семейные события) и поддерживающие пасторальные мотивы хозяйственные сооружения – кузницы (Высокое), коптильни (Лынтупы, Щорсы), мельницы (Горки) и др.

УДК 712

Д. А. Рыбак, магистрант;
С. А. Праходский, доц., канд. с-х. наук (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

В работе проектировщика, ландшафтного дизайнера и архитекторов в области озеленения и благоустройства особым этапом является подбор посадочного материала декоративных растений. Немаловажную роль здесь играет также специализированная литература, в том числе каталоги современных декоративных форм и сортов разнообразных декоративных древесных и цветочных растений. С учетом общей информатизации и доступности сети интернет значительную роль играют электронные онлайн каталоги декоративных растений.

По результатам анализа специализированной литературы следует обозначить следующие требования, которым должен отвечать электронный каталог посадочного материала: максимальное удобство использования для различных категорий пользователей (научный работник, частный покупатель, сотрудник питомника и т.д.); своевременное, систематическое и постоянное обновление данных каталога; использование детальной системы поиска на основе разнообразных критериев (тегов); возможность представления характеристики растения одновременно в кратком и подробном виде, в том числе с фотоиллюстрациями; максимальное использование числовых, символьных и знаковых обозначений при описании посадочного материала и растений в целом; возможность анализа изменчивости внешнего вида, размеров, формы кроны и других декоративных качеств в течение года, жизни, а также факторов внешней среды; возможность составления списков растений, как посадочного материала, так и в целом; представление коммерческой составляющей каталога в виде электронной торговой площадки.

Реализация всех поставленных требований в электронном каталоге требует наличия постоянных и редактируемых компонентов: полнофункционального приложения, базы данных ассортимента растений и посадочного материала, системы представления информации о растениях, в т. ч. редактируемые и верифицируемые данные о растениях, база фотоматериала, профили и базы данных ассортимента субъектов реализации посадочного материала и пр.

УДК 633.82:58.006 (476.4-18)

Т. У. Сачыўка, канд. с.-г. навук, дац.;

В. М. Босак, д-р с.-г. навук, праф.; М. В. Навумаў (БДСГА, г. Горкі)

НАПРАМКІ СЕЛЕКЦЫІ ВОСТРАСМАКАВЫХ КУЛЬТУР У БАТАНІЧНЫМ САДЗЕ БДСГА

Вострасмакавыя культуры вядомы чалавеку са старажытных часоў. Яны выкарыстоўваюцца ў розных галінах харчовай прамысловасці, у традыцыйнай і народнай медыцыне, у парфюмерыі і дэкаратыўным садоўніцтве і г.д.

Калекцыя вострасмакавых раслін Батанічнага сада Беларускай дзяржаўнай сельскагаспадарчай акадэміі на дадзены момант налічвае 58 відаў (14 сямействаў і 40 родаў).

Даследаванне калекцыйнага матэрыялу вострасмакавых культур праводзіцца па наступных прыкметах:

– феналагічныя назіранні (усходы, бутанізацыя, цвіценне, паспяванне насення);

– біямэтрычныя вымярэнні (вышыня раслін, памер ліставой пласцінкі, колькасць парасткаў і г.д.);

– марфалагічныя прыкметы (форма і шчыльнасць расліны, форма і афарбоўка лісця, даўжыня суквеццяў, афарбоўка венчыкаў і г.д.);

– улік ураджайнасці асноўнай прадукцыі і насеннай прадукцыі;

– вызначэнне якасных паказчыкаў.

У выніку даследаванняў з калекцыяй вострасмакавых раслін выдзелены па комплексу гаспадарча карысных прыкмет, перададзены ў Дзяржаўнае сортавыпрабаванне і зарэгістраваны з уключэннем у Дзяржаўны рэестр сартоў Рэспублікі Беларусь з рэкамендацыяй для вырошчвання ў прысядзібных гаспадарках у 2014–2018 гг. сорт цыбулі шмат'яруснай (*Allium×proliferum* (*Allium cepa* × *Allium fistulosum*)) «Узгорак», сорт цыбулі духмянай (*Allium odorum* L.) «Водар», сорт барага (*Borago officinalis* L.) «Блакiт», сорт герані буйнакарэнішчавай (*Geranium macrorrhizum* L.) «Танюша», сорт пажытніка блакітнага (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) «Росквіт», сорт ісопа лекавага (*Hyssopus officinalis* L.) «Завея», сорт гарчыцы чорнай (*Brassica nigra* Koch) «Дарунак» і сорт руты духмянай (*Ruta graveolens* L.) «Смалянiца». Працягваецца праца па выдзяленню і рэгістрацыі ў сістэме Дзяржаўнага сортавыпрабавання мацярдэшкі звычайнай (*Origanum vulgare* L.).

УДК 712.4.10

М. В. Сидоренко, канд. архитектуры (БГТУ, г. Минск)

АВСТРИЙСКИЕ КОРНИ ГОЛЛАДСКОГО ЦВЕТОЧНОГО САДА

В истории садово-парковому искусству Австрии не отводится значительной роли, в отличие от садового искусства Италии, Франции и даже Голландии. Тем не менее, именно при австрийском императорском дворе в XVI веке были заложены основы голландского национально-го садового стиля, который в последующем имел колоссальное значение для садового искусства Германии, Англии и России.

Садовое искусство Австрии во второй половине XVI века – первой половине XVII века развивалось в тесной связи с искусством Нидерландов. Центральной фигурой в садовом искусстве в этот период стал нидерландский ученый Карл Клузиус (1526 – 1609). Он был одним из первых ботаников Европы, который признал не только пользу, но и красоту растений, тем самым изменив принципы расположения растений в садах и открыв новый этап в садово-парковом искусстве.

Карл Клузиус долгое время работал при дворе австрийского императора Максимилиана II (1527–1576), где руководил с 1573 по 1587 годы императорским ботаническим садом. Именно за годы работы в Вене, с 1570 по 1587 годы, ботаником была разработана концепция и заложены основы планировки цветочного сада, в последующие годы развившегося в национальный голландский стиль садового искусства. Работой над практической реализацией концепции цветочного сада К.Клузиус занимался вначале в ботаническом саду Вены, а позднее, с 1570 по 1576 годы в комплексе Ноегебойде (1569), загородной резиденции Максимилиана II. В Верхнем и Нижнем садах ансамбля ботаником были созданы цветочные сады.

Годы работы Карла Клузиуса при дворе Максимилиана II сыграли важную роль в дальнейшей работе ботаника. Планировка цветочного сада, впоследствии реализованная в меньшем масштабе в ботаническом саду Лейдена (Нидерланды) и ставшая основой голландского садового стиля, была «отработана» Карлом Клузиусом именно в цветочных садах Ноегебойде.

В австрийском садово-парковом искусстве к теме цветочного сада, но уже под маркой голландского, садовые мастера обращаются уже в XVII и в XVIII столетиях (ансамбли Фаворита, Шенбрунн, голладский сад венская летняя резиденция графа Хенриха фон унд цу Кильманнсега).

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ
ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭСТЕТИКИ
ПРИДОРОЖНОГО ЛАНДШАФТА**

Объектами исследований являлись красивоцветущие травянистые растения аборигенной флоры, произрастающие в естественных луговых фитоценозах вдоль трассы Р-28 Мядель-Нарочь на территории Национального парка «Нарочанский». Выделены 10 наиболее устойчивых красивоцветущих видов травянистых растений местной флоры (таблица).

Таблица – Основные характеристики видов растений перспективного ассортимента для повышения эстетики придорожного ландшафта

Таксон	Окраска цветов	Сроки цветения в 2017 г.	Высота в фазу цветения, см
Примула весенняя – <i>Primulaveris L.</i>	желтая	20.04 – 20.05	25
Живучка женевская – <i>Ajugagenevensis L.</i>	светло-синяя	10.05 – 30.05	25
Смолкаобыкновенная – <i>Viscaria vulgaris Bernh.</i>	розовая	30.05 – 15.06	30
Вероника широколистная – <i>Veronicateucrium L.</i>	синяя	01.06 – 05.07	40
Нивяник иркутский – <i>Leucanthemum irtutianum Turcz. ex DC</i>	белая	01.07 – 25.07	45
Дербенник иволистный – <i>Lythrum salicaria L.</i>	лиловая	01.08 – 10.09	60
Синюха голубая – <i>Polemonium caeruleum L.</i>	насыщенно голубая	20.06 – 15.07	70
Пупавка красильная – <i>Anthemistinctoria L.</i>	ярко-желтая	25.06 – 5.09	30
Колокольчик скученный – <i>Campanula glomerata L.</i>	синяя	25.06 – 26.07	40
Буквица лекарственная – <i>Betonica officinalis L.</i>	лиловая	1.07 – 15.07	40

В перспективном ассортименте доминируют (60%) летнецветущие виды растений, что характерно для естественных луговых фитоценозов Беларуси. Наблюдается разнообразие формы, окраски и размеров цветков.

UDC 796.5

L. Daubaras, lecturer, Ms Eng.
(Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences)

ACTIVE TOURISM FOR ENGLISH - SPEAKING GROUPS IN BELARUS IN THE YEAR 2018

Some largest British and world tourism associations, mostly dealing with English – speaking tourists, forecast a boom of international tourism in Belarus in the year 2018. They indicate 2 main reasons for that: Belarus being a „new“ country in the middle of Europe, and visa – free entrance for 5 or 10 days to particular parts of the country. Safety issues are also of high importance, and Belarus is considered to be a country with quite strict rules – thus making it safe.

Responsible tourism ideas, like protecting local environment, eating local simple food, using smaller family – owned hotels, are being accepted by a wider range of tourists every year, and Belarus can benefit from this too, having quite good examples of responsible tourism.

For becoming more visible in world tourism, it's recommended for Belarus to provide World Economic Forum with data on tourism for calculating Travel and Tourism Competitiveness Index for the country. In report of the year 2017 Belarus is missing.

Main reasons of the rising interest in active tourism are: general awareness about the positive influence of physical activity upon human's health, ageing population and rising living standard of Western countries.

English – speaking tourists form a big part of world tourists, because English is a mother tongue for the people of some very big countries. Also tourists from some small non – English speaking countries are used to communicate in English, because their languages are not widely known.

Belarus is usually advertised as a country, having UNESCO protected sites, clean nature and impressive Soviet heritage (especially architecture and urban planning). Cycling trip of a particular travel company is based mainly on these objects. There are only 3 days of cycling, with 2 days left for arriving and leaving Belarus – in order not to exceed 5 day visa – free regime.

Strong sides of Belarussian tourism are: quite good road infrastructure, very good quality of bike paths in Minsk, a lot of unusual names of the streets and settlements, reminding Soviet past, and also Jewish heritage.

Potential problems of developing tourism are: lack of good English – speaking guides and tour leaders, strict law on tourism, not allowing foreign guides to work in Belarus, Cyrillic alphabet in public spaces and local population, mostly not speaking English.

УДК 634.736:657.471.1

В.В. Батура, студ.; Д. В. Гордей, к. биол. наук, ст. преп.;
Н. В. Терёшкина, к. биол. наук, ст. науч. сотр. (БГТУ, г. Минск)

**ОЦЕНКА РАСХОДОВ НА СОЗДАНИЕ ПЛАНТАЦИИ
ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* АИТ.)
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ЗАГОТОВКИ ПРОДУКЦИИ
ПОСЕТИТЕЛЯМИ В ГЛХУ «ПОСТАВСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Оценка расходов на создание агротуристического объекта – плантации голубики узколистной – проводилась на основании перспективного плана развития побочного лесопользования в ГЛХУ «Поставский лесхоз», предполагающего реализацию следующих задач: организацию собственного производства посадочного материала; проведение комплекса подготовительных работ на площади выработанного торфяника; создание в течение 5–6 лет 12 га плантаций; проведение ежегодного ухода за растениями; обустройство плантации для приема посетителей.

Организация собственного производства посадочного материала предполагает приобретение двух теплиц площадью по 50 м², оборудованных системой туманообразования и автоматического полива, а также ежегодную закупку субстрата объемом 7,5 м³, представленного кислым верховым торфом слабой степени разложения и мелкозернистым, промытым песком в соотношении 1:1. Стоимость одной теплицы составляет 575 у.е., системы туманообразования и полива – 695 у.е., затраты на приобретение субстрата в год – 200 у.е. Общие затраты на организацию школки двухлетних саженцев составят 3045 у.е. Перед созданием плантации необходимо осуществить очистку 9,1 км мелиоративных каналов по периметру болота, построить дамбу для регулирования уровня грунтовых вод, установить автоматический шлагбаум и камеру видеонаблюдения. Совокупные затраты на комплекс работ составят 3390 у.е. Для ухода за растениями, предполагающего внесение минерального удобрения в течение 6 лет, лесохозяйственному предприятию необходимо будет приобрести 390 кг соответствующих препаратов стоимостью 660 у.е. Для приема посетителей агротуристическая плантация должна быть оборудована двумя холодильными камерами, двумя биотуалетами, переносным душем, беседкой, а также иметь в наличии весы для учета собранных ягод. Затраты на обустройство составят 2055 у.е. Таким образом, совокупные расходы на организацию ягодной плантации для самостоятельной заготовки ягод голубики узколистной без учета затрат на оплату труда рабочих лесохозяйственного учреждения составят 9150 у.е.

УДК 338.482

Д.А. Бессараб, канд. геогр. наук, доц. (Институт туризма БГУФК, г. Минск)

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЕМПИНГОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТУРОВ

Согласно имеющимся данным [1], в Беларуси в ближайшее время планируется достаточно интенсивно развивать сеть кемпингов с целью оживления внутреннего туризма. Действующих и активно позиционирующих себя, насчитывается пятнадцать кемпингов. Треть из них находятся на территории Брестской области, концентрируясь либо близ границы с Польшей (80 %), либо на трассе М1/Е30 Брест–Минск–граница Российской Федерации. Характерно, что все они, за исключением последнего, находятся на берегу водных объектов в сравнительно экологически чистых местах.

Анализ европейских предложений [2, 3] и статистических данных позволяет утверждать, что наблюдается определенная закономерность: кемпинги, расположенные в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в первую очередь используются при организации спортивных категорийных мероприятий и активного отдыха (охота, рыбалка и др.). Как правило, они невелики по размерам, немногочисленны и предлагают достаточно широкий спектр услуг, позволяющий организовать практически автономную жизнь.

Согласно сложившейся специализации, одним из важнейших видов туризма, который развивается на территории нашей страны, является экологический. Соответственно, в «высокий сезон» территории национальных парков Беларуси принимают максимальное количество посетителей. Плюс в предновогодний период активизируются туристические потоки в «резиденцию Деда Мороза» на территории Беловежской пуши и к «Зюзе Поозерскому» (д. Озерцы Поставского р-на – национальный парк «Браславские озера»). Соответственно, территории, прилегающие к национальным паркам, в первую очередь, будут перспективны для размещения кемпингов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туристско-спортивный слет караванеров [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://camping1.by/index.php/cultures>. – Дата доступа : 22.01.2018.
2. Электронный ресурс – Режим доступа : <http://avtotravel.com>. – Дата доступа : 22.01.2018.
3. Электронный ресурс – Режим доступа: <http://www.acsi-eurocamping.ru>. – Дата доступа : 22.01.2018.

УДК 630*892.5:634.739.1

И.В. Бордок, зав. сектором, канд. с.-х. наук; И.В. Маховик, науч. сотр.
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель)

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЕРСПЕКТИВНОЙ ДЛЯ СОРТОИСПЫТАНИЯ
БЕЛОПЛОДНОЙ ФОРМЫ *VACCINIUM ULIGINOSUM* L.
В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ**

Голубика топяная, благодаря биохимическому составу плодов, является ценным пищевым и лекарственным ягодным растением лесов Беларуси, в связи с чем обладает значительным экономическим потенциалом, развитие которого сдерживается низкой ягодной продуктивностью естественных зарослей, их малыми площадями и трудодоступностью. Вместе с тем, исследования показывают, что на низкобальных землях, непригодных для традиционного земледелия и лесовыращивания, таких как выработанные торфяники, без применения сложной агротехники урожайность этого ягодника достигает 5-7 т/га.

Значительный полиморфизм *V. uliginosum* L. по большинству признаков открывает широкое поле возможностей для селекционной работы с этим видом. Одной из наиболее перспективных для сортоиспытания форм коллекции Института леса НАН Беларуси является белоплодная, отобранная В.Е. Волчковым и В.В. Гримашевичем в Цельском лесничестве Осиповичского опытного лесхоза в 1985 году.

В условиях плантационного выращивание сформировавшиеся растения этой формы голубики топяной представляют собой среднерослый (высотой 50-60 см) приподнимающийся кустарник с зелеными цельнокрайними эллиптическими листьями на округлых в сечении коричнево-буроватых побегах. Морфометрические параметры наблюдаемых растений отличаются низкой вариабельностью ввиду того, что все они представляют собой вегетативное потомство одного отобранного и размноженного растения с максимальными размерами ягод и их количеством в кисти (4-8 шт.).

Отобранная для сортоиспытания форма *V. uliginosum* L. имеет ряд отличий от усредненной типичной характеристики вида. Это, прежде всего, окраска кожицы ягоды овальной формы (белая с розово-фиолетовым оттенком, иногда с фиолетовыми жилками), укороченные однолетние побеги (в среднем на 30%), более позднее время цветения и созревания ягод (в среднем на 9-12 дней), практически полное отсутствие вторичного цветения и плодоношения.

Работа выполнена при поддержке гранта БРФФИ Б17-061.

УДК 2964

Т.П. Водопьянова, доц., канд. экон. наук; В. А. Марчук, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Эстетическая оценка ландшафтов основывается на сравнении природных территорий по степени эмоциональной привлекательности.

Все методики оценки развиваются по трем направлениям: описание эстетических свойств ландшафта, социологический опрос, метод экспертных оценок.

Наиболее распространенные методики эстетической оценки лесов:

– методика эстетической оценки Гослесхоза СССР Всесоюзного объединения «Леспроект» [1];

– методика эстетической оценки лесопарковых участков М.И.Гальперина [1].

– методика эстетической оценки лесных ландшафтов, предложенная РУП «Белгослес» и БГТУ (А.Г. Штейнбок и Л.Н.Рожков) [2];

– методика эстетической ценности леса [2].

Методика эстетической оценки заключается в определении эстетических качеств лесного участка в зависимости от породного состава, класса возраста насаждений и типа леса.

Проведенная эстетическая оценка ландшафта по первой методике – эстетической оценки Гослесхоза СССР Всесоюзного объединения «Леспроект» в ГЛХУ «Новогрудский лесхоз» основывается на сравнении природных территорий по степени привлекательности. В соответствии с методикой средний балл эстетической оценки ГЛХУ «Новогрудский лесхоз» - 2. Данная оценка свидетельствует о средней привлекательности ландшафтов для развития на данной территории туризма, так как шкала эстетической оценки ландшафтов включает 3 класса оценки. Наиболее благоприятным является 1 класс эстетической оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон. – Л., Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1977 – 224 с.

2. Рожков Л.Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства. – Минск: БГТУ, 2001 – 291 с.

РЭШТКІ ЖЫВЁЛ І РАСЛІН ЯК КРЫНІЦА ПА ВЫВУЧЭННІ ШТОДЗЁННАСЦІ ХІ-ХVІІІ СТАГОДДЗЯЎ

Калекцыі з помнікаў археалогіі розных эпох часта ўключаюць рэшткі жывёлаў, птушак, рыб, насякомых і раслін, якія з'яўляюцца аб'ектам даследавання археазаалогіі і археабатанікі. Вывучэнне такога віду артэфактаў дае цікавы матэрыял для асвятлення такіх бакоў жыцця старажытнага насельніцтва, як вытворчасць, адпачынак, харчаванне, гігіена, медыцына.

Відавы склад культур, якія вырошчваліся ў той ці іншы перыяд, а таксама хатняга статку дапамагаюць вызначыць рэшткі адпаведных раслін і косткі жывёл. Аналіз вырабаў з дрэва, костак і скуры жывёл дазваляе атрымаць інфармацыю па гісторыі развіцця некаторых рамёстваў, вызначыць віды раслін і жывёлаў, якія давалі сыравіну для вытворчасці той ці іншай прадукцыі. У лесе збіралі ягады, грыбы, арэхі, рэшткі якіх таксама знаходзім у раскопках.

Астэалагічныя рэшткі даюць магчымасць вызначыць відавы склад аб'ектаў палявання і рыбнага промыслу. Паляванне з'яўлялася не толькі часткай эканомікі замка, але і ці не самай улюбёнай забавай арыстакратыі. Аб'ектамі яго вызначаны высакародны алень, зубр, лось, мядзведзь, дзік, воўк, рачны бабёр, собаль, заяц. У паляванні выкарыстоўвалі сабак, а таму неабходным было вывядзенне і развядзенне спецыяльных парод.

Коні – неад'емны і важны кампанент штодзённасці ХVІ—ХVІІІ ст. Яны былі неабходныя для вайскавай службы, палявання, падарожжаў, перавозкі тавараў і грузаў і г. д. Пародзісты конь з'яўляўся неабходным атрыбутам высокага сацыяльнага статусу, таму на коней і іх рыштунак грошай не шкадавалі.

Грызуны не толькі знішчалі харчовыя прыпасы, але былі разносчыкамі небяспечных інфекцый. Для барацьбы з імі выкарыстоўваліся спецыяльныя віды жывёл. Косткі і тых і другіх знаходзім у культурным пласце археалагічных помнікаў. Стан некаторых костак жывёл, якія датуюцца ХVІІ-ХVІІІ ст., сведчыць аб мылаварэнні. У паўсядзённай медыцынскай практыцы шырока карысталіся лекавымі ўласцівасцямі мясцовых раслін, рэшткі якіх таксама выяўлены ў працэсе раскопак. Лісце, галінкі і насенне дрэваў, дзікіх раслін, мох, створкі рачных перлавіц, насякомых і г. д. даюць матэрыял для вывучэння экасістэм старажытных і пазнейшых эпох.

УДК 634.737

Д. В. Гордей, канд. биол. наук, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОБРЕЗКИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)

Голубиководство в Республике Беларусь – это динамично развивающаяся отрасль народного хозяйства, о чем свидетельствует неуклонный рост площадей, занятых голубикой высокорослой в стране. При этом отдельные вопросы агротехники еще сравнительно новой культуры требуют пояснения и более детального рассмотрения. Определенную сложность для фермеров и садоводов любителей представляет обрезка кустов *Vaccinium corymbosum*.

Обрезка голубики высокорослой – это частичное или полное (в случае омолаживающей обрезки) удаление побегов формирования и ветвления, а также в отдельных случаях ограничение их длины с целью:

1) оптимизации соотношения надземной (крона) и подземной (корневая система) частей растений для лучшей приживаемости саженцев;

2) стимулирования появления новых побегов из основания куста для более быстрого формирования кроны растений после высадки их на постоянное место, а также омоложения кустов в стадии плодоношения;

3) увеличения средней массы ягод и сокращения периода созревания урожая;

4) оптимизации размеров кроны кустов для обеспечения удобного сбора ягод, беспрепятственного прохода сельскохозяйственной техники и монтажа различного оборудования (поливная система, защитные сетки от птиц);

5) профилактики появления и сдерживания развития фито- и энтомофитовредителей.

При планировании обрезки необходимо определиться со сроками проведения хозяйственного мероприятия; организовать обучение работников безопасным приемам выполнения всех операций; обеспечить рабочих специальным инструментом и одеждой; непосредственно организовать рабочий процесс с учетом очередности проведения обрезки в различных по возрасту, месторасположению и сортам посадках; определиться со способами удаления срезанных ветвей; обеспечить профилактическую обработку посадок и должный уход за растениями в текущем вегетационном сезоне.

УДК 634.736:630*28

¹Д. В. Гордей, канд. биол. наук, ст. преп.;²О. В. Морозов, д-р биол. наук, проф.;¹Н. П. Ковбаса, канд. биол. наук, доц.;¹А. К. Новаковская, маг.; ¹В. В. Батура, студ.;

(БГТУ, г. Минск);

(²Лесной факультет в Хайнувке Белостокского технического университета)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДСЪЕМНИКА И ОЧИСТНЫХ СИТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ЯГОД ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)

При ручном сборе ягод голубики узколистной представляется возможным применение плодосъемника с жесткими зубьями из металлической проволоки. Наиболее оптимальные условия для использования инструмента создаются при одновременном созревании ягод, а также их преимущественном расположении на вершинах побегов в неплотных кистях. Применение плодосъемника способствует увеличению производительности труда в 2–4 и более раз по сравнению с обычным ручным сбором.



**Рисунок – Плодосъемник (слева) и очистное сито (справа)
с плодами голубики узколистной**

Очистка заготовленной ягоды на специальных ситах позволяет удалить до 100,0% листьев и от 76,8 до 99,3% зеленой и не кондиционной (мелкой) ягоды для получения товарной продукции. Из недостатков работы с плодосъемником следует отметить имеющее место повреждение листьев и формирующихся, преимущественно генеративных, почек, а также сдавливание ягод без нарушения их целостности, снижающее их лежкость.

**ВЛИЯНИЕ ОМОЛАЖИВАЮЩЕЙ ОБРЕЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ
НАДЗЕМНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ СФЕРЫ И УРОЖАЙНОСТЬ
ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)**

После проведения омолаживающей обрезки в восьмилетнем культурценозе голубики узколистной весной 2016 г. практически полное восстановление полога ягодника было отмечено уже осенью того же года. При этом у 17 из 25 изучавшихся форм интродуцента наблюдалось увеличение диаметра горизонтальной проекции кроны кустов по сравнению с предыдущим годом в среднем на 5,7 см, а у 13 из 25 форм – увеличение высоты кустов в среднем на 4,0 см. Снижение диаметра горизонтальной проекции кроны кустов у ряда форм в среднем на 5,0 см было обусловлено изменением пространственного расположения периферийных побегов с горизонтального, распростертого, на более вертикальное после обрезки. И только уменьшение высоты кустов у 11 форм в среднем на 8,3 см является свидетельством потребности более, чем одного вегетационного сезона для восстановления данного показателя у отдельных генотипов.

В вегетационном сезоне 2017 г. у всех растений с проведением обрезки диаметр горизонтальной проекции кроны кустов по сравнению с 2016 г. увеличился в среднем на 14,8 см. При этом у 23 из 25 форм значение этого показателя превзошло данные 2015 г. в среднем на 18,8 см. Высота растений на второй год после проведения обрезки по сравнению с первым возросла в среднем на 3,2 см у 21 из 25 форм. При этом у 10 из 25 форм в 2016 г. значение показателя высоты так и не достигло величин, установленных в 2015 г. В тоже время у контрольных растений 24 форм без проведения обрезки в 2016 г. за счет перерождения кроны кустов, проявившейся в активном появлении новых побегов ветвления, высота кустов в 2017 г. в среднем на 8,7 см превышала значение рассматриваемого показателя растений с проведением обрезки. В год проведения омолаживающей обрезки плодоношение растений было невозможно по причине полного удаления побегов с цветковыми почками. На следующий год крайне низкая урожайность растений (не более 200 г с куста) была обусловлена малым количеством сформировавшихся в вегетационном сезоне 2016 г. цветковых почек и неблагоприятными погодными условиями в период цветения весной 2017 г.

УДК 595.771:630.176.322(476)

Д.В. Довнар, асп. (ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск);
В.М. Каплич, проф., д-р биол. наук (БГТУ, г. Минск)

О БИОТОПИЧЕСКОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ МОШЕК (*DIPTERA, SIMULIIDAE*) ПОДЗОНЫ ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

В настоящее время на территории исследуемой подзоны зарегистрировано 28 видов мошек из 9 родов (*Hellichiella, Nevermannia, Eusimulium, Schoenbaueria, Wilhelmia, Boophthora, Odagmia, Argentisimulium, Simulium*).

Видовой состав мошек крупных рек представлен 8 видами из 5 родов (*Schoenbaueria, Boophthora, Odagmia, Argentisimulium, Simulium*). Доминирующими видами являются *B. erythrocephala* (ИД 40,8 %), *Sch. pusilla* (ИД 22,9%), *Sim. morsitans* (ИД 15,8%) и *Od. ornata* (ИД 14,9%).

Средние реки населяют 22 вида мошек из семи родов (*Nevermannia, Eusimulium, Schoenbaueria, Boophthora, Odagmia, Argentisimulium, Simulium*). Массовые виды – *Sim. morsitans* (ИД 26,7%) и *Sim. promorsitans* (ИД 18,5%).

Фауна симулиид мелиоративных каналов представлена 10 видами из 5 родов (*Schoenbaueria, Boophthora, Odagmia, Argentisimulium, Simulium*). Доминирующими видами являются *B. erythrocephala* (ИД 54,6%), *Arg. noelleri* (ИД 15,7%) и *Sim. rostratum* (ИД 11,3%).

В малых реках зарегистрировано 24 вида мошек из 9 родов (*Hellichiella, Nevermannia, Eusimulium, Schoenbaueria, Wilhelmia, Boophthora, Odagmia, Argentisimulium, Simulium*). Фоновые виды – *Sim. morsitans* (ИД 18,5%), *B. erythrocephala* (ИД 17,4%), *Sim. promorsitans* (ИД 14,3%) и *W. equine* (ИД 8,3%).

В ручьях обнаружено 8 видов из 5 родов (*Hellichiella, Nevermannia, Eusimulium, Boophthora, Simulium*). Доминирующими видами являются *Sim. rostratum* (ИД 40,5%), *N. latigonia* (ИД 21,1%) и *Sim. promorsitans* (ИД 13,8%).

Широко распространенными видами на территории исследуемого региона являются *B. erythrocephala* (ИВ 58,7%), *Sim. morsitans* (ИВ 53,0%), *Sim. promorsitans* (ИВ 46,5%), *B. chelevini* Ivashchenko, 1968 (ИВ 39,5%), *O. ornata* (ИВ 38,4%), *Sim. rostratum* (ИВ 22,8%), *Arg. noelleri* (ИВ 22,2%).

УДК630*182.21: 630*4

С. А. Жданович, ассист. (БГТУ, г. Минск);

В. В. Лукин, науч. сотр. (ИЭБ НАН Беларуси, г. Минск)

УСЫХАНИЕ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ ОСТРОВНЫЕ ЕЛЬНИКИ «КАЛИНКОВИЧСКИЕ»

Ботанический памятник природы республиканского значения Островные ельники «Калинковичские» основан в 2007 году на площади 171,5 га на территории Горбовичского и Клинского лесничеств ГЛХУ «Калинковичский лесхоз» и является наиболее крупным охраняемым местом произрастания еловых лесов Беларуси за южной границей ареала сплошного распространения ели европейской.

По результатам рекогносцировочного лесопатологического обследования памятника природы, проведенного в первой декаде июня 2017 года, в 14 из 51 выдела памятника природы выявлены участки еловых насаждений от 0,1 до 4,9 га, утративших биологическую устойчивость, их общая площадь составила 21,7 га. К насаждениям с нарушенной биологической устойчивостью были отнесены 8 выделов общей площадью 20,4 га. Таким образом, почти 25% территории памятника природы на момент обследования были в той или иной степени затронуты процессами усыхания ели.

Основной причиной усыхания елового элемента леса стали стволовые вредители с преобладанием короеда-типографа, повреждение отдельных участков еловых насаждений также произошло вследствие воздействия сильных ветров или комплексного воздействия стволовых вредителей, ветровала и бурелома. Большинство участков поврежденных и расстроенных еловых насаждений на момент обследования были представлены затухшими очагами стволовых вредителей, сформированными в 2015-2016 гг. Свежее заселение деревьев ели короедом-типографом с высокой плотностью было выявлено в 3-х выделах, в одном выделе отмечено единичное заселение ели большим еловым лубоедом.

Наиболее вероятной причиной ослабления еловых насаждений памятника природы, и как результат последующего заселения их вторичными стволовыми вредителями, стали неблагоприятные для ели погодные условия вегетационных периодов 2015 и 2016 годов. В течение июня и августа этих лет гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянину не превышал 0,5, что характеризует сложившиеся погодные условия как сильную засуху.

БАЗЫ ДАННЫХ О ПРИРОДНОМ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ ПРИРОДОВЕДЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ

Включение в экскурсионную программу квест-игр как кульминации анимационной программы особенно популярно. Полем для разработки квестов все чаще становится историко-культурное наследие территории игры, сказочные, мифологические персонажи, народный фольклор, включая легенды и предания, этнографические праздники, обычаи и обряды. Эти пласты культурного наследия хорошо увязываются с природным наследием и могут использоваться при разработке программ природоведческих экскурсий (по городу или по особо охраняемым природным территориям, на территории усадеб или этнографических комплексов).

При разработке квестов важно соблюдать несколько основных правил: определиться с темой квеста; создать интригу в рамках темы; подобрать объекты, позволяющие раскрыть тему; продумать последовательность, т. е. связать задания с экскурсионным маршрутом; подготовить реквизит; предугадать возможные трудности при выполнении заданий.

Темы для анимационных программ с квестами в природоведческих экскурсиях могут быть: флористические и фаунистические ресурсы (вопросы по биологическим характеристикам видов, применению в традиционной культуре, легенды и загадки о них). Темой анимационной программы с элементом квест-игры может быть и традиционный календарный праздник: поиск папараць-кветкі на Купалле, квест-игра во время “Русальнага тыдня”.

Для разработки анимационных программ природоведческих экскурсий возможно использование мифологических и сказочных персонажей. На экотропе в Негорелом это Лесовик, Гаюн и Лазавик. Они могут быть хранителями подсказок, ключами к следующим этапам квест-игры. Анимационные программы в естественном ландшафте несут в себе и познавательный, и развлекательный, и эмоциональный потенциал, поскольку они функционируют в естественных условиях природного социально-культурного рекреационного комплекса и в полной мере соответствуют требованиям зрелищного туризма.

Совмещение отдыха с познанием природы, истории и культуры своего народа – одна из задач, которую в полной мере способен решать туристский анимационный сервис.

УДК 616.002.951:636.082.14(476)

В.М. Каплич, проф., д-р биол. наук (БГТУ, г. Минск);
М.В. Якубовский, проф., д-р вет. наук
(Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского, г. Минск);
О.В. Бахур, доц., канд. биол. наук (БГТУ, г. Минск)

ГЕЛЬМИНТОЦЕНОЗЫ КОСУЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЙ ПОДЗОНЕ БЕЛАРУСИ

В результате проведенных исследований выявлена зараженность косули европейской 13-ю видами гельминтов, относящихся к 3-м классам (Trematoda, Cestoda, Nematoda) и 1 видом эймерий класса Sporozoa. Наиболее богато в видовом отношении в гельминтоценозе представлен класс нематод – 9 видов, беднее – классы трематод (2 вида), цестод (2 вида) и спорозоа (1 вид).

Наиболее широко распространенными гельминтозами у косули европейской являются хабертиоз и буностомоз, зараженность возбудителем которых достигает 68,4 % и 53,2% соответственно. Из других гельминтозов высока экстенсивность эзофагостомозной, трихоцефалезной и стронгилоидозной инвазий – 48,1 %, 45,6% и 39,2% соответственно. Реже встречались гемонхусы (ИЭ 2,5 %, ИИ 2-3 экз.), монезии (ИЭ 3,8 %, ИИ 1-2 экз.), фасциолы (ИЭ 5,0 %, ИИ 1-4 экз.) и эймерии (ИЭ 3,8 %, ИИ 6-9 экз.). В исследуемой подзоне у косули европейской доминируют желудочно-кишечные гельминты, реже встречаются простейшие. Экстенсивность инвазии косули европейской при свободном обитании составила от 2,5% до 68,4%.

На основании исследований 16 добытых косуль из 6 биотопов установлено, что в данном регионе у косули европейской преобладают желудочно-кишечные гельминты, реже встречаются простейшие. Доминировали в исследуемых биотопах *Strongiloides papillosus*, *Chabertia ovina*, *Mecistocirus digitatus* и *Bunostomum phlebotomum*. Реже встречались парафасциолы, диктиокаулы и эймерии. Очагами гельминтозной инвазии, по данным наших исследований, можно считать широколиственные насаждения, черноольшанники и сельскохозяйственные поля.

Для дегельминтизации косули европейской против наиболее распространенных гельминтозов эффективными являются новый отечественный препарат «Тетрагельминтоцид» и 22%-ный гранулят фенбендазола в лекарственной форме 22%-ного тимбендазола.

УДК 630*160.2:582.287.236

С.А. Коваленко¹, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук.;
И.М. Почицкая², начальник РКИК, канд. с.-х. наук
(¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель);
(²РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию», г. Минск)

***HERICIUM ERINACEUS* КАК ПРОДУЦЕНТ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Гериций гребенчатый (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) привлекает к себе внимание химическим составом плодовых тел, что обуславливает пищевую ценность грибов, а также содержанием в них биологически активных соединений, которые определяют противоопухолевые, антивозрастные, антиоксидантные и другие его фармакологические свойства (Белова, 2004; Соломко, 2011).

Объектом исследования являлись свежие плодовые тела штамма 287 *H. erinaceus* из коллекции штаммов грибов Института леса НАН Беларуси. Химический анализ выполнен в лаборатории НПЦ по продовольствию по стандартным методикам. Выявлено, что плодовые тела содержат 2,75 % белка, 1,5 % золы, 0,1 % клетчатки. Экстракты грибов обладают высокой антиоксидантной активностью, которая у *H. erinaceus* составила 12 мг/100 г сырого вещества в эквиваленте аскорбиновой кислоты. В биомассе *H. erinaceus* определено количество фруктозы, глюкозы, ксилозы и галактозы. Фруктоза и ксилоза – главные компоненты полисахаридов гриба (28,2 и 11,2 г/кг сырого вещества соответственно). Содержание глюкозы и галактозы составило соответственно 6,0 и 5,5 г/кг сырого вещества. Определено содержание восьми микро- и макроэлементов. Выявлено, что плодовые тела *H. erinaceus* аккумулируют калий (6040 мг/кг) и фосфор (1115 мг/кг). Среди микроэлементов в тканях плодовых тел преобладает железо (10 мг/кг сырого вещества). Белок гриба содержит все экзогенные аминокислоты: лизин – 135,7; лейцин – 171,1; изолейцин – 50,8; треонин – 91,3; валин – 61,6; метионин – 12,0; фенилаланин – 56,3; тирозин – 37,3 мг/100 г сырого вещества. Содержание незаменимых аминокислот в плодовых телах *H. erinaceus* составляет 33,48 % от общей суммы аминокислот. Кроме незаменимых аминокислот, найдены также значительные количества глутаминовой кислоты – 404,9; аспарагиновой кислоты – 201,4; аланина – 195,9; серина – 138,5; глицина – 126,6 мг/100 г сырого вещества.

Таким образом, богатый химический состав плодовых тел *H. erinaceus* позволяет использовать этот вид в пищевой промышленности и медицине.

¹Н. П. Ковбаса, канд. биол. наук, доц.;

²О. В. Морозов, д-р биол. наук, проф.
(¹БГТУ, г. Минск);

(²Лесной факультет в Хайнувке Белостокского технического университета)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОБОЧНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

Развитие лесного хозяйства в Республике Беларусь определяется концепцией устойчивого управления лесами, что предполагает рациональное использование всех ресурсов леса, в том числе и недревесных.

Следует констатировать, что правовая база, регулирующая вопросы комплексного лесопользования с целью более широкого использования недревесных ресурсов леса на настоящий момент вполне достаточна.

Заготовка березового сока, по данным Минлесхоза, постоянно растет, в 2017 г. она составила 18,87 тыс. т (рентабельность 17–22%). На весну 2016 г. в лесхозах имелось примерно 9 тыс. пчелосемей и было заготовлено более 96 т меда. По данным Государственной статистической отчетности в 2016 г. было заготовлено (закуплено) 235 712 кг лекарственных растений, или 0,4 % от эксплуатационных ресурсов (лесхозы в настоящее время лекарственное сырье практически не заготавливают). То же самое можно сказать и о заготовке ягод: доля Минлесхоза здесь составляет 0,2%. В 2016 г. в целом по республике было заготовлено 16 783 т ягод, 5304 т грибов, 1283 т плодов (96–99% плодов закупается у населения).

Рекомендации:

1. Совершенствование порядка разрешительных процедур на заготовку продуктов побочного пользования в целях перераспределения поступающих средств от оплаты разрешений в пользу лесхозов.

2. Обеспечение логистического сопровождения реализации продуктов побочного пользования лесом.

3. Разработка политики плавающих рыночных цен на продукты побочного пользования лесом для повышения конкурентных преимуществ лесхозов перед частными заготовителями.

4. Укрепление материально-технической и финансовой базы отрасли побочного пользования в государственных лесохозяйственных учреждениях (морозильные камеры, заготовительные, грибоварочно-засолочные пункты, помещения и сушильное оборудование для первичной переработки и хранения лектехсырья, транспорт и др.).

УДК 639.1

А. И. Козорез, канд. с.-х. наук, зав. каф. туризма, природопользования и охотоведения (БГТУ, г. Минск)

ОХОТНИЧЬИ РЕСУРСЫ БЕЛАРУСИ

По состоянию на 01.01.2017 г. площадь охотничьих угодий Беларуси составила 16,7 млн. га, что в сравнении с 1984 г. меньше более чем на 1,5 млн. га. Уменьшение произошло преимущественно за счет сокращения площадей полевых и водно-болотных охотничьих угодий. Причины этого следует искать в загрязнении угодий радионуклидами, интенсификации сельского хозяйства, переводе земель в разряд промышленных, под населенные пункты, интенсивной гидротехнической мелиорации, а также создание ряда ООПТ. Площадь лесных охотничьих угодий увеличилась практически на 400 тыс. га, главным образом за счет перевода непродуктивных сельскохозяйственных земель в лесные.

Основу ведения охотничьего хозяйства Беларуси составляют дикие копытные животные семейства Олени. Фактическая численность оленя благородного в Беларуси 2016 г. составила 16,7 тыс. особей, что составляет 290% к уровню 2006 г. и 22,5% от оптимальной численности вида в Беларуси. Олень заселяет, по экспертным оценкам, около 3 000 тыс. га пригодных охотничьих угодий из 7 695 тыс. га или менее половины. Фактическая численность лося в Беларуси в 2016 г. составила 33,7 тыс. особей, что составляет 208,6% к уровню 2006 г. и 74,9% от оптимальной численности данного вида. Средний прирост вида составил 11,6%. Достаточно низким является процент использования популяции лося. Фактическая численность косули – 82,1 тыс. особей, что составляет 146,8% к уровню 2006 г., 444,1% к уровню 1984 г. и 46,1% от оптимальной численности вида в Беларуси.

Анализ численности, объемов добычи, прироста и сопоставление этих данных с теоретическим приростом животных указывает на то, что в республике имеют место огромные потери копытных животных. Теоретический расчет указывает на то, что в среднем ежегодно «теряется» 3 900 лосей, 680 оленей и 14 100 косуль. В то же время средняя ежегодная добыча этих видов составляет: лось – 1 303 ос., олень благородный – 494 ос., косуля – 4 532 ос. Таким образом, потери многократно превышают официальную добычу этих видов. Причины этого могут крыться в нескольких плоскостях. Первая – это завышение фактической численности копытных животных, вторая – огромные потери от хищников, болезней и незаконной охоты (браконьерства).

УДК 639.1

А.И. Козорез, канд. с.-х. наук, зав. каф. ТПиО;
Е.С. Гринько, маг. (БГТУ, г. Минск);
О.И. Грядунова, канд. георг. наук, доц. (БрГУ, г. Брест)

ОХОТА НА ВОДОПЛАВАЮЩУЮ ДИЧЬ В БЕЛАРУСИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Традиционно наиболее востребованным видом дичи среди охотников Беларуси является водоплавающая дичь и, в частности, различные виды уток. В 2016 г. в водно-болотных охотничьих угодьях было добыто 95,5 тыс. уток, в том числе 74,6 тыс. крякв, 5,5 тыс. лысух, 22,1 тыс. гусей. Основным объектом охоты в весенний период среди уток является кряква, среди гусей – белолобый гусь. Классическая весенняя охота с подсадной уткой на селезней является одним из самых шадящих методов среди весенних охот и может практиковаться в охотничьем хозяйстве с учетом текущего состояния среды обитания птиц. Весенняя охота на уток с применением чучел и электронных манков наносит колоссальный ущерб гнездящимся и транзитно мигрирующим видам птиц в первую очередь из-за отсутствия селективного изъятия. Данный метод охоты требует различных ограничительных мер. Результаты опроса охотников указывают, что серый гусь при охоте на сельхозугодьях изымается крайне редко. В связи с этим угроза распространению серого гуся на гнездовании будет отсутствовать при разрешении весенней охоты на гусей вне постоянных водоемов. Основным объектом охоты в летне-осенний сезон охоты является кряква, в то же время в добыче охотников в летне-осенний период постоянно встречается свиязь.

Динамика численности уток в Беларуси отображается через добычу птиц. Численность, устанавливаемая посредством учета пользователями охотничьих угодий, имеет низкую достоверность, из-за формального подхода к учету численности птиц.

Состояние популяций уток в Беларуси определяется состоянием среды обитания, которое может быть определено через минимальный сток основных рек Беларуси. Добыча уток в Беларуси имеет положительную корреляцию с минимальным стоком основных рек ($r = 0,6435$ при $p = 0,0096$). Влияние хищников на динамику численности уток не установлено. Данный фактор проявляется опосредованно, через состояние среды обитания.

Установлено, что охота на водоплавающую дичь играет важную роль в экономике охотничьего хозяйства. Общий оборот от охоты на водоплавающую дичь составляет 49400–55600 тыс. рублей, что в 2,2–2,5 раза выше общих доходов от ведения охотничьего хозяйства.

УДК 639.1

А. И. Козорез, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой ТПиО (БГТУ, г. Минск);
В.В. Шакур, канд. биол. наук, зав. лабораторией
(НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси, г. Минск);
М.В. Кудин, канд. с.-х. наук, зам.директора (ПГРЭЗ, г. Хойники)

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЛОШАДИ ПРЖЕВАЛЬСКОГО В УСЛОВИЯХ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Появление диких лошадей на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (далее – ПГРЭЗ), произошло стихийно, поскольку животные перешли сюда с украинской части зоны отселения вокруг Чернобыльской атомной электростанции (далее – ЧАЭС). В 1998 году Биосферным заповедником «Аскания-Нова» была разработана Программа создания природной популяции лошадей Пржевальского в Зоне отчуждения и зоне безусловного (обязательного) отселения ЧАЭС с целью восстановления и обогащения биоразнообразия её экосистем. В настоящее время на территории ПГРЭЗ обитает около 30-40 лошадей Пржевальского, которые прочно входят в состав видов экосистем этого региона. По полученным данным животные образуют 3 гаремных табуна, один из которых находится в стадии формирования и состоит из взрослого жеребца, двух взрослых кобыл и двух жеребят 2017 года рождения.

Интерес представляет биотопические предпочтения лошади Пржевальского. Единственным выявленным достоверным фактором, оказывающим влияние на биотопическое распределение лошади, оказалось наличие специфических биотопов, образуемых на местах брошенных деревень и прилегающих к ним лугов ($F=20,5$, $p=0,00$, $F_{кр}=3,2$). В самих деревнях лошади предпочитают территории заброшенных ферм с характерными открытыми участками, заросшими злаковой растительностью ($F=33,8$, $p=0,00$, $F_{кр}=3,9$), преимущественно овсяницами (*Festuca*). На территории ферм лошади Пржевальского особый интерес проявляют к определенному типу строений – старым коровникам и конюшням, имеющим сквозной проход ($F=113,9$, $p=0,00$, $F_{кр}=3,12$). Такое предпочтение, по всей видимости, объясняется поиском животными укрытия в зимний период от непогоды, а в летний период от гнуса.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ БОБРА РЕЧНОГО И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Бобр речной – нормируемый вид охотничьего животного, мониторинг и использование которого регламентируется нормативными правовыми актами (далее – НПА).

Цель данной работы – определить современное состояние популяции бобра речного и определить эффективность ее управлением на основании действующих НПА.

На основе учетных данных и результатов многолетних исследований показаны распространение, динамика численности и размер изъятия за период 2007-2016 гг. бобра речного на территории охотничьих хозяйств Беларуси.

В соответствии с требованиями Правил ведения охотничьего хозяйства и охоты, учеты численности бобра речного проводятся пользователями охотничьих угодий на территориях, переданных в аренду или в безвозмездное пользование охотничьими угодьями. На остальных территориях учеты проводятся местными исполнительными и распорядительными органами или специальными уполномоченными юридическими лицами [1]. При анализе учетных данных бобра речного ежегодные работы по определению численности данного вида проводятся только в охотничьих угодьях, переданных в аренду или в безвозмездное пользование. На основании этого можно утверждать о том, что численность бобра речного в 51,3 тыс. ос. на территории Беларуси, согласно статистическим данным, не является точной. Эта численность соответствует лишь территориям охотничьих угодий, на которых ведется охотничье хозяйство. Для увеличения достоверности численности бобра речного на территориях, где не ведется охотничье хозяйство, необходимо возложить функции по учету данного вида на территориальные органы управления охотничьим хозяйством.

Анализируя динамику численности бобра речного с 2007 по 2016 гг. установлено, что его численность сократилась с 56,4 тыс. ос. до 51,3 тыс. ос. Основной причиной сокращения численности, по нашему мнению, явилось утверждение «Инструкции о порядке планирования изъятия охотничьих животных» (утвержденной Постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь 16.05.2014 №8) (далее – Инструкция о порядке планирования). В соответствии с Инструкцией о порядке планирования, планирование изъятия бобра на гидротехнических сооружениях осуществляется без учета предельно

допустимых размеров изъятия охотничьих животных нормируемых видов, оптимальной численности, уровня плотности, норм его изъятия; размер изъятия бобра принимается равным указанной численности на гидротехнических сооружениях, увеличенной на 15% [2].

Чтобы не нарушить эти нормы и выполнить норму изъятия пользователи охотничьих угодий занижают численность бобра речного на гидротехнических сооружениях. Чтобы пользователи охотничьих угодий предоставляли фактическую численность бобра речного, необходимо убрать разделение расчетов изъятия в зависимости от мест обитания данного вида.

Добыча бобра речного проводится с 1 сентября по 31 марта на основании численности по состоянию на 1 апреля, что часто приводит к неэффективной эксплуатации бобра речного. Это связано с тем, что с периода принятия численности, до момента его эксплуатации, зачастую изменяется не только численность, но и размещение бобровых поселений.

Добыча бобра речного с 2011 г. по 2016 г. увеличилась с 2,3 тыс. ос. до 7,9 тыс. ос. Основными причинами увеличения размеров добычи бобра речного являются: изменение сроков и способов добычи бобра речного; разработка технических условий на мясо бобра речного. Эти изменения позволили более полугодом добывать бобра ружейным способом, а также использовать мясо как сырье для производства продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты [Электронный ресурс] : утв. Указ Президента Респ. Беларусь 08 декабря 2005 г., № 580 (в редакции Указа Президента Респ. Беларусь 05 декабря 2013 № 551), // Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. – Режим доступа: http://mlh.by/lioh/pravila_newred.pdf. – Дата доступа: 01.05.2017.

2. Инструкция определяющая порядок планирования изъятия охотничьих животных [Электронный ресурс] : утв. постановлением Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь от 16 мая 2014 г., № 11 // Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.mlh.by/lioh/2014-7/3.pdf> – Дата доступа: 01.05.2017.

УДК 639.1.021

А.А. Моложавский, канд. биол. наук, зам. председателя
(РГОО «БООР», г. Минск)

«ПРОБЛЕМА ВОЛКА» В БЕЛАРУСИ

В Республике Беларусь на протяжении ряда последних лет идет дискуссия: как относиться к волку – обеспечивать охрану его популяций как вида, слабо распространенного в странах Европы, включая и Беларусь, или принимать меры по снижению его численности.

В рамках Государственной программы развития охотничьего хозяйства на 2006 – 2015 годы был разработан план управления волком, основная особенность которого заключалась в необходимости проведения охранных мероприятий в отношении этого вида. Данный план был представлен на согласование в природоохранные ведомства соседних стран Евросоюза с целью снятия барьеров по вывозу трофеев волка из Беларуси. Однако до настоящего времени план не согласован (в странах Евросоюза сомневаются в существующей численности волка в Беларуси). Одновременно в рамках названной Государственной программы на первоначальном этапе ее реализации выделялись средства на поощрение всех охотников за изъятие волка, а затем – на стимулирование охотников и охотничьих бригад путем их участия в соответствующем конкурсе (поощрялись только победители и призеры конкурса). В те годы в стране добывалось 650 – 700, в РГОО «БООР» – 350 – 400 волков.

Пик изъятия волка (РБ – 1480 – 1775; РГОО «БООР» – 825 – 1025) пришелся на 2015 – 2017 годы, когда система стимулирования его добычи уже практически не работала.

Волк – это не безобидное животное, он – хищник, являющийся прямым конкурентом охотничьего хозяйства за выращенный «урожай» охотничьих животных. Одновременно весьма важна роль волка как «санитара леса». Поэтому необходимо найти разумный баланс между представлениями о нем как о хищнике и о том вреде, который наносят охотничьему хозяйству популяции этого вида, включая и распространение бешенства, и его положительной ролью для природных экосистем.

В настоящее время каких-то значимых проблем для существования популяций волка на территории Республики Беларусь нет. Наоборот, несмотря на рост добычи волка в последние три года в 1,5 – 2 раза, численность этого вида в стране, как показывают учеты, имеет тенденцию к росту. И охотхозяйства в этих условиях должны и уже начинают внедрять локальные системы поощрения охотников за изъятие волка.

УДК 639.1.021

А.А. Моложавский, канд. биол. наук, зам. председателя
(РГОО «БООР», г. Минск)

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО В ОХОТХОЗЯЙСТВАХ БЕЛОРУССКОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ С УЧЕТОМ ПРИНИМАЕМЫХ МЕР ПО ЕГО РАССЕЛЕНИЮ

Фактическая численность оленя благородного в Беларуси на 01.05.2017 составляла 21,3 тыс. особей, а в охотхозяйствах РГОО «БООР», которые арендуют 65% всех охотничьих угодий страны, – только 6,1 тыс. особей или 29% от общей численности этого вида.

В связи с выполнением охотхозяйствами постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29.08.2013 № 758, предусматривающего принятие мер по максимальному снижению численности дикого кабана, который еще недавно являлся основным ресурсным видом охотничьих животных, реинтродукция оленя благородного становится весьма перспективным направлением их развития.

За период с 2014 по 2017 год РГОО «БООР» за счет различных источников приобретено 972 особи оленя благородного (2014 г. – 102, 2015 г. – 236, 2016-2017 гг. – по 317), благодаря чему в подчиненных охотхозяйствах создана 21 новая популяция этого вида охотничьих животных. Одновременно создана ферма по разведению оленя на территории Калинковичской районной организационной структуры РГОО «БООР». Первая партия оленей в количестве 50 особей, выращенная на этой ферме, в установленном порядке была реализована в 2017 году.

Принимаемые меры по расселению оленя благородного с организацией необходимой подкормки в неблагоприятный период и обеспечением должной охраны уже дали положительные результаты. Так, за истекший 3-хлетний период численность оленя в охотхозяйствах РГОО «БООР» выросла на 3473 особи или в 2,3 раза.

Важным является также то, что за прошедший 5-тилетний период в системе РГОО «БООР» сократилось количество охотхозяйств (с 64 до 42), на территории которых олень благородный вообще не обитает, и, наоборот, увеличилось количество охотхозяйств (с 4 до 28), где созданы устойчивые популяции этого вида (100 и более особей).

В 2018 году работа по расселению оленя будет продолжена. Планируется создать новые популяции этого вида охотничьих животных в Глубокском, Сморгонском, Вилейском, Глусском, Светлогорском и Малоритском районах.

УДК 338.48-53:63

А.К. Новаковская, маг.; Д.В. Гордей, канд. биол. наук, ст. преп.
(БГТУ, Минск)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД БЕЛАРУСИ В ТУРИЗМЕ

Помимо широко распространенного сбора дикорастущих ягод для собственных нужд населением Республики Беларусь перспективным представляется использование этих второстепенных лесных ресурсов в качестве туристических объектов. В основном это касается экологического туризма, который в последнее время набирает все большую популярность.

Отличной возможностью задействовать сразу несколько видов дикорастущих ягод является организация туров по их сбору. Вариантов развития событий множество:

- индивидуальные или командные соревнования по сбору ягод на заранее проложенном маршруте или участке;
- квест, в котором в качестве заданий предлагается найти, собрать и, вполне возможно, переработать ягоды;
- тур по сбору ягод с последующим обменом собранных лесных ресурсов на готовую продукцию из них (подойдет для тех, кому нравится сам процесс сбора ягод, но не нравится процесс их переработки);
- сбор ягод для последующего участия в мастер-классе по переработке ягод и плодов и т.д.

Использование дикорастущих ягод возможно и в санаторно-курортном туризме. Известно, что черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) улучшает аппетит, помогает при гриппе и головных болях, нормализует обмен веществ и кровообращение и в целом положительно воздействует на иммунитет человека. То же самое касается и остальных дикорастущих ягод и плодов, а также их надземной части. Каждый вид имеет свои особенности и полезные свойства, которые могут помочь людям с различными заболеваниями и недугами, а также просто поспособствовать профилактике этих заболеваний.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что перспективы использования дикорастущих ягод Беларуси в туризме существуют, и они достаточно велики. Для активизации интереса со стороны потенциальных потребителей в ближайшем будущем целесообразным является разработка специальных туров по данному направлению и их активная популяризация.

УДК 639.1.07

Д. А. Подошвелев, доц., канд. с.-х. наук;
В. Ф. Литвинов, доц., канд. вет. наук;
М. Ю. Вонселев, магистрант (БГТУ, г. Минск)

РАЗВЕДЕНИЕ (РЕАККЛИМАТИЗАЦИЯ, АККЛИМАТИЗАЦИЯ И РАССЕЛЕНИЕ) ДИКИХ ЖИВОТНЫХ В БЕЛАРУСИ

В последние годы интенсивное ведение охотничьих хозяйств невозможно без обогащения их охотфауны путем сохранения, разведения, акклиматизации, реакклиматизации и расселения охотничьих видов. Охотничьи хозяйства ряда стран Европы предусматривают усиление направления по дичеразведению.

В неволе из копытных видов могут содержаться зубр, лось, благородный и пятнистый олени, лань, муфлон, косуля. С целью разведения и проведения в основном вольерной охоты в Беларусь из других стран завозились такие виды как олень благородный, олень пятнистый, лань европейская, муфлон. В основном за пределами республики закупался олень благородный. За 2013–2015 гг. было закуплено 1067 особи. Также было завезено 130 особей муфлона. В более ранние годы было закуплено несколько десятков особей оленя пятнистого и лани европейской. В последние 3–5 лет оленей, муфлонов и ланей завозили в основном из Латвии и Литвы. Завезенные животные, преимущественно, содержатся в вольерах. Следует отметить, что животные адаптировались и дают потомство. Исключение составляют муфлоны, приплода от которых не получено. Это может быть связано с неудачным расположением вольера. В настоящий момент лидерами по вольерному содержанию копытных животных являются частные охотничьи хозяйства Минской и Витебской областей.

Для обогащения фауны пушных видов в Беларусь для расселения завозились американская норка, енот-полоскун, енотовидная собака, ондатра. При этом в случае с американской норкой опыт расселения признан неудачным, поскольку стал вытесняться аборигенный вид норки европейской. В Беларуси также делались попытки разведения и выпуск в уголья охотничьих птиц: глухаря, куропатки, фазана. Однако в связи с неблагоприятной экономической ситуацией в 90-х гг. прошлого века работы были прерваны. В настоящее время работы по разведению глухаря проводятся в РЛЗ «Налибокский».

В целом можно отметить, что в настоящий момент основные финансовые и трудовые ресурсы направлены на разведение копытных, что в будущем должно позволить значительно повысить рентабельность ведения охотничьего хозяйства.

Е. А. Флюрик, доц., канд. биол. наук;
Д. В. Гордей, ст. преп., канд. биол. наук; Н. В. Валовень, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И СОРТОВ ГОЛУБИКИ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В БЕЛАРУСИ

Лекарственные средства, получаемые из растений, перечислены и охарактеризованы в специальных изданиях. В нашей стране эти сведения собраны в Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь, разрешенных для применения в медицинской практике и к промышленному производству (периодически переиздается), и в Государственную фармакопею Республики Беларусь. Однако не все лекарственные растения, которые непосредственно или в виде разных препаратов продаются в аптеках, описаны в Государственной фармакопее. В фармакопею включены наиболее важные, часто применяемые растения или получаемые из них препараты. Например, голубика топяная (*Vaccinium uliginosum* L.) относится к традиционно используемым растениям, однако в фармакопею не включена. Широкий спектр БАВ, содержащийся в составе плодов голубики топяной, обуславливает разнообразное благоприятное воздействие на организм человека. Научная медицина проявляет интерес к плодам голубики топяной, как к источнику БАВ, обладающему антиоксидантными свойствами, улучшающему реологические свойства крови и др.

Однако помимо аборигенного вида голубики топяной на территории Беларуси возделываются еще два вида голубик – голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) и голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.). Большинство культивируемых сортов голубики являются отдаленными гибридами, полученными при скрещивании разных североамериканских видов голубик. В Государственный реестр Республики Беларусь включено 15 сортов (данные 2017 г.).

В настоящее время выделение и анализ БАВ полифенольной природы из растительного сырья – одна из *актуальных задач* отечественной фармацевтической промышленности. Одним из наиболее перспективных источников БАВ полифенольной природы, на наш взгляд, и являются интродуцированные виды голубики.

В качестве сырья для фармацевтической промышленности с целью получения биологически активных полифенольных соединений, мы предлагаем использовать не только ягоды голубики, но и надзем-

ную часть растений, что позволит организовать полное использование растительной продукции в биотехнологическом обороте, а также станет дополнительным источником сырья для фармацевтической промышленности.

Цель работы – выделение и анализ содержания БАВ из листьев и ягод различных видов и сортов голубики для создания нового лекарственного препарата отечественного производства.

Объект исследования – ягоды и листья различных видов и сортов голубики, культивируемой на территории Беларуси. Образцы собраны в 2016 г. и 2017 г. на плантациях Минской области (Пуховичский район, ООО «Ягодная долина»), Брестской области (Ивановский район, д. Лясковичи) и Витебской области (Шарковщинский район, ГЛХУ «Поставский лесхоз»).

Новизна разработки – в ходе выполнения исследования было впервые проанализировано количественное содержание БАВ (флавоноидов, антоцианов и др.) в ягодах и листьях различных видов и сортов голубики. Полученные результаты подтверждают возможность использования не только ягод, но и другого растительного сырья (листьев) голубики, в качестве источника выделения БАВ для производства лекарственных препаратов фармакологического действия.

Научная значимость: в ходе исследования были отмечены различия ягодной продукции исследуемых образцов разных видов, а также отличия между сортами одного вида. Например, полученные данные свидетельствуют, что элементный состав образцов ягод различных видов и сортов идентичен, однако в количественном выражении существенно различается, например, по содержанию кальция – более чем в 2 раза, магния более чем в 3 раза, кремния – почти в 5 раз.

Определен ряд числовых показателей, характеризующий качество растительного сырья (количество флавоноидов, дубильных веществ, антоцианов и др.). Кроме того, полученные данные были положены в основу разработки технологии производства нового импортозамещающего для нашего фармацевтического рынка препарата на основе местного растительного сырья.

Практическая значимость: проведенный сравнительный анализ качественного и количественного состава БАВ, а также выявленные морфолого-анатомические (вес, размер, форма, цвет) и органолептические особенности ягод (вкус, запах) и листьев различных сортов голубики, позволит осуществлять контроль при приемке сырья для последующей его переработки.

УДК 639.1.03(476)

В.В. Шакун, зав. лабораторией;
П.А. Велигуров, науч. сотр.
(ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск)

РАССЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ В БЕЛАРУСИ

Среди копытных животных Западной и Центральной Европы благородный олень как объект охоты пользуется наибольшей популярностью, большой востребованностью и высокой стоимостью трофеев.

Аборигенный благородный олень, европейский подвид, обитал по всей территории Беларуси, но к середине XVIII в. был полностью истреблен. Начиная с 1864 г. проводится реакклиматизация благородного оленя в Беларуси, наиболее значимые работы приходятся на 1960-80 годы и настоящее время. До 2007 года было расселено более 2000 оленей. В качестве племенного материала использовались беловежские (67%), воронежские (15%), осиповичские (6%) олени и особи из некоторых охотхозяйств Западной Европы (12%). Олень встречается на территории 104 пользователей охотничьих угодий, заселяя при этом менее половины пригодной для обитания площади страны. Современная численность благородного оленя составляет более 17 тыс. особей. Несмотря на это половина белорусской популяции оленя обитает в шести крупных локальных группировках: беловежско-пружанской, налибокской, тетеринской, негорельской, осиповичской и красноторской. Из этих популяционных ядер ареал расширяется на сопредельные территории путем эмиграции отдельных особей.

С 2016 года в рамках выполнения государственной программы «Белорусский лес» интенсифицировались работы по дальнейшему расселению благородного оленя в охотугодья Беларуси. Так, за сентябрь-декабрь 2017 года ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» разработаны научные рекомендации (биологические обоснования) по расселению более 500 оленей.

Главным показателем ресурсной ценности белорусской популяции благородного оленя являются трофейные качества и экстерьер животных. Несмотря на это, при закупках на поставку вселяемых оленей предпочтение отдается наиболее дешевому варианту, который, как правило, оказывается не самым качественным. Чистота завозимых животных из-за границы вызывает серьезное сомнение. Существует опасность создания «генетически загрязненных» гибридных популяций. В связи с этим, для устойчивого развития популяции благородного оленя в белорусском фрагменте ареала необходимо в первую оче-

редь разработать стратегию управления ресурсами данного вида.

Отсутствие контроля качества завозимых и вселяемых животных в охотничьи угодья страны ставит под угрозу существования обитающей дикой белорусской популяции благородного оленя, которая является наиболее генетически близкой к аборигенному западноевропейскому подвиду.

Для повышения эффективности расселения благородного оленя в Беларуси, а также для создания крупных популяций, характеризующихся высоким качеством трофеев и чистотой генофонда, необходимо развивать специализированные охотничьи хозяйства на основе селекционно-племенной работы.

УДК 582.28

Я. А. Шапорова, доц., канд. биол. наук;
(БГТУ, г. Минск)

К ВОПРОСУ О МИКОБИОТЕ АГАРИКОИДНЫХ ГРИБОВ НА ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА НУОЛХ

На территории ГЛХУ «Негорельский лесхоз» одним из интереснейших объектов является ботанический сад, входящий в число наиболее крупных в Беларуси. В настоящее время его площадь составляет 25 га, а коллекция древесно-кустарниковых пород насчитывает свыше 600 таксономических единиц. Известно, что ни одно растительное сообщество, вне зависимости от условий его формирования, не обходится без грибной компоненты, поскольку сложились неразрывные связи в результате их коэволюции. Одним из видимых проявлений этих древних взаимоотношений является плодоношение различных групп грибов, в том числе и агарикоидных.

На протяжении вегетационных периодов 2014–2017 гг. осуществлялся сбор и идентификация данных видов грибов. В результате проведенных исследований выявлено 234 вида. Трофическая специализация представленной группы была следующей: микоризообразователи – 52%, гумусовые сапротрофы – 28%, подстилочные сапротрофы – 18% и паразиты – 2%. Установлено новое местонахождение для Беларуси таких редких видов как: *Boletus pinophilus* Pilat & Dermek (белый гриб соснолюбивый), *Leccinum griseum* (Quel.) Bresinsky & Manfr. Binder (грабовик, или подосиновик сероватый), *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer (маслёнок лиственничный), *Gyroporus castaneus* (Bull.) Quel. (каштановик, или гиропорус каштановый), *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer (вольвариелла атласная), *Russula rhodopoda* Zvara (сыроежка розовоножкавая) и *R. sanguinea* (Bull.) Fr. (с. кроваво-красная).

Следует отметить, что начало плодоношения агарикоидных грибов на территории ботанического сада НУОЛХ наступало на 5–10 дней раньше, чем в ближайших лесных массивах. Вместе с тем, обилие и общественность базидиом для большинства видов по шкалам Гасса соответствовали «1–2». На протяжении периода наблюдений исключение составляли маслёнок листовенничный, для которого значения были – обилие «+», общественность «3» и *Marasmius oreades* (Bolton) Fr. (опенок луговой) – обилие «3», общественность «4». Образование последним видом «ведьминых колец» в портерной части явление обычное, повторяющееся из года в год, что может быть использовано при проведении тематических экскурсий, как для студентов, так и для посетителей сада вообще.

УДК 388.48

Я.А. Шапорова, доц., канд. биол. наук;
О.В. Лось, студ. (БГТУ, г. Минск)

РУДЕРАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ – КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ПРИРОДОВЕДЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ

Рудеральная растительность, как объект изучения геоботаники и экологии, широко представлена в исследованиях зарубежных и отечественных авторов начиная с 80-х гг. XX ст. Однако аспекты ее использования в образовательных и познавательных процессах учащихся (школьников, студентов) освещены в литературе крайне скудно. Вместе с тем одной из форм экологического просвещения являются экологические тропы. В Республике Беларусь доступно более 600 экологических троп в учреждениях образования.

Проведя анализ частоты встречаемости видов растений в рудеральных сообществах, мы пришли к пониманию того, что они могут быть включены в темы рассказа на остановочных пунктах при проведении природоведческих экскурсий. При раскрытии темы рассказа о роли человеческого фактора в формировании рудеральных сообществ одними из наглядных объектов могут выступать золотарник канадский (*Solidago canadensis*), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*), эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata*). Их интродукция на территории Беларуси привела к крайне неблагоприятным последствиям. Борщевик Сосновского кроме того является ядовитым растением, поэтому на его примере, а также используя информацию о чистотеле большом (*Chelidonium majus*) целесообразно раскрывать

понятие «ядовитые растения». На примере таких представителей как: виды рода пустырник (*Leonurus* sp.), крапива двудомная (*Urtica dioica*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), подорожник большой (*Plantago major*), лопух большой (*Arctium lappa*) и др. можно наглядно раскрыть различные аспекты лекарственных растений в жизни человека. Отдельной подтемой в экскурсионном рассказе могут выступить виды растений, которые нашли свое применение в парфюмерии и косметологии. Наиболее часто в названной отрасли используются: крапива двудомная, мята перечная (*Mentha × piperita*), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*) и др. Таким образом, из выше изложенного следует, что рудеральная растительность должна вовлекаться в туристско-экскурсионную деятельность. Одним из путей этого процесса, может выступать включения рассмотренных объектов в экскурсионный показ при проведении природоведческих экскурсий.

УДК 639.1.052(476.1)

Н.Т. Юшкевич, доц.; В.В. Моцный, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ЛЕСООХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО НЕГОРЕЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

В настоящее время как в Беларуси, так и в ряде других европейских странах организации рационального использования лесосырьевых ресурсов, охране и рациональному использованию охотничьих ресурсов, а также развитию экологического и охотничьего туризма уделяется особое внимание. Эффективное ведение охотничьего хозяйства – одна из важнейших составляющих устойчивого развития лесного хозяйства в Беларуси.

Задача охотничьего хозяйства – сохранение биоразнообразия дикой природы как элемента национального богатства, повышение культуры охоты, утверждение высокой этики охотника, формирование эколого-организованного общественного сознания и правильных отношений в охотпользовании с одновременным укреплением имиджа страны.

Охотхозяйство УО БГТУ осуществляет свою деятельность в пределах Дзержинского и Узденского районов на основании договоров аренды охотничьих угодий между учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет» и Дзержинским, Узденским районными исполнительными комитетами. Общая

площадь переданных в аренду охотничьих угодий составляет 21,7 тыс. га. Проект ведения охотничьего хозяйства филиала УО БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» действует до 2019 г.

Основу модели развития лесохозяйственного хозяйства Негорельского учебно-опытного лесхоза являются стратегические цели и задачи, которые достигаются путем рационального использования лесосырьевых ресурсов, охране животного и средообразующего потенциала (хабитатов) и внедрения организационно-экономического инструментария ведения охотничьего хозяйства согласно опыту ведущих европейских стран. На сегодняшний день на территории хозяйства фактическая численность диких охотничьих животных составляет: лося – 55, оленя – 190, косули – 390. Большая часть изъятия приходится на иностранных охотников, что позволяет окупать охотхозяйственную деятельность в лесхозе. На данном этапе ведение лесохозяйственного хозяйства характеризуется как удовлетворительное.

Охрана охотничьих угодий осуществляется егерской службой. Согласно путевкам на территории охотхозяйства УО БГТУ за последние 6 месяцев проведено 46 рейдов, заведено 2 уголовных дела за незаконную охоту. Высокая численность охотничьих животных на территории охотхозяйства свидетельствует о неплохой охране этих животных, проводимой егерской службой и Столбцовской межрайонной инспекцией.

Для повышения эффективности ведения охотничьего хозяйства следует проводить комплекс различных биотехнических и охотхозяйственных мероприятий. Необходимо разработать более современную систему организации охот с учетом опыта охотничьих хозяйств Польши, Прибалтики, Скандинавских стран; приобрести необходимое оснащение и привлечь специалистов для улучшения охраны охотничьих угодий, повышения образовательного уровня, эффективности от организации иностранных охотничьих туров.

Р. А. Ершов, асп. (САФУ, г. Архангельск);
А. С. Ильинцев, науч. сотр., маг.
(СевНИИЛХ, САФУ, г. Архангельск)

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК В СОСНЯКАХ ВТОРИЧНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ

Комплексные рубки призваны сыграть существенную роль в ускоренном восстановлении и выращивании хвойных насаждений, своевременном использовании древесины лиственных пород, повышении продуктивности лесов. Цель исследования – выявление закономерностей строения и товарной структуры древостоев выборочного хозяйства в производных сосновых насаждениях.

Объекты исследования расположены в Обозерском лесничестве Архангельской области, и представлены средневозрастными смешанными сосново-березовыми насаждениями, произрастающие в черничном типе леса. Исследуемые насаждения были пройдены комплексными выборочными рубками с различной давностью их проведения (2009-2014). Исследования проводили в пределах северотаежного лесотаксационного района. В пасеках выбирали деревья тонкомерных ступеней толщины, отстающих в росте и представляющих собой потенциальный отпад (соотношение высоты и диаметра более 1,2), а также крупные деревья в соответствии с отпускным диаметром. Проведение рубок осуществлялось с применением многооперационных машин, а также бензодвигательных пил и трелевочных тракторов.

Для изучения роста и формирования товарной структуры выборочного хозяйства сосняков вторичных генераций закладывали постоянные и временные пробные площади. Площадь пробных площадей варьировалась от 0,2 га до 1,0 га. Всего было заложено 31 пробная площадь, на которых был произведен комплекс лесоводственно-таксационных работ. Полевые материалы обрабатывали принятыми в лесной таксации методами и методами вариационной статистики (таблица 1). Анализируя данные по рубкам, можно сказать, что интенсивность рубок по запасу составляла 18-43 %, по количеству стволов 12-35 %. Относительная полнота в насаждениях после рубок снижается на 0,1-0,3 единицы. Выборка березы и осины составляла до 80-100 %, сосны и ели до 25-30 % от исходного запаса.

Таблица 1 - Средние таксационные показатели по породам до и после проведения комплексных выборочных рубок (в числителе – до рубки, в знаменателе – после рубки)

Порода	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Количество деревьев на 1 га, шт.	Относительная полнота	Запас на 1 га, м ³	Доля в составе
Сосна	18,2±0,29	19,5±0,21	512±25	0,40±0,02	133±3,7	5,7
	17,9±0,27	19,4±0,22	418±22	0,32±0,02	103±3,7	6,0
Ель	12,5±0,26	11,3±0,23	216±20	0,13±0,02	19±1,5	0,8
	12,5±0,26	11,1±0,25	169±16	0,11±0,02	14±1,1	0,8
Лиственница	17,6±0,71	18,2±0,54	32±4	0,02±0,01	8±0,9	0,3
	17,8±1,05	18,8±0,48	31±3	0,03±0,01	8±0,8	0,5
Береза	17,1±0,26	17,3±0,24	322±9	0,29±0,02	63±1,5	2,6
	16,0±0,23	17,1±0,21	238±6	0,19±0,01	39±0,7	2,3
Осина	20,6±0,69	20,2±0,35	45±4	0,04±0,01	15±1,4	0,6
	17,5±0,56	18,9±0,43	37±4	0,03±0,01	7±0,7	0,4
Итого	-	-	1127	0,88	238	10
			893	0,68	171	10

После проведения рубок доля сосны в составе насаждений повысилась на 0,3-0,9. Изменения в составе древостоя происходит в пользу хвойных пород за счет выборки деревьев березы и осины.

После проведения комплексных выборочных рубок в сосняках вторичных генераций для оставшейся части древостоев происходит сохранение строения по диаметру и высоте, что не приводит к существенному изменению товарной структуры. В нетронутых рубках древостоях по сосне, березе и осине преобладает средняя деловая древесина, по ели преобладает мелкая деловая древесина. Крупная деловая древесина составляет незначительную часть, наибольшая по сосне, которая варьирует от 0,5 до 18 % в данных насаждениях. Дрова в среднем составляют 18 % от общего запаса, из них 20 и 30 % запаса березы и осины соответственно составляют дрова. По всем породам, кроме ели, большая часть вырубемого запаса приходится на среднюю деловую древесину. У ели почти 60 % выборки составила мелкая деловая древесина. Наибольший выход крупной древесины приходится на сосновую и осиную хозяйственные секции и составляет порядка 12 %. После проведения комплексных рубок у хвойных пород товарная структура практически не изменилась. У сосны произошло уменьшение доли крупной древесины в 2 раза, это связано с выборкой самых крупных деревьев в пасаках. Наибольшие изменения в товарной структуре претерпевают мягколиственные породы. У березы и осины понижается доля крупной и средней и повышается доля мелкой древесины за счет выборки крупных деревьев в пасаках.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Архангельской области в рамках научного проекта № 17-44-290127.

УДК 631.4

А.В. Воеводкина, А.Г. Волков, Е.Н. Наквасина
(Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова)

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА В СОСНОВО-БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПОДЗОНЫ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ

При проведении рубок ухода в лесных насаждениях происходят первичные изменения, как в показателях древостоя, так и в характеристиках среды. К ним относятся: световой и тепловой режимы, количество осадков, которые поступают под полог, скорость ветра, испарение с поверхности почвы и др. Микроклимат в насаждении меняется сразу после вырубki деревьев независимо от способа и интенсивности рубки, которые в свою очередь влияют только на величину изменений. В разреженных рубками ухода древостоях доступ тепла к поверхности почвы увеличивается, и она лучше прогревается летом, а зимой промерзает на меньшую глубину. Однако проведение сильных разреживаний может привести к понижению влажности почвы, уменьшению опада и ускорению процессов разложения лесной подстилки и возврата зольных веществ, что связано с общим ускорением биологического круговорота веществ в лесной экосистеме. В результате рубки ухода влияют и на почвенный покров, естественное возобновление и верхние горизонты почвы [1, 2].

Цель наших исследований состояла в изучении свойств верхних горизонтов почвы (лесная подстилка и элювиальный горизонт) в сосново-березовых насаждениях, пройденных рубками ухода, в северном лесном районе (Архангельская область).

Исследования проводились на стационарных объектах, заложенных в 1959 году в Северном участковом лесничестве Обозерского лесничества, в березово-сосновом молодняке (13 лет) чернично-брусничного типа леса с составом бС4Б+Ос без елового яруса. Почва на опытном участке подзол маломощный иллювиально-железистый песчаный на моренной супеси. На ПП 15 рубка ухода проводилась в два приема с интервалом 27 лет с общей интенсивностью выборки 75% (в настоящее время число деревьев составляет 837 шт./га), на ПП 16 и ПП 17 - в один прием с интенсивностью изреживания 76% и 84% (894 шт./га и 596 шт./га) соответственно. Контролем служила площадь, не пройденная рубками ухода.

Отбор образцов проводили общепринятыми методами в 30-кратной повторности. Определяли мощность горизонтов, плотность

сложения, содержание органического вещества, актуальную и обменную кислотности. Рассчитали запас лесной подстилки (т/га). Для оценки результатов использовали критерий Стьюдента и однофакторный дисперсионный анализ.

Установлено, что рубки ухода в молодняках оказывают влияние на изменение физических свойств лесной подстилки в приспевающих насаждениях. Мощность, плотность сложения и запас лесной подстилки при выборке 75-76% деревьев (837-894 шт./га в возрасте 58 лет) увеличились по сравнению с контролем. При большей интенсивности выборки (84%) показатели физических свойств лесной подстилки имели тенденцию к снижению, но соответствовали насаждению, не пройденному рубкой.

Наибольшее накопление органического вещества в лесной подстилке происходит на пробных площадях, где в молодом возрасте были проведены одноприемные рубки ухода интенсивностью 84% и двухприемные рубки ухода с интенсивностью 75%. Потеря при прокаливании на данных пробных площадях превышает уровень контроля на 50,5% и на 28,6% соответственно. Наименьшее количество органического вещества зафиксировано на пробной площади с одноприемной рубкой ухода интенсивностью 76%. Кислотность лесной подстилки на всех пробных площадях незначительно отличается от контрольного насаждения.

При формировании насаждений, пройденных рубками ухода в молодом возрасте, изменения в физических свойствах (плотность сложения, общая пористость) верхнего минерального горизонта почвы (элювиального) не происходят. Однако в элювиальном горизонте в 3-3,5 раза увеличивается содержание органического углерода/гумуса. Несмотря на то, что кислотный режим почв остается достаточно стабильным на уровне $pH_{KCl} = 3,6 - 3,9$, характерным для подзолистых почв, происходит усиление процесса оподзоливания, отражающееся в повышении мощности подзолистого горизонта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеннов, С.Н. Рубки ухода за лесом: монография. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 160 с.
2. Чибисов, Г.А. Рубки ухода и фитоклимат: монография / Г.А. Чибисов, А.И. Нефедова. – Архангельск: СевНИИЛХ, 2007. – 266 с.

Исследования поддержаны грантом РФФИ-север № 17-44-290127.

А.Г. Волков
(Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова)

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ СВОЙСТВ НА РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ЗАЛЕЖАХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

При залежеобразовании происходят существенные изменения в их растительном покрове (Голубева, Наквасина, 2017). В таёжной зоне выведенные из оборота пашни через определенное время зарастают древесной растительностью. Происходит также изменение почвенного покрова и свойств почвы. В связи с этим были проанализированы показатели пахотного горизонта дерново-подзолистых окультуренных почв, развивающихся на моренных отложениях, на залежах разного возраста в Ленском районе Архангельской области.

Среднее содержание гумуса в почвах на залежах разного возраста практически не изменяется и колеблется в пределах 2,8-2,9 %, однако со временем максимальные значения показателя снижаются до 3,88% (Таблица). Поступление органического вещества после прекращения внесения удобрений осуществляется, преимущественно за счет развития в первые годы обильной травянистой растительности с богатым опадом.

**Таблица – Описательная статистика содержания гумуса
и плотности сложения почвы на залежах разного возраста**

Возраст залежи	Среднее значение	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
<i>Содержание гумуса, %</i>					
до 5 лет	2,87	1,79	4,43	1,38	48
10 - 20 лет	2,82	1,48	4,67	1,23	43
более 20 лет	2,92	1,79	3,89	0,98	33
<i>Плотность сложения, г/см³</i>					
до 5 лет	1,30	1,22	1,35	0,07	5
10 - 20 лет	1,37	1,07	1,69	0,20	14
более 20 лет	1,41	1,29	1,48	0,07	5

С увеличением времени забрасывания также отмечается снижение вариабельности содержания гумуса с 48% до 33%, что является высоким значением и свидетельствует о формировании на залежах неоднородных условий и разных растительных сообществ.

В связи с отсутствием обработки почвы и снижением содержания органического вещества в значительной степени увеличивается плотность сложения. На молодых залежах возрастом до 5 лет плотность сложения составляет 1,3г/см³, что близко к оптимуму произрастания растений. Однако к возрасту 20 лет и более она может дости-

гать значений $1,69\text{г/см}^3$. Вариабельность плотности сложения существенно ниже, чем содержания гумуса и составляет 5 %-14 %.

Одним из главных лимитирующих показателей для произрастания растений на дерново-подзолистых почвах является их кислотность. В отсутствии внесения мелиорантов рН почвы постепенно снижается и возвращается к своему естественному уровню. На залежах возрастом до 5 лет pH_{KCl} составляет 5,5, при этом колебания между полями здесь минимально. В возрасте залежи от 10 до 20 лет pH_{KCl} падает до 4,8 и далее, через 20 и более лет до значения 4,3, возрастает и вариабельность показателей. Подобным образом изменяется $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$.

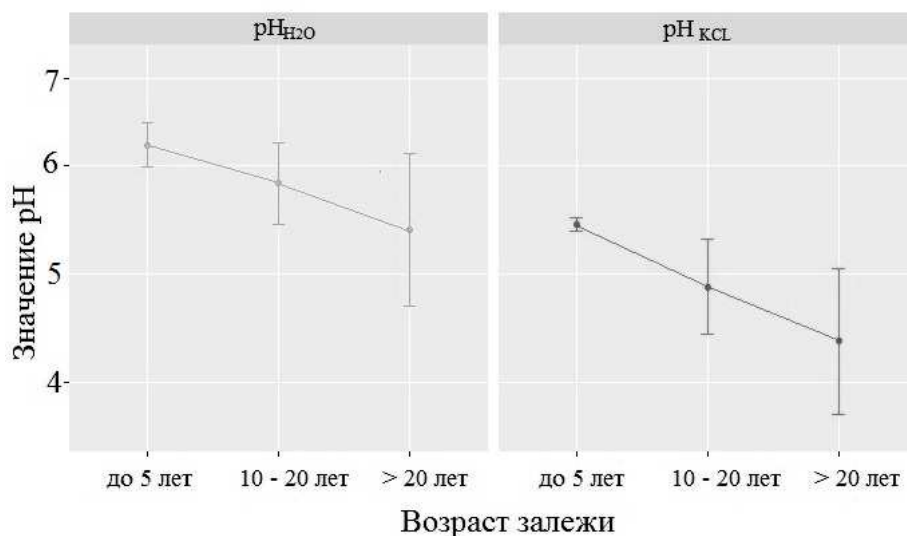


Рисунок – Изменение кислотности пахотного горизонта на разновозрастных залежах. (Среднее значение \pm стандартное отклонение)

Таким образом, проанализированы свойства и вариабельность значений показателей пахотного горизонта дерново-подзолистых почв на залежах разного возраста расположенные в зоне тайги на территории Ленского района Архангельской области. Выявлено снижение содержания гумуса и увеличение плотности сложения и кислотности с увеличением возраста забрасывания. Вариабельность содержания гумуса со временем снижается, но остается на достаточно высоком уровне, в то время как вариация значений плотности сложения и кислотности является относительно низкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубева Л. В., Наквасина Е. Н. Трансформация постагрогенных земель на карбонатных отложениях: монография / М-во образования и науки РФ, «САФУ» им. М. В. Ломоносова». – Архангельск: КИРА, 2017. – 152с.

Исследования поддержаны грантом РФФИ и Правительства Архангельской области № 17-44-290111. (руководитель проф. Е.Н. Наквасина)

Э.В. Обезинская, Е.И. Крижановская, А.А.Либрик
(КазНИИЛХА, г. Щучинск)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КОМПЛЕКСА «БАЙТЕРЕК» В АСТАНЕ

Сквер «Байтерек» расположен на левом берегу Ишима, площадь его составляет 14,7 га. Для учета и биометрических замеров выделен постоянный пробный участок, площадью 0,25 га, созданный 2002 году. Посадка на нем производилась саженцами с закрытой корневой системой (ПМЗК) 8-летнего возраста. Зеленый массив участка состоит из лиственных и хвойных древесных растений. Весь состав пород указан в таблице. Из хвойных - ель колючая, высажена куртинами и группами различной конфигурации. Данные биогруппы располагаются в наиболее посещаемых участках сквера. Остальные древесные породы посажены рядами вдоль аллей.

В статье приведены результаты полевых исследований и дана оценка зеленых насаждений сквера «Байтерек».

Оценка древесной растительности проводилась по общепринятой шестибальной шкале. Кустарники, газоны и цветники оценивались по следующим трем категориям: 1 - хорошее состояние; 2 - удовлетворительное состояние; 3 - неудовлетворительное состояние [1, 2].

Для интегральной оценки состояния всей растительности на объектах ЗНОП использовался коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО). Он складывается из баллов оценки состояния элементов растительности: древесных насаждений (Бсд), кустарниковой растительности (Бск), газонов (Бсг) и цветников (Бсц), с поправкой на их значимость ("вес" в общем балансе растительности на объектах) и занимаемую ими площадь.

Значимость элементов растительности можно определять по их биологической продуктивности. Биологическая продуктивность растений прямо пропорциональна их массе, наибольшей у древесных растений. Поэтому значения поправочных коэффициентов (ПК) при расчете средневзвешенного балла экологической оценки ЗНОП (ККЭО) условно принимаются для каждого из элементов растительности следующими: древостоя - 1,0; кустарников - 0,4; газонов - 0,2; цветников - 0,1.

Обследование показало, что состояние этих пород хорошее и удовлетворительное, средний балл по состоянию всей древесной растительности составил 1,4. Живая изгородь из вяза мелколистного

оценивается в 1 балл, в газонах трава изрежена, необходимо произвести подкормку минеральными удобрениями – 1,5 балла. В клумбах петуния, виола – 1,0 балла.

Таблица - Показатели роста древесных пород на пробном участке в сквере «Байтерек»

Древесная и кустарниковая растительность	Состояние, балл	Биометрические показатели роста			Сохранность, %
		высота, м	текущий прирост, см	диаметр, см	
Ель колючая	1,3	6,8±0,3	0,30±0,02	7,6±0,4	64,0
Береза повислая	1,5	7,7±0,2	0,40±0,03	7,6±0,2	82,0
Сосна обыкновенная	1,5	4,0±0,1	0,35±0,01	4,6±0,1	90,0
Клен ясенелистный	1,3	5,7±0,3	0,40±0,03	5,8±0,5	100,0
Ясень зеленый	1,4	4,0±0,1	0,20±0,01	3,6±0,1	90,0
Клен татарский	1,5	3,0±0,2	0,15±0,02	4,6±0,2	80,0
Рябина обыкновенная	1,5	2,8±0,1	0,10±0,02	3,5±0,2	75,0
Черемуха обыкновенная	1,5	2,4±0,1	0,10±0,02	3,6±0,2	80,0
Итого	1,4				

Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$ККЭО = (1,4 \times 1,0 + 1,0 \times 0,4 + 1,5 \times 0,2 + 1,0 \times 0,1) / 1,7 = 1,3.$$

Расчеты ККЭО показали, что интегральная оценка состояния сквера равна 1,3 балла, что определяет объект, как здоровый.

ЛИТЕРАТУРА

1 Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А. Оценка состояния зеленых насаждений сквера «Исламский культурный центр» / Лесное хозяйство. Тезисы докладов 81-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). 1-12 февраля 2017 года. Минск 2017. С. 165-166.

2 Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А. Интродуценты в зеленых насаждениях общего пользования / Лесное хозяйство. Тезисы докладов 81-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). 1-12 февраля 2017 года. Минск 2017. С. 180-181.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В СЕВЕРОТАЁЖНЫХ ЛЕСАХ

Обеспечение экологической безопасности лесов обеспечиваются на основе данных комплексного мониторинга лесов: лесопатологический мониторинг; мониторинг воспроизводства лесов; радиационно-экологический мониторинг; мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров. По результатам анализа таких данных принимаются управленческие решения, позволяющие предотвратить снижение экологической устойчивости лесных насаждений, сохранить их полезные свойства в соответствии с целевым назначением лесов [1].

Оценка лесовосстановления одна из актуальных на сегодня задач. Спутниковый мониторинг позволяет оценивать восстановление непокрытых лесом площадей для перевода их в лесопокрытую площадь при успешном лесовосстановлении и для назначения рубок ухода в дальнейшем. Оценка лесовосстановления на этих участках возможна при помощи спектральных индексов.

Мониторинг лесовосстановления дистанционными методами является сложной задачей. Сложность мониторинга воспроизводства лесов заключается в том, что спектральные значения производных индексов за год растут незначительно, а также из-за факторов, влияющих на значения индексов в различные периоды вегетации и погодных условий периода съемки. Кроме того, следует рассмотреть оценочные критерии отнесения к успешному воспроизводству лесов. В правилах лесовосстановления [2] приведены критерии и требования к количеству жизнеспособного подроста и молодняка в тыс. штук на 1 га в зависимости от древесной породы и групп типов леса. В среднем среднее число жизнеспособного подроста должно быть свыше 1200 шт на 1 га. Таким образом, необходимы методы дистанционного мониторинга, обеспечивающие точность определения оценочных критериев.

Используются различные методы дистанционного мониторинга для оценки лесовосстановления. В результате проведения литературного анализа методы обработки и сбора информации сгруппированы следующим образом: 1) Статистические методы (FRI, FVC, fNDVI, TasseledCap); [3, 4] 2) Использование спектральных вегетационных индексов, а также использование разновременных спектральных индексов (NDVI, SWVI, LAI, NBR); [5, 6] 3) Использование съемки в радарном диапазоне.[7]

Общим для всех первых двух групп является выполнение предварительной обработки и перевод значений яркости пикселей в отражение солнечной энергии и выполнения атмосферной коррекции с целью устранения влияния атмосферы на значения снимка. Третья группа использует радарный диапазон волн, на которых атмосфера не оказывает влияние и облачность для данной длины волн не является преградой. Однако для данного диапазона длины волн существенным является влажность почвы, что также должно быть откорректировано.

Первые две группы индексов используют для анализа снимки в оптическом диапазоне, например, спутников Landsat, Sentinel 2. Съемка с указанных космических аппаратов находится в бесплатном доступе. Данные методы позволяют вести мониторинг в течении 20-25 лет после выявления нарушений в лесу в виде вырубки, пожара, ветровала, но после данного периода значения индекса достигают значений спелого леса. Радарные снимки в L-диапазоне позволяют вести мониторинг лесовосстановления до 60 лет после выявления нарушений, но радарные снимки имеют значительную стоимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панфилов А.В. Экологические основы устойчивого лесопользования России Доклад на заседании Федерального экологического совета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/activities/detail.php?ID=138090&print=Y>.
2. Правила лесовосстановления [Электронный ресурс]: утв. приказом Федерального Агентства лесного хозяйства от 29.06.2016 № 375. – Режим доступа: <http://www.rosleshoz.gov.ru> (дата обращения 15.01.2018).
3. José Pablo Solans Vilaa; Paulo Barbosa. Post-fire vegetation regrowth detection in the Deiva Marina region (Liguria-Italy) using Landsat TM and ETM+ data. *Ecological Modelling*. 2010, 210, 75–84.
4. Ryan J. Frazier; Nicholas C. Coops; Michael A. Wulder Boreal Shield forest disturbance and recovery trends using Landsat time series. *Remote Sensing Environment*, 2015, 170, 317-327
5. Thuan Chua; Xulin Guoa; Kazuo Takeda. Long-Term Satellite Detection of Post-Fire Vegetation Trends in Boreal Forests of China. *Remote Sensing*. 2013, 5, 6938-6957.
6. Thuan Chua; Xulin Guoa; Kazuo Takeda. Remote sensing approach to detect post-fire vegetation regrowth in Siberian boreal larch forest. *Ecological Indicator*. 2016, 62, 32-46
7. Mihai Tanase, Juan de la Riva, Maurizio Santoro, Fernando Pérez-Cabello, Eric Kasischke. Sensitivity of SAR data to post-fire forest regrowth in Mediterranean and boreal forests. *Remote Sensing of Environment*. 2011, 115, 2075-2085.

УДК 332.142

А.С. Козлова, студ.;

Т.А. Погорелая, доц., канд. экон. наук (ФГБОУВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева»)

РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА КУЗБАССА

Фраза «Туризм в Кузбассе» звучала бы абсурдно, если на территории Кемеровской области не находился горнолыжный центр «Шерегеш». Комплекс «Шерегеш» — это горнолыжный курорт с развитой инфраструктурой. Здесь действует 15 горнолыжных трасс с перепадом высот с 120 до 800 метров, длиной от 700 м до 4,2 км. С каждым годом курорт привлекает все большее количество туристов, от новичков до профессионалов.

По данным портала sheregesh.ru, только за новогодние каникулы (1-8 января) курорт принимает от 100 до 160 тысяч туристов. Вышеупомянутый интернет-портал провел исследование, в ходе которого было установлено примерное количество отдыхающих, способных разместиться на территории ГЛК «Шерегеш»: «3514 - количество койкомест на 1 сентября 2016 года по базе сайта sheregesh.ru. Фактически это количество мест, с которых платятся налоги, серые места здесь не учтены, которых может быть в 2 раза больше. И как результат в Шерегеше может быть реально 10000000 посещений в сезон».

Еще один интернет-портал kuzuk.ru провел не менее интересное исследование с помощью анализа запросов пользователей по информации о курорте «Шерегеш» в интернете. В ходе исследования было установлено, что 98% интересующихся курортом - россияне. Остальные 2% - пользователи стран СНГ. В свою очередь, распределение по регионам России выглядит следующим образом:

83% - Сибирь

5.8% - Москва и Центральная часть России;

3.9% - Урал;

1.2% - Санкт-Петербург и Северо-Запад.

На основе статистических данных о положительной динамике развития курорта можно сделать вывод о том, что горнолыжный курорт «Шерегеш» привлекает большое количество туристов разного уровня катания, увеличивая число посетителей из года в год, но, в основном все туристы, посещающие курорт - россияне из разных областей страны. Скорее всего, курорт не имеет популярности у жителей стран СНГ из-за недостаточной подготовки трасс, прокатов, подъемников, горнолыжных школ (в частности инструкторов) к приему иностранных гостей. Языковой барьер, небольшое количество указателей на трассах - все это говорит о низкой материально-технической базе

курорта. Действительно, по сравнению с горнолыжным курортом «Роза Хутор» «Шерегеш» менее популярен у иностранных туристов (По данным trn-news.ru число заграничных туристов на курорте «Роза Хутор» составило 5% от общего турпотока.)

Горнолыжный курорт «Шерегеш» ведет активную инновационную политику по развитию комплекса.

Так, один из инновационных проектов, реализация которых запланирована на 2018 год, станет инвестиционная гостиница губернатора. Её создание приурочено к году предпринимательства, инвестиций и инноваций. «По замыслу рабочей группы инвестиционная гостиница будет содержать полную информацию обо всех инвестиционных предложениях моногородов Кузбасса. Размещение её в Шерегеше обусловлено тем, что по данным статистики, только в прошлом сезоне на курорте отдыхали более 5,5 тысяч бизнесменов и предпринимателей из других регионов страны.» - сообщает новостной портал Таштагольского района atr.mu1.ru.

По словам губернатора, создание инвестиционной гостиницы позволит аккумулировать предложения из разных уголков области. Шерегеш - место, особо богатое природными ресурсами, которые можно использовать для успешного развития бизнеса.

С целью определить сильные стороны курорта «Шерегеш» я провела опрос в популярной социальной сети - «Какое место для отдыха вы предпочли бы выбрать?»

По результатам опроса, 59% проголосовали за курорт «Роза Хутор» - только при условии одинакового соотношения цен с курортом «Шерегеш». То есть, если представить, что потратив одинаковую сумму денег на курорте «Роза Хутор» и на курорте «Шерегеш», любитель активного отдыха получит одинаково качественные товары/услуги, то выбор 59% проголосовавших падает на курорт «Роза Хутор». Остальные участники опроса (41%) отдадут предпочтение курорту «Шерегеш».

Анализируя вышеупомянутую информацию из новостных источников и информационных порталов, можно сделать вывод о том, что область намерена вкладываться в развитие горнолыжного центра «Шерегеш» как для привлечения туристов из России, так и для создания условий, позволяющих принимать большее количество гостей из стран СНГ, тем самым создавая условия для взаимовыгодного международного сотрудничества Кузбасса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новостной портал Таштагольского района <http://atr.mu1.ru/>
2. Новостной портал <https://www.trn-news.ru/>
3. Информационный портал Шерегеша <https://kuzuk.ru/>

УДК 630.187

Е. А. Усс, канд. биол. наук (РДЛУП «Гомельлеспроект», г. Гомель)

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМАТИВОВ ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ СОСНОВЫХ, ЕЛОВЫХ, БЕРЕЗОВЫХ И ОСИНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Планирование лесопользования и ведения лесного хозяйства основывается на материалах лесоустроительных проектов, составление которых осуществляется на совокупности материалов лесоинвентаризации. В рамках выполнения задания 3.2 ГНТП «Леса Беларуси – продуктивность, устойчивость, эффективное использование» сотрудниками РДЛУП «Гомельлеспроект» разработаны новые лесоустроительные нормативы для инвентаризации сосновых, еловых, березовых и осиновых лесов (таблицы хода роста нормальных сосновых, еловых, березовых и осиновых насаждений и стандартная таблица суммы площадей и запасов).

В основу составления таблиц хода роста положен комбинированный метод, позволяющий определить правильность выбора указательных насаждений по данным анализа стволов модельных деревьев с использованием графических и аналитических построений. Для разработки нормативов для инвентаризации использованы обработанные экспериментальные материалы в следующем объеме: по сосновым древостоям – 656 пробных площадей (ПП) и 1266 модельных деревьев (МД), по ельникам – 270 ПП и 462 МД, по березнякам – 268 ПП и 512 МД, по осинникам – 159 ПП и 306 МД. Пробные площади закладывались в высокополнотных чистых по составу насаждениях. Собранный экспериментальный материал дифференцирован по классам бонитета, а также по сериям типов леса. Определение принадлежности насаждений к одному естественному ряду развития проверялось путем построения графиков по уравнению проф. Н.В. Третьякова, а также на основании анализа хода роста 6 модельных деревьев.

На основании выявленных зависимостей в возрастных изменениях таксационных параметров разработаны таблицы хода роста сосняков I^a-V^a классов бонитета (ранее охватывались I^a-V бонитеты), ельников I^a-IV классов бонитета, осинников I^б-II классов бонитета, а также нормативы для инвентаризации березняков I^б-V классов бонитета (ранее I^a-IV), характерных для отдельных серий типов леса вышеперечисленных древостоев. Необходимо отметить, что действующие лесоинвентаризационные нормативы [1], охватывают, в основном, преобладающие типы формаций исследуемых насаждений. Так, при-

менительно к осиновым древостоям ограничиваются таблицами хода роста следующих типов леса (кисличный, снытевый, орляковый, черничный, папоротниковый и мшистый). Наши исследования включают экспериментальные материалы не только в вышеуказанных типах, но и данные по менее распространенным типам: долгомошному, приручейно-травяному и крапивному типам. Таким образом, разработанные новые нормативы для инвентаризации охватывают все многообразие основных лесообразующих пород (сосна, ель, береза, осина) в разрезе типологической принадлежности и уровней продуктивности, характеризующих весь спектр их эдафо-фитоценотического потенциала.

Для аппроксимации динамики таксационных параметров в ходе обобщения и систематизации обработанного экспериментального материала использовались различного рода кривые. Хорошие результаты дает моделирование закономерностей зависимостей вида $H=f(A)$, $D=f(A)$, $F=f(H, D)$, $G=f(H)$, $G, M=f(H, A, B)$, $M=f(H)$ на основе использования уравнений кубической параболы, логарифмической функции, сплайн-функций с одним и двумя узлами, функции экспоненциальных преобразований (в частности, уравнение Корсуня). Для аппроксимации динамики высоты и диаметра использовались уравнения кубической параболы, логарифмической зависимости, уравнение экспоненциальных преобразований, для описания накопления запаса – уравнение логарифмической кривой, сплайн-функция, экспоненциальные функции, для изменения суммы площадей сечений – уравнение гиперболы, видового числа – экспоненциальная и сплайн-функция. Следует отметить, что при выборе оптимальной модели роста отмечалось такое явление, когда применение различных видов функциональных зависимостей при аппроксимации давали близкие результаты. Разработанные на основе математического моделирования таблицы хода роста для инвентаризации осиновых насаждений позволяют уточнить таксационные показатели ($H, D, \sum G, M$ и др.) в среднем на 12-15%.

Проверка разработанной стандартной таблицы суммы площадей сечений и запасов, выполненная по данным 124 тренировочных площадей, показала вполне приемлемую точность определения по ней таксационных показателей. Так, систематические ошибки в вычислении запаса по всем основным лесообразующим породам не превышают 1-2%, а среднеквадратические $\pm 1,8-2,5\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1 Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР: справочник / Багинский В.Ф., Кисляков В.Н., Швец В.Ф. [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Багинского. – М.: ЦБНТИ, 1984. – 308 с.