

ISSN (Print) 2222-8616
ISSN (Online) 2415-7570

НАУКОВИЙ ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

255

СЕРІЯ „ЛІСІВНИЦТВО ТА ДЕКОРАТИВНЕ
САДІВНИЦТВО”

Київ-2016

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво» / редкол. : С. М. Николаєнко (відп. ред.) та ін. – 2016. – Вип. 255 – 319 с.

Висвітлено результати наукових досліджень, проведених співробітниками (викладачами, докторантами, аспірантами) Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства Національного університету біоресурсів і природокористування України та інших навчальних і наукових закладів України.

Редакційна колегія: С. М. Николаєнко, *д.пед.н., проф.* (відповідальний редактор), І. І. Ібатуллін, *д.с.-г.н., проф.*, П. І. Лакида, *д.с.-г.н., проф.* (заступники відповідального редактора), В. І. Кирилук, *к.с.-г.н., пров.н.с.* (відповідальний секретар), І. В. Іванюк, *к.с.-г.н., доц.* (заступник відповідального секретаря), В. П. Бессонова, *д.б.н., проф.*, П. А. Бехта, *д.т.н., проф.*, С. І. Білик, *д.т.н., проф.*, Ф. М. Бровко, *д.с.-г.н., проф.*, Р. Д. Василюшин, *д.с.-г.н., доц.*, В. П. Галкін, *д.т.н., проф.*, О. А. Гірс, *д.с.-г.н., проф.*, Г. Б. Гладун, *д.с.-г.н., с.н.с.*, П. С. Гнатів, *д.б.н., проф.*, А. Ф. Гойчук, *д.с.-г.н., проф.*, І. П. Григорюк, *д.б.н., проф.*, Ю. М. Дебринюк, *д.с.-г.н., проф.*, Г. Б. Іноземцев, *д.т.н., проф.*, С. Б. Ковалевський, *д.с.-г.н., проф.*, О. В. Колесніченко, *д.б.н., доц.*, С. І. Кузнєцов, *д.б.н., проф.*, В. М. Маурер, *к.с.-г.н., проф.*, В. Л. Мешкова, *д.с.-г.н., проф.*, Н. О. Олексійченко, *д.с.-г.н., проф.*, О. О. Пінчевська, *д.т.н., проф.*, С. Ю. Попович, *д.б.н., проф.*, Я. Седлячак, *д.т.н. (PhD), проф.*, М. У. Тепнадзе, *к.т.н., проф.*, А. Тябера, *д.с.-г.н.*, Я. Д. Фучило, *д.с.-г.н., проф.*, М. Г. Чаусов, *д.т.н., проф.*, Л. С. Червінський, *д.т.н., проф.*, В. Ю. Юхновський, *д.с.-г.н., проф.*, П. П. Яворовський, *д.с.-г.н., с.н.с.*, Б. Є. Якубенко, *д.б.н., проф.*

Рекомендовано до друку вченою радою НУБіП України,
протокол № 4 від 26.10.2016 р.

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України (Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 28 квітня 2015 року) "Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: "Лісівництво і декоративне садівництво" належить до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук за такими галузями наук: біологічні (лісове господарство) та сільськогосподарські науки (наказ МОН № 528 від 12.05.2015 р.), технічні науки (наказ МОН № 747 від 13.07.2015 р.)

Збірник наукових праць внесено до бібліографічних баз даних наукових публікацій РИНЦ, UlrichsWeb, SiS, Base, USJ; індексується MIAR та Google Scholar.

Адреса редколегії: 03041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
тел. 527-87-20

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2016

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 255

СЕРІЯ „ЛІСІВНИЦТВО ТА ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО”

Свідоцтво про державну реєстрацію
Серія KB №22397 – 12297ПР від 10.10.2016

Редактор О. Г. Пазюк

Відповідальний за випуск І. В. Іванюк

03041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15

Здано до набору 22.12.2016 р. Підписано до друку 28.12.16
Формат 60×84/16 Папір офсетний.
Наклад 100 пр. Зам. № 9304.

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України.
03041, Київ, пров. Сільськогосподарський, 4.
т. 527-80-49

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України (Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 28 квітня 2015 року) "Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: "Лісівництво і декоративне садівництво" належить до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук за такими галузями наук: біологічні (лісове господарство) та сільськогосподарські науки (наказ МОН № 528 від 12.05.2015 р.), технічні науки (наказ МОН № 747 від 13.07.2015 р.)

гуртожитки (тепер № 2 і № 3). За проектом Д. Дяченка у 1931 р. побудовано 34-квартирний житловий будинок № 2 для професорсько-викладацького складу. На нижній території Голосієва у 1930–1931 рр. побудували комплекс клінік Київського ветеринарного інституту. На сьогодні зберігся один будинок (тепер навчальний корпус № 6, вул. Васильківська, 17).

Серед усіх проектів дослідники відзначають високу художню якість саме споруду лісотехнічного факультету, яка є архітектурною пам'яткою місцевого значення.

У 1930-х рр. Д. Дяченко опинився в опалі. Офіційна критика засуджувала його праці як вияв українського націоналізму, сміливі виступи та стійкість творчих переконань, використання історичного стилю українського бароко. Через постійні доноси було неможливо перебувати в Києві. Д. Дяченка вперше заарештували у Києві в 1931 р. за обвинуваченням «участь у контрреволюційній націоналістичній діяльності». Д. Дяченку дозволили працювати в архітектурі, але в його творах зникли елементи українського бароко, які були замінені архітектурою класицизму.

У 1932–1935 рр. Д. Дяченко викладав архітектурне проектування в майстерні Київського художнього інституту.

Під загрозою арешту 1937 р. Дмитро Дяченко з родиною переїхав до Москви, де працював у різних проектних організаціях, однак репресій не уникнув.

1 липня 1941 р. Дмитра Михайловича Дяченка заарештували за доносом. Видатного архітектора обвинуватили в «націоналістичній діяльності» й засудили до восьми років таборів. 21 травня 1942 р. у віці 54 років Дмитро Дяченко захворів (пелагра III ступеня) і помер у концтаборі НКВС у Саратовській області (за іншими даними, був розстріляний).

Характер Д. Дяченка був прямий, дещо різкуватий, він ніколи не кривив душею і не зраджував своїх переконань. Безперечно, ці особисті якості відіграли певну роль у його трагічній долі.

Довгий час ім'я Д. Дяченка залишалося в тіні, хоча його твори були класикою української архітектури. Забули і про його педагогічну, наукову та громадську діяльність, яка мала величезне значення для розвитку архітектурного життя України.

У 1957 р. Д. Дяченка посмертно реабілітували.

Дмитро Михайлович разом з іншими визначними зодчими того часу відкрив українську сторінку світової архітектури та назавжди залишився у пам'яті поколінь як талановитий педагог, митець високої культури, професійної зрілості і щедрого таланту. Його традиційні і, водночас, новаторські за формами і художніми образами архітектурні твори живуть, зачаровуючи наших сучасників. Спираючись на здобутки вітчизняного і світового зодчества минулого, він створив низку яскравих національно-своєрідних творів, які збагатили скарбницю української культури.

О. В. Токарева

ЗМІСТ

ЛІСОВА ПОЛІТИКА І ТАКСАЦІЯ

СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯСЕНЕВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНИ	
О. П. Бала	11
БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ДЕПОНОВАНИЙ ВУГЛЕЦЬ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ (англ. мовою)	
Р. Д. Васишин, І. П. Лакида, О. А. Слива, М. О. Лакида, О. В. Шевчук	19
ПОРІВНЯННЯ ТА ОЦІНКА ТОЧНОСТІ НОРМАТИВІВ ДЕРЕВ ТА ДЕРЕВОСТАНІВ РІЗНОЇ ВІКОВОЇ, РОЗМІРНО-ЯКІСНОЇ І ТОВАРНОЇ СТРУКТУРИ БУКОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	
С. І. Гайчук, О. А. Гірс	27
ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	
О. С. Гоцик	37
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БАЗА ДОСЛІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ БІОПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ НПП «ГОЛОСІВСЬКИЙ»	
Б. В. Дубровець	46
ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНІВ ПІВДЕННОГО ПРИДНІПРОВСЬКОГО ПОЛІССЯ	
С. С. Ковальська	53
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРТМАСИ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	
У. М. Котляревська	63
ОЦІНКА ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ ТА ЕНЕРГІЇ У НАДЗЕМНІЙ ФІТОМАСІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПІВНІЧНОГО БАЙРАЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	
В. М. Ловинська, П. І. Лакида	73
ПРИРОДОЗАПОВІДНА СПРАВА ТА ЗАХИСТ ЛІСУ	
БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА ВМІСТУ 137Cs В ЛИШАЙНИКАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	
О. В. Бельська	81
АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГОТА БАГРЯНИКА ЯПОНСЬКОГО В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛЬВІВСЬКОГО СХІДНОГО РАЙОНУ ПАСМОВОГО ПОБУЖЖЯ	
П. С. Гнатів, О. В. Смаль, Г. А. Лусак	89

ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН <i>FRAXINUS EXCELSIOR</i> L. У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ Н. В. Драган, Ю. В. Пидорич	100
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ І ГІБРИДІВ РОДУ <i>POPULUS</i> L. У ЛАНДШАФТАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА Л. П. Іщук	107
ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ТА ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ДЕНДРОЕКСОЗОФЛОРИ ШТУЧНИХ ЗАПОВІДНИХ ПАРКІВ ЗОНИ ШИРОКОЛИСТЯНИХ ЛІСІВ УКРАЇНИ Л. В. Міськевич	120
ПОШИРЕННЯ ЗВИЧАЙНОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА <i>DIPRION PINI</i> В ХВОЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ Н. В. Пузріна	126
<i>ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS</i> – ЗБУДНИК БАКТЕРІАЛЬНОЇ ВОДЯНКИ <i>BETULA PENDULA</i> ROTH. В НАСАДЖЕННЯХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ М. В. Швець	133

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЛІСОВА МЕЛІОРАЦІЯ

ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ШВИДКОРОСЛИХ КУЛЬТИВАРІВ ВИДУ <i>SALIX</i> L. ЗАЛЕЖНО ВІД ҐРУНТОВИХ УМОВ ТА ЗВОЛОЖЕНОСТІ Л. П. Мележик, В. М. Маурер	145
ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ЛИСТЯНИХ КУЩІВ ЗДЕРЕВ'ЯНИЛИМИ ЖИВЦЯМИ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТУ А. П. Пінчук, Ю. І. Косенко, С. О. Соловійов	154
ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОМЕЛІОРАТИВНОГО ФОНДУ ЮРКІВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО КАР'ЄРА І. А. Проценко, Г. О. Лобченко	160
ВПЛИВ ОСУШУВАЛЬНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ СЕРЕДИНО-БУДСЬКОГО ТА КОНОТОПСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ І. М. Усцький, О. А. Михайліченко	169
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ МАСИВІВ М. КИЄВА Е. А. Федорук, І. В. Іванюк	179
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРАВОВИЙ СТАТУС ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У КОНТЕКСТІ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ В. Ю. Юхновський, В. М. Малюга, С. М. Дударець	186

Інститутом пластичних мистецтв і створено Київський художній інститут, у складі якого нині є архітектурний факультет.

Необхідно зазначити, що в Українському архітектурному інституті найбільше цінували самостійність у творчості. Вчителі не нав'язували учням свої творчі вподобання. У програмі завдань був такий пункт: «Дозволяється проектування у всіх стилях», що допомагало студентам творчо осмислювати архітектурну спадщину минулого.

Учнями Д. Дяченка були П. Юрченко, Я. Штайнберг, Н. Манучарова, І. Каракіс, А. Смик, П. Костишко та багато інших, які стали згодом видатними українськими зодчими й педагогами.

Поряд з основною викладацькою роботою Д. Дяченко був професором Української сільськогосподарської академії та Київського художнього інституту.

Дмитро Михайлович пов'язав свою долю з Надією Михайлівною, яка була вчителем історії. У 1924 р. в сім'ї Дяченків народився син Василь, який згодом став відомим українським антропологом і етнографом.

У період творчих злетів Дмитро Михайлович працював над науково-проектною і популярною літературою, якої дуже бракувало в ті часи. Серед праць архітектора великий інтерес становили надруковані та видані Д. Дяченком плакати «Проекти по сільському будівництву» (1923 р.) та книга «Будова села» (1926 р.).

Для колег і широкого загалу архітектор розробив і видав альбоми типових проектів колгоспного житла «Проекти сільського будівництва» (1926 р.), «Альбом проектів будівель у колгоспі» (1930 р.).

Дмитро Михайлович Дяченко брав участь у конкурсах проектів для будинку Держпрому (1925) та уряду (1928) в м. Харкові.

У закритому конкурсі на кращий проект залізничного вокзалу Д. Дяченко брав участь поряд із видатними архітекторами П. Альошиним, А. Бекетовим, А. Вербицьким, А. Щусевим. Виграв конкурс А. Вербицький.

Любов до архітектури передалася племінникові Дмитра Дяченка – українському архітектору, реставратору, заслуженому архітектору України, доктору архітектури, професору Юрієві Сергійовичу Асєєву.

У 1927–1928 рр. за проектом зодчого зведено житловий будинок на вул. Пушкінській, 7, де Дмитро Михайлович у київський період свого життя проживав із сім'єю.

Дмитро Михайлович Дяченко був автором генерального плану та архітектором більшості споруд комплексу студентського містечка НУБіП України. У 1928 р. було зведено будівлю лісоінженерного факультету КСГІ (тепер корпус № 1) і дев'ятиквартирний (так званий професорський) житловий будинок для викладачів і службовців (вул. генерала Родимцева, 21). Упродовж 1929–1931 рр. було споруджено три будівлі, призначені для Київського агрохімічного інституту (тепер корпус № 2), Київського зоотехнічного інституту (корпус № 3), факультетів КСГІ, на основі яких у 1930 р. утворено Київський інститут механізації та електрифікації сільського господарства (корпус № 4). На окремій ділянці у північно-східній частині містечка у 1929–1930 рр. Д. Дяченко спроектував і спорудив студентські

У сім'ї часто звучали українські та донські козацькі пісні, дотримувалися старовинних звичаїв і обрядів. У 1907 р. сім'я переїхала до Новочеркаська. Щоліта діти приїжджали до Патлаївки, де з високого правого берега Ворскли відкривалася широка далечінь, де звучала мелодійна українська мова, де хати були розписані барвистими народними орнаментами, а дівчата вдягнені у візерункові вишиванки, де вдень і вночі лунали українські пісні. Все це залишилося рідним та близьким для Дмитра Михайловича на все життя.

Після закінчення таганрозького восьмикласного технічного училища у 1907 р. за порадою вчителів, які помітили в учня великі художні здібності, Дмитро поїхав учитися до Петербурга. Незабаром його батько отримав телеграму: «Склав іспити до Академії мистецтв та Петербурзького інституту цивільних інженерів. Куди вступати?». Після роздумів батько порадив вступити до інституту цивільних інженерів, оскільки на той час професія інженера була престижнішою.

У студентські роки Д. Дяченко багато їздив Україною та замальовував старовинні церкви, монастирі, будівлі дерев'яної народної архітектури.

У 1905 р. в інституті Дмитро Михайлович разом із земляками (С. Тимошенко, М. Даміловський, О. Литвиненко та ін.) створили студентський гурток прибічників розвитку української архітектури «Громада». На літні канікули члени цього гуртка їздили в Україну, досліджували архітектурні пам'ятки та змальовували старовинні будівлі, церкви, дзвіниці, монастирі тощо. У 1909 р. Д. Дяченко очолив цей гурток. Зусиллями гуртка в 1912 р. було організовано першу в Російській імперії професійну виставку української архітектури.

Бувши студентом, у 1913 р. Дмитро Михайлович спроектував і збудував будівлю земської лікарні в Лубнах, в формах якої вперше звернувся до традицій української архітектури. Цього ж року за його проектом було споруджено головний вхід до лубенської сільськогосподарської виставки, а також будинок А. Климова у с. Круглику і низку шкіл на Лубенщині.

У 1914 р. після успішного закінчення архітектурного відділення Інституту цивільних інженерів Д. Дяченко повернувся в Україну, працював земським інженером Полтавської губернії.

У 1915 р. зодчий спроектував будівлю церковно-археологічного музею для м. Кам'янець-Подільського та будинок міської управи для м. Ковеля (за які здобув перші премії). 1916 р. Д. Дяченко переміг у конкурсах із проектами меморіальної каплиці Шеметів і невеликої церкви у м. Харкові.

Упродовж 1917–1937 рр. Дмитро Михайлович працював земським інженером Київської губернії та головним інженером тресту «Київцукор», архітектором Київського комунального відділу, проектною майстерні Київської міськради.

У 1918 р. Дмитра Михайловича обрали головою Товариства українських архітекторів.

Цього ж року Д. Дяченко організував у Києві Український архітектурний інститут і у 1918–1922 рр. був першим ректором цього закладу, запросивши до співпраці відомих у той час архітекторів – А. Вербицького, П. Альошина, Н. Фельдмана. У 1924 р. Український архітектурний інститут було об'єднано з

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАЛУЧЕННЯ КОНТЕЙНЕРНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR L.*) ДЛЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

П. П. Яворовський, Ю. Ю. Сегеда 194

ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА І ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО

ДИСТАНЦІЙНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ДРОНІВ

Д. І. Бідолах, В. С. Кузьович 201

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНИХ ЛАНДШАФТІВ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

С. І. Галкін, Н. М. Дойко 209

ТРАВ'ЯНИСТІ РОСЛИНИ В КОЛЕКЦІЇ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ

С. А. Глухова, О. І. Шиндер, С. М. Михайлик 218

ВИЗНАЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИН THUJA OCCIDENTALIS L. МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ

Г. А. Кривохатсько 228

ВІКОВІ ДЕРЕВА ТА ПАМ'ЯТНІ ПОСАДКИ У ФОРМУВАННІ ПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ НУБІП УКРАЇНИ

А. І. Кушнір, О. А. Суханова 235

АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НАДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PERSICA MILL.*

В. Ф. Левон, І. М. Голубкова 247

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕРЕВООБРОБКИ

ОСОБЛИВОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ДЕРЕВИНИ З ВАДАМИ

Н. В. Буйських, С. Г. Фришеев, В. М. Несвідомін 254

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПРОЦЕСАХ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК ІЗ ДЕРЕВИНИ ДУБА

Н. В. Марченко, С. М. Мазурчук, І. В. Головач, С. З. Сагаль 261

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕРЕВИНИ РІЗНИХ ПОРІД

О. О. Пінчевська, В. М. Несвідомін, А. К. Спірочкін, О. Ю. Горбачова, 268

МОДЕЛЬ РОБОТИ ІНТУМЕСЦЕНТНОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ

Ю. В. Цапко, О. Ю. Цапко, Г. Б. Іноземцев, І. В. Грабар 277

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОАКТИВАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ДОВГОВІЧНОСТІ ВИРОБІВ ІЗ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ДЕРЕВИНИ
М. Г. Чаусов, Л. М. Бойко, І. Г. Грабар286

ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕРЕВИННОВОЛОКНИСТИХ ПЛИТ СЕРЕДНЬОЇ ЩІЛЬНОСТІ У ВИРОБАХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
М. Г. Чаусов, С. З. Сагаль, Л. М. Бойко, О. В. Анциферова.....295

ПРОФЕСОР М. В. ДАВИДОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ВІТЧИЗНЯНОЇ ЛІСОВОЇ ТАКСАЦІЇ (До 115-річчя від дня народження).....303

ПРОФЕСОР П. Г. КАЛЬНИЙ – ТОЙ, ХТО ЛЮБИВ ПАРОСТКИ КЛЕНОВІ, ХТО ДІБРОВИ МОЛОДІ РОСТИВ... (До 100-річчя з дня народження).....304

ПРОФЕСОР А. І. КОТОВ – БІБЛІОФІЛ, ЯКИЙ ЖИВ І ТВОРИВ У КВАРТИРІ-БІБЛІОТЕЦІ (До 110-річчя з дня народження)308

ДОЦЕНТ О. М. ЧЕРНЕГА – СИН МОЛДОВИ, ГРОМАДЯНИН УКРАЇНИ, ГЕРОЙ КОРЕЇ (До 105-річчя з дня народження)310

ДОЦЕНТ П. І. ГЕРАСИМЕНКО – ЗАСТУПНИК ДЕКАНА І ЗАХИСНИК СТУДЕНТСТВА (До 95-річчя з дня народження)312

ДОЦЕНТ О. О. ШАБАРОВ – ПРИРОДОЛЮБ ЗА ФАХОМ І ЗА ПОКЛИКОМ СЕРЦЯ (До 80-річчя з дня народження)314

ПРОФЕСОР ДЯЧЕНКО ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ (14.08.1887 – 21.05.1942) – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ АРХІТЕКТОР, ТВОРЕЦЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКОГО МІСТЕЧКА В ГОЛОСІЄВІ (До 130-річчя від дня народження)315

CONTENT

FOREST MEASUREMENT AND FOREST POLICY

CURRENT STATE AND PRODUCTIVITY OF ASH STANDS IN UKRAINE
O. Bala 11

BIOTIC PRODUCTIVITY AND SEQUESTERED CARBON IN FORESTS OF UKRAINIAN POLISSYA
R. Vasylyshyn, I. Lakyda, O. Slyva, M. Lakyda, O. Shevchuk 19

COMPARISON AND ASSESSMENT OF ACCURACY OF STANDARDS OF TREES AND FOREST STANDS OF DIFFERENT AGE, DIMENSIONAL-QUALITATIVE STRUCTURE AND COMMODITY COMPOSITION OF BEECHWOOD FORESTS OF THE UKRAINIAN CARPATHIAN
S. Haychuk, O. Girs.....27

«Мисливствознавство» та «Біологія лісових звірів і птахів», керував дипломним проектуванням. Одночасно з науково-педагогічною діяльністю брав активну участь у громадському житті факультету та академії: працював деканом факультету молодого лектора УСГА, обирався головою профбюро та членом партбюро, неодноразово призначався куратором академгрупи, тривалий час входив до складу Президії Київської обласної ради товариства охорони природи та комісії з контролю реалізації заходів програми «Довколишнє середовище» в Московському (нині Голосіївському) районі м. Києва, виконував обов'язки відповідального секретаря приймальних комісій факультету та академії.

Олександр Олександрович разом із дружиною, Світлавою Іванівною Шабаровою (Ткаченко), яка теж тривалий час працювала на лісгосподарському факультеті, виховали двох дочок: Зою та Марію. Він був прекрасним чоловіком і люблячим батьком.

О. О. Шабаров був дуже світлою людиною, толерантною до людей, що його оточували, природолюбом не тільки за фахом, а й за покликом серця. Своєю невтомною працею і ставленням до викладання він сіяв у душах студентів любов до природи, людей свого фаху, щедро ділився ними своїми знаннями та добротою.

Олександр Олександрович пішов із життя 8 серпня 1998 р. Поховано його на Байковому цвинтарі.

В. М. Маурер

**ПРОФЕСОР ДЯЧЕНКО ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ
 (14.08.1887 – 21.05.1942) – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ АРХІТЕКТОР,
 ТВОРЕЦЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКОГО МІСТЕЧКА В ГОЛОСІЄВІ
 (До 130-річчя від дня народження)**



Професор Дмитро Михайлович Дяченко – видатний український архітектор, громадський діяч, засновник стилю українського необароко, член-кореспондент Академії архітектури СРСР (1935), член Спілки архітекторів СРСР, етнограф, теоретик, педагог, голова Товариства українських архітекторів (1918–1919 рр.).

Народився Дмитро Михайлович 14 серпня 1887 р. в м. Таганрог (нині місто Ростовської області Російської федерації).

Сім'я Дяченків походить від кріпосних селян із села Патлаївка, що на Полтавщині. У 1870-х рр. молодий Михайло Дяченко, батько

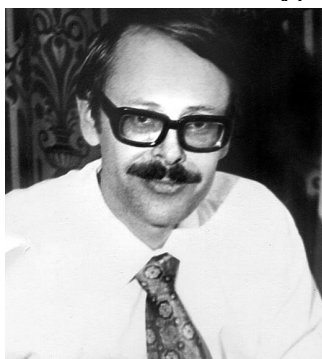
Дмитра Михайловича, переїхав до Таганрогу, де відкрив невелику майстерню з ремонту взуття. Згодом Михайло Дяченко одружився з Надією Пилипівною, вони разом виховували п'ятеро синів і двох дочок.

Талановитий педагог і педантичний методист вищої школи, який щедро ділився своїм багаторічним досвідом з молодшими колегами (працюючи заступником декана, деканом, директором інституту, у складні часи неодноразово звертався за порадою до Петра Івановича і з вдячністю згадує його щирі й доброзичливі рекомендації-підказки).

Петро Іванович пішов із життя в 2011 р. Поховано його на Байковому цвинтарі.

В. М. Маурер, В. Ю. Юхновський

**ДОЦЕНТ О. О. ШАБАРОВ – ПРИРОДОЛЮБ ЗА ФАХОМ І ЗА ПОКЛИКОМ СЕРЦЯ
(До 80-річчя з дня народження)**



Олександр Олександрович Шабаров народився 29 липня 1937 р. в робочому селищі Красніє Баки Краснобаківського району Горьківської області в родині робітників. Батько, Олександр Іванович, працював об'їждчиком Краснобаківського лісгоспу. Мати, Марія Василівна, до пенсії працювала патронажною сестрою.

У 1944 р. Олександр Олександрович пішов до першого класу, а в 1954 р. закінчив Краснобаківську середню школу.

З жовтня 1954 р. до серпня 1955 р. працював техніком-гідрологом місцевої гідрометеостанції Горьківського управління гідрометеослужби.

У вересні 1955 р. вступив, а в липні 1958 р. з відзнакою закінчив Краснобаківський лісовий технікум. Після закінчення технікуму одразу в серпні 1958 р. Олександр Олександрович вступив на лісгосподарський факультет Української сільськогосподарської академії, повний курс якого з відзнакою завершив у 1963 р.

Упродовж 1963–1965 рр. О. О. Шабаров за направленням працював у Знаменському районі Кіровоградської області викладачем Чорноліської лісової школи Головного управління лісового господарства і лісозаготівель при Раді Міністрів УРСР.

У березні 1965 р. Олександр Олександрович вступив до аспірантури по кафедрі лісової меліорації Української сільськогосподарської академії, навчання в якій завершив після дострокового подання дисертаційної роботи «Ґрунтозахисні властивості та ріст дібров Чорного лісу на сірих лісових ґрунтах» та її захисту в 1968 р.

З квітня 1968 р. Олександр Олександрович працював спочатку асистентом, а з 1974 р. доцентом кафедри дендрології та охорони природи. В 1994 р. за власним бажанням перейшов на кафедру агроєкології.

Працюючи на лісгосподарському факультеті, Олександр Олександрович викладав навчальні дисципліни «Охорона природи»,

FOREST AND TAXATION PERFORMANCE OF FORESTS OF POLESKY NATURAL RESERVE
O. Hotsyk.....37

EXPERIMENTAL BASE OF EMPIRICAL DATA FOR THE BIOPRODUCTIVITY ASSESSMENT OF NNP «HOLOSIIVSKYI»
B. Dubrovets46

A SILVICULTURAL AND TAXATIONAL CHARACTERISTIC OF FOREST STANDS OF SOUTHERN DNIEPER POLISSYA
S. Kovalska.....53

RESEARCH METHODOLOGICAL FEATURES OF ALDER FORESTS MORTMASS OF UKRAINIAN POLISSYA
U. Kotlyarevska.....63

THE ASSESSMENT OF THE CARBON AND ENERGY CONTENT IN THE ABOVEGROUND PHYTOMASS PINE STANDS IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE
V. Lovynska, P. Lakyda.....73

NATURALLY PROTECTED BUSINESS AND FOREST PROTECTION

THE LONG-TERM DYNAMICS OF 137CS CONTENT IN THE LICHENS OF POLESYE NATURAL RESERVATION
O. Belskaya81

ADAPTIVE REACTIONS *QUERCUS ROBUR* L. AND *CERCIDIPHYLLUM JAPONICUM* SIEBOLD ET ZUCC. IN URBAN LANDSCAPE OF LVIV EASTERN DISTRICT OF PASMOVE POBUZHYA
P. Hnativ, O. Smal, G. Lysak.....89

THE PHYTOPATHOLOGICAL STATE OF ASH TREE AT THE «OLEKSANDRIA» STATE DENDROLOGICAL PARK OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
N. Dragan, J. Pidorch100

PECULIAR FEATURES OF USING *POPULUS* L. GENUS SPECIES AND HYBRIDS IN IN THE URBAN ENVIRONMENT LANDSCAPES
L. Ishchuk.....107

TAXONOMIC COMPOSITION AND GEOGRAPHICAL STRUCTURE OF DENDROEKZOSOFLORE OF ARTIFICIAL PROTECTED PARKS OF THE BROADLEAF FORESTS ZONE OF UKRAINE
L. Miskevych120

PROPAGATION PINE SAWFLIES *DIPRION PINI* IN CONIFEROUS STANDS
N. Puzrina126

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – AGENT OF BACTERIAL DROPSY OF BETULA PENDULA ROTH. IN PLANTINGS IN ZHYTOMYR POLISSYA OF UKRAINE
M. Shvets..... 133

FOREST PLANTATIONS AND FOREST AMELIORATION

THE SURVIVAL ABILITY OF QUICK-GROWING CULTIVARES SPECIES SALIX L. DEPENDING FROM SOIL CONDITIONS AND MOISTURE
L. Melezhyk, V. Maurer..... 145

PECULIARITIES OF DECIDUOUS SHRUBS VEGETATIVE PROPAGATION BY HARDWOOD CUTTINGS UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF SOIL MOISTURE
A. Pinchuk, Y. Kosenko, S. Solovyov..... 154

CHARACTERISTIC OF AMELIORATIVE FOREST FUND OF YURKIVSKY LIGNITE OPEN-CAST
I. Protsenko, G. Lobchenko..... 160

EFFECT OF DRAINAGE RECLAMATION ON FOREST HEALTH CONDITIONS THE SEREDYNA-BUDA AND KONOTOP ADMINISTRATIVE DISTRICTS
I. Utsky, O. Mihaylichenko..... 169

MODERN STATUS AND PROSPECTS OF RECREATIONAL USES OF FOREST PARK OF KIEV
E. Fedoruk, I. Ivanyuk..... 179

CURRENT STATE AND LEGAL STATUS OF WINDBREAKS IN THE CONTEXT AGRARIAN REFORM
V. Yukhnovskiy, V. Malyuga, S. Dudarets..... 186

ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF CONTAINER PLANTING-STOCK MATERIAL OF OAK ORDINARY FOR RENEWAL FOREST
P. Yavorovskiy, Ju. Segeda..... 194

LANDSCAPE ARCHITECTURE AND DECORATIVE GARDENING

REMOTE RESEARCH OF HORTICULTURE OBJECTS WITH THE USING OF DRONES
D. Bidolakh, V. Kuzovych.....201

THE PROBLEM OF PRESERVATION OF HISTORICAL LANDSCAPES OF THE «OLEKSANDRIA» STATE DENDROLOGICAL PARK OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
S. Galkin, N. Doiko.....209

Великой Отечественной войне 1941–1945 г.», «За победу над Японией» та іншими.

Після демобілізації, з жовтня 1946 р. до вересня 1947 р. П. І. Герасименко працював у Смілянській СШ № 4 (за місцем проживання батьків) вчителем фізичного виховання та початкової військової підготовки.

З 1947 р. до 1952 р. Петро Іванович навчався на лісгосподарському факультеті Київського лісгосподарського інституту. Під час навчання упродовж трьох років очолював студентський профком інституту та обирався до складу партбюро факультету.

Упродовж 1952–1955 рр. проходив аспірантську підготовку під керівництвом класика вітчизняної агролісомеліорації, проф. В. О. Бодрова.

Після завершення навчання в аспірантурі Петро Іванович з 1955 р. працював асистентом кафедри лісової меліорації. В 1956 р. через зменшення педнавантаження кафедри П. І. Герасименко перейшов працювати інженером до Боярського навчально-дослідного лісгосп. Роботи в лісгоспі поєднував із викладанням на факультеті за погодинною оплатою.

У 1959 р. після успішного захисту кандидатської дисертації на тему: «Обобщение опыта создания культур дуба на госполосе Белгород–Дон» та отримання наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук Петра Івановича повернули на посаду асистента кафедри лісової меліорації. З цього часу до виходу на пенсію він працював на факультеті: асистентом (1959–1964 рр.), доцентом (1964–1975 та 1987–2003 рр.) і завідувачем кафедри лісової меліорації (1975–1987 рр.). З 1967 р. до 1974 р. доцент П. І. Герасименко за сумісництвом працював заступником декана лісгосподарського факультету.

Основним напрямом роботи кафедри у час, коли її очолював П. І. Герасименко, був пошук шляхів підвищення ефективності захисних властивостей лісомеліоративних насаджень за рахунок районування та вдосконалення їхньої конструкцій. Кафедра під його керівництвом була ініціатором проведення всесоюзної (1977) і республіканської (1984) науково-практичних конференцій з питань вирішення Продовольчої програми.

Петро Іванович особливу увагу приділяв науково-методичній роботі. В його доробку навчальні посібники: «Лесная мелиорация с основами лесоводства» (1972, 1975); «Система мероприятий против эрозии почв» (1984); «Землеробство з основами ґрунтознавства, меліорації та лісівництва» (1982); «Меліорація з основами геодезії» (1983); «Лесная мелиорация» (1990). Усього він опублікував понад 100 навчально-методичних праць.

Працюючи в Українській сільськогосподарській академії та Боярському навчально-дослідному лісгоспі, Петро Іванович брав активну участь у громадському житті: очолював профбюро, неодноразово обирався членом і секретарем партійного бюро факультету, входив до складу профкому закладу, Вчених рад і методичних комісій.

належному рівні. Характерними рисами його були оптимізм, любов до життя і неабияке почуття гумору, про яке і досі згадують його рідні та учні.

Викладацьку справу дідуся в університеті продовжує його онучка, кандидат біологічних наук, доцент Тетяна Олександрівна Чернега.

Олександр Микитович Чернега пішов із життя 1981 року. Поховано його на Байковому цвинтарі.

В. М. Маурер

**ДОЦЕНТ П. І. ГЕРАСИМЕНКО – ЗАСТУПНИК ДЕКАНА І ЗАХИСНИК
СТУДЕНТСТВА**

(До 95-річчя з дня народження)



Якщо упродовж навчання в академії у нас, випускників 1974 року, було два батька-декани: Георгій Володимирович Дубінін і Василь Степанович Наконечний, то заступником у них обох був доцент Петро Іванович Герасименко – заступник декана і водночас захисник лісового студентства, як у прямому, так і переносному значенні цього слова.

Народився П. І. Герасименко 14 серпня 1922 р. в селі Малий Бузуків Смілянського району, що розкинулося на правому березі головного судноплавного стародавнього річища Дніпра в родині селян. Батьки займалися землеробством. Батько у передвоєнні роки працював робочим на підприємствах м. Сміли.

У 1930 р. Петро Іванович пішов до першого класу Малобузуківської початкової школи. В 1934 р., позаяк батьки переїхали до м. Сміли, навчання продовжив у місцевій середній школі № 2, яку відмінно закінчив в 1941 р. Навчаючись у школі, в 1937 р. вступив до лав комсомолу, тричі обирався секретарем комсомольської організації школи та членом Смілянського райкому комсомолу.

З вересня 1941 р. до червня 1942 р. навчався в Урюпинському військово-піхотному училищі, після закінчення якого був направлений на фронт і брав участь у бойових діях спочатку у складі 31-ї стрілецької дивізії, а з 1943 р. в частинах 317-ї стрілецької дивізії у боях на Південному, Північно-Кавказському, I, II і III Українських фронтів. Війну Петро Іванович закінчив у званні капітана в складі військових частин Забайкальського фронту, куди передислокували його дивізію в травні 1945 р.

За заслуги на війні Петро Іванович був нагороджений орденами «Отечественная война» II ступеня, «Красная звезда», медалями: «За взятие Будапешта», «За взятие Вены», «За победу над Германией в

HERB IN THE SYRETS ARBORETUM COLLECTION AND THEIR USE IN LANDSCAPING

S. Gluhova, O. Shynder, S. Myhaylik218

DETECTION OF FROST RESISTANCE OF THUJA OCCIDENTALIS L. BY METHOD OF DIRECT LABORATORY FREEZING

H. Kryvokhatko228

AGE-OLD TREES AND MEMORABLE LANDINGS IN FORMING OF ELUCIDATIVE ACTIVITY ON TERRITORY OF NULES OF UKRAINE

A. Kushnir, O. Sukhanova235

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN OVERGROUND ORGANS OF THE GENUS *PERSICA* MILL.

V. Levon, I. Golubkova247

TECHNOLOGY OF WOOD PROCEEDING AND FOREST EXPLOITATION

ON DEFORMATION FEATURES OF WOOD WITH DEFECTS

N. Buiskyykh, S. Frishev, V. Nesvidomin254

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE MANUFACTURE OF WOOD OAK BLANKS

N. Marchenko, S. Mazurchuk, I. Golovach, S. Sagal261

FEATURES OF HEAT TREATMENT DIFFERENT SPECIES WOOD

O. Pinchevska, V. Nesvidomin, A. Spirochkin, O. Gorbachova268

MODEL OF INTUMESCENT WOOD COATINGS

Ju. Tsapko, A. Tsapko, G. Inozemcev, I. Golovach277

RAPID METHOD DETERMINATION THERMAL ACTIVATION PARAMETERS IN PREDICTING THE DURABILITY OF PRODUCTS MADE OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON WOOD

N. Chausov, L. Boyko, I. Grabar286

A PHENOMENOLOGICAL MODEL OF PREDICTION OF DURABILITY OF DREVESNOSTRUZHECHNYH OF THE MEDIUM DENSITY MATERIALS IN THE GOODS

N. Chausov, S. Sagal, L. Boiko, O. Ancyferova295

PROFESSOR M. V. DAVIDOV - BASIC MANAGER OF DOMESTIC FORESTRY TAXATION (To the 115th anniversary of his birth)303

PROFESSOR P. G. KALNY - THOSE WHO LOVES MAPLE SPROUTS, WHO ARE THE GROW YOUNG OAK GROVES... (To the 100th anniversary of his birth)304

PROFESSOR A. I. KOTOV - BIBLIOPHILE WHO LIVES AND WORKS IN THE FLAT-LIBRARY (To the 110th anniversary of his birth)308

ASSOCIATE PROFESSOR O. M. CHERNEGA - SON OF MOLDOVA, CITIZEN OF UKRAINE, HERO OF KOREA (*To the 105th anniversary of his birth*).....310

ASSOCIATE PROFESSOR P. I. GERASIMENKO - DEPUTY DEAN AND DEFENDER STUDENTS (*To the 95th anniversary of his birth*).....312

ASSOCIATE PROFESSOR O. O. SHABAROV – NATURALISTS BY SPECIALTY AND ON THE CALL OF THE HEART (*To the 80th anniversary of his birth*)314

PROFESSOR DYACHENKO DMYTRO MIKHAILOVICH - PROMINENT UKRAINIAN ARCHITECT, CREATOR OF THE UNIVERSITY CAMPUS IN GOLOSEEV (*To the 130 anniversary of his birth*)315

наступним обробіткою ґрунту» О. М. Чернегу направили у тривале закордонне відрядження радником директора Вонсанського сільськогосподарського інституту до Корейської Народно-Демократичної Республіки, в якому він перебував упродовж 1953–1954 рр. У Корейській Республіці він читав лекції та вів заняття в інституті з механізації лісогосподарських робіт та інших спеціальних дисциплін лісового профілю. За роботу радником у КНДР Олександра Микитовича було нагороджено вищою нагородою республіки – орденом «Державного прапора Корей».

Після повернення на Батьківщину старший викладач О. М. Чернега висловив бажання працювати за спеціальністю, тож його перевели з кафедри нарисної геометрії на кафедру механізації лісогосподарських робіт.

З 1954 р. і до 1980 р. О. М. Чернега працював спочатку старшим викладачем, а потім доцентом кафедри механізації лісогосподарських робіт і лісоексплуатації Української сільськогосподарської академії, В 1960 р. ВАК СРСР присвоїла Олександрові Микитовичу вчене звання доцента.

Наукові інтереси О. М. Чернеги були спрямовані на розробку засобів механізації лісокультурних робіт та використання механізмів і машин при озелененні міст і населених пунктів.

Олександр Микитович брав активну участь у громадському житті академії. Тривалий час обіймав посаду голови профкому університету та голови профбюро факультету, обирався заступником секретаря партбюро, призначався головою дільничної виборчої комісії та куратором студентських груп.

Всі, хто знав Олександра Микитовича, насолоджувалися його гостинністю та неабияким почуттям гумору і вмінням його використовувати у найнесподіваніших ситуаціях. Одна з таких сталася за часів ректора УСГА академіка Г. О. Богданова, коли Олександр Микитович упродовж 1978–1980 рр. виконував обов'язки проректора з адміністративно-господарської роботи академії. За три дня відрядження Григорія Олександровича до Москви Олександр Микитович встиг зробити чудовий ремонт свого кабінету, який був на першому поверсі під кабінетом ректора. Після повернення з відрядження «добрі люди» доповіли ректору, що у його проректора з АГР кабінет кращий, ніж у нього. Академік Г. О. Богданов запросив Олександра Микитовича до себе і прямо запитав, чи не бажає він помінятися з ним службовими кабінетами. На що О. М. Чернега з притаманним йому гумором відповів: «Згоден, тільки якщо вже мінятися, то разом з посадами». І тільки після цього пояснив, що це експериментальний ремонт, який передуює ремонту кабінетів ректора та його проректорів, аби привести їх у відповідний до вимог часу вигляд.

Добре відома всім і гостинність Олександра Микитовича та його родини, яку не раз відчували його друзі та гості. Він любив пригощати своїх колег по роботі молдавським вином, за яким щорічно восени їздив до Тирасполя до своїх родичів і земляків.

Усі, хто знали його, запам'ятали Олександра Микитовича як дуже цілісну і водночас різносторонню людину, яка без тіні страху бралася виконувати різні роботи і робила їх із високою відповідальністю і на

Анатолій Іванович помер у 1988 р. Проте любов і шана до прекрасної Людини, чоловіка, батька, дідуся та неперевершеного ерудита живе і нині.

В. М. Маурер

**ДОЦЕНТ О. М. ЧЕРНЕГА – СИН МОЛДОВИ, ГРОМАДЯНИН УКРАЇНИ,
ГЕРОЙ КОРЕЇ**

(До 105-річчя з дня народження)



Олександр Микитович Чернега народився 2 квітня 1912 р. в родині селян у м. Тирасполі. Після закінчення семирічки упродовж 1927–1929 рр. працював на заводі шлюсарем.

У 1929 р., відповідно до рішення ЦК ЛКСМ Молдавської РСР, у складі тисячі комсомольців був мобілізований на роботи на Донбас, де упродовж двох років працював робочим Алчевського металургійного заводу. У 1931 р. рішенням комсомольської організації заводу був направлений до м. Києва для продовження навчання на робітничому факультеті при Українському лісотехнічному інституті. Після його закінчення Олександр Микитович став студентом цього вузу, повний курс навчання якого закінчив у 1937 р. і отримав кваліфікацію інженера-механіка

технолога з механічної обробки деревини. Навчаючись в інституті, упродовж 1933–1936 рр. працював викладачем фізичної підготовки, а в 1938/1939 навчальному році – асистентом кафедри технічного креслення. Пізніше, упродовж 1939–1940 рр. та 1944–1947 рр. він працював директором експериментальних майстерень Українського науково-дослідного інституту механічної обробки деревини (УкрНДІМОД).

У 1942–1943 рр. О. М. Чернега обіймав посаду помічника начальника навчального відділу Московського військово-інженерного училища. У роки Великої Вітчизняної війни перебував у складі групи Державного контролю УРСР, яка відала евакуацією промислових та інших об'єктів.

За участь у війні О. М. Чернега нагороджений медалями «За оборону Києва», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» та ювілейними медалями.

У 1947–1949 рр. Олександр Микитович працював директором Боярського навчально-дослідного лісгоспу, а упродовж 1949–1952 рр. навчався в аспірантурі. В 1952 р. за заявою був зарахований на посаду старшого викладача кафедри рисової геометрії та графіки.

Після захисту кандидатської дисертації на тему «Дослідження кореневих систем деяких деревних порід у зв'язку з розкорчуванням лісосік та

ЛІСОВА ПОЛІТИКА І ТАКСАЦІЯ

УДК 630*5:630*17:582.931.4(477)

**СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОДУКТИВНІСТЬ
ЯСЕНЕВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНИ**

О. П. БАЛА, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри лісового менеджменту

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: bala@nubip.edu.ua

Анотація. Ліс являє собою складну динамічну систему, яка постійно змінюється під впливом різних біотичних, абіотичних та антропогенних факторів, тому постійно потребує оновлення інформації щодо цих змін. На основі повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2011 року було проведено аналіз поширення, сучасного стану й дано детальну таксаційну характеристику ясеневих деревостанів, які зростають на території України. Було пораховано основні середні таксаційні показники для ясеневих деревостанів і проведено детальний аналіз зростання цієї породи в розрізі походження, типів лісорослинних умов, вікової структури, класів бонітету, відносної повноти та участі досліджуваної породи у складі деревостану. Дослідження показали, що ясеневі деревостани переважно зростають у багатих за родючістю та свіжих або сухих за вологістю ґрунтових умовах (найпоширенішими є умови D₁, D₂, D₃, C₂ та C₃), проте їхня продуктивність вища у вологих умовах зростання. За походженням переважають вегетативні паростки та насінневі штучні деревостани. За віковою структурою розподіл площ наближений до рівномірного з переважанням стиглих і пристиглих насаджень. Середній клас бонітету становить 1,7, середня повнота – 0,72, середній запас на 1 га – 216 м³.

Ключові слова: ясен звичайний, ясен зелений, модальні деревостани, походження насаджень, тип лісорослинних умов, клас бонітету, відносна повнота.

Актуальність. Сучасне лісове господарства України ґрунтується на використанні великої кількості нормативно-довідкової інформації щодо оцінки стану лісів, їхньої продуктивності та особливостей росту. Для цього розроблено низку нормативів, зокрема таблиці ходу росту, сортиментних, товарних, стандартних та ін. [4–6]. Вирощування високопродуктивних деревостанів потребує вдосконалення їхнього обліку та оцінки для проведення подальшого якісного планування і управління лісовим господарством на основі достовірних нормативів. Особливе місце серед

цих нормативів посідають таблиці ходу росту для модальних деревостанів [3; 7], оскільки вони описують не умовні деревостани (повні або найбільш продуктивні), а характеризують сучасний стан фактично наявних найпоширеніших насаджень. Для створення таких таблиць велике значення має проблема теоретичного та методичного обґрунтування системи моделювання росту деревостанів, що дає змогу отримувати необхідні математичні моделі й відповідні таксаційні нормативи [1].

Мета дослідження. Ліс являє собою складну динамічну систему, яка постійно змінюється під впливом різних біотичних, абіотичних та антропогенних факторів, тому постійно потребує оновлення інформації щодо цих змін. Метою роботи було проведення докладного аналізу сучасного стану ясеневих деревостанів України за основними таксаційними показниками в розрізі основних класифікаційних факторів.

Матеріали і методи дослідження. Для проведення аналізу ясеневих деревостанів ми використали повидільну базу даних ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 01.01.2011 р. з відбором таксаційних виділів, де зустрічається ясен звичайний і ясен зелений, і як головна, і як супутня порода. Загальний обсяг вибірки становить 105 046 виділів, загальною площею 390,4 тис. га. Дослідження проводили з використанням методів порівняльного аналізу та математичної статистики за класичними лісотаксаційними підходами.

Результати дослідження та їх обговорення. Ясен звичайний є одним із найцінніших деревних видів, що зростає на території України. Деревина ясеня вирізняється красивою текстурою, є міцною, важкою, твердою, пружною, в'язкою, гнучкою, добре обробляється на станках і полірується, тому має широке застосування в деревообробній промисловості та при виготовленні меблів. Ясен широко використовують у зеленому будівництві. Рекомендовано для створення алей, груп, поодиноких насаджень у парках і лісопарках. Ясен звичайний має багато декоративних форм, які різняться за формою крони, характером росту, формою і кольором листків. Має велике значення для лісової меліорації, зокрема його рекомендують як одну з головних порід для полезахисних лісових смуг і захисту шляхів транспорту [2].

У матеріалах державного обліку лісів немає даних про ясеневі деревостани, оскільки в чистому вигляді вони зустрічаються досить рідко, а є супутньою породою, зростають переважно з дубом. Аналізуючи дані повидільної таксаційної характеристики лісів, можна зазначити, що насадження з участю ясеня представлені ясенем звичайним (85,4 %) і ясенем зеленим (14,6 %). Деревостани з участю ясеня найчастіше зустрічаються у Лісостепу (57,7 %), переважно в його правобережній частині (38,4 %), значна частина зростає в степовій зоні (32,0 %), в основному на її півночі, а також у Поліссі – 4,8 %, гірському Криму – 2,8% та карпатській зоні – 2,7 %.

Походження деревостану є одним із важливих показників, які впливають на продуктивність насаджень. У табл. 1 наведено площі та

З березня 1933 р. до серпня 1938 р. Анатолій Іванович працював на різних посадах деревообробного комбінату в селищі Бір Березовського району Воронезької області, спочатку техноруком, а потім завідувачем виробництва.

Напередодні свого 31-річчя, А. І. Котов вступив до аспірантури Брянського лісгосподарського інституту і за сумісництвом виконував обов'язки асистента кафедри лісової таксації.

З березня 1942 р. до кінця листопада 1945 р. А. І. Котов у лавах діючої армії у складі 113-го мінометного полку воював із фашистськими загарбниками на різних фронтах: Західному, Брянському, 1-му Білоруському. За ратні подвиги Анатолія Івановича нагороджено двома орденами Червоної Зірки та п'ятьма медалями.

Після демобілізації з лав радянської армії Анатолій Іванович повернувся до Брянського лісгосподарського інституту і з грудня 1945 р. працював спочатку асистентом, потім старшим викладачем (1949), доцентом (1950) кафедри лісовпорядкування. У 1949 р. А. І. Котов успішно захистив кандидатську дисертацію «Исследование роста сосново-березовых насаждений высшей производительности».

У листопаді 1951 р. А. І. Котова обрали за конкурсом на посаду завідувача кафедри економіки та організації лісового господарства Київського лісгосподарського інституту. З вересня 1954 р. упродовж 12 років працював доцентом кафедри лісової таксації, а також, з жовтня 1954 р., після обрання за конкурсом, виконував обов'язки декана лісгосподарського факультету Української сільськогосподарської академії.

Особливо плідною була робота Анатолія Івановича на посаді завідувача кафедри лісовпорядкування та геодезії, на яку його було обрано в жовтні 1966 р. За одинадцять років (до серпня 1976 р.) роботи на посаді завідувача кафедри А. І. Котов разом зі своїми колегами і однодумцями доцентами Г. О. Порицьким, С. М. Козьяковим, М. М. Сухим та іншими спромігся перетворити кафедру на одну з найкращих серед профільних у СРСР.

У 1977 р. А. І. Котова обрали на посаду професора кафедри, а з 1981 р. працював професором-консультантом.

Анатолій Іванович із родиню жив у професорському будинку поблизу першого навчального корпусу. В його трикімнатній квартирі розмістилася мабуть найбільша в Україні особиста фахова бібліотека. Стелажми з книгами були заставлені майже всі приміщення, починаючи з передпокою та вітальні і закінчуючи спальними кімнатами. Може, ця фахова розкіш, близькість до місця роботи та розважливий, щирість і гостинність господарів і стали причиною частих зібрань на його квартирі колег по роботі професорів П. Г. Кального, Т. Т. Малоїна, О. О. Салганського, С. М. Козьякова, доцента О. М. Чернеги та багатьох інших. Такі зібрання ставали одночасно і центром дозвілля, і продовження роботи. Це були неформальні конференції-семінари, на яких обговорювали різні фахові питання та вирішували поточні виробничі проблеми.

Григорович. До останнього подиху боротися з важкою недугою йому допомагали рідні: дружина Віра Гаврилівна, діти Тетяна, Олександр і Сергій, близькі та друзі. П. Г. Кальний пішов із життя 3 серпня 1983 р. Поховано Прокопа Григоровича на Байковому цвинтарі.

Учні професора П. Г. Кального і сьогодні працюють і прославляють свого Вчителя у багатьох підприємствах лісової галузі, науково-дослідних установах і вищих навчальних закладах України та за її межами. Бо всі, хто на собі відчули інтелігентність, ерудованість та душевну енергетику Прокопа Григоровича Кального, завжди пам'ятатимуть цю прекрасну і величну Людину – Ветерана війни, Патріота українського Лісу, талановитого Педагога, відомого Науковця і далекоглядного Керівника.

В. М. Маурер

**ПРОФЕСОР А. І. КОТОВ – БІБЛІОФІЛ, ЯКИЙ ЖИВ І ТВОРИВ У КВАРТИРІ-БІБЛІОТЕЦІ
(До 110-річчя з дня народження)**



Однією з головних рис Анатолія Івановича була непересічна любов до фахових видань. Щоправда, не менше він любив та знав і українську, російську та зарубіжну класику. Жодне нове фахове видання не проходило повз його увагу. Не дивно, що список використаних літературних джерел рукопису його докторської дисертації містив понад дві тисячі найменувань, а квартиру, в якій проживала родина Котових, сміливо можна було назвати фаховою бібліотекою.

Анатолій Іванович Котов народився 14 грудня 1907 р. в селі Шабликіно, райцентрі Орловської області, в родині вчителя початкової школи з більш як 40-літнім стажем. Батько, як писав Анатолій Іванович у автобіографії, походив із селян-середняків.

Мати померла у 1908 р.

З 1915 до 1922 р. А. І. Котов навчався у сільській початковій школі, після 7-го класу якої вступив до Карачевського педагогічного технікуму Орловської області, який закінчив у 1925 р.

У вересні 1925 р. Анатолій Іванович після успішного складання вступних іспитів став студентом лісового факультету Воронежського сільськогосподарського інституту, який закінчив із відзнакою у травні 1930 р.

З червня 1930 р. до липня 1932 р. дипломований інженер лісового господарства А. І. Котов працював за державним направленням спеціалістом лісового господарства Іманського ліспромгоспу Хабаровського краю.

У серпні 1932 р. повернувся на європейську частину СРСР і упродовж 6 місяців працював науковим співробітником Шиповського досвідного лісгоспу.

середньозважені середні таксаційні показники ясеневих деревостанів України за їхнім походженням.

1. Площі та середні таксаційні показники деревостанів з участю ясеня за походженням

Походження	Площа		Середні показники				
	тис. га	%	A, років	H, м	D, см	M, м ³ /га	Бонітет
Вегетативне паросткове	153,0	39,2	73	21,5	27,4	230	II,1
Насінне природне	94,4	24,2	75	23,3	29,0	259	I,1
Насінне штучне	143,0	36,6	52	17,0	20,4	171	I,6

За даними табл. 1 можна побачити, що розподіл ясеневих деревостанів за походженням наближений до рівномірного, зокрема переважають насадження вегетативного паросткового походження (39,6 %), дещо менше насінневих штучних (36,6 %) і найменше насінневих природних (24,2 %) деревостанів. Проте, аналізуючи середні таксаційні показники, слід зазначити, що штучні насадження ясеня набагато молодші за інші, різниця становить понад 20 років, це відповідно позначилось і на інших показниках, хоча середній клас бонітету кращий, ніж у порослевих деревостанів. Якщо порівняти природні насінневі та вегетативні деревостани, то за майже однакового середнього віку насінневі насадження зростають краще за всіма таксаційними показниками, а різниця у продуктивності становить один клас бонітету.

Важливим показником, який впливає на продуктивність деревостанів, є умови зростання. У табл. 2 наведено розподіл площ і середніх таксаційних показників за типами лісорослинних умов.

2. Площі та середні таксаційні показники деревостанів з участю ясеня за типами лісорослинних умов (ТЛУ)

ТЛУ	Площа		Середні показники				
	тис. га	%	A, років	H, м	D, см	M, м ³ /га	Бонітет
Бори (A ₁₋₃)	0,02	0,0	35	11,9	17,9	75	II,4
Субори (B ₀₋₄)	1,0	0,2	53	12,4	15,8	100	III,1
Судіброви (C ₀₋₅)	49,1	12,6	56	15,5	19,5	144	II,5
Діброви (D ₀₋₅)	340,4	87,2	67	21,0	26,1	226	I,6

Аналізуючи дані табл. 2, можна зазначити, що ясен звичайний переважно зростає в умовах дібров (понад 87 %), дещо менше зустрічається у судібровах (понад 13 %) і майже не зустрічається у суборах (0,2 %) і борах (на площі менше ніж 20 га). Слід зауважити, що в умовах дібров і судібров ясен зростає у всіх гігروتопах, від дуже сухих до боліт, і хоча продуктивніше він зростає у вологіших умовах, частіше зустрічається в сухих. Зовсім не зростає ясен у мокрих суборових та

борових умовах і дуже сухих борах. Ясен дуже вимогливий до родючості ґрунтів [8], і це можна прослідкувати за основними середніми таксаційними показниками. Із зниженням родючості ґрунтів дещо зменшується середній вік ясеневих деревостанів, проте суттєво знижуються середні висота та діаметр і, як наслідок, середній запас і клас бонітету.

У табл. 3 наведено розподіл площ та середні таксаційні показники деревостанів з участю ясеня за віковими групами.

3. Площі та середні таксаційні показники деревостанів з участю ясеня за групами віку

Групи віку	Площа		Середні показники				
	тис. га	%	A, років	H, м	D, см	M, м ³ /га	Бонітет
Молодняки	59,8	15,3	27	11,3	12,9	91	1,5
Середньовікові	48,7	12,5	46	17,1	19,9	167	1,5
Пристигли	124,4	31,9	60	20,4	24,1	215	1,7
Стигли	139,9	35,8	87	24,5	31,7	276	1,8
Перестиглі	17,6	4,5	128	25,6	38,2	293	11,3

Дані таблиці засвідчують відносно рівномірний розподіл площ деревостанів за участю ясеня за віком: найбільша частка припадає на стиглі (понад 35 %) та пристиглі насадження (майже 32 %), найменша – на перестиглі (4,5 %), незначну долю займають середньовікові деревостани (лише 12,5 %), проте до них належать насадження лише одного V класу віку. Молодняки займають понад 15 % лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, що є непоганою перспективою на майбутнє. Якщо детальніше проаналізувати розподіл ясеневих деревостанів за класами віку, то він буде наближений до нормального зі значною правосторонньою асиметрією та піком у VI класі віку. Середні таксаційні показники відповідають їхнім віковим категоріям, у динаміці постійно зростають, найбільша продуктивність за запасом припадає на стиглі та перестиглі деревостани, проте з віком зменшується показник класу бонітету.

Розподіл площ деревостанів за участю ясеня за класами бонітету наведено на рис. 1. Як бачимо з даних рис. 1, ясен переважно зростає за I (понад 30 % від площ лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю) та II (понад 25 %) класами бонітету. Рідше зустрічається в III (15 %), I^a (13,8 %) та IV (7,8 %) класах, зовсім мало низькобонітетних деревостанів V класу і нижче (сумарно 3,5 %) та високобонітетних I^b і вище (сумарно 4,5 %). Проаналізувавши середній вік кожного класу бонітету, побачимо таку залежність: найнижчий середній вік (23 роки) мають деревостани з найвищим класом бонітету I^e, із зменшенням продуктивності середній вік починає зростати до I класу бонітету (71 рік), потім знову спадає до IV класу (63 роки) та стрімко зростає в V–V^b бонітетах (до 122 років).

науковцями станції. Окремі дослідні культури, які було закладено за проектами та безпосереднім керівництвом П. Г. Кального (еколого-географічні культури сосни звичайної, культури сосни на площах із різною підготовкою зрубів), і сьогодні активно досліджуються науковцями інституту та мають непересічне наукове значення.

Значного фахового резонансу на теренах Радянського Союзу набув ініційований і проведений Прокопом Григоровичем у 1982 р. Всесоюзний науково-практичний семінар завідувачів кафедр лісових культур, у якому взяли участь представники усіх 22 кафедр країни. На зібранні було розглянуто низку проблем щодо лісокультурної підготовки фахівців для лісової галузі та намічено стратегічні напрями їх подолання. Рішення семінару стали доленосними. Вони, значною мірою, визначили подальший розвиток лісокультурної справи.

П. Г. Кальний принципово і послідовно обстоював, на перший погляд, дивні, але правильні, як показав час, думки щодо важливості наукової підготовки керівництва і директорського корпусу лісової галузі та щорічного експедиційного стажування на виробництві викладачів кафедр. Щодо першого, то, знаючи, скільки сьогодні серед директорів держлісгоспів і керівників вищого рангу кандидатів і докторів наук, залишається тільки дивуватись пророцтву Прокопа Григоровича. Щодо стажування, то варто зазначити, що в усіх учасників науково-практичних експедицій, які організував наш завідувач у держлісгоспи Західного і Східного Полісся, Поділля, Буковини та інших регіонів України, залишились незабутні враження від побаченого, почутого і набутого. Нам, тоді молодим викладачам, такі експедиції допомагали краще зрозуміти реалії та проблеми лісгосподарського виробництва, розширити свій фаховий кругозір, перейняти досвід і знання та риси нашого Вчителя.

За матеріалами наукових досліджень П. Г. Кального опублікував близько 100 науково-методичних праць, у тому числі підручник і три навчальні посібники, кілька монографій, отримав патент на винахід машини для викопування дерев із грудкою землі. Його наукові праці добре відомі у Німеччині, Чехії, Словенії, Польщі та багатьох інших країнах світу.

За воєнні та трудові звитяги П. Г. Кального нагороджено орденами Червоної зірки, Великої Вітчизняної війни, Знаком пошани та багатьма медалями.

Родина П. Г. Кального проживала у затишному, вкритому лісом Голосіві. У сусідньому будинку мешкала родина відомого поета М. Т. Рильського, з яким Прокопа Григоровича зв'язувала міцна чоловіча дружба і спільна робота та відпочинок у плодовому садку. Без сумніву, рядочки вірша Максима Тадейовича «Ліс, або, як серби кажуть, шума...» написані і з його розповідей, і про таких, як він:

*Той, хто любить паростки кленові,
Хто діброви молоді ростить,
Сам достойн людської любові,
Бо живе й працює – для століть!*

На превеликий жаль, дуже рано, в розквіті сил пішов від нас Прокіп

екологічні та агротехнічні основи вирощування лісового садивного матеріалу в розсадниках Української РСР», яку успішно захистив 16 листопада 1973 р. Він, один із перших на теренах СРСР, провів масштабні, надзвичайно трудомісткі дослідження біології мінерального живлення та росту сіянців дерев і кущів понад 20 порід у вегетаційних посудинах, якими щиро захоплювався Президент Української академії сільськогосподарських наук, академік НАН України Петро Антипович Власюк. Отримані наукові здобутки дали змогу П. Г. Кальному більш як на 35 років випередити час і передбачити появу добрих пролонгованої дії типу «Осмокотт», а комбіновану шкільку, яку він запропонував, і нині ефективно використовують у декоративних розсадниках передових країн світу.

Десятирічний термін, упродовж якого Прокіп Григорович завідував кафедрою, ознаменувався для неї значною активізацією наукових досліджень, удосконаленням форм і методів навчальної роботи, суттєвим поліпшенням матеріальної бази та широким впровадженням у навчальний процес технічних засобів навчання. За ініціативи П. Г. Кального в 1976 р. лабораторію кафедри (ауд. 127) було оснащено одним із перших в академії і на той час найкращим в аграрній освіті країни автоматизованим навчальним класом УСГА-2. Під керівництвом П. Г. Кального на кафедрі вперше для спеціальності «Лісове господарство» було розроблено навчально-методичний комплекс дисципліни «Лісові культури», впровадження якого в навчальний процес дало змогу суттєво вдосконалити підготовку лісівників на споріднених факультетах.

Унікальним було ставлення Прокопа Григоровича до викладацької діяльності, зокрема до читання лекцій. Процес підготовки до лекції та її читання, окрім постійної актуалізації змісту, передбачав дидактику, детальне щохвилинне планування, елементи акторства і, найголовніше, – ретельну післялекційну оцінку. Аналіз якості читання лекції здійснювався за реакцією аудиторії та результатами прослуховування її у запису. Для запису лекції в аудиторії спочатку використовували стаціонарний магнітофон «Дніпро», а пізніше переносний касетник «Весна». Збережені кафедрою лекції П. Г. Кального і сьогодні слугують взірцем як для маститих лекторів, так і для початківців.

У грудні 1978 р. наказом ВАК СРСР П. Г. Кального призначили головою спеціалізованої Вченої Ради Д 120.71.02 із захисту докторських дисертацій (заступником голови було призначено знаного в країні таксатора, проф. К. Є. Нікітіна). Завдяки Прокопу Григоровичу, який був гарантом панування у її діяльності атмосфери об'єктивності, принциповості і, водночас, доброзичливості, Рада стала добре відомою не тільки в Україні, а й далеко за її межами. На засіданнях ради свої дисертаційні роботи захищали лісівники з усіх куточків СРСР: Латвії, Естонії, Білорусії, середньоазійських і закавказьких республік.

Тривалий час Прокіп Григорович очолював Проблемну наукову раду лісгосподарського факультету і Науково-технічну раду Боярської ЛДС. Цей період діяльності для лісової дослідної станції був особливо плідним на численні наукові об'єкти, створені співробітниками кафедр факультету та

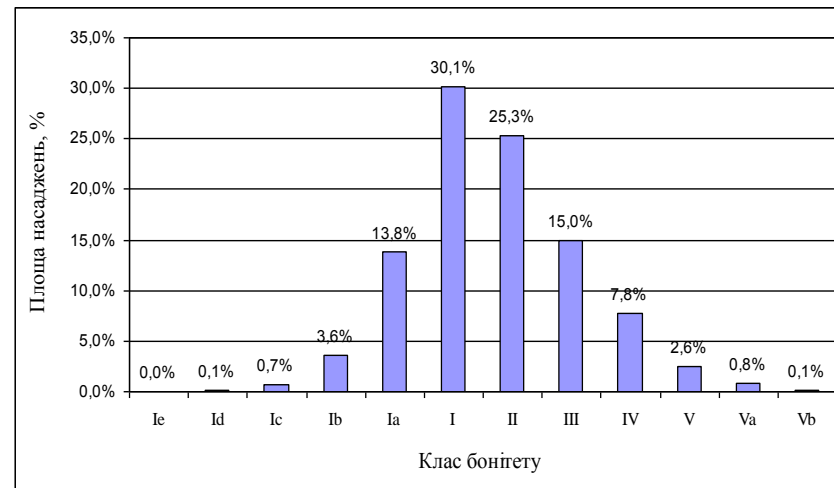


Рис. 1. Розподіл площ деревостанів за участю ясеня за класами бонітету

Дані рис. 2 демонструють розподіл площ лісів за участі ясеня за повнотами, із яких можна спостерігати переважання середньоповнотних насаджень із повнотою 0,7 та 0,8, які становлять 45,0 та 28,5 % відповідно від загальної площі. Незначна кількість низькоповнотних (4,1 %) і високоповнотних (7,8 %) деревостанів ясеня свідчить про своєчасність і правильність проведення рубок формування та оздоровлення лісів.

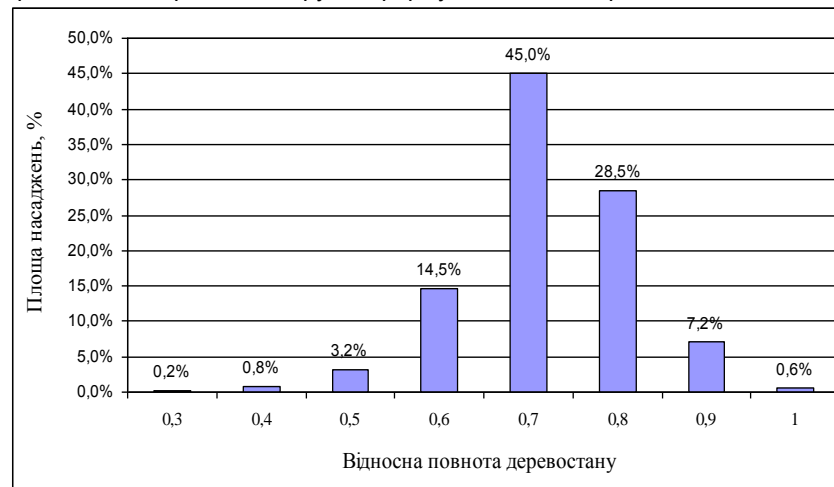


Рис. 2. Розподіл площ деревостанів за участю ясеня за повнотами

Чисті ясеневі деревостани у природі зустрічаються дуже рідко через велику внутрішньовидову конкуренцію [2]. У мішаних насадженнях ясен представлений ясенем звичайним і ясенем зеленим, при цьому перший є головною породою на 39,3%, другий – на 6,8% площ, на 45,4 % площ головною породою є дуб звичайний. Враховуючи сказане, доцільно показати розподіл площ ясеневих деревостанів за долевою участю у складі деревостану (рис. 3).



Рис. 3. Розподіл площ деревостанів за участю ясеня за складом деревостану

За даними рис. 3 можна зазначити, що чисті ясеневі деревостани зустрічаються лише на 4,6 % від загальної площі, а це 17,8 тис. га. Найбільша дільова участь ясеня припадає на 4 і менше одиниць у складі деревостану займають 36,6 % від площі, причому зі збільшенням долі участі зменшується площа таких насаджень. Середньозважений показник участі ясеня у складі мішаних деревостанів становить 4,7 одиниць.

Висновки і перспективи. Ясен займає значну частину в лісових масивах України, утворюючи в основному мішані насадження. Докладний аналіз продуктивності деревостанів з участю ясеня в розрізі основних лісотаксаційних показників дає можливість вивчити сучасний стан ясеневих насаджень, а досліджувана база даних може бути використана в подальшому для математичного моделювання ходу росту модальних насаджень за участю ясеня.

Список використаних джерел

1. Атрощенко О. А. Система моделирования и прогноза роста древостоев : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : спец. 06.03.02 / УСХА. – К., 1986. – 34 с.
2. Вакулюк П. Г. Оповіді про дерева / П. Г. Вакулюк. – К. : Урожай, 1991. – 294 с.

Ростові Школи морського учнівства. Спочатку працював машиністом на пароплаві, але жадоба знань перемогла, і після закінчення першої навігації моряк влаштувався слюсарем на Ростовський електроремонтний завод. Робота на суші хоч і була менш романтичною, проте давала змогу юнакові, що з дитинства прагнув до знань, працювати і водночас навчатись на вечірньому відділенні автодорожнього робітфаку.

У 1936 р. після завершення навчання на робітфаці Прокіп Григорович вступив до Новочеркаського інженерного меліоративного інституту. Упродовж студентських років було і напружене навчання, і перші результати власних наукових досліджень, і підготовка до самостійної трудової діяльності, і роздуми та мрії про майбутню професію. Та не судилося молодому фахівцеві після завершення навчання взятися до реалізації своїх честолюбних планів – на перешкоді стала Велика Вітчизняна війна.

З червня 1941 р., прямо зі студентської лави, і до 1946 р. П. Г. Кальний перебував у Червоній армії: 1941 р. – курсант Військово-інженерної академії ім. Куйбишева; 1941–1942 рр. – командир саперного взводу на Південному фронті; 1942–1944 рр. – заступник командира 6-ї гідротехнічної роти Окремої Приморської армії Північнокавказького фронту; 1944–1945 рр. – начальник штабу 400-го батальйону авіаційного обслуговування Військово-повітряних сил Міністерства оборони СРСР. Нелегкими були військові дороги Прокопа Григоровича. Але хоч би куди закидала війна молодого офіцера, він мужньо переносив воєнні лихоліття, подаючи приклад патріотизму та відданості Батьківщині.

У повоєнні роки в країні відновились масштабні роботи з лісовідновлення та лісорозведення. Особливо значними були обсяги робіт з відтворення лісових ресурсів в Україні. У ці нелегкі роки лісівники країни щорічно закладали понад 50 тис. га нових лісів. Такі масштабні обсяги з лісорозведення та лісовідновлення потребували відповідного забезпечення лісокультурних робіт високоякісним садивним матеріалом. Для організації його виробництва бракувало фахівців. Ця обставина і стала головною причиною, через яку Прокопа Григоровича у 1946 р. відізнали з лав Червоної армії, направили на роботу до м. Києва і призначили на посаду керівника міжобласного відділення Всесоюзного тресту «Агролісорозсадник». Працюючи керівником міжобласного відділення з виробництва лісового садивного матеріалу, П. Г. Кальний налагодив тісні зв'язки з галузевою наукою і, зокрема, викладачами кафедр Київського лісогосподарського інституту, який у цей час активно відбудовувався у мальовничому Голосієві. Ґрунтовні знання та фахові здобутки молодого керівника не залишилися поза увагою керівництва лісогосподарського факультету інституту. З 1949 по 1951 рр. П. Г. Кальний за сумісництвом працював асистентом кафедри лісової меліорації, а в 1951 р. завідувач кафедри лісових культур, доцент М. М. Ягніченко запросив його на постійну роботу на кафедру, на якій Прокіп Григорович працював спочатку асистентом, з 1954 р. – старшим викладачем, з 1956 р. – доцентом, а з 1974 р. – завідувачем.

До призначення на посаду завідувача Прокіп Григорович близько 20 років збирав матеріал і писав докторську дисертацію на тему «Біолого-

лісотехнічного інституту, в якому працював завідувачем кафедри лісової таксації та, за сумісництвом, деканом лісогосподарського факультету.

1953 р. уже відомим в країні вченого-таксатора М. В. Давидова обрали за конкурсом на посаду завідувача кафедри лісової таксації Київського лісогосподарського інституту, яку він незмінно очолював до 1969 р. Роботу на кафедрі припинив 16 червня 1977 р. у віці 75 років.

Основним напрямом наукових досліджень М. В. Давидова було вдосконалення методів обліку лісорослинних ресурсів. Для вирішення цієї проблеми було вдосконалено методи визначення поточного приросту деревостанів, динаміки таксаційних показників у зв'язку з типами росту, а опрацьовані Митрофаном Васильовичем важливі для лісової таксації теоретичні питання зробили його провідним фахівцем країни з росту, продуктивності та будови лісових насаджень.

Професор М. В. Давидов опублікував понад 100 наукових праць, серед яких монографії «Чорна вільха Європейської частини СРСР» (1960), «Нові дослідження росту культур дуба на Україні» (1972), «Ольха» (1979), розробив таблиці ходу росту повних порослевих і насінневих насаджень вільхи чорної, порослевих, насінневих, а також штучних лісостанів дуба звичайного, які і нині є основою для наукових досліджень, пов'язаних із типами росту.

Митрофан Васильович залишився у пам'яті колег та учнів як чуйна, доброзичлива людина. Він підготував 11 аспірантів, дехто з яких стали згодом викладачами лісогосподарського факультету. Одним із останніх його учнів був доцент Сергій Миколайович Кашпор.

Митрофан Васильович пішов із життя 6 січня 1989 р. Поховано його на цвинтарі с. Новосілки.

В. М. Маурер, С. М. Кашпор

**ПРОФЕСОР П. Г. КАЛЬНИЙ – ТОЙ, ХТО ЛЮБИВ ПАРОСТКИ
КЛЕНОВІ, ХТО ДІБРОВИ МОЛОДІ РОСТИВ...
(До 100-річчя з дня народження)**



Постать доктора сільськогосподарських наук, професора П. Г. Кального у всіх, кому довелось його знати, викликає високу повагу і щиру вдячність, насамперед, за його людяність, фаховість, інтелігентність, ерудованість, непересічну працездатність, об'єктивність і виняткову принциповість як у простих, так і складних ситуаціях, за значний доробок у галузеву науку та особистий внесок у підготовку не однієї тисячі інженерів лісового господарства.

Народився Прокіп Григорович 19 липня 1917 р. в с. Сватове Луганської області в родині селян. Трудову діяльність розпочав дуже рано, в 15-річному віці, одразу після закінчення в

3. Загребев В. В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев / В. В. Загребев. – М. : Лесная промышленность, 1978. – 237 с.
4. Лісотаксаційний довідник. – К. : Видавничий дім «Вініченко», 2013. – 496 с.
5. Модели роста и продуктивность оптимальных древостоев / А. А. Строчинский, А. З. Швиденко, П. И. Лакида. – К. : Издательство УСХА, 1992. – 144 с.
6. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / под. ред. А. З. Швиденко и др. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
7. Свалов Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов. – М. : Лесная промышленность, 1979. – 216 с.
8. Ясени в Україні / М. І. Гордієнко, А. Ф. Гойчук, Н. М. Гордієнко, Г. П. Леонтьак. – К. : Вид-во «Сільгоспосвіта», 1996. – 392 с.

References

1. Atroshchenko, O. A. (1986). Sistema modelirovaniia i prognoza rosta drevostoev [The system of modeling and prognosis of stands growth]. Extended abstract of Doctor's thesis. USHA. Kiev, 34.
2. Vakuliuk, P. H. (1991). Opovidi pro dereva [Legends of trees]. Kyiv : Urozhai, 294.
3. Zahreev, V. V. (1978). Geograficheskie zakonomernosti rosta i produktivnosti drevostoev [Geographic regularities of growth and productivity of forest stands]. Moscow : Forest industry, 237.
4. Lisotaksatsiyni dovidnyk [Handbook of forest mensuration] (2013). Kyiv : Publishing house "Vinichenko", 496.
5. Strochinskiy, A. A., Shvidenko, A. Z., Lakida, P. I. (1992). Modeli rosta i produktivnost optimalnykh drevostoev [Models of growth and productivity of optimal stands]. Kiev : Publishing house USHA, 144.
6. Shvidenko, A. Z. (ed.) (1987). Normativno-spravochnye materialy dlya taksatsii lesov Ukrainy i Moldavii [Normative and reference materials for the forest inventory of Ukraine and Moldova]. Kiev : Urozhai, 560.
7. Svalov, N. N. (1979). Modelirovanie proizvoditelnosti drevostoev i teoriya lesopolzovaniya [Modeling of stands productivity and forest exploitation theory]. Moscow : Forest industry, 216.
8. Hordienko, M. I., Hoichuk, A. F., Hordienko, N. M., Leontiak, G. P. (1996). Yaseny v Ukraini [Ash in Ukraine]. Kyiv : Publishing house "Silgospovita", 392.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЯСЕНЕВЫХ ДРЕВОСТОЕВ УКРАИНЫ**

А. П. Бала

Аннотация. Лес представляет собой сложную динамическую систему, которая постоянно изменяется под влиянием разных биотических, абиотических и антропогенных факторов, поэтому постоянно требует обновления информации касательно этих изменений. На основе повидельной базы данных ПО

«Укрдгслспроект» по состоянию на 01.01.2011 года был произведен анализ распространения, современного состояния и подробная таксационная характеристика ясеневых древостоев, которые произрастают на территории Украины. Были посчитаны основные средние таксационные показатели для ясеневых древостоев и произведен детальный анализ произрастания данной породы отдельно в разрезе происхождения, типов лесорастительных условий, возрастной структуры, классов бонитета, относительной полноты и участия исследуемой породы в составе древостоя. Исследования показали, что ясеневые древостои отдают предпочтение произрастанию в богатых за плодородием и свежих или сухих по влажности почвенных условиях (наиболее распространенными являются условия D_1 , D_2 , D_3 , C_2 и C_3), хотя их продуктивность выше у влажных условиях произрастания. По происхождению преобладают вегетативные семенные искусственные древостои. По возрастной структуре распределение площадей приближено к равномерному с преобладанием спелых и припевающих насаждений. Средний класс бонитета составляет 1,7, средняя полнота – 0,72, средний запас на 1 га – 216 m^3 .

Ключевые слова: ясень обыкновенный, ясень зеленый, модальные древостои, происхождение насаждений, тип лесорастительных условий, класс бонитета, относительная полнота.

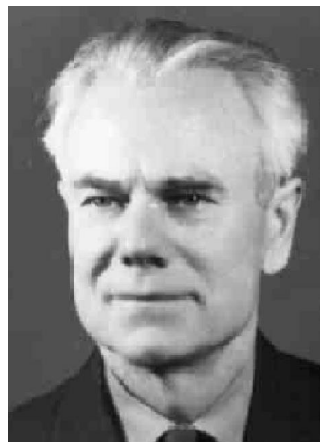
CURRENT STATE AND PRODUCTIVITY OF ASH STANDS IN UKRAINE

O. Bala

Abstract. Forest is a complex dynamic system that is constantly changing under the influence of various biotic, abiotic and anthropogenic factors. Therefore, the question of updating information on these changes is always relevant. Based on the stand-wise database of PA "Ukrderzhisproekt" (as of 01.01.2011) we have analyzed distribution, current state and detailed mensurational characteristics of ash stands that grow in Ukraine. We have calculated the main mean mensurational indices for ash stands and conducted a detailed analysis of growth of this tree species in terms of origin, type of site conditions, age structure, site index classes, relative stocking and share of the tree species in stand composition. The results show that ash stands grow mainly in rich in terms of soil fertility and fresh or dry in terms of soil moisture conditions (most common conditions D_1 , D_2 , D_3 , C_2 and C_3) but their productivity is higher in wet conditions. In terms of stand origin, vegetative sprout and artificial seed stands are dominant. Distribution by age structure is close to normal with a predominance of mature and immature age groups of stands. The mean site index class equals 1,7, mean relative stocking – 0,72, mean growing stock – 216 $m^3 \cdot ha^{-1}$.

Keywords: common ash, green ash, modal stands, origin of stands, type of site conditions, site index class, relative stocking.

ПРОФЕСОР М. В. ДАВИДОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ВІТЧИЗНЯНОЇ ЛІСОВОЇ ТАКСАЦІЇ (До 115-річчя від дня народження)



Щойно минула 115-та річниця від дня народження одного з основоположників вітчизняної лісової таксації, який за життя став класиком, Митрофана Васильовича Давидова.

М. В. Давидов народився 13 лютого 1902 р. в с. Дудіно Улянівського району Калузької області, в родині фельдшера. Середню освіту здобув у Калузькому реальному училищі.

У 1919 р. Митрофан Васильович вступив на лісовий факультет Воронежського сільськогосподарського інституту, повний курс якого закінчив з відзнакою 1925 р., отримавши звання вченого-лісовода.

Після закінчення навчання дипломований фахівець півтора року працював у Калінінській області помічником лісничого

Калашниковського навчально-дослідного лісництва.

У грудні 1926 р. вступив до аспірантури на кафедру лісової таксації Ленінградської лісотехнічної академії. Після закінчення аспірантури Митрофана Васильовича призначили доцентом кафедри лісової таксації Брянського лісотехнічного інституту, в якому пропрацював до 1932 р.

Упродовж 1932–1937 рр. М. В. Давидов працював старшим науковим співробітником науково-дослідних установ Кавказу і Воронежа.

1937 р. після успішного захисту кандидатської дисертації Митрофана Васильовича призначили доцентом кафедри лісівництва Воронежського лісотехнічного інституту, а в 1938 р. Вища атестаційна комісія (ВАК) СРСР присвоїла йому вчене звання доцента. На кафедрі лісівництва Воронежського лісотехнічного інституту М. В. Давидов працював до 1945 р. Упродовж 1942–1943 рр. разом з інститутом перебував в евакуації в селищі Луб'яни Татарської АРСР.

У 1945 р. відділ кадрів вищої школи Міністерства вищої освіти СРСР перевів Митрофана Васильовича на посаду завідувача кафедри лісової таксації Львівського політехнічного інституту. Після реорганізації інституту та виведення його із системи сільськогосподарської освіти він працював (до 1950 р.) завідувачем кафедри лісової таксації лісгосподарського факультету Львівського сільськогосподарського інституту.

У 1949 р. після захисту докторської дисертації ВАК СРСР надала М. В. Давидову науковий ступінь доктора сільськогосподарських наук і присвоїла вчене звання професора по кафедрі лісової таксації.

Після реорганізації в 1950 р. Львівського сільськогосподарського інституту Митрофан Васильович перейшов на роботу до Львівського

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДРЕВЕСНОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ В ИЗДЕЛИЯХ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н. Г. Чаусов, С. З. Сагаль, Л. Н. Бойко, А. В. Анциферова

Аннотация. Приведены основные результаты исследования долговечности плит MDF (Medium Density Fiberboard), что основывается на термофлуктуационной (кинетической) теории прочности. Основываясь на положениях кинетической теории был разработан алгоритм, который позволяет прогнозировать срок службы древесноволокнистых плит средней плотности с различным видом защитно-декоративного покрытия и толщины и включает ускоренный способ определения термоактивационных параметров материала. В статье предлагается новый подход к изучению закономерностей разрушения древеснокомпозиционных материалов, а также прогнозирование параметров работоспособности композиционных материалов на основе древесины, который связан с изучением поведения внутренних констант материала, определяющих эти параметры. Предложенный метод позволяет, кроме нагрузки, которая действует на конструкцию или материал, учитывать влияние температуры и влажности окружающей среды. Определены физические параметры долговечности черного покрытия для пола в зависимости от толщины материала, используемого в конструкции.

Ключевые слова: древеснокомпозиционные материалы, древесина, метод оценивания, долговечность, термофлуктуационная теория, прогнозирование.

A PHENOMENOLOGICAL MODEL OF PREDICTION OF DURABILITY OF DREVESNOSTRUZHECHNYH OF THE MEDIUM DENSITY MATERIALS IN THE GOODS

N. Chausov, S. Sagal, L. Boiko, O. Ancyferova

Abstract. The main results of research of durability of plates MDF (Medium Density Fiberboard), which is based on thermofluctuational (kinetic) theory of strength. On the basis of the kinetic theory was developed an algorithm that allows to predict the service life of wood-fiber plates of average density with different kind of protective and decorative coatings and thickness, and includes a faster way of determining thermoactivation parameters of the material. The paper proposes a new approach to the study of the patterns of destruction composite materials based on wood, as well as the forecasting performance of composite materials based on wood, which is associated with the study of the behavior of internal constants of the material, determining these parameters. The proposed method allows, in addition to the load that acts on the design or material, consider the influence of the temperature and humidity of the environment. We determine the physical parameters of durability rough flooring depending on the thickness of the material used in the construction.

Keywords: composite materials based on wood, wood, method of evaluation, durability, thermofluctuational theory, forecasting.

UDC 630*64:630*53(477.51/52)

BIOTIC PRODUCTIVITY AND SEQUESTERED CARBON IN FORESTS OF UKRAINIAN POLISSYA

R. VASYLYSHYN, doctor of agricultural sciences

I. LAKYDA, candidate of agricultural sciences

O. SLYVA*, M. LAKYDA*, O. SHEVCHUK**, Ph.D. students

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mails: rvasyls@ukr.net; ivan.lakyda@gmail.com;

maryna.linevych@gmail.com

Abstract. The research is devoted to quantitative indices of bioproductivity process in forests of Ukrainian Polissya. In particular, the article presents the results of assessment of parametric structure of their biological and energy productivity. The research is based on current state forest account and mathematical toolbox as well as on application of research database of temporary sample plots. As a result, it became possible to ascertain trends of total live biomass stock (632,6 million tons), sequestered carbon (314,8 million tons) and accumulated energy (11,26 EJ) within administrative units of the researched region. Quantitative parameters of net primary production (19,2 million tons of carbon per annum) of forests in Ukrainian Polissya were determined as well.

Keywords: Ukrainian Polissya, biotic productivity, energy productivity, live biomass, sequestered carbon, net primary production.

The current global trend towards a change of the dominant paradigm of social development from economic to environmental values has raised awareness of need for a new form of relation between the society and the environment. This has been reflected in the decisions of the global climate summit in Paris last year, which brought together leaders of more than 150 countries. As a result, the international community has initiated a multi-vector research aimed at securing stabilization of the Earth's climatic system and creating ecologically safe principles for use of natural resources. These issues are still relevant for region of Ukrainian Polissya, whose environmental conditions have undergone significant changes in course of a long and imbalanced economic use of resource potential of the region, including forest resources.

Forest in Polissya should be considered as a complex system, which acts as an important environment-forming factor by affecting natural balance. Therefore, research aimed on assessment of biotic productivity of forest plant communities provides one of basic parameters for ascertaining climate change mitigating impact of forests, which has high practical importance [3–7].

* Supervisor – Doctor of agricultural sciences, Associate professor R. Vasylyshyn.

** Supervisor – Doctor of agricultural sciences, Professor P. Lakyda.

© R. Vasylyshyn, I. Lakyda,
O. Slyva, M. Lakyda, O. Shevchuk, 2016

The aim of research – to carry out a quantitative estimate of live organic matter (live biomass, LB), amount of sequestered carbon, net primary production and energy productivity for forests of Ukrainian Polissya as a basis for research of their biosphere role.

Materials and methods of research. Scientific research aimed at quantifying biotic and energy productivity of forest plant communities have combined application of a considerable number of methods and forms of scientific cognition.

The baseline in the study is formed by the methodology of collecting and processing experimental data, based on successful combination of mensurational and biometric techniques, and the provided theoretical generalizations are grounded on statistical and mathematical methods [1–3].

The base theoretical principles and practical techniques the applied methodology for assessment of biotic productivity of forests were successfully tested at the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA, Austria). The methodology has also been successfully implemented in course of several international projects: «Carbon, Climate and Managed Land in Ukraine: Integrated Data and Models of Land Use for NEESPI (Forest Sector)» (2006-2008 gg.), «Biomass Energy Europe» (2008-2010), «GESAPU – Geoinformation technologies, spatio-temporal approaches, and full carbon account for improving accuracy of GHG inventories» (2010-2014) [3, 6, 7].

Information toolbox used for this research is formed by relational database “Stand-wise mensurational characteristics of forests” (over 500 thousands stands) and empirical materials collected on 40 temporary sample plots established in coniferous, hardwood broadleaved and softwood broadleaved stands in the study region (in Volyn, Zhytomyr, Kyiv, Rivne, Sumy and Chernihiv regions).

Results. By implementing a combination of mathematical models of biomass expansion factors and data of state forest account of Ukraine, after applying a special calculation algorithm developed by IIASA scientists led by prof. A.Z. Shvidenko [1, 3, 5, 7], it became possible to assess stocks of organic matter that is fixed in plant tissues and amounts of sequestered carbon (Table 1).

1. Dynamics of live biomass and sequestered carbon in forests of Ukrainian Polissya

Year	Live biomass components, mio. tons (bon dry state)						Sequestered carbon, mio. tons
	leaves (needles)	wood and bark of branches	wood and bark of stem	roots	understorey	total	
2002	10,15	44,67	349,55	78,88	17,38	500,64	250,11
2011	11,44	52,77	447,85	101,41	19,13	632,62	314,78

While analyzing the data presented in Table 1, it should be noted that in forests of Ukrainian Polissya there is a positive trend of accumulation of live

міцності або жорсткості), а й фактори навколишнього середовища. Сьогодні конструкції з деревиннокомпозиційних матеріалів проектуються виходячи з критерію міцності, а у методиках, на основі яких перевіряють конструкції на міцність рекомендується розрахункове значення максимально допустимого навантаження множити на коефіцієнт запасу, який може обиратися як з довідкової літератури, так і самостійно задаватися проектувальником. Наше дослідження показало, що одного критерію міцності для пошуку необхідної товщини матеріалу, з якого буде виготовлено виріб недостатньо.

Список використаних джерел

1. The world market of MDF [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.woodpanelsonline.com/downloads/mdf-yearbook-2013-2014/>.
2. Плити деревинні. Визначення модуля пружності та границі міцності під час згинання (EN 310:2003, IDT) : ДСТУ EN 310 : 2003. – [Чинний від 01.07.2005]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с. – (Національний стандарт України).
3. Бойко Л. М. Вплив захисно-декоративного покриття на довговічність плит MDF [Електронний ресурс] / Л. М. Бойко, О. В. Анциферова // Електронний науковий журнал «Лісове і садово-паркове господарство» – К. : НУБіПУ, 2016. – Журнал № 9. – Режим доступу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-9/ukr/bojko-antsyferova/>.
4. Ратнер С. Б. Физическая механика пластмасс. Как прогнозировать работоспособность? / С. Б. Ратнер, В. П. Ярцев. – М. : Химия, 1992. – 320 с.
5. Бойко Л. М. Прогнозування довговічності личкованих стружкових плит у конструкціях меблів / Л. М. Бойко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. – Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2011. – Вип. 164. – Ч. 1. – С. 231 – 238.

References

1. The world market of MDF. Available at: <http://www.woodpanelsonline.com/downloads/mdf-yearbook-2013-2014/>.
2. EN 310 Wood plate. Determination of modulus of elasticity and tensile strength in bending.
3. Bojko, L. M., Antsyferova, O. V. (2016). Vplyv zaxysno-dekoratyvnogo pokryttya na dovgovichnist plyt MDF [The influence of protective-decorative coatings on the durability of MDF]. Electronic scientific journal "Forest and garden-park economy" 9. Available at: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-9/ukr/bojko-antsyferova/>.
4. Ratner, S. B., Yarchev, V. P. (1992) Fizicheskaya mekhanika plasmas. Kak prognozirovat' rabotosposobnost' [Physical mechanics of plastics. How to predict performance?]. Moscow: Chemistry, 320
5. Boiko, L. (2011). Prohnozuvannya dovhovichnosti lychkovanykh struzhkovykh plyt u konstruktsiakh mebliv [Prediction of durability lined chipboards in the furniture designs]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Forestry and ornamental plants, 164, 1, 231–238.



Рис. 2. Дизайн-проект кімнати у багатопверховому будинку

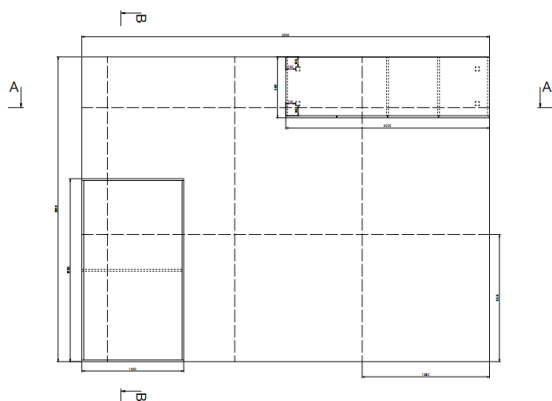


Рис. 3. План кімнати (вигляд зверху)

За допомогою формул механіки твердого тіла знайдемо величину напружень, що виникають при заданій схемі навантаження: $[\sigma] = 273 \times 10^3 \text{ Н} \cdot \text{м}^{-2}$. Довговічність з врахуванням умов експлуатації за формулою (1) $[\tau] = 882$ роки, тому згідно з алгоритмом (рис. 1) змінимо товщину матеріалу та виконаємо новий розрахунок довговічності. Для нашого прикладу: $[\tau] = 117$ років. Отже, можна зробити порівняння результатів, отриманих у разі дослідження довговічності чорнової підлоги від її товщини, а саме зменшення товщини чорнової підлоги з 16 мм до 10 мм, що дає змогу розширити промислове використання плити MDF товщиною 10 мм з одночасною економією лісових ресурсів, адже, цілком логічно, що для виготовлення плити MDF товщиною 10 мм потрібно витратити менше деревної сировини.

Висновки і перспективи. Алгоритм дає змогу визначити ресурс довговічності, враховуючи не лише максимальне навантаження (критерій

organic matter. Over the study period its stock has gone up by 26.4%. Based on the current state forest account, a total stock of forest live biomass in Ukrainian Polissya was calculated. It exceeds 632 million tons of bone-dry organic matter, which is equivalent to 314.8 million tons of sequestered carbon or 11.26 EJ of accumulated energy. In terms of component structure, share of live biomass of trees is 97% of the total live biomass of forest plant communities (of which 80.9% – aboveground live biomass), while share of undergrowth and understorey is around 3% (including 2.2% – live soil cover (LSC)). The share of tree trunks in total amount of live biomass is about 70%, of which almost 8% account for bark. Percentage of live biomass of tree crowns in total amount of live organic matter of the plant communities is 10.1%, of which 8.3% – wood and bark of branches and 1.8% – foliage. The proportion of root systems is 16%.

Regional peculiarities of distribution of total amount of live biomass and sequestered carbon by administrative and territorial units of the study region are presented in Table 2.

2. Regional distribution of live biomass and sequestered carbon stocks in forests of Ukrainian Polissya

Administrative regions	Live biomass by components, mio. tons							live biomass density, $\text{kg} \cdot (\text{m}^2)^{-1}$	Sequestered carbon, mio. tons
	wood and bark of stems	wood and bark of branches	leaves (needles)	roots	understorey and undergrowth	live soil cover	total		
Volyn	59,82	7,11	1,66	13,77	0,73	2,06	85,15	13,62	42,35
Zhytomyr	106,57	12,60	2,74	24,37	1,32	3,35	150,96	15,08	75,11
Kyiv	78,72	9,22	1,95	17,25	0,86	2,23	110,24	16,81	54,87
Rivne	64,12	7,71	1,89	15,32	0,82	2,42	92,27	12,66	45,88
Sumy	55,11	7,25	1,25	12,06	0,69	1,41	77,77	18,31	38,72
Chernihiv	83,50	8,87	1,96	18,65	0,90	2,35	116,23	17,46	57,85
TOTAL	447,85	52,77	11,44	101,41	5,31	13,82	632,62	15,66	314,78

The majority of live biomass of forests of Ukrainian Polissya is concentrated in Zhytomyr (23.9%), Chernihiv (18.4%) and Kyiv regions (17.4%). At the same time, the highest density of forest live biomass is characteristic for Sumy ($18.31 \text{ kg} (\text{m}^2)^{-1}$), Chernihiv ($17.46 \text{ kg} (\text{m}^2)^{-1}$) and Kyiv regions ($16.81 \text{ kg} (\text{m}^2)^{-1}$), which are much more productive in terms of live biomass production than in Volyn ($13.62 \text{ kg} (\text{m}^2)^{-1}$) and Rivne regions ($12,66 \text{ kg} (\text{m}^2)^{-1}$).

Variability of live biomass stocks of land covered with forest vegetation is substantial, both in regional terms and depending on tree species composition of stands. Distribution of total live biomass by groups of forest-forming tree species for the same period of forest account are shown Table 3.

3. Distribution of live biomass and sequestered carbon amounts in forests of Ukrainian Polissya by groups of forest-forming tree species and structural components

Group of tree species	Live biomass by components, mio. tons							Sequestered carbon, mio. tons
	wood and bark of stems	wood and bark of branches	leaves (needles)	roots	understory and undergrowth	live soil cover	total	
Coniferous	279,71	25,18	6,77	62,42	2,40	8,65	385,14	191,68
Hardwood broadleaves	100,94	17,74	2,07	20,80	1,93	2,87	146,35	72,83
Softwood broadleaves	67,07	9,83	2,59	18,16	0,96	2,27	100,88	50,15
Other tree species	0,14	0,02	0,01	0,04	0,01	0,02	0,24	0,12
TOTAL	447,85	52,77	11,44	101,41	5,31	13,82	632,62	314,78

When analyzing the presented in Table 3 quantitative indices of live biomass, it becomes possible to conclude that in Ukrainian Polissya more than 60 % of its stock is concentrated in coniferous stands. On average, LB density in those stands is about 16.2 kg·(m²)⁻¹, which is more than 6% lower than a mean value for coniferous stands in Ukraine (17.3 kg·(m²)⁻¹). In hardwood broadleaved stands, an average value of LB density equals 18.8 kg·(m²)⁻¹. In general, forest stands of the study region have sequestered over 314 million tons of carbon, including 191.7 million tons in coniferous, 72.8 million tons in hardwood broadleaved and 50.2 million tons in softwood broadleaved stands.

An important aspect of research of biotic productivity of forest plant communities is energetic interpretation of quantitative indicators of their live biomass. This statement is valid since processes associated with the inflow, transformation and utilization of energy represent key processes for ensuring effective functioning of any ecosystem on Earth, including forest ecosystems [1, 2, 7].

Today, the concept of energy has gained general scientific importance and, apart from the classic physical understanding, it is widely used in studies of ecosystems as a measure of characteristics of natural processes, and allows to bring environmental categories into the area of thermodynamics.

In this context, the research includes an estimate of energy content in components of live biomass of the studied stands (Table 4).

In terms of energy, there is 11.3 EJ (1 EJ = 10¹⁸ J) accumulated in live biomass of stands in Ukrainian Polissya. Over 70% of energy is concentrated in wood and bark of tree trunks – 7.9 EJ. Another 8% are accumulated in

1. Вихідними параметрами для прогнозування довговічності ϵ : заданий термін експлуатації (задана довговічність), умови експлуатації (температура T та вологість повітря ϕ), вологість матеріалу, конструкція та дизайн виробу.

2. Визначаємо товщину матеріалу h_m .

3. Знаючи густину матеріалу та його об'єм, визначаємо масу матеріалу та величину сили $[F_{екс}]$, що діє на конструкцію.

4. За формулами механіки твердого тіла обчислюємо величину експлуатаційного навантаження $[\sigma_{екс}]$.

5. Порівнюємо величину експлуатаційного навантаження $[\sigma_{екс}]$ з гранично допустимим навантаженням $[\sigma_{ар}]$. Якщо $[\sigma_{екс}]$ менше, ніж $[\sigma_{ар}]$, переходимо до наступного етапу. Якщо $[\sigma_{екс}]$ більше, ніж $[\sigma_{ар}]$, тоді виконання алгоритму завершено, тому що умова міцності не виконується.

6. Визначаємо вид матеріалу: плита MDF без покриття, з захисно-декоративним покриттям або личкована натуральним шпоном.

7. Якщо матеріал, з якого буде виготовлено виріб, досліджено, термоактиваційні параметри ($U_0, T_m, \gamma, \tau_m, \alpha$) обираємо з [3]. Якщо матеріал не входить у групу досліджених матеріалів, переходимо до кроку 8.

8. Випробовуємо серію зразків із матеріалу за п'яти фіксованих значень температури (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5) та вологості (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5). Знаходимо величину руйнівного навантаження ($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$) та час руйнування (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5) за відповідного значення температури та вологості.

9. За системою рівнянь [3] обчислюємо термоактиваційні параметри ($U_0, T_m, \gamma, \tau_m, \alpha$).

10. Використовуючи формулу (1), визначаємо довговічність виробу (конструкції).

11. Після розрахунків порівнюємо розраховану довговічність $[T_p]$ з заданим терміном служби $[T_{зад}]$. Якщо ці величини приблизно рівні, виконання алгоритму завершується. Якщо $[T_p]$ набагато більше $[T_{зад}]$, тоді переходимо до кроку 2 і, зменшуючи товщину матеріалу, повторюємо кроки алгоритму до виконання умови $[T_p] \approx [T_{зад}]$.

Для прикладу оцінимо довговічність чорнової підлоги у деякій кімнаті, дизайн-проект якої наведено на рис. 2. Як фінішно покриття використано ламінат виробництва Коростенського заводу MDF, а чорнову підлогу виконано з плити MDF товщиною 16 мм.

Розглянемо дизайн-проект кімнати на вигляді зверху (рис. 3). Для пошуку величини напруження розглянемо два перерізи: А – А та В – В. У перерізі А – А бачимо, що чорнова підлога сприймає рівномірно розподілене навантаження від ваги ламінату та точкове навантаження від шафи. У перерізі В – В маємо випадок багатопротітної балки.

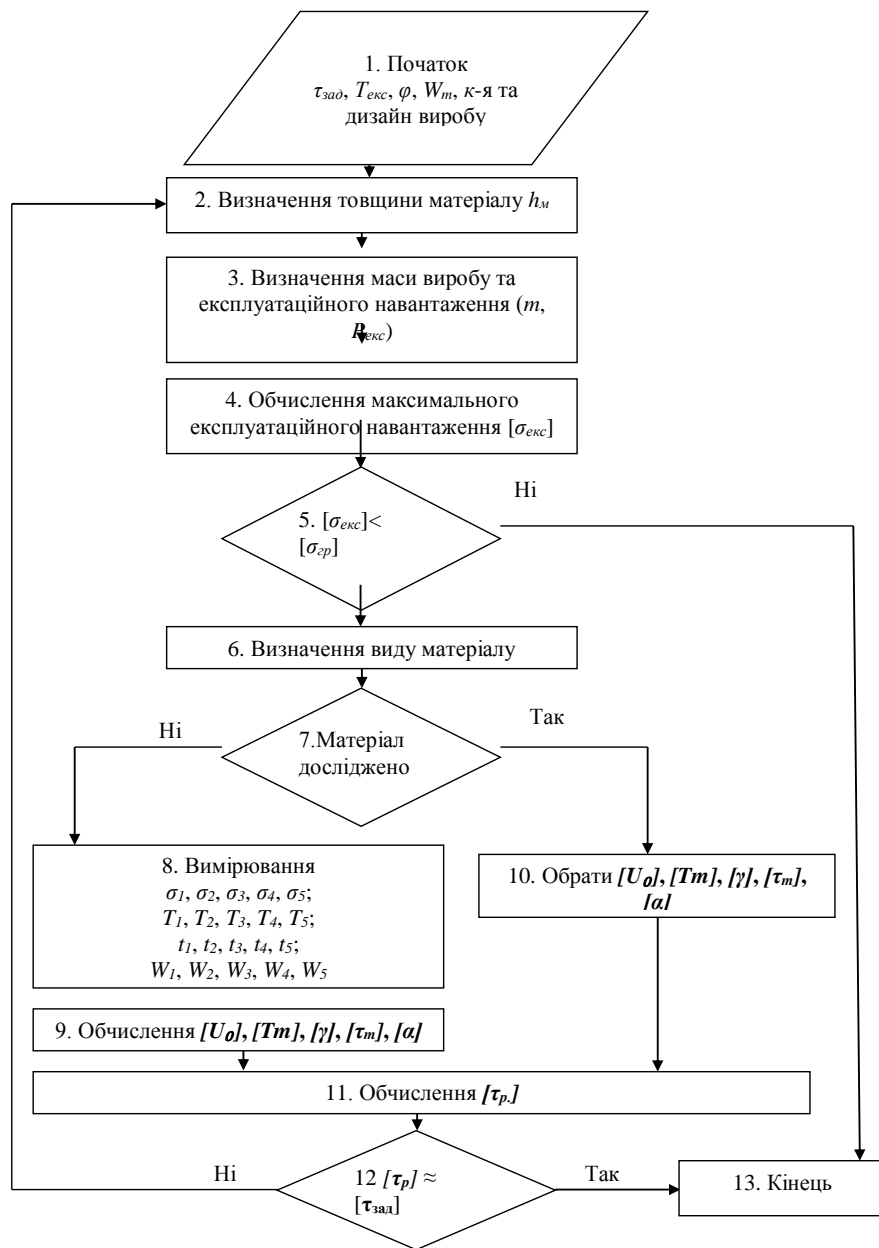


Рис. 1. Алгоритм прогнозування довговічності деревинноволокнистих плит середньої щільності

branches of trees – 0.9 EJ, which is an important energy resource for obtaining thermal renewable energy.

4. Energy content in live biomass of forests of Ukrainian Polissya by groups of forest-forming tree species and structural components

Group of tree species	Total energy content in live biomass components, PJ						
	wood and bark of stems	wood and bark of branches	leaves (needles)	roots	understory and undergrowth	live soil cover	total
Coniferous	4977,98	448,22	120,55	1110,90	42,80	154,03	6854,47
Hardwood broadleaves	1796,35	315,64	36,86	370,13	34,41	51,10	2604,48
Softwood broadleaves	1192,22	174,70	46,08	322,81	17,01	40,42	1793,25
Other tree species	2,45	0,41	0,12	0,64	0,25	0,41	4,28
TOTAL	7969,00	938,98	203,60	1804,49	94,46	245,96	11256,48

Net primary production (NPP) is an important information component for evaluation of bioproductivity of forest ecosystems. This indicator represents an organic vegetal matter formed during photosynthesis and accumulated during plant's lifetime in aboveground and belowground compartments per unit time on unit area [3, 4, 7]. Assessment of quantitative characteristics of NPP is a prerequisite for evaluating carbon budget of forest plant communities on a particular area. This index serves as an indicator of environmental response to climate change [3].

Amounts of net primary production in forests of Ukrainian Polissya within groups of forest-forming tree species and LB components is provided in Table 5.

From the presented in Table 5 data it becomes clear that net primary production of forests in Ukrainian Polissya is rather high and amounts to 19.2 million tons of carbon per year, or on average of 475 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹. When comparing the latter figure, it is worth noting that in boreal forests of Europe, mean annual NPP equals 460 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹ [4, 7]. In Ukraine, the highest NPP density is characteristic for beech stands – 712 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹, which is 40% above the average for Ukrainian forests in general and nearly 50% higher than the average NPP density for forests in Polissya region of Ukraine.

Analysis of the obtained results proves that the distribution of NPP by live biomass fractions is typical for deciduous forests. A considerable proportion of NPP is concentrated in foliage (24.0 %) and underground live biomass (27.9 %), mainly due to activity of fine roots. A substantial part of NPP

is also located outside the tree layer – 29.0 %, another 15.1 % are represented by live soil cover and 3.9 % –undergrowth and understory.

5. Net primary production of forests in Ukrainian Polissya by groups of forest-forming tree species and structural components

Group of tree species	NPP by structure components, mio. C tons·year ⁻¹							Density of NPP, g C·m ⁻² ·year ⁻¹
	wood and bark of stems	wood and bark of branches	leaves (needles)	roots	understory and undergrowth	live soil cover	total	
Coniferous	2,931	0,570	1,925	2,585	0,272	1,802	10,086	417
Hardwood broadleaves	0,828	0,288	1,509	1,946	0,329	0,666	5,566	652
Softwood broadleaves	0,748	0,188	1,164	0,826	0,154	0,427	3,506	442
Other tree species	0,002	0,000	0,003	0,002	0,003	0,007	0,016	290
TOTAL	4,509	1,047	4,601	5,359	0,758	2,901	19,175	475

Regional distribution of NPP shows that the most productive stands are in Zhytomyr region (4.7 million tons C·year⁻¹). Among other regions, high NPP rates are also observed in Kyiv and Rivne regions (about 3.2 million tons C·year⁻¹). The highest NPP density is observed in forests of Sumy region – 582 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹ and Kyiv region – 481 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹. The lowest index of forest productivity in Polissya region in terms of NPP is observed in forests of Volyn and Rivne regions – around 430 g C·(m²)⁻¹·year⁻¹.

Conclusions. Research of ecosystem services of forest ecosystems is a prerequisite for practical implementation of multifunctional nature of forests and appears to be a structural component of sustainable forest management. One of key indicators of ecosystem functions of forests are quantitative parameters of live organic matter, net primary production and energy content, which describe nature conservative potential of forests. According to analysis of these indicators, forests of Ukrainian Polissya have a significant resource potential and serve as an important element of global natural protection system aimed at ensuring environmental stabilization and maintenance of Earth's climatic system within planetary stability thresholds.

References

1. Vasylyshyn, R. D. (2014). Produktyvnysh ta ekoloho-enerhetychnyi potentsial lisiv Ukrainykykh Karpat [Productivity, ecological and energy potential of forests in Ukrainian Carpathians] Extended abstract of Doctor's thesis. Kyiv, 46.

досліджень було проведено попередні дослідження. Постійними факторами були прийняті: напружений стан; розміри зразків; схема навантаження; вологість навколишнього середовища. Змінними були прийняті: товщина плити, вид плити МДФ, а саме без покриття, опоряджені матовою фарбою, личковані шпоном фاین-лайн; напруження та температура.

Результати дослідження. Провівши дослідження [3], ми встановили, що руйнування плит MDF має термоактиваційний характер, та кінетична модель може бути використана для прогнозування строку служби (довговічності) виробів з MDF [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], яка має вигляд:

$$\tau = \tau_m \exp \left[\frac{U_0 - \gamma\sigma}{R} (T^{-1} - T_m^{-1}) \right] \exp \left(\alpha \frac{W}{W_m} \right), \tag{1}$$

де τ_m , U_0 , γ і T_m – термоактиваційні параметри матеріалу: τ_m – мінімальна довговічність (період коливання кінетичних одиниць – атомів, груп атомів, сегментів), с; U_0 – максимальна енергія активації руйнування, кДж/моль; γ – структурно-механічний параметр, кДж/(моль·МПа); T_m – гранична температура існування твердого тіла (температура деструкції), К; R – універсальна газова стала, кДж/(моль·К); τ – час до руйнування (довговічність), с; σ – напруження матеріалу при його експлуатації, МПа; T – поточна температура матеріалу при його експлуатації, К; α – коефіцієнт, що враховує вплив вологості матеріалу на довговічність; W_m – гранично допустима вологість матеріалу, за якої він має достатні для експлуатації властивості міцності, %; W – поточна вологість матеріалу при його експлуатації, %;

Працездатність конструкційного матеріалу описується трьома параметрами: довговічність, міцність і термостійкість. З формули довговічності можна вивести два інші параметри працездатності, які описуються рівняннями (2) та (3) [5]:

$$\sigma = \frac{1}{V} \left(U_0 - \frac{2,3RT}{1 - T_m} \lg \frac{T}{T_m} \right) \tag{2}$$

$$T = \left(\frac{1}{T_m} + \frac{2,3R}{U_0 - \gamma\sigma} \lg \frac{T}{T_m} \right)^{-1} \tag{3}$$

Вищенаведені формули показують, що параметри працездатності визначаються групою деяких фізичних (внутрішніх) констант матеріалу, які вказані у вищенаведених формулах [5].

Проведені дослідження довговічності деревинноволокнистих плит середньої щільності показали, що на внутрішні константи матеріалу впливають різноманітні фактори: структура матеріалу, його товщина, щільність матеріалу, наявність захисно-декоративного покриття, наявність впливу температури, напруження та вологості повітря. Ці фактори впливають і на працездатність матеріалів. Результатами досліджень встановлено, що параметри працездатності збільшуються для матеріалів, які мають захисно-декоративне покриття або облицьовані натуральним шпоном [3]. Алгоритм розрахунку довговічності виробів, що виготовлені або будуть запроєктовані з деревинноволокнистих плит середньої щільності, складається з таких етапів (рис. 1):

деревини, який пов'язаний з вивченням поведінки внутрішніх констант матеріалу, що визначають ці параметри. Запропонований метод дає змогу, окрім навантаження, яке діє на конструкцію чи матеріал, враховувати вплив температури та вологості навколишнього середовища. Визначено фізичні параметри довговічності чорного покриття для підлоги залежно від товщини матеріалу, що використовується у конструкції.

Ключові слова: деревиннокомпозиційні матеріали, деревина, метод оцінювання, довговічність, термофлуктаційна теорія, прогнозування.

Актуальність. Україна належить до малолісистих держав, тому перспективним напрямом використання деревини на сьогодні є її комплексна переробка, зокрема виготовлення деревиннокомпозиційних матеріалів – личкованих стружкових та деревноволокнистих плит тощо. Личковані стружкові плити найбільше використовуються меблевою промисловістю у виготовленні корпусних меблів. Також поряд із личкованими стружковими плитами у виробництві виробів із композиційних матеріалів на основі деревини набули поширення деревноволокнисті плити середньої щільності, або плити MDF. Найширше застосування плити MDF мають у будівельній галузі, з них виготовляють ламінат або ламіновані підлоги, стінові панелі, застосовують у вигляді балок, також поступово розширюється застосування плит MDF у меблевій промисловості: з матеріалу виготовляють не лише фасадні поверхні, а й конструктивні елементи корпусу та вироби у цілому [1]. Переваги матеріалу (вологостійкий, дуже легко надати будь-яку форму, легко фарбується і ламінується) зумовлюють все більше використання у виробництві виробів. Тому постає питання створення нетрудомісткої методики прогнозування довговічності матеріалу при заданих умовах експлуатації, що дасть змогу виробникам зменшити матеріалоемність виробів із MDF, і, відповідно сприятиме меншому використанню деревної сировини у виробництві композиційних матеріалів на основі деревини. Із відомих методів найбільш достовірні значення довговічності матеріалів можливо отримати за допомогою кінетичної теорії міцності твердих тіл, що заснована на термоактиваційному механізмі руйнування. Кінетична модель об'єднує вплив на довговічність не тільки зовнішніх факторів, а саме навантаження і температуру, а й термоактиваційних параметрів, які характеризують внутрішній, енергетичний потенціал. Тому термофлуктаційна (кінетична) модель більш інформативна і дає змогу дослідити поведінку матеріалів, під час навантаження залежно від їхніх внутрішніх властивостей.

Мета дослідження – оцінювання довговічності деревинноволокнистих плит середньої щільності шляхом прогнозування заданого терміну їхньої експлуатації, що базується на термофлуктаційній (кінетичній) теорії міцності.

Матеріали та методи дослідження. Зразки для досліджень було виготовлено згідно з [2], таких розмірів: для товщини 10 мм – 250×50 мм; для товщини 16 мм – 370×50 мм; для товщини 19 мм – 430×50 мм. Для визначення рівнів та інтервалів змінювання факторів на першому етапі

2. Vasylyshyn, R. D., Lakyda, P. I., Domashovets, G. S., Slyva, O. A., Shevchuk, O. V., Lakyda, M. O. (2016). Biologicheskaja i jenergeticheskaja produktivnost' hvoynyh nasazhdenij v Ukrainom Poles'e [Biological and energy productivity of coniferous stands in Ukrainian Polissya]. Problems of silvics and silviculture: Collection of scientific papers of IF of NAS of Belarus, 76, 20–29.
3. Shvidenko, A. Z., Lakyda, P. I., Schepaschenko, D. G., et al. (2014). Vuhlets, klimat ta zemleupravlinnia v Ukraini: lisovyi sektor : monohrafiia [Carbon, climate and land-use in Ukraine: forest sector: monograph]. Korsun-Shevchenkivsky: FOP Gavryshenko, 283.
4. Shvidenko, A. Z., Nilsson, S., Stolbovoi, V. S., et al. (2000). Opyt agregirovannoj ocenki osnovnyh pokazatelej bioprodukcionnogo processa i uglerodnogo bjudzhetu nadzemnyh jekosistem Rossii. 1. Zapasy fitomassy i mertvoj rastitel'noj organicheskoy massy [Experience of aggregated assessment of main indices of bioproduction process and carbon budget of aboveground ecosystems of Russia. 1. Stocks of live biomass and dead organic matter]. Ecology, 6, 403–410.
5. Shvidenko, A. Z., Schepaschenko, D. G., Nilsson, S., Boului, Yu. I. (2008). Tablicy i modeli hoda rosta i produktivnosti nasazhdenij osnovnyh lesoobrazujushhijh porod Severnoj Evrazii: normativno-spravochnye materialy [Tables and models of growth and productivity of forests of major forest forming species of Northern Eurasia: standard and reference materials]. Moscow: OAC "Moscow typography № 6", 887.
6. Lakyda, P., Vasylyshyn, R., Zibtsev, S., Bilous, A., Lakydam I. (2013). Bioproductivity of Ukrainian forests in conditions of global climate change. Earth Bioresources and Life Quality. International Scientific Electronic Journal, 4. Available at: <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/154/118>.
7. Shepashenko, D., Svidenko, A., Nilson, S. (1998). Phytomass (live biomass) and Carbon of Siberian Forests. Biomass and Bioenergy, 14, 1, 21–31.

Список використаних джерел

1. Васишин Р. Д. Продуктивність та еколого-енергетичний потенціал лісів Українських Карпат : автореф. дис. ... наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування і лісова таксація» / Р. Д. Васишин. – К., 2014. – 46 с.
2. Васишин Р. Д. Биологическая и энергетическая продуктивность хвойных насаждений в Украинском Полесье / Р. Д. Васишин, П. И. Лакида, Г. С. Домашовец, А. А. Слива, А. В. Шевчук, М. А. Лакида // Проблемы лесоведения и лесоводства : сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Выпуск 76. – 2016. – С. 20–29.
3. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор : монографія / [А. З. Швиденко, П. І. Лакида, Д. Г. Щепашенко та ін.]. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В. М., 2014. – 283 с.

4. Опыт агрегированной оценки основных показателей биопродукционного процесса и углеродного бюджета наземных экосистем России. 1. Запасы фитомассы и мертвой растительной органической массы / А. З. Швиденко, С. Нильсон, В. С. Столбовой [и др.] // Экология. – 2000. – № 6. – С. 403–410.
5. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии : [нормативно-справочные материалы] / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепашенко, С. Нильсон, Ю. И. Булуй. – М. : ОАО «Московская типография № 6», 2008. – 887 с.
6. Bioproductivity of Ukrainian forests in conditions of global climate change [Electronic resource] / P. Lakyda, R. Vasylyshyn, S. Zibtsev, A. Bilous, I. Lakyda // Earth Bioresources and Life Quality. – International Scientific Electronic Journal. – 2013. – Vol. 4. – Mode of access: <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/154/118>.
7. Shepashenko D. Phytomass (live biomass) and Carbon of Siberian Forests / D. Shepashenko, A. Svidenko, S. Nilson // Biomass and Bioenergy. – 1998. – Vol. 14, № 1. – P. 21–31.

БИОПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ДЕПОНОВАНИЙ ВУГЛЕЦЬ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Р. Д. Васишин, І. П. Лакида, О. А. Слива, М. О. Лакида, О. В. Шевчук

Анотація. Досліджено кількісні показники біопродукційного процесу у лісах Українського Полісся. Зокрема у статті наведено результати оцінювання параметричної структури їхньої біологічної та енергетичної продуктивності на основі даних поточного державного обліку лісів і математичного інструментарію з використанням дослідної бази даних тимчасових пробних площ. Встановлено тренди загальних обсягів фітомаси (632,6 млн т), депонованої в ній вуглецю (314,8 млн т) та акумульованої енергії (11,26 ЕДж) у межах адміністративно-територіальних одиниць досліджуваного регіону. Визначено також кількісні параметри чистої первинної продукції (19,2 млн т вуглецю в рік) лісів Українського Полісся.

Ключові слова: Українське Полісся, біопродуктивність, енергопродуктивність, фітомаса, депонований вуглець, чиста первинна продукція.

БИОПРОДУКТИВНОСТЬ И ДЕПОНИРОВАННЫЙ УГЛЕРОД ЛЕСОВ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Р. Д. Васишин, И. П. Лакида, А. А. Слива, Н. А. Лакида, О. В. Шевчук

Аннотация. Исследованы количественные показатели биопродукционных процессов в лесах Украинского Полесья. В частности, в статье приведены результаты оценивания параметрической структуры их биологической и энергетической продуктивности на основе данных текущего государственного учета лесов и математического инструментария с использованием исследовательской базы данных временных пробных площадей. Установлены тренды общих объемов

destruction. The tests are carried out at four fixed temperatures and a constant rate of increase in load. At the same time, the time until the destruction of each sample is recorded.

Moreover, the values of the thermo-activation parameters are determined on the basis of the results of the tests carried out by solving the proposed system of equations that closes the defining Zhurkov equation.

Thus, the use of express methodology allows predicting the durability a laminated particle board under specific conditions of their operation. The result of the forecast can be used as an objective criterion of efficiency, both in the optimization of existing furniture products, and in the design of new ones.

Examples of application of the method for specific composite materials based on wood are given. The complexity of the method is much less than the traditional methods for determining the thermo-activation parameters, while maintaining practically the same accuracy of their determination.

Keywords: kinetic theory of strength, methods of determining the activation energy, rapid method for determining the thermal activation parameters.

УДК 684.817-027.45: 624

ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕРЕВИННОВОЛОКНИСТИХ ПЛИТ СЕРЕДНЬОЇ ЩІЛЬНОСТІ У ВИРОБАХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

М. Г. ЧАУСОВ, доктор технічних наук, професор кафедри механіки

Л. М. БОЙКО, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології
деревообробки,

О. В. АНЦИФЕРОВА, асистент кафедри технології деревообробки
Національний університет біоресурсів і природокористування України

С. З. САГАЛЬ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

Голова правління ЗАТ «Український інститут меблів»

E-mails: interdesign@ukr.net, antsyferova.av@gmail.com

Анотація. Наведено основні результати дослідження довговічності плит MDF (Medium Density Fiberboard), що ґрунтується на термофлуктуаційній (кінетичній) теорії міцності. Базуючись на положеннях кінетичної теорії, було розроблено алгоритм, який дає змогу прогнозувати термін служби деревинноволокнистих плит середньої щільності різного виду захисно-декоративного покриття та товщини та передбачає прискорений спосіб визначення термоактиваційних параметрів матеріалу. У статті запропоновано новий підхід до вивчення закономірностей руйнування деревиннокомпозиційних матеріалів, а також прогнозування параметрів працездатності композиційних матеріалів на основі

определяющего уравнения Журкова показана возможность создания экспресс-метода определения ТАП. Кинетическое представление о механизме разрушения дает возможность рассчитывать работоспособность, прогнозировать долговечность материалов и конструкции с их применением, а также разрабатывать новые методы испытаний, проектировать новые материалы и изделия.

Прогнозирование долговечности материалов для корпусной мебели заключается в проведении испытаний образцов, к которым прикладывается возрастающая нагрузка вплоть до их разрушения. Испытания проводят при четырех фиксированных значениях температуры и постоянной скорости возрастания нагрузки. При этом фиксируется время до разрушения каждого образца.

Значения термоактивационных параметров определяют на основании результатов проведенных испытаний путем решения предложенной системы уравнений, которая замыкает определяющее уравнение Журкова.

Таким образом, использование экспресс методики позволяет прогнозировать долговечность деталей из ламинированной древесностружечной плиты в конкретных условиях их эксплуатации. Результат прогноза может быть использован как объективный критерий работоспособности как при оптимизации уже существующих мебельных изделий, так и при конструировании новых.

Приведены примеры применения метода для конкретных композиционных материалов на основе древесины. Трудоемкость метода гораздо меньше традиционных способов определения термоактивационных параметров, при сохранении практически той же точности их определения.

Ключевые слова: кинетическая теория прочности, способы определения энергии активации, экспресс-метод определения термоактивационных параметров.

RAPID METHOD DETERMINATION THERMAL ACTIVATION PARAMETERS IN PREDICTING THE DURABILITY OF PRODUCTS MADE OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON WOOD

N. Chausov, L. Boyko, I. Grabar

Abstract. Based on the concepts of fracture mechanics, the questions of determining the thermo-activation parameters of materials (TAP) based on wood were investigated.

Using the example of the basic defining equation of Zhurkov, the possibility of creating an express method for determining TAPs is shown. Kinetic representation of the mechanism of destruction makes it possible to calculate the performance, predict the longevity of materials and structures with their application. And also develop new test methods, design new materials and products.

The prediction of the longevity of materials for cabinet furniture consists in testing samples to which an increasing load is applied up to their

фитомассы (632,6 млн т), депонированного в ней углерода (314,8 млн т) и аккумулированной энергии (11,26 ЭДж) для административно-территориальных единиц исследуемого региона. Определены количественные параметры чистой первичной продукции (19,2 млн т углерода в год) лесов Украинского Полесья.

Ключевые слова: Украинское Полесье, биопродуктивность, энергетическая продуктивность, фитомасса, депонированный углерод, чистая первичная продукция.

УДК 630*5+630.221*76

ПОРІВНЯННЯ ТА ОЦІНКА ТОЧНОСТІ НОРМАТИВІВ ДЕРЕВ ТА ДЕРЕВОСТАНІВ РІЗНОЇ ВІКОВОЇ, РОЗМІРНО-ЯКІСНОЇ І ТОВАРНОЇ СТРУКТУРИ БУКОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

С. І. ГАЙЧУК, здобувач*

В/О «Укрдержліспроект»

E-mail: gaychuk@ukr.net

О. А. ГІРС, доктор сільськогосподарських наук, професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: aagirs@ukr.net

Анотація. На основі матеріалів 28 пробних площ було проведено перевірку розроблених нормативів для перестійних букняків – сортиментних таблиць, а також нормативів товарної структури для оцінки одновікових та різновікових деревостанів. Статистичний аналіз довів придатність розроблених нормативів для використання, а порівняння з аналогічними нормативами для стиглих букових деревостанів – значущу різницю між ними, що свідчить про необхідність виконаних досліджень.

Ключові слова: перестійні букові деревостани, сортиментні та товарні таблиці, статистичний аналіз, систематичні помилки.

Актуальність. Під час користування сортиментними таблицями обов'язково постають запитання, пов'язані з точністю розроблених нормативів. Вважають нормальним, якщо різниця між об'ємом заготовленої на лісосіці деревини та її попередньою оцінкою на корені не перевищує 10 %. Це слугує основою для затвердження актів приймання лісосіки.

Мета дослідження – здійснити дослідну перевірку точності розроблених нормативів та запропонувати їх до впровадження у виробництво.

Матеріали і методи дослідження. Для розробки сортиментних таблиць загалом було використано: для отримання масових таблиць – матеріали обміру 622 модельних дерев, у тому числі 337 моделей бука віком понад 140 років – для оцінки розмірно-якісної структури дерев, що цілком

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О. А. Гірс.

© С. І. Гайчук, О. А. Гірс, 2016

достатньо для отримання достовірних результатів із моделювання сортиментних таблиць [5]. Розроблені нормативи представлено авторами [1].

Для дослідної перевірки сортиментних таблиць для оцінки розмірно-якісної структури перестійних дерев бука [1] було відібрано масив із 28 пробних площ (обробляли за програмою ПЕРТА). Показники пробних площ про вихід (у відносних величинах до загального запасу) ділової деревини як у цілому, так і за категоріями крупності порівнювали за кожною пробною площею з результатами розрахунків запасів аналогічних категорій за нормативами, які перевіряли. Середньоарифметична сума відхилень табличних даних (X_i) від фактичних (їх приймають за істинні) за кожною i -ю пробною площею на основі обміру модельних дерев (\bar{X}_i) усього масиву пробних площ певної породи (n) для відповідних категорій ділової деревини і сортиментів, а також загальних запасів деревостанів і буде систематичною помилкою (u) розроблених таблиць для кожної категорії деревини. Загальну помилку (s) нормативів визначають подібним чином за сумою квадратів цих відхилень для масивів пробних площ.

Нижче наведено формули розрахунку цих помилок:

$$u = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_i)}{n}; \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_i)^2}{n}}. \quad (1)$$

Оскільки загальна помилка складається із систематичної та випадкової, то випадкову помилку (σ) можна розрахувати за відомими значеннями двох попередніх за формулою $\sigma = \sqrt{s^2 - u^2}$. За розрахованими помилками нормативів, які перевіряють, шляхом порівняння вирахованого (t) та критичного значення t -критерію Стьюдента (t_0), як правило, на 5-відсотковому рівні значущості (для наявних 28 ступенів свободи $t_0=2,05$), встановлюється значущість систематичної помилки нормативів як у цілому, так і для окремих категорій деревини та сортиментів.

За статистичною літературою, розподіл Стьюдента [6] характеризує ймовірність випадкових значень t менших, ніж задане (критичне) значення t_0 . Отже, t -критерієм називають відхилення середнього значення (\bar{X}) вибірки (n) від середнього значення генеральної сукупності (M), котре у цьому випадку є систематичною помилкою ($u = \bar{X} - M$), нормованою через середньоквадратичне відхилення (σ), яке визначають за формулою:

$$t = \frac{|u\sqrt{n}|}{\sigma}. \quad (2)$$

У разі якщо обчислене за формулою (2) значення t -критерію буде меншим, аніж критичне за $n-1$ ступенів свободи, систематична помилка не буде значущою. Оцінка точності нормативів сортиментної та товарної структури насамперед необхідна для відбору в умовах України найточніших із них для, перш за все, сортиментації деревного запасу на лісосіках та прогнозних розрахунків обсягів користування лісом.

Житомир, 1992. – С. 24–25.

5. Регель В. Р. Кинетическая природа прочности твердых тел / В. Р. Регель, А. И. Слуцкер, Э. Е. Томосhevский. – М. : Наука, 1979. – 560 с.
6. Екабори Т. Научные основы прочности и разрушения материалов Т. Екабори ; [пер. с японского]. – К. : Наукова думка, 1978. – 352 с.
7. Патент 100484 UA, МПК G01N 3/00 (2015.01) Спосіб прогнозування довговічності виробів із деревини та деревних композиційних матеріалів / Л. М. Бойко, С. М. Кульман, О. В. Анциферова. – № у 2015 01371 ; заявл. 18.02.2015 ; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 14, 2015 р.

References

1. Slutsker, A. I. (2005). Atomny uroven fluktuacionnogo mekhanisma razrusheniya tverdykh tel (modelno-computerny eksperiment [Atomic level of the fluctuation mechanism of destruction of solids (model-computer experiments)]. Physics of the Solid State, 47 (5), 777–787.
2. Borisenko, V. A. (1984). Tverdost i prochnost tugoplavkikh materialov pri vysokikh temperaturakh [Hardness and Strength of Refractory Materials at High Temperatures]. Kiev: Naukova dumka, 211.
3. Grabar, I. G. (1999). Pro edynu pryrodu dovgotryvalogo ta korotkochasnoho rujnuvannia ta pryskorennia vyznachennia resursu konstrukcij [About the only long-term and short nature destruction and accelerating resource definition structures]. Proceedings of the International scientific-practical conference. "Modern technologies in the aerospace sector". Zhytomyr, 13–18.
4. Ivanova, V. S., Grabar, I. G. (1992). Fractalnaia mekhanika razrusheniia [Fractal Mechanics of Destruction]. Theses of the III All-Union Symposium on Mechanics of Destruction. Zhitomir, 24–25.
5. Regel, V. R., Slutsker, A. I., Tomoshevsky, E. E. (1979). Kineticheskaja priroda prochnosti tverdykh tel [Kinetic Nature of Strength of Solids]. Moscow: Science, 560.
6. Yekabori, T. (1978). Nauchnye osnovy prochnosti i razrusheniya materialov [Scientific foundations of strength and fracture of materials]. Kiev: Naukova dumka, 352.
7. Boyko, L. N., Kuhlman, S. M., Anciferova, O. V. (2015). Patent 100484 UA, МПК G01N 3/00 (2015.01) Sposib prognosuvannia dovgovichnosti vyrobiv iz derevyny ta derevnykh kompozicijnykh materialiv [Method of predicting the durability of wood products and wood composites. № u 2015 01371; appl. 02/18/2015; publ. 07.27.2015, Bull number 14, 2015].

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОАКТИВАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

Н. Г. Чаусов, Л. Н. Бойко, И. Г. Грабар

Аннотация. На основе представлений механики разрушения исследованы вопросы определения термоактивационных параметров материалов (ТАП) на основе древесины. На примере основного

Статистичний аналіз результатів експериментів, а саме перевірка статистичних гіпотез про значущість коефіцієнтів дисперсії середніх значень термоактиваційних параметрів за критерієм Стюдента показала неперевищення значення $p = 0,05$.

Порівнюючи значення термоактиваційних параметрів які отримані згідно запропонованої методики їх визначення при жорсткому навантаженні на розривної машині з термоактиваційними параметрами які отримані при м'якому навантаженні з постійним навантаженням [8], можна засвідчити їх близьку збіжність. Що говорить про високу практичну значимість запропонованої експрес - методики.

Використовуючи знайдені термоактиваційні параметри та за допомогою формули (3), розрахуємо довговічність книжкової полиці, яка знаходиться у напруженому стані аналогічно деталям ГОСТу [8], при наступних експлуатаційних параметрах: $T = 293 \text{ K}$; $\sigma = 3 \dots 10 \text{ МПа}$.

2. Результати прогнозування довговічності меблевого виробу, t (рік) залежно від максимального навантаження на згин, σ , МПа при температурі, T, 293° K

T, C	t, рік	σ , МПа	T, K
242019598	7,6743911	3	293
57448713	1,8216867	4	293
13636724	0,4324177	5	293
3236978,6	0,1026439	6	293
768368,58	0,0243648	7	293
182389,3	0,0057835	8	293
43294,141	0,0013728	9	293
10276,823	0,0003259	10	293

Висновки і перспективи. Таким чином, використання експрес-методики дозволяє прогнозувати довговічність деталей із ДСП за конкретних умов їх експлуатації. Результат прогнозу може бути використаний як об'єктивний критерій працездатності під час оптимізації вже існуючих меблевих виробів, так і під час конструювання нових.

Список використаних джерел

1. Слущер А. И. Атомный уровень флуктуационного механизма разрушения твердых тел (модельно-компьютерные эксперименты) / А. И. Слущер // Физика твердого тела. – 2005. – Т. 47, № 5. – С. 777–787.
2. Борисенко В. А. Твердость и прочность тугоплавких материалов при высоких температурах / В. А. Борисенко. – К. : Наукова думка, 1984. – 211 с.
3. Грабар І. Г. Про єдину природу довготривалого и короткочасного руйнування та прискорення визначення ресурсу конструкцій / І. Г. Грабар // Матеріали 4 Міжнародної науково-практичної конференції. «Сучасні технології в аерокосмічному комплексі». – Житомир, 1999. – С. 13–18.
4. Иванова В. С. Фрактальная механика разрушения / В. С. Иванова, И. Г. Грабар // Тезисы III Всесоюзного симпозиума по механики разрушения. –

1. Оцінка точності розроблених сортиментних таблиць для таксації перестійних букових деревостанів

Позначення статистики	Значення статистик для категорій деревини					
	за запасом	за грубою	за середньою	за дрібною	за діловою	за дровами
u	0,6	-0,9	0,5	-0,1	-0,5	-0,6
σ	5,4	10,0	1,5	0,4	10,7	10,5
s	5,4	10,0	1,4	0,4	10,7	10,5
t	0,60	-0,47	1,85	-1,47	-0,25	-0,32

Перевірка сортиментних таблиць. У табл. 2 наведено порівняльні результати розрахунків фактичного виходу категорій деревини та за сортиментними таблицями.

Як видно, розходження за окремими пробами становлять: за діловою деревиною від +21 до -25 % (відповідно, дров стільки само, але з оберненим знаком), а грубої ділової – від + 16 до – 23%. Розходження за середньою діловою не перевищують 3-4 %, а за дрібною – 1 %. Оскільки наступна статистична перевірка (див. табл. 1) показала високу точність розроблених нормативів, ці розходження пояснюються високою мінливістю (понад 10 %) параметрів розмірно-якісної структури об'єкта досліджень.

Слід зазначити, що проведена окремо для одновікових (перші 13 проб із табл. 2) та різновікових (інші 15 проб) букняків оцінка також довела їхню високу точність (усі показники категорій деревини за t-критерієм не перевищують розрахункового значення $t_0=2,13$, а систематичні помилки – одного відсотка).

2. Порівняльна оцінка сортиментних таблиць для стиглих і перестійних букових деревостанів за виходом (у відсотках) ділової (у т. ч. грубої) деревини з ділових стовбурів

Категорія деревини	Вікова категорія деревостану	Діаметр стовбура, см											
		12	16	20	24	28	32	40	48	56	64	76	88
Ділова деревина	стигли	82	84	84	84	84	85	85	84	84	85	85	85
	перестійні	77	79	81	82	83	83	83	83	83	82	80	78
	різниця	5	5	3	2	1	2	2	1	1	3	5	7
у т. ч. груба	стигли	0	0	0	0	25	55	73	79	82	83	84	85
	перестійні	0	0	0	0	20	49	68	75	78	79	79	78
	різниця	0	0	0	0	5	6	5	4	4	4	5	7

Наступним кроком стало наведене в табл. 3 порівняння сортиментних таблиць для стиглих і перестійних букових деревостанів.

3. Вихід категорій деревини із стовбурів перестійного бука за різними способами розрахунку

Шифр проби	Фактичний вихід категорій за програмою ПЕРТА, %					Вихід категорій за розробленими сортиментними таблицями, %				
	груба	середня	дрібна	разом	дров	груба	середня	дрібна	разом	дров
1	26,4	0,8	0,0	27,2	70,7	24,2	2,9	0,2	27,4	70,3
2	21,4	1,6	0,0	23,0	75,0	37,6	5,9	0,5	44,0	52,2
3	11,8	0,5	0,0	12,3	87,0	21,4	1,5	0,1	22,9	75,2
5	5,1	1,1	0,0	6,2	93,4	11,3	1,5	0,1	12,9	85,9
876101	65,3	8,6	1,1	75,1	19,4	59,6	7,7	0,7	68,0	25,5
876104*	72,5	7,9	1,3	81,7	11,4	60,1	9,6	1,2	70,8	21,1
876108*	61,8	5,0	0,8	67,6	26,5	54,3	5,0	0,6	60,0	35,0
876113*	56,9	10,2	1,8	68,9	22,2	56,5	12,7	1,3	70,5	23,2
876115	77,1	5,9	1,1	84,1	9,9	71,8	5,5	0,5	77,7	15,8
882104*	49,5	7,0	0,8	57,2	36,9	64,9	6,1	0,5	71,5	22,4
882137	57,7	7,6	0,7	66,1	28,8	52,7	9,4	0,9	63,1	31,3
882138	57,3	8,4	1,1	66,8	27,4	54,4	8,4	0,9	63,6	30,9
882139	47,9	5,2	0,8	53,9	40,6	52,4	5,4	0,5	58,3	36,7
4	17,7	0,8	0,0	18,5	79,9	33,8	3,1	0,2	37,2	59,7
6	10,1	0,6	0,0	10,7	88,4	25,0	3,1	0,2	28,3	69,2
7	22,8	4,5	0,0	27,3	69,9	14,8	4,9	0,6	20,2	77,9
876116	84,4	5,1	0,9	90,4	3,6	62,4	5,4	0,7	68,5	13,6
882103	77,4	4,1	0,8	82,4	10,5	68,6	3,4	0,4	72,4	21,7
882106	51,0	5,8	1,2	57,9	37,5	56,7	4,6	0,6	61,8	33,0
882107	67,5	7,7	1,5	76,8	16,7	60,4	8,1	0,9	69,3	24,7
882108	60,4	9,1	0,4	69,8	24,9	62,3	8,6	1,1	72,0	21,9
882109	48,9	9,2	2,1	60,3	34,8	58,0	8,4	1,1	67,5	26,8
882110	64,7	6,7	1,1	72,5	22,3	60,2	5,6	0,8	66,7	20,6
882128	50,6	4,3	0,6	55,4	40,6	27,3	2,5	0,3	30,1	66,1
882129	49,2	2,8	0,3	52,3	43,4	45,9	3,6	0,3	49,8	44,3
882130	44,9	3,8	0,3	49,1	45,3	42,5	3,6	0,4	46,5	45,8
882131	39,5	2,4	0,4	42,3	53,9	37,3	4,6	0,5	42,4	53,5
882136	16,4	5,3	1,3	23,0	74,7	15,2	4,9	1,2	21,3	73,6

Аналіз даних табл. 3 показав, що стиглі букові деревостани мають за загальним запасом на 4-6 % вищий вихід ділової та грубої ділової деревини. Щоправда, слід зауважити, що для дерев із діаметром 24–56 см ця різниця дещо менша (1-2 %) за виходом ділової деревини, однак для крупномірних дерев із діаметром понад 92 см ця різниця ще вища.

Результати перевірки товарних таблиць. Аналіз дослідного матеріалу показав, що перестійні букові насадження є різними за будовою, причому за питомою вагою стовбурного запасу молодшого покоління їх поділяють на три типи: 1) одновікові – де немає чітко вираженого другого ярусу; 2) умовно одновікові – з часткою молодшого покоління до 10 % за запасом і до 30 м³/га; 3) різновікові, де частка молодшого покоління становить від 10 % і більше стовбурного запасу деревостану.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{U_0}{RT_1} - \frac{U_0}{RT_m} - \gamma \frac{\sigma_1}{RT_1} + \gamma \frac{\sigma_1}{RT_m} + \ln \tau_m &= \ln t_1 \\ \frac{U_0}{RT_2} - \frac{U_0}{RT_m} - \gamma \frac{\sigma_2}{RT_2} + \gamma \frac{\sigma_2}{RT_m} + \ln \tau_m &= \ln t_2 \\ \frac{U_0}{RT_3} - \frac{U_0}{RT_m} - \gamma \frac{\sigma_3}{RT_3} + \gamma \frac{\sigma_3}{RT_m} + \ln \tau_m &= \ln t_3 \\ \frac{U_0}{RT_4} - \frac{U_0}{RT_m} - \gamma \frac{\sigma_4}{RT_4} + \gamma \frac{\sigma_4}{RT_m} + \ln \tau_m &= \ln t_4 \end{aligned} \right. \quad (4)$$

де T_1, T_2, T_3, T_4 – температура проведення чотирьох серій випробувань, °К;

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$ – максимальне руйнівне напруження за відповідної температури, МПа;

t_1, t_2, t_3, t_4 – час до руйнування зразка за відповідної температури, с. Наприклад, під час проведення випробувань меблевих деталей на чистий згин, спосіб прогнозування довговічності деталей реалізували таким чином.

Результати дослідження. Випробування проводили на базі стандартної розривної машини моделі Р-5 за методикою визначення межі міцності та модуля пружності під час згину згідно з ГОСТ 10635-88 «Плиты древесно-стружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе». Зразки встановлювали на опори випробувального пристрою за відмітками таким чином, щоб поздовжня вісь зразка була перпендикулярна осям опор, а поперечна вісь перебувала в одній вертикальній площині з віссю. На відміну від стандартної процедури, зразки, які випробовували разом з опорами та навантажувальним пристроєм, розташовували у термокамері з можливістю зміни температури. Умови проведення випробувань та середні результати чотирьох серій випробувань у кожній із яких було випробувано по 20 зразків наведено у таблиці 1. На підставі отриманих під час випробувань даних, за допомогою системи рівнянь (4) були розраховані термоактиваційні параметри ламінованої деревостружкової плити (ДСП) товщиною 10 мм, які наведено у таблиці 1.

1. Параметри проведення випробувань

№	Назва матеріалу	Умови випробувань		Час до руйнування зразка, t_{int} , с	Термоактиваційні параметри ДСП виробництва Swisspan				
		межа міцності, σ , МПа	Температура, T , К		$lg\tau_m$, с	U_0 , кДж/моль	γ , кДж/(моль·МПа)	T_m , К	
1	ДСП 10	σ_1	10,81	T_1	293	-4,6	173	9,2	563
2	ДСП 10	σ_2	9,77	T_2	308				
3	ДСП 10	σ_3	8,73	T_3	323				
4	ДСП 10	σ_4	6,02	T_4	353				

атомів, груп атомів, сегментів), c ; U_0 – максимальна енергія активації руйнування, кДж·моль; γ – структурно-механічний параметр, кДж/(моль·МПа); T_m – гранична температура існування твердого тіла (температура деструкції), К; R – універсальна газова стала, кДж/(моль·К); t – час до руйнування (довговічність), с; σ – напруження, МПа; T – температура, К. Структура формули (2.2) свідчить, що відлік зворотної температури йде не від $\frac{1}{T} = 0$, а від $\frac{1}{T_m}$, тобто існує деяка гранична температура, вище якої матеріал не працює, причому втрачає свої властивості за мінімальної довговічності t_m .

Термоактиваційні параметри матеріалу, які входять у рівняння (2), мають певний фізичний зміст, а саме:

T_m – гранична температура існування полімеру, за якої всі хімічні зв'язки рвуться за одне теплове коливання і речовина повністю розпадається;

τ_m – мінімальний час руйнування речовини (при $T = T_m$);

U_0 – максимальна енергія активації процесу руйнування. Вона визначається енергією зв'язків, які перешкоджають втраті цілісності тіла, і є близькою до величини енергії активації розпаду міжатомних зв'язків у твердому тілі, а для полімерів – енергії активації процесу термодеструкції;

γ – структурно-механічний параметр, що характеризує ефективність механічного поля під час дії навантаження.

Однак, оскільки термоактиваційні параметри під час використання цього способу визначаються шляхом випробувань на тривалу міцність за постійного навантаження, то час проведення випробувань і відповідно трудомісткість способу є великими.

В основу експрес-методу покладено завдання удосконалити спосіб прогнозування довговічності корпусних меблів та виробів із деревини, деревинних матеріалів, з тим, щоб мати можливість на етапі випуску нових виробів знати їхні потенційні можливості [6; 7]. При цьому технічний результат полягає у підвищенні достовірності прогнозування довговічності виробів, спрощенні способу та скорочення часу проведення випробувань.

Випробування з метою прогнозування довговічності корпусних меблів, що полягає у руйнуванні зразка, до якого прикладають постійне навантаження, проводять на однакових зразках за чотирьох фіксованих значень температури та постійної швидкості підвищення навантаження, при цьому фіксують час до руйнування кожного зразка, а довговічність виробу визначають за формулою (3), причому значення термоактиваційних параметрів t_m , U_0 , T_m , γ визначають на підставі результатів проведених випробувань шляхом вирішення системи рівнянь (4):

Деревостани першого типу становлять 33 %, другого – 36 %, третього – 32 % від їхньої загальної кількості. Тому метою дослідження стала розробка нормативів для оцінки товарності як одновікових, так і різновікових перестійних букових деревостанів, вивчення закономірностей розподілу діаметру в яких проводили на підставі матеріалів таксації 144 переліків деревостанів, відведених у рубки головного користування. Отримані результати представлені відповідними математичними моделями та нормативами товарної структури [2].

Перевірку товарних таблиць проводили у кілька етапів. Спочатку товарні таблиці, розроблені для одновікових та різновікових деревостанів, перевіряли за матеріалами 28 пробних площ (пораховані за програмою ПЕРТА), котрі використовували для перевірки сортиментних таблиць (див. табл. 2, де перші 13 пробних площ – одновікові, а інші – різновікові букняки).

Було виявлено, що в результаті високої мінливості середніх – діаметра та відсотка ділових стовбурів між загальною частиною деревостану та його ярусами (а ці показники є входами до товарних таблиць), систематичні помилки у виході основних категорій деревини становили близько 5-6 %.

Слід зауважити, що істотні помилки були помічені і під час товаризації так званих одновікових перестійних букових деревостанів. Аналіз показав, що таке становище пов'язане з наявністю у дослідному матеріалі умовно одновікових деревостанів. Наприклад, включення у масив одновікових деревостанів чотирьох проб (у табл. 3 позначені*), 2-й ярус у яких становить 11–16 м³/га, приводить у середньому до заниження середнього діаметра 1-го ярусу на 12 см (3 ступені товщини) та його ділової частини на 20 % порівняно з параметрами загального переліку.

У табл. 4 за двома варіантами наведено результати перевірки розроблених товарних таблиць для таксації перестійних одновікових букових деревостанів, причому в першому, точнішому варіанті порівняння здійснювали за результатами, отриманими за програмою ПЕРТА на основі обміру модельних дерев, а за чотирма умовно одновіковими деревостанами – за сортиментацією I ярусу. За 2-м варіантом результати товаризації порівнювали з даними оцінки деревостанів за сортиментними таблицями (для умовно одновікових деревостанів також виділяли I ярус).

Другий варіант цікавий із погляду перевірки відповідності сортиментних і товарних таблиць, що має неабияке значення для виробництва.

Як видно з табл. 4, розроблені нормативи мають досить високу точність, так як розрахункові показники t -критерію не перевищують його критичних значень (за винятком категорії середньої ділової деревини та дров за 2-м варіантом, котрі, відповідно, мають -1 та +3 % систематичної помилки за запасом). Тим більше, що дрова належать до малоцінної деревини.

Для практичного використання пропонуємо застосовувати розроблені товарні таблиці, а під час товаризації умовно одновікових деревостанів виділяти I ярус, тобто, відповідно до загального переліку

збільшувати середній діаметр на 3 ступеня та відсоток ділових стовбурів – на 20 %.

4. Оцінка точності розроблених товарних таблиць для таксації перестійних одновікових букових деревостанів

Позначення статистики	Значення статистик для категорій деревини				
	за грубою	за середньою	за дрібною	за діловою	за дровами
Перевірка за програмою ПЕРТА ($t_0=2,16$)					
u	-0,8	-0,8	-0,2	-1,8	2,0
σ	7,8	2,2	0,5	9,4	10,0
s	7,8	2,3	0,6	9,6	10,2
t	-0,53	-1,86	-2,16	-0,99	1,07
Перевірка за сортиментними таблицями ($t_0=2,16$)					
u	-1,3	-1,1	-0,2	-2,6	3,2
σ	3,9	0,9	0,4	4,4	4,6
s	4,2	1,5	0,4	5,1	5,6
t	-1,23	-4,26	-1,77	-2,16	2,50

Цікаво також дослідити різницю у виході основних категорій деревини між чинними [7] та розробленими нормативами товарної структури букових деревостанів.

У табл. 5 з метою їх порівняння наведено фрагмент чинних і поданих нормативів товарної структури одновікових букових деревостанів II класу товарності (70 % ділових стовбурів).

5. Товарна структура стиглих і перестійних букових деревостанів за категоріями якості

Середній діаметр, см	Товарна структура перестійних букняків за категоріями якості						Товарна структура стиглих букняків за категоріями якості					
	груба	середня	дрібна	ділова	дрова	відходи	груба	середня	дрібна	ділова	дрова	відходи
20	50	16	6	72	21	7	30	33	11	74	21	5
24	52	14	4	70	24	6	40	27	7	74	21	5
28	54	12	3	69	25	6	49	21	4	74	21	5
32	54	10	2	66	28	6	54	17	2	73	22	5
36	54	9	2	65	30	5	58	12	2	72	24	4
40	56	8	1	65	30	5	61	9	1	71	25	4
44	56	6	1	63	32	5	62	6	1	69	27	4
48	55	6	0	61	34	5	63	4	1	68	28	4
52	56	4	0	60	35	5	63	3	0	66	30	4
56	56	3	0	59	36	5	63	2	0	65	31	4
60	56	2	0	58	37	5	63	2	0	65	31	4

Як видно з табл. 5, перестійні букові деревостани мають значно нижчу товарну структуру. Так, вихід ділової деревини в них становить 60–70 % , тоді як у стиглих деревостанах – 65–74% від загального запасу.

Матеріали дослідження. Досліджувалися фенолформальдегідні ламіновані стружкові плити виробництва українського заводу Кроноспан щільністю 750 кг/м³, емісія вільного формальдегіду по класу Е1. Зразки розміром 450 x 50 мм вирізалися з одної плити розміром 2750 x 1830 x 10 мм. Перед визначенням вхідних механічних властивостей зразки витримувалися 24 години при температурі 20°C і вологості повітря 65%. Механічні властивості зразків при стандартних умовах були наступними: щільність 757 ± 8 кг/м³; ширина 50 ± 0,2 мм; товщина 10 ± 0,1 мм; межа міцності 20,5 ± 1,5 МПа; модуль пружності 2520 ± 15 МПа. Експеримент складався з чотирьох серій випробувань. У кожній серії по 20 зразків при температурах: 293°K, 308°K, 323°K, 353°K. Швидкість деформації 2 мм/хв. Випробування проводилися на базі стандартної розривної машини моделі Р-5 за методикою визначення межі міцності та модуля пружності під час згину згідно ГОСТ 10635-88 «Плиты древесно-стружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе».

Зразки встановлювалися на опори випробувального пристрою за відмітками так, щоб поздовжня вісь зразка була перпендикулярна осям опор, а поперечна вісь перебувала в одній вертикальній площині з віссю. Відміну від стандартної процедури зразки, що випробовувалися разом з опорами та навантажувальним пристроєм розташовувалися у термокамері з можливістю зміни температури.

Методика дослідження передбачала вивчення особливостей застосування кінетичної природи міцності твердих тіл для композиційних матеріалів на основі деревини.

З формули (1) випливає, що стан речовини є незмінним, тому параметри у всьому діапазоні температур і навантажень є незмінними. Проте для кожної речовини існує гранична температура, після досягнення якої відбувається розпадання її на фрагменти. Цій граничній температурі відповідає положення полюса. С. Я. Френкель обґрунтував [5], що $\frac{1}{T_m} \neq 0$ і

$\tau_m \neq 10^{-13}$ с, а U_0 не є дійсною енергією активації. На думку С. Я. Френкеля, τ_m відповідає коливанням хімічно незв'язаних атомів або молекул у реальних решітках. Однак структура полімеру дискретна, тобто в реальний процес руйнування «зав'язані» різні релаксаційні процеси, що визначають переміщення або розпад елементів структури різної величини. Тому τ_m є розміщеним у великому діапазоні часу, а не дорівнює 10^{-13} с. У формулі (3) С. Б. Ратнер і В. П. Ярцев [5] фізично обґрунтували четвертий параметр для полімерних матеріалів T_m , після чого вона набула вигляду:

$$\tau = \tau_m \exp\left[\frac{U_0 - \gamma\sigma}{R} (T^{-1} - T_m^{-1})\right], \quad (3)$$

де T_m , U_0 , γ і T_m – фізичні (термоактиваційні) параметри матеріалу: τ_m – мінімальна довговічність (період коливання кінетичних одиниць –

руйнування залежно від постійного навантаження і зворотної температури. Оскільки навантаження встановлювалася постійною, то період до руйнування становив значну величину, що є досить трудомістким завданням.

Для застосування термоактиваційного аналізу за короточасного навантаження з постійною швидкістю деформування І. Г. Грабар [3] встановив стійкість енергії активації, дослідив закономірності еволюції активаційного об'єму в широкому діапазоні температур і швидкостей деформування для малопластичних та пластичних матеріалів і одержав замкнену систему рівнянь:

$$\begin{cases} \tau_p = \tau_0 \exp \frac{U_0 - \gamma \sigma_e}{RT} \\ \sigma_e = \sigma_B (1 + \delta) r \\ \delta = \int_0^{\tau_p} \varepsilon \dot{\tau} \\ r = \beta^{-1} \int_0^1 \exp \left[\beta \cdot f(\bar{t}) \right] d\bar{t} \\ \beta = \frac{\gamma \sigma_B}{RT} \\ U_0 \cong RT_s \ln \frac{1}{\tau_0}; t = \frac{t}{\tau_p} \end{cases} \quad (2)$$

де σ_e – еквівалентне стаціонарне напруження, r – еквівалентний множник, β – безрозмірний параметр, $f(\bar{t})$ – функція зміцнення.

Система дала змогу в першому наближенні розв'язати ряд інженерних задач і, насамперед, задачу прогнозування $\sigma_B(T, \dot{\varepsilon})$ за обмеженою базою експериментальних даних (за однією кривою деформування, одержаною за заданих T та σ), а також експрес-прогнозування довготривалої міцності за результатами короточасних випробувань.

Ця методика з достатнім ступенем вірогідності дає змогу визначати ТАП, як правило, для ОЦК і ГЦК металів.

Однак застосування даної методики для полімерних композиційних матеріалів стикається з протиріччям закладеними в формулах (1,2), яка пов'язана з досить низькою в порівнянні з металами температурою їх плавлення (деструкції).

Тому завдання розробки нетрудомісткої і швидкої методики визначення термоактиваційних параметрів для композиційних матеріалів на основі деревини є досить актуальною.

Мета дослідження – розробка експрес-методики визначення ТАП під час прогнозування довговічності виробів із композиційних матеріалів на основі деревини.

Слід зазначити, що частка грубої деревини через розтягнутість рядів розподілу діаметра в перестійних деревостанах є більш стабільною і лежить у межах 50–56 %, тоді як у стиглих насадженнях залежно від товщини деревостану вона змінюється від 30 до 63 %.

Перевірку товарних таблиць для різновікових деревостанів проводили за сортиментними таблицями за ярусами. Перевірку за попередньо розробленими сортиментними таблицями, а не за фактичним кряжуванням на сортименти (ПЕРТА), проводили з кількох причин: дослідження довели достатню точність розроблених нормативів; виробництво зацікавлене у відповідності нормативів сортиментної та товарної структури деревостанів.

У табл. 6 наведено дані щодо середніх діаметрів, запасів і відсотка ділових стовбурів різновікових букняків за ярусами.

Як видно з табл. 6, хоч запас II ярусу в середньому становить лише 15 % від загального, його виділення піднімає середній діаметр I ярусу на 20 см, а кількість ділових стовбурів – на 28 % порівняно з параметрами деревостану. Отже, помилка у виділенні ярусів може істотно впливати на точність оцінки структури запасу деревостанів за їхніми категоріями.

6. Параметри ярусів різновікових перестійних букових деревостанів

Шифр проби	I ярус			II ярус			Деревостан	
	ділові, %	Д, см	М, м³/га	ділові, %	Д, см	М, м³/га	ділові, %	Д, см
4	49	55	440	10	21	56	28	40
6	38	50	401	6	21	79	18	35
7	29	45	290	14	18	44	20	32
876116	96	58	432	44	19	27	71	44
882103	91	61	329	7	12	28	23	29
882106	67	50	257	8	14	27	25	30
882107	83	46	319	6	13	37	29	27
882108	86	49	226	19	15	34	38	29
882109	85	47	270	9	13	38	28	26
882110	84	52	255	10	13	24	32	30
882128	62	52	303	5	14	50	14	31
882129	64	56	334	13	21	51	33	39
882130	62	56	225	6	16	45	15	27
882131	62	56	405	7	15	62	19	28
882136	34	61	250	20	21	148	22	29
Середнє значення	66	53	316	12	16	50	28	32

У табл. 7 наведено статистичну оцінку товарних таблиць перестійних різновікових букових деревостанів окремо за ярусами.

7. Оцінка точності розроблених товарних таблиць для таксації перестійних різновікових букових деревостанів за ярусами

Позначення статистики	Значення статистик для категорій деревини				
	за грубою	за середньою	за дрібною	за діловою	за дровами
Перевірка за I ярусом ($t_0=2,15$)					
u	2,8	0,7	-0,3	3,2	-1,2
σ	5,9	0,8	0,2	5,5	7,0
s	6,5	1,1	0,3	6,3	7,1
t	1,82	3,54	-6,47	2,26	-0,68
Перевірка за II ярусом ($t_0=2,15$)					
u	0,2	-4,4	0,2	-4,1	4,5
σ	1,4	2,7	1,1	3,5	3,8
s	1,5	5,2	1,2	5,4	5,9
t	0,45	-6,23	0,61	-4,47	4,50

Аналіз показав, що систематична помилка нормативів для I ярусу за діловою (у т. ч. грубою) деревиною становить 3 %, хоча розрахункові для цих категорій критерії Стьюдента практично лежать у межах критичного його значення ($t_0=2,15$). Значення статистик інших категорій ділової деревини за t -критерієм досить високі, однак, у зв'язку з незначною їхньою часткою у загальному запасі, вони не мають істотного впливу на товаризацію запасу.

Слід зазначити, що систематична помилка нормативів для II ярусу за діловою (у т. ч. середньою) деревиною становить -4 % і, відповідно, за дровами – + 4 %, що значно перевищує критичне значення t -критерію.

На своє виправдання можемо сказати, що 4 % від середнього запасу II ярусу (50 м³/га) становлять лише 2 м³/га, а також зазначити про складність моделювання рядів за діаметром у різновікових деревостанах, коли вони бувають розтягнуті від 8 до 116 ступеня товщини, тобто мають дуже високу мінливість.

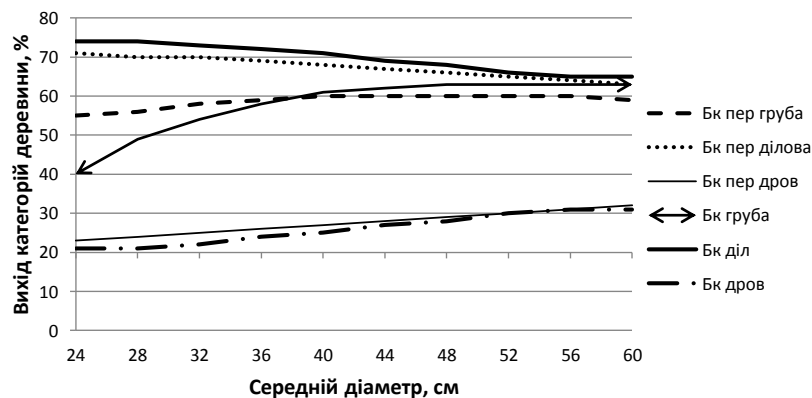


Рис. Товарна структура стиглих одновікових та перестійних різновікових (1-й ярус) букових деревостанів II класу товарності

працездатність, прогнозувати довговічність матеріалів та конструкції на їхній основі, а також розробляти нові методи випробувань, проектувати нові матеріали та вироби.

Прогнозування довговічності матеріалів для корпусних меблів полягає у проведенні випробувань зразків, до яких прикладають зростаюче навантаження аж до їх руйнування. Випробування проводять за чотирьох фіксованих значень температури і постійної швидкості зростання навантаження. При цьому фіксують час до руйнування кожного зразка.

Значення термоактиваційних параметрів визначають на підставі результатів проведених випробувань шляхом вирішення запропонованої системи рівнянь, яка замикає відоме рівняння Журкова.

Отже, використання експрес-методики дає змогу прогнозувати довговічність деталей із ламінованої ДСП під час конкретних умов їх експлуатації. Результат прогнозу може бути використан як об'єктивний критерій працездатності як під час оптимізації вже наявних меблевих виробів, так і при конструюванні нових.

Наведено приклади застосування методу для конкретних композиційних матеріалів на основі деревини. Трудомісткість методу набагато менша, ніж традиційні способи визначення термоактиваційних параметрів, за збереження практично тієї самої точності їхнього визначення.

Ключові слова: кінетична теорія міцності, способи визначення енергії активації, експрес-метод визначення термоактиваційних параметрів.

Фундаментальні дослідження фізики руйнування, що були засновані школою професора С. М. Журкова, розвивалися в роботах Р. В. Регеля та А. І. Слуцкера [1], В. А. Борисенка [2], І. Г. Грабара [3] та інших авторів [4].

Кінетичне уявлення про механізм руйнування дає можливість розраховувати працездатність, прогнозувати довговічність матеріалів, конструкцій, розробляти нові методи випробування, проектувати нові матеріали та вироби.

Інтегральною характеристикою кінетичного процесу є довговічність τ – час від моменту прикладання навантаження до моменту руйнування тіла. Експериментально дослідивши роль температури, професор С. М. Журков вивів формулу довговічності, яку названо його ім'ям [5]:

$$\tau = \tau_0 \exp \left[\frac{U_0 - \gamma \sigma}{RT} \right], \tag{1}$$

де τ – час до руйнування (довговічність), с; τ_0 – період коливання атомів у твердому тілі, с; U_0 – ефективна енергія активації руйнування, кДж/моль; γ – структурно-механічна константа, кДж/(моль×МПа); R – універсальна газова стала, кДж/(моль×К); σ – напруження, МПа; T – температура, К.

Визначення термоактиваційних параметрів (ТАП), які входять у формулу (1), згідно з ранніми методиками полягали у визначенні часу до

интенсивности горения древесины, огнезащитной покрытием, наглядно подтверждает достоверность разработанной модели.

Ключевые слова: огнестойкость, покрытия, древесина, потеря массы, обугливание, температура, пламя, обработки поверхности.

MODEL OF INTUMESCENT WOOD COATINGS

Ju. Tsapko, A. Tsapko, G. Inozemcev, I. Grabar

Annotation. The physical model of wood ignition process and its mathematical interpretation, which feature is the presence of discharge capacity (absorption) of heat by the thermal decomposition of the material and the index of the rate of thermal expansion slowing combustion reactions in the application of fire-retardant coating. The solution to this problem of the analytical method. It was revealed that the untreated wood material passes fast ignition process and the evolution of considerable heat, flame retardancy to wood temperature below the ignition temperature of wood. To establish the effectiveness of the application of fire retardant coating studies were conducted to determine the flammability of wood group in terms of weight loss and increase the flue gas temperature, and found that in the processing of wood coatings mass loss does not exceed 5%, and the temperature does not exceed 160 ° C. Experimental studies have established that after placing the wood sample in the test chamber, begins its ignition temperature with a significant allocation, but the flame retardancy of the sample timber is a gradual decrease in temperature, ie fixed coating operation, and therefore decrease the intensity of the burning wood fire resistant coating, clearly confirms the accuracy of the developed model.

Keywords: fire, coating, timber weight loss, charring, the temperature of the flame, the surface treatment.

УДК 684.4.04

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОАКТИВАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ДОВГОВІЧНОСТІ ВИРОБІВ ІЗ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ДЕРЕВИНИ

М. Г. ЧАУСОВ, доктор технічних наук

Л. М. БОЙКО, кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

І. Г. ГРАБАР, доктор технічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Анотація. На основі уявлень механіки руйнування досліджено питання визначення термоактиваційних параметрів матеріалів (ТАП) на основі деревини. На прикладі основного рівняння Журкова показано можливість створення експрес-методу визначення ТАП. Кінетичне уявлення про механізм руйнування дає можливість розраховувати

© М. Г. Чаусов, Л. М. Бойко, І. Г. Грабар, 2016

На рисунку проведено порівняння чинних нормативів із розробленими товарними таблицями для таксації різновікових букових деревостанів.

Як видно з рисунку, вихід ділової деревини в перестійних різновікових деревостанах (без урахування 2-го ярусу) на 3-5 % (від загального запасу) нижчий, ніж у стиглих букових деревостанах. Крива ж виходу грубої ділової деревини в перестійних різновікових деревостанах більш полого, січе відповідну криву стиглих букняків, і в деревостанах з середнім діаметром до 40 см перевищує її за рахунок збільшення частки грубої ділової деревини.

Висновки і перспективи. Дослідна перевірка довела високу точність розроблених сортиментних таблиць і нормативів товарної структури для таксації одновікових, а також прийнятну для виробництва точність для оцінки різновікових букових перестійних деревостанів.

Розроблені нормативи є сенс затвердити як чинні.

Список використаних джерел

1. Гайчук С. І. Розмірно-якісна структура стовбурів бука у перестійних букових деревостанів Українських Карпат / С. І. Гайчук, О. А. Гірс // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – Вип. 173. – Ч. 3. – С. 16–23.
2. Гайчук С. І. Нормативи товарної структури для оцінки букових перестійних деревостанів у лісах Українських Карпат / С. І. Гайчук, О. А. Гірс // Науковий вісник НУБіП України. – 2016. – Вип. 238. – С. 18–25.
3. Гірс О. А. Лісовпорядкування. – Видання друге, допов. та перероб. / О. А. Гірс, Б. І. Новак, С. М. Кашпор. – К. : Фітосоціоцентр, 2013. – 435 с.
4. Гірс О. А. Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення. – Корсунь-Шевченківський: Вид. Майдаченко І. С., 2011. – 316 с.
5. Никитин К. Е. Таксация лесосек на ЭВМ / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко. – К. : Урожай, 1972. – 200 с.
6. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко. – М. : Лесная пром-сть, 1978. – 271 с.
7. Нормативи товарності деревостанів основних лісоутворювальних порід України / розробники: А. Строчинський, С. Кашпор, О. Гірс, Л. Березівський. – К. : НАУ, 2004. – 28 с.

References

1. Haychuk, S. I., Hirs, O. A. (2012). Rozmirmo-yakisna struktura stovburiv buka u perestinykh bukovykh derevostaniv Ukrayins'kykh Karpat [Measuring high-quality structure of barrels of beech in overmature beechen stands of Ukrainian Carpathians]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 173, 3, 16–23.
2. Haychuk, S. I., Hirs, O. A. (2016). Normatyvy tovarnoyi struktury dlya otsinky bukovykh perestinykh derevostaniv u lisakh Ukrayins'kykh Karpat [Standards for assessment of the commodity structure of beech stands overgrowth in forests of Ukrainian Carpathians]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 238, 18–25.

3. Hirs, O. A., Novak, B. I., Kashpor, S. M. (2013). Lisovporyadkuvannya [Managin forests]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 435.
4. Hirs, O. A. (2011). Styhlist' derevostaniv ta vykorystannya derevnykh resursiv u lisakh riznoho funktsional'noho pryznachennya [Stand maturity and use of timber resources in forests of different management goals]. Korsun'-Shevchenkiv's'kyi: Vyd. Maydachenko I. S., 316.
5. Nykytyn, K. E., Shvydenko, A. Z. (1972). Taksatsyya lesosek na EVM [Appraisal of felling area on digital electronic computer]. Kiev: Harvest, 200.
6. Nykytyn, K. E., Shvydenko, A. Z. (1978). Metody u tekhnika obrabotky lesovodstvennoy ynformatsyy [Methods and approaches of processing of forestry-related data]. Moscow: Forest industry, 271.
7. Strochyns'kyi, A., Kashpor, S., Hirs, O., Bereziv's'kyi, L. (2004). Normatyvy tovarnosti derevostaniv osnovnykh lisoutvoryuval'nykh porid Ukrayiny [Standards of stand merchantability of main tree species in Ukraine]. Kyiv: NAU, 28.

СРАВНЕНИЕ И ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ НОРМАТИВОВ ДЕРЕВЬЕВ И ДРЕВОСТОЕВ РАЗНОЙ ВОЗРАСТНОЙ, РАЗМЕРНО-КАЧЕСТВЕННОЙ И ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ БУКОВЫХ ЛЕСОВ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

С. И. Гайчук, А. А. Гирс

Аннотация. На основании материалов 28 пробных площадей была проведена проверка разработанных нормативов для перестойных буковых насаждений – сортиментных таблиц, а также нормативов товарной структуры для оценки одновозрастных и разновозрастных древостоев. Статистический анализ показал пригодность разработанных нормативов для использования, а сравнение с аналогичными нормативами для зрелых буковых древостоев – значимую между ними разницу, что свидетельствует о необходимости выполненных исследований.

Ключевые слова: перестойные буковые древостои, сортиментные и товарные таблицы, статистический анализ, систематические ошибки.

COMPARISON AND ASSESSMENT OF ACCURACY OF STANDARDS OF TREES AND FOREST STANDS OF DIFFERENT AGE, DIMENSIONAL-QUALITATIVE STRUCTURE AND COMMODITY COMPOSITION OF BEECHWOOD FORESTS OF THE UKRAINIAN CARPATHIAN

S. Haychuk, O. Girs

Abstract. On the basis of the materials of 28 permanent sample plots, the testing of developed standards for the overmature beech forests – single-tree assortment tables, and also of the standards of the commodity composition for the assessment of one century age old and of different age forest stands was conducted. Statistical analysis has proved the usefulness of developed standards, and the comparison with the similar standards for the mature beech forest stands – considerable difference between them, and this shows the necessity for the performed researches.

Keywords: overmature beech forest stands, single-tree assortment and stand assortment tables, statistical analysis, systematic errors.

- modifiers for increasing the durability of wood], Bulletin of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 54, 395–402.
2. Guzii, S., Kravchenko, A., Kryvenko, P., Tsapko, Yu., Sotiriadis, K. (2015). Heat-reflecting Geocement Based Coatings Containing Perlite for Fire Protection of Timber. *Advanced Materials Research*, 1122, 11–14.
 3. Samarskiy A. A., Vabishevich V. P. (2003). Vichyslitel'najaa teploperedacha [Computational heat transfer], Moscjw, Russia: Editorial, 784.
 4. Molchadskiy, O. I. Smirnoff, N. V., Dudarov, N. Gh. (1999). Ispolzovaniye metodov termicheskogo analiza dlja otsenki teplofizicheskikh kharakteristik stroitel'nykh materialov [Use of thermal analysis methods for assessing the thermophysical characteristics of building materials], *Fire and explosion safety*, 3, 74–85.
 5. Tsapko, Yu. V. (2013). Vliyanie poverhnostnoi obrabotki drevesiny na ognestoikost derevyannykh konstruksyi [Influence of surface treatment of wood on fire resistance of wooden structures], *Eastern European Journal of Advanced Technology*, 5/5 (65), 11–14.
 6. Tsapko, Yu. V. (2013). Vznachennya vplyvu modifikatoriv derevyiny na vognestiikost derevyannykh konstruksyi [Determination of influence of wood modifiers on fire resistance of wooden constructions], *Resource-saving materials, constructions, buildings and structures*, 25, 472–479.
 7. Kravchenko, A., Guzii, S., Tsapko, Yu., Petranek, V. (2015). Research of fire-retardant properties of timber constructions, protected geocement-based coating, after their operation. *Advanced Materials Research*, 1122, 7–10.

МОДЕЛЬ РАБОТЫ ИНТУМЕСЦЕНТНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Ю. В. Цапко, А. Ю. Цапко, Г. Б. Иноземцев, И. В. Грабар

Аннотация. Разработаны физическая модель процесса воспламенения древесины и ее математическая интерпретация, особенностью которой является наличие мощности выделения (поглощения) тепла при термическом разложении материала и показателя скорости термического разложения и замедления реакций горения при применении огнезащитного покрытия. Данную задачу решено аналитическим методом. Выявлено, что для необработанной древесины проходит быстрый процесс воспламенения материала и выделение значительного количества тепла, для огнезащитной древесины температура ниже температуры воспламенения древесины. Для установления огнезащитной эффективности при применении покрытия были проведены исследования по определению группы горючести древесины по показателям потеря массы и приросту температуры дымовых газов. Установлено, что при обработке покрытиями потеря массы древесины не превышает 5 %, а температура не превышает 160 °С. Экспериментальными исследованиями доказано, что после размещения образца древесины в испытательной камере начинается его возгорание с выделением значительной температуры, зато для образца огнезащитной древесины идет постепенное снижение температуры, то есть зафиксирована работа покрытия, а соответственно снижение

Дослідження показали, що після розміщення зразка деревини у випробувальній камері починається його займання з виділенням значної температури, натомість для зразка вогнезахищеної деревини йде поступове зниження температури, тобто зафіксовано відсутність горіння, а втрата маси деревини не перевищує 5 %.

Висновки і перспективи. Розроблено фізичну модель процесу займання деревини та її математичну інтерпретацію, особливістю якої є наявність потужності виділення (поглинання) теплоти при термічному розкладі матеріалу та показника швидкості термічного розкладу сповільнення реакції горіння при застосуванні вогнезахисного покриття. Експериментальними дослідженнями встановлено зниження інтенсивності горіння деревини, вогнезахищеної покриттям, що наглядно підтверджує достовірність розробленої моделі.

У подальшому планується дослідити механізм роботи інтумесцентного покриття та вплив компонентів на цей механізм.

Список використаних джерел

1. Цапко Ю. В. Дослідження ефективності застосування модифікаторів для підвищення довговічності деревини / Ю. В. Цапко // Вісник ОДАБА. – Одеса : ОДАБА, 2014. – Вип. 54. – С. 395–402.
2. Gusiya S. The study of some aspects of the impact on the stability of wood protection wood structures / S. Gusiya, Yu Tsapko // 1st International Conference on the Chemistry of Construction Material by the GDCh Division of Chemistry of Construction Chemicals, October 7–9. – Berlin, 2013. – P. 209–212.
3. Самарский А. А. Вычислительная теплопередача / А. А. Самарский, В. П. Вабищевич. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 784 с.
4. Молчадский О. И. Использование методов термического анализа для оценки теплофизических характеристик строительных материалов / О. И. Молчадский, Н. В. Смирнов, Н. Г. Дударов // Пожаровзрывобезопасность. – 1999. – № 3. – С. 74–85.
5. Цапко Ю. В. Влияние поверхностной обработки древесины на огнестойкость деревянных конструкций / Ю. В. Цапко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический центр, 2013. – № 5/5 (65). – С. 11–14.
6. Цапко Ю. В. Визначення впливу модифікаторів деревини на вогнестійкість дерев'яних конструкцій / Ю. В. Цапко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : НУВГП, 2013. – Вип. 25. – С. 472–479.
7. Kravchenko A. Research of fire-retardant properties of timber constructions, protected geocement-based coating, after their operation / A. Kravchenko, S. Guzii, Yu. Tsapko, V. Petranek // Advanced Materials Research. – 2015. – Vol. 1122. – P. 7–10.

References

1. Tsapko, Yu. V. (2014). Doslidzhennya effektivnosti zastosuvannya modyfikatoriv dlya pidvyzheniya dovgovichnosti derevyiny [Investigation of the effectiveness of

УДК 630*5:502 (477.42)

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

О. С. ГОЦИК, здобувач*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: oleksandr_hotsyk@ukr.net

Анотація. Охарактеризовано природні ландшафти Поліського природного заповідника, ступінь вивчення його флори і фауни вченими у різні періоди. Зазначено важливість питання змін лісових екосистем унаслідок осушення, динаміки накопичення фітомаси та її трансформації, з'ясування можливостей збереження цінних лісових угруповань. Проаналізовано таксаційну структуру деревостанів Поліського природного заповідника за даними банку даних «Лісовий фонд» ВО «Укрдержліспроект» за площею, запасом, складом, віком, бонітетом, повнотою і походженням. Отримані дані дадуть змогу визначити перспективи збереження лісових угруповань шляхом застосування спеціалізованих режимів охорони, охарактеризувати доцільність проведення господарських заходів, простежити перспективи реформування просторової структури штучних насаджень і наближення їх до природних лісів.

Ключові слова: Поліський природний заповідник, ліси, продуктивність, таксаційні показники, розподіл.

Поліський природний заповідник (ППЗ) – це острів дикої природи, де охороняються усі живі створіння, відповідно до їхнього статусу заповідності. Природа цього краю неповторна й дика, багато в чому вона нагадує тайгу. Територія заповідника повністю вкрита сосновими лісами підтайгового типу, яких немає більше ніде на Україні. Тут збереглось багато природних ландшафтів, які згідно з Бернською конвенцією входять до території спеціального збереження Смарагдової мережі Європи (березові та хвойні заболочені ліси, верхові болота, водно-болотні угруповання). Академік П. А. Тутковський, який досліджував ці місця у 1900–1906 рр., писав: «Абсолютне безлюддя, відсутність населених пунктів на великі відстані навкруги, обширні грузькі болота з глибокими довгими і небезпечними бродами, а також розкиданими подекуди островами післяльодовикових гряд, непрохідні лісові хащі на болотах – такі околиці цього глухого лісового села» [11].

При створенні Поліського природного заповідника понад половину території займали молоді насадження. Зараз у заповіднику є чимало старих лісів, природа поступово заліковує сліди не завжди коректного господарювання людини.

Рослинності Полісся присвячено багато наукових робіт, але

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида.

більшість із них стосується екосистем трав'яних боліт [1; 5; 8; 10]. Ліси регіону досліджували В. О. Поварніцин, В. К. М'якушко [9], лісові болота вивчали І. М. Григора, Т. Л. Андрієнко, А. І. Кузьмичев, Л.С. Балашов [1]. Планомірні ботанічні дослідження розпочалися лише після організації заповідника. Починаючи з 1970-х років природу заповідника вчені досліджували значно активніше. Розгляду доцільності меліоративних робіт на Поліссі та їхній результативності присвячено праці А. Й. Міховича і І. Ф. Федця [8]. Проте сучасний стан лісових насаджень у зоні діяльності Поліського природного заповідника недостатньо вивчено.

Впливу осушувальної меліорації на соснові ліси заповідника, типологічній характеристиці лісів та аналізу його лісокультурного фонду присвячено роботи вже після 1990 р. Г. В. Бумара та Г.Й Бумар [2–4]. Науковці Поліського природного заповідника прикладають чимало зусиль для вивчення рослинного і тваринного світу заповідної території. Особливу увагу приділяють раритетній флорі та фауні. Провідною темою науково-дослідних робіт є Літопис природи [7], який ведуть із 1978 р. Зараз дослідження проводять відповідно до «Програми Літопису природи для заповідників та національних парків». Вони передбачають інвентаризацію біологічного різноманіття, моніторинг чисельності рідкісних і фонових видів тварин, спостереження за станом популяцій рідкісних видів рослин і динамікою рослинних угруповань, спостереження за погодними, гідрологічними, фенологічними факторами, які впливають на природні комплекси. Традиційним для заповідника є ведення календаря природи, який об'єднує фенологічні спостереження за найбільш масовими видами рослин і тварин.

Однак питання про відновлення корінних природних комплексів у результаті заповідного режиму та внаслідок антропогенного впливу, динаміку відновлення гідрологічного режиму та пірогенних процесів не було в них достатнього висвітлено.

Для Поліського ПЗ важливим є питання змін лісових екосистем унаслідок осушення (структури, продуктивності та породного складу лісів зі зміною рівня ґрунтових вод), динаміки накопичення фітомаси та її трансформації, з'ясування можливостей збереження цінних лісових угруповань. Тому сучасний постмеліоративний стан лісових екосистем заповідника і характер резерватогенних змін потребують додаткового дослідження.

З метою отримання інтегрованих характеристик таксаційної структури насаджень Поліського природного заповідника ми провели відбір, групування та обробку таксаційних параметрів насаджень із банку даних «Лісовий фонд» ВО «Укрдержліспроект» станом на 2011 рік. При цьому використано повидільну таксаційну характеристику насаджень і відомість контрольних підсумків у Поліському ПЗ.

Як видно з табл. 1, загальна площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Поліського природного заповідника становить 16 948,7 га, загальний запас насаджень – 3421,14 тис. м³. Територію заповідника поділено на три лісництва: Копищанське, Перганське і Селезівське.

Враховуючи вищенаведені результати, було розраховано залежність температури горіння деревини від часу експозиції зразка за отриманими залежностями (18–21) (рис. 2).

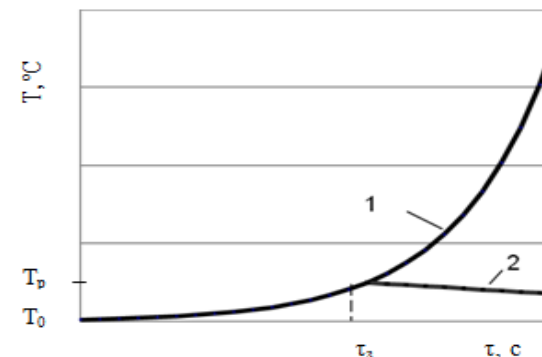


Рис. 2. Залежність температури горіння деревини від часу експозиції зразка: 1 – необроблений, 2 – вогнезахисний покриттям

Як видно з рис. 2, для необробленої деревини проходить швидкий процес займання матеріалу і виділення значної кількості тепла, для вогнезахисної деревини температура є нижчою температури займання деревини (T_3).

Проведено дослідження з визначення групи горючості деревини та деревини, обробленої покриттям [7]. Результати досліджень з визначення приросту максимальної температури газоподібних продуктів горіння (T , °C) необробленої деревини та вогнезахисної покриттям наведено на рис. 3.

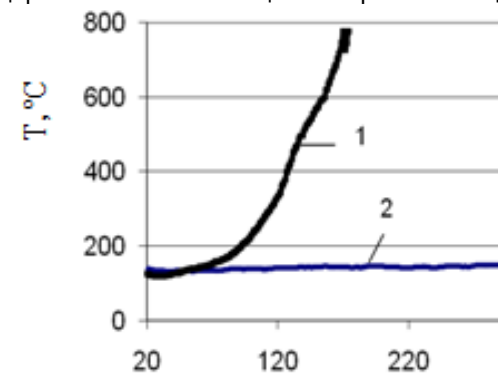


Рис. 3. Залежність температури горіння деревини від часу витримки зразка в полум'ї: 1 – необроблений, 2 – вогнезахисний покриттям

$$\left. \frac{\partial T_d}{\partial x} \right|_{x=0} = \frac{b_d}{\sqrt{\pi a_d t}} \quad (14)$$

З граничної умови (11) при $x \rightarrow -\infty$ отримуємо:

$$a_c + b_c = T_c, \quad (15)$$

а з урахуванням граничної умови (11) при $x \rightarrow \infty$ знаходимо:

$$a_d + b_d = T_0. \quad (16)$$

Після підстановки (13) і (14) у граничну умову (5) отримуємо залежність:

$$\lambda_d \frac{b_d}{\sqrt{\pi a_d t}} = \varepsilon C_0 T_c^4 + \lambda_c \frac{b_c}{\sqrt{\pi a_c t}} - \rho_d (1-K) \frac{m_0 - m(T)}{m_0 - m_k} Q_i + \eta \cdot m \cdot Q_{ii} \cdot S. \quad (17)$$

Таким чином, із системи рівнянь (12, 15, 16, 17) щодо невідомих a_c , b_c , a_d , b_d знаходимо рішення.

З виразів (15), (16) отримуємо:

$$a_c = T_c - b_c, \quad (18)$$

$$b_d = T_0 - T_c + b_c. \quad (19)$$

Після підстановки (19) у (17) та відповідних перетворень маємо:

$$b_c(t) = \frac{\sqrt{\pi a_c a_d t}}{\lambda_c \sqrt{a_d} - \lambda_d \sqrt{a_c}} \left[\varepsilon \cdot C_0 T_c^4 + \frac{\lambda_d (T_c - T_0)}{\sqrt{\pi a_d t}} - \rho_d (1-K) \frac{m_0 - m(T)}{m_0 - m_k} Q_i + \eta \cdot m \cdot Q_{ii} \cdot S \right], \quad (20)$$

а з 19 і 20 отримуємо:

$$b_d(t) = (T_0 - T_c) + \frac{\sqrt{\pi a_c a_d t}}{\lambda_c \sqrt{a_d} - \lambda_d \sqrt{a_c}} \left[\varepsilon \cdot C_0 T_c^4 + \frac{\lambda_d (T_c - T_0)}{\sqrt{\pi a_d t}} - \rho_d (1-K) \frac{m_0 - m(T)}{m_0 - m_k} Q_i + \eta \cdot m \cdot Q_{ii} \cdot S \right] \quad (21)$$

За результатами досліджень встановлено, що об'ємна потужність виділення (поглинання) теплоти при термічному розкладі деревини (сосна) починається з температури близько 100 °С і після 220 °С різко підвищується до температури 450÷500 °С, а потім після видалення летких продуктів горіння зменшується [4]. Що стосується деревини вогнезахисної покриття, то об'ємної потужності виділення теплоти з деревини немає і поглинання теплоти за термічного розкладу такої композиції спрямовано на розклад покриття [5].

У результаті проведених досліджень виявлено різку зміну інтенсивності горіння деревини у разі її захисту покриттям [6]. Для необроблених зразків показник розвитку горіння (α) становить $0,0152 \text{ с}^{-1}$, а припинення (γ) ≈ 0 , за таких значень досягається максимальна швидкість вигорання, яка становить близько $8,2 \text{ г}/(\text{м}^2 \times \text{с})$. Показники швидкості розвитку і припинення горіння для деревини, обробленої вогнезахисним покриттям, суттєво відрізняються від попереднього, а саме, показник припинення швидкості горіння $\gamma = 0,0284 \text{ с}^{-1}$ за показника розвитку горіння $\alpha \approx 0$, с^{-1} . За такої кількості захисного засобу досягається мінімальна швидкість вигорання $2,11 \text{ г}/(\text{м}^2 \times \text{с})$, яка спрямована в основному на розклад інтумесцентного покриття. Розрахована за отриманими залежностями швидкість тепловиділення необробленої деревини становить $38,4 \text{ кВт}$, а обробленої – $1,7 \text{ кВт}$, яка пов'язана з роботою вогнезахисного покриття.

Загальна площа лісництв приблизно рівномірна, хоча вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки переважають у Селезівському лісництві (35,8 %). Водночас Копищанське лісництво займає 34,1 % території і Перганське – 30,1 %. Відповідно і загальний запас насаджень цього лісництва більший – $1498,87 \text{ м}^3$ (43,8 %), порівняно з $1052,15 \text{ м}^3$ (30,8 %) у Копищанському та $870,12 \text{ м}^3$ (25,4 %) у Перганському лісництвах.

1. Розподіл площі та запасу деревостанів заповідника за лісництвами

Назва лісництва	Загальна площа		Загальний запас	
	га	%	тис. м ³	%
Копищанське	5779,7	34,1	1052,15	30,8
Перганське	5101,1	30,1	870,12	25,4
Селезівське	6067,9	35,8	1498,87	43,8
Разом	16 948,7	100,0	3421,14	100,0

Лісова рослинність Поліського природного заповідника займає 84,3 % сучасної території резервату (табл. 2), причому переважну роль у формуванні лісового намету відіграють хвойні деревостани (88,6 % від загального запасу лісового фонду). М'яколистяні насадження у структурі лісового фонду за запасом становлять лише 11,4 %, твердолистяних майже немає.

2. Розподіл вкритих лісовою рослинністю ділянок та запасів за групами лісотвірних порід у Поліському природному заповіднику

Відсоток лісистої	Площа, га/ запас, тис. м ³ / відсоток за запасом			
	за групами лісотвірних порід			всього
	хвойні	тврдолистяні	м'яколистяні	
84,3	14 558,3	6,2	2384,2	16948,7
	3029,82	1,34	389,98	3421,14
	88,6	0,0	11,4	100,0

За видовим складом тут домінує сосна звичайна, частка якої становить 88,5 % від загального запасу деревостанів, та береза повисла з участю у загальному запасі 10,2 % (табл. 3). Вільха клейка (1,2 %) та інші лісотвірні види (0,1 %) займають неістотну частку у лісовому фонді заповідника, тому актуальним є дослідження постмеліоративних і резевогенних змін в екосистемах соснових і березових лісів заповідної зони.

Порівнюючи площі лісових ділянок (табл. 3), робимо висновок, що сосна звичайна займає панівне місце й зростає на площі $14 549,7 \text{ га}$, що становить 85,8 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Відповідно і запас її найбільший – $3028,58 \text{ тис. м}^3$, або 88,5 % від загального запасу деревостанів заповідника.

3. Розподіл площі і запасу за деревостанів заповідника за деревними видами

Деревний вид	За площею		За запасом	
	га	%	тис. м ³	%
Сосна звичайна	14 549,7	85,8	3028,58	88,5
Сосна Банкса	8,6	0,1	1,24	0,0
Дуб звичайний	6,2	0,0	1,34	0,0
Береза повисла	2221,9	13,1	349,09	10,2
Вільха клейка	155,0	0,9	39,5	1,2
Осика	3,9	0,0	1,14	0,0
Верба ламка	3,4	0,0	0,25	0,0
Разом	16 948,7	100,0	3421,14	100,0

Вікову структуру насаджень Поліського природного заповідника наведено в табл. 4, дані якої свідчать про те, що домінують тут середньовікові насадження, причому серед усіх груп порід. Вони займають 74,7 % від загальної площі лісів підприємства. На значно меншій площі зростають молодняки (7,8 %), пристигаючі деревостани (11,0 %). Найменшу площу займають стиглі та перестиглі насадження (6,5 %).

4. Вікова структура лісів

Групи віку	Площа		Загальний запас	
	га	%	тис. м ³	%
Хвойні				
Молодняки	1189,7	8,2	64,12	2,1
Середньовікові	11 432,2	78,5	2460,36	81,2
Пристигли	1227,2	8,4	329,17	10,9
Стигли й перестиглі	709,2	4,9	176,17	5,8
Разом	14 558,3	100,0	3029,82	100,0
Твердолистяні				
Молодняки	–	–	–	–
Середньовікові	6,2	100,0	1,34	100,0
Пристигли	–	–	–	–
Стигли й перестиглі	–	–	–	–
Разом	6,2	100,0	1,34	100,0
М'яколистяні				
Молодняки	133,9	5,6	2,19	2,19
Середньовікові	1218,9	51,1	169,51	43,5
Пристигли	642,2	26,9	129,51	33,2
Стигли й перестиглі	389,2	16,3	88,77	22,8
Разом	2384,2	100,0	389,98	100,0
Усього				
Молодняки	1323,6	7,8	66,31	1,9
Середньовікові	12657,3	74,7	2631,21	76,9
Пристигли	1869,4	11,0	458,68	13,4
Стигли й перестиглі	1098,4	6,5	264,94	7,8
Разом	16 948,7	100,0	3421,14	100,0

$$m = m_0 + \frac{\omega_0}{\alpha - \gamma} \cdot (e^{-\gamma\tau} - e^{-\alpha\tau}), \quad (9)$$

де τ – час з моменту запалення, с;
 α – коефіцієнт пропорційності, що залежить від виду горючого матеріалу і ефективності захисних речовин, приймається за константу, с⁻¹;
 m_0 – початкова швидкість вигорання матеріалу, кг/(м²×с);
 ω_0 – інтенсивність згорання матеріалу в початковий момент часу, кг/(м²×с²);
 γ – показник інтенсивності сповільнення реакцій горіння за рахунок дії захисних речовин, с⁻¹.

Якщо зразок деревини не оброблений захисними покриттями, то рівняння швидкості вигорання набуває такого вигляду:

$$m_{\gamma \rightarrow 0} = m_0 + \frac{\omega_0}{\alpha} (1 - e^{-\alpha\tau}). \quad (10)$$

Це означає, що відразу після запалювання зразка починається стадія вільного розвитку пожежі.

У випадку ідеального вогнезахисту отримуємо:

$$m_{\alpha \rightarrow 0} = m_0 - \frac{\omega_0}{\gamma} (e^{-\gamma\tau} - 1), \quad (11)$$

звідки випливає, що з моменту початку впливу на зразок деревини теплового джерела починається стадія припинення горіння.

Результати дослідження та їх обговорення. Із урахуванням результатів досліджень [3] рішення рівняння (1, 2) набуває такого вигляду:

$$T = a_i + b_i \Phi \left(\frac{\xi}{2\varphi_i \sqrt{\tau}} \right), \quad (9)$$

де:

$$\Phi(\sigma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\sigma} e^{-\sigma^2} d\sigma \text{ – інтеграл помилок.} \quad (10)$$

Коефіцієнти a_i, b_i – довільні сталі, які визначаються з крайових умов.

У початковий момент часу температура у лівій частині області визначення основної системи рівнянь відповідає температурі горючого середовища, тобто при $x < 0$ маємо:

$$T|_{t=0} = T_c, \quad (11)$$

тоді враховуючи рівняння (5) та (9) отримуємо:

$$a_d = a_c. \quad (12)$$

Після підстановки (10) у (9), для температури нагрівального середовища і деревини після перетворень отримуємо рівняння:

$$\left. \frac{\partial T_c}{\partial x} \right|_{x=0} = -\frac{b_c}{\sqrt{\pi a_c t}}, \quad (13)$$

$a_c = \lambda_d / (c_c \times \rho_c)$ – коефіцієнт температуропровідності горючих газів пожежі, m^2/c ;

$a_d = \lambda_d / (c_d \times \rho_d)$ – коефіцієнт температуропровідності матеріалу стінки, m^2/c ;

λ_c, λ_d – коефіцієнт теплопровідності відповідно горючих газів пожежі та деревини, $Вт \times м^{-1} \times ^\circ C^{-1}$;

c_c, c_d – питома масова теплоємність відповідно горючих газів пожежі та деревини, $Дж \cdot кг^{-1} \times ^\circ C^{-1}$;

ρ_c, ρ_d – густина відповідно горючих газів пожежі та деревини, $кг \cdot м^{-3}$;

C_0 – випромінювальна здатність абсолютно чорного тіла, $Вт \times м^{-2} \times ^\circ C^{-4}$;

ε – зведений коефіцієнт теплового випромінювання системи «нагрівальне середовище – обігрівна поверхня стінки».

На межі розділу горючого середовища і деревини виконується умова рівності температури нагрівального середовища і деревини та баланс теплової енергії з урахуванням горіння (окиснення) деревини і впливу вогнезахисту:

$$T_c|_{x=0} = T_d|_{x=0}, \lambda_d \frac{\partial T_d}{\partial x}|_{x=0} = \varepsilon \cdot C_0 \cdot T_c^4 + \lambda_c \frac{\partial T_c}{\partial x}|_{x=0} - \omega_T + Q_T \quad (5)$$

де ω_T – об'ємна потужність виділення (поглинання) теплоти за термічного розкладу матеріалу:

$$\omega_T = \rho_d (1 - K) \frac{d\chi(T)}{dt} Q_n, \quad (6)$$

де K – масова частка кондексованого матеріалу;

$\chi(T)$ – залежність ступеня закінчення термічного розкладу матеріалу:

$$\chi(T) = \frac{m_0 - m(T)}{m_0 - m_k}, \quad (7)$$

$m_0, m(T), m_k$ – відповідно початкова, поточна і кінцева маса матеріалу, $кг$;

Q_n – нижча теплота згоряння матеріалу, $кДж/кг$;

Q_T – об'ємна швидкість термічного розкладу:

$$Q_T = \frac{\eta \cdot m \cdot Q_n \cdot S}{V}, \quad (8)$$

де η – коефіцієнт повноти згоряння летких продуктів розкладу речовини у полум'ї (приймається 0,85);

m – масова швидкість вигорання матеріалу, $кг/(м^2 \times с)$;

Q_n – нижча теплота згоряння матеріалу, $кДж/кг$;

S – площа поверхні, що перебуває під дією теплового впливу, $м^2$;

V – об'єм розкладеного матеріалу, $м^3$.

У загальному вигляді для розрахунку швидкості вигорання вогнезахисних матеріалів (деревина, паперові вироби) використовують рівняння:

У віковій структурі хвойних деревостанів, які тут представлені сосною звичайною, також переважають середньовікові насадження, доля участі яких становить 78,5 % від загального запасу цієї групи порід. Значно меншу частку займають пристигаючі деревостани (8,4 %) та молодняки (8,2 %). Найменше тут стиглих і перестійних насаджень, запас яких становить лише 4,9 % (табл. 4).

Отже, можна стверджувати, що структура лісів Поліського природного заповідника за віком далека від оптимальної. Досить низька питома вага стиглих і перестійних насаджень є результатом інтенсивних рубок головного користування в лісових масивах заповідника до його організації у 1968 р.

Ріст і продуктивність насаджень, крім біологічних особливостей деревних порід, залежить від якості умов місцевиростання. Аналізуючи розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісорослинних умов (табл. 5), бачимо, що ліси в заповіднику ростуть переважно в борах, суборах і незначна частина – в мокрих сугрудах. Варто зазначити, що сосна звичайна, яка є панівною породою у цьому регіоні досліджень, дає найбільшу продуктивність у свіжих і вологих суборах та сугрудах, які в сукупності займають лише 29,7 % території заповідника.

5. Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісорослинних умов (ТЛУ)

ТЛУ	Площа, га	%	ТЛУ	Площа, га	%	ТЛУ	Площа, га	%
A ₁	2815,1	16,6	B ₁	18,6	0,1	C ₁	–	–
A ₂	2492,5	14,7	B ₂	1456,9	8,6	C ₂	–	–
A ₃	2260,5	13,3	B ₃	3546,6	20,9	C ₃	30,4	0,2
A ₄	1229,0	7,3	B ₄	1296,1	7,6	C ₄	153,8	0,9
A ₅	1360,0	8,0	B ₅	286,7	1,7	C ₅	2,5	0,0
Σ	10 157,1	59,9	Σ	6604,9	39,0	Σ	186,7	1,1
Разом							16 948,7	100,0

У табл. 6 показано продуктивність деревостанів Поліського природного заповідника за класами бонітету, звідки видно, що зростають тут насадження різні за продуктивністю.

6. Розподіл площ і запасів деревостанів за класами бонітету

№ п/п	Клас бонітету	Площа		Запас	
		га	%	м ³	%
1	I ^b	1,5	0,0	0,5	0,0
2	I ^a	415,2	2,4	123,43	3,6
3	I	2853,2	16,8	855,93	25,0
4	II	5414,1	31,9	1387,30	40,6
5	III	3861,8	22,8	685,75	20,0
6	IV	2135,7	12,6	222,1	6,5
7	V	1694,3	10,0	113,94	3,3
8	V ^a	524,6	3,1	29,41	0,9
9	V ^b	48,0	0,3	2,78	0,1
Разом		16 948,7	100,0	3421,14	100,0

Але все ж таки домінують високопродуктивні деревостани, які займають 51,1 % території заповідника. Разом з тим, 22,8 % – це насадження III класу бонітету, 12,6 % – IV, 10,0 % – V і 3,4 % – V^a та V^b класів бонітету.

Важливою інформацією при аналізі продуктивності лісостанів є їхня відносна повнота. Це один із найважливіших таксаційних показників, який дає змогу визначити запас насадження, характеризувати його стан і планувати господарські заходи [6]. Слід зазначити, що цей показник у лісах досліджуваного об'єкта в середньому лежить у межах 0,6–0,9 (табл. 7).

7. Розподіл деревостанів за повнотами

№ п/п	Повнота	Площа		Запас	
		га	%	м ³	%
1	0,3	78,01	0,5	7,98	0,2
2	0,4	363,03	2,1	34,73	1,0
3	0,5	914,8	5,4	110,00	3,2
4	0,6	1816,4	10,7	311,45	9,1
5	0,7	3965,5	23,4	785,70	23,0
6	0,8	5690,5	33,6	1131,03	33,1
7	0,9	3535,8	20,9	864,04	25,3
8	1	584,3	3,4	176,21	5,2
Разом		16 948,7	100,0	3421,14	100,0

За походженням у заповіднику зростають природні та штучні деревостани (табл. 8). Причому співвідношення штучних до природних приблизно 1/2.

8. Розподіл площ та запасів деревостанів панівних деревних видів за походженням та групами віку

Деревний вид	Площа, га/%		Запас, тис. м ³ /%		Запас на 1 га, м ³	
	штучні	природні	штучні	природні	штучні	природні
Всього у ППЗ	5240,7 30,9	11 708,0 69,1	958,62 28,0	2462,52 72,0	183	210
<i>в т. ч.:</i>						
Сосна звичайна	5208,7 35,8	9340,8 64,2	955,17 31,5	2073,41 68,5	183	222
Береза повисла	23,4 1,1	2198,5 98,9	2,21 0,6	346,88 99,4	94	158
<i>в т. ч. за групами віку</i>						
Група віку	Площа, га		Запас, тис. м ³		Запас на 1 га, м ³	
	штучні	природні	штучні	природні	штучні	природні
Сосна звичайна						
мл	518,6	663,4	40,31	22,82	78	34
св	4690,1	6741,0	914,86	1545,25	195	229
пр	–	1227,2	–	329,17	–	268
ст	–	709,2	–	176,17	–	248
Разом	5208,7	9340,8	955,17	2073,41	183	222

горючих конструкцій із дерева і нагрівання упродовж заданого часу конструкцій до неприпустимо високих температур, які знижують їхню конструкційну міцність [6–8].

Мета дослідження – моделювання роботи інтумесцентного покриття для захисту будівельних конструкцій від дії вогню за рахунок утворення термостійкого спученого шару коксу і встановлення ефективності вогнезахисту обробленої деревини.

Матеріали і методи дослідження. Розглядали одношарову стінку, яку виготовлено з деревини сосни, обробленої засобами вогнезахисту.

Для визначення цієї залежності застосовано метод, що ґрунтується на математичному моделюванні процесів теплообміну дерев'яної конструкції в умовах заданого температурного режиму [1; 2].

Теплову схему вогнезахисної дерев'яної стінки наведено на рис. 1.

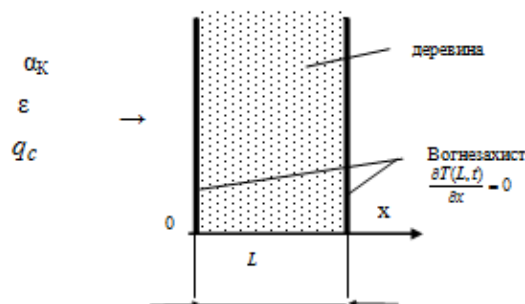


Рис. 1. Теплова схема дерев'яної стінки

Математична модель складається з рівнянь теплопровідності та умов однозначності та має такий вигляд:

за $-\infty < x < 0$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(a_c \frac{\partial T_c}{\partial x} \right) = \frac{\partial T_c}{\partial t} \tag{1}$$

за $0 < x < \infty$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(a_d \frac{\partial T_d}{\partial x} \right) = \frac{\partial T_d}{\partial t} \tag{2}$$

$$T_d(x,0) = T_0 \tag{3}$$

$$\lambda \frac{\partial T_d}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0 \tag{4}$$

де T_d – температура дерев'яної стінки, °С;
 T_c – температура нагрітого середовища, °С;
 x – координата, м;
 t – час, с;

матеріалу та показника швидкості термічного розкладу сповільнення реакцій горіння при застосуванні вогнезахисного покриття. Вирішення цієї задачі проведено аналітичним методом. Виявлено, що для необробленої деревини проходить швидкий процес займання матеріалу і виділення значної кількості тепла, для вогнезахисної деревини температура є нижчою температури займання деревини. Для встановлення вогнезахисної ефективності при застосуванні покриття було проведено дослідження щодо визначення групи горючості деревини за показниками втрати маси та приросту температури димових газів і встановлено, що при обробленні покриттями втрата маси деревини не перевищує 5 %, а температура не перевищує 160°C. Експериментальними дослідженнями встановлено, що після розміщення зразка деревини у випробувальній камері починається його займання з виділенням значної температури, натомість для зразка вогнезахисної деревини йде поступове зниження температури, тобто зафіксовано роботу покриття, а відповідно зниження інтенсивності горіння деревини, вогнезахисної покриттям, що наглядно підтверджує достовірність розробленої моделі.

Ключові слова: вогнестійкість, покриття, деревина, втрата маси, обуглювання, температура, полум'я, оброблення поверхні.

Актуальність. Зниження пожежної небезпеки будівельної деревини є завданням не лише економічним, а й має соціальну та екологічну спрямованість. Важливою проблемою забезпечення життєдіяльності та безпечного функціонування об'єктів будівництва є розроблення, з економічного, технологічного та екологічного поглядів, спучуючих вогнезахисних покриттів для будівельних конструкцій, що можуть використовуватись не тільки нарівні з існуючими аналогами, а й бути високоефективними у спеціальних галузях будівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні існує два способи вогнезахисту деревини. Перший – це просочення антипіренами, частіше за все на основі неорганічних солей [1–3]. При зволоженні деревини вогнезахисні речовини розчиняються у вологому середовищі і поступово вимиваються на поверхню, а потім із часом вогнезахисний ефект знижується [4; 5]. Другий засіб – це нанесення на поверхню деревини покриття на органічному чи неорганічному в'язучому. Засіб на органічному в'язучому має підвищене димоутворення і виділення токсичних речовин, тому його використання є небезпечним. Вогнезахисні покриття на неорганічному в'язучому, властивості яких уже досліджено, не мають біозахисних властивостей і під дією атмосфери втрачають адгезійні властивості та осипаються [6–8].

Ефективність застосування вогнезахисних покриттів спрямована на створення спучуючих вогнезахисних матеріалів, які діють за принципом істотного зниження теплопровідності утворених ними покриттів унаслідок перетворення їх при інтенсивному тепловому впливі на пінококові ніздрюваті шари, які значно відсувають у часі як момент загорання

Продовження таблиці 8

Деревний вид	Площа, га/%		Запас, тис. м ³ /%		Запас на 1 га, м ³	
	штучні	природні	штучні	природні	штучні	природні
Береза повисла						
мл	–	133,1	–	2,18	–	16
св	22,1	1140,1	1,94	154,1	88	135
пр	1,3	627,2	0,27	126,2	208	201
ст	–	298,1	–	64,4	–	216
Разом	23,4	2198,5	2,21	346,88	94	158

Насадження берези повислої – майже всі природного походження. Порівнюючи запас на 1 га природних і штучних деревостанів, як сосни, так і берези, бачимо, що продуктивність перших є значно вищою.

Аналізуючи розподіл площ і запасів деревостанів за походженням і за групами віку, ми побачили, що штучні насадження представлені тільки молодняками та середньовіковими. Мізерну площу (1,3 га) займають пристиглі деревостани берези повислої. Разом з тим продуктивність штучних молодняків сосни звичайної вдвічі вища за природні, а в середньовікових деревостанах продуктивнішими є природні.

Висновки і перспективи.

1. Переважну роль у формуванні лісового намету Поліського природного заповідника відіграють хвойні деревостани (88,6 % від загального запасу лісового фонду).

2. За видовим складом домінує тут сосна звичайна, частка якої становить 88,5 % від загального запасу деревостанів, та береза повисла з участю у загальному запасі 10,2 %.

3. За віком домінують середньовікові насадження, які займають 74,7 % від загальної площі лісів заповідника. На значно меншій площі зростають молодняки (7,8 %), пристигаючі деревостани (11,0 %). Найменшу площу займають стиглі та перестійні насадження (6,5 %).

4. Сосна звичайна, яка є панівною породою у цьому регіоні, дає найбільшу продуктивність у свіжих і вологих суборах та сугрудах, які в сукупності займають лише 29,7 % території заповідника. Зростають тут насадження різні за продуктивністю. Але все ж таки домінують високопродуктивні деревостани, які займають 51,1 % території заповідника. Разом з тим, 22,8 % – це насадження III класу бонітету, 12,6 % – IV, 10,0 % – V і 3,4 % – V^a та V^b класів бонітету.

5. За походженням у заповіднику зростають природні та штучні деревостани. Причому співвідношення штучних до природних приблизно 1/2. Насадження берези повислої – майже всі природного походження. Причому продуктивність природних лісів значно вища.

6. Результати досліджень буде покладено в основу господарювання в лісах підприємства, а також для оцінки та прогнозування їхньої біопроductивності.

Список використаних джерел

1. Балашов Л. С. Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации / Л. С. Балашов, Т. Л. Андриенко, А. И. Кузьмичев, И. М. Григора. – К. : Наук. думка, 1982. – 292 с.
2. Бумар Г. В. Вплив осушувальної меліорації на соснові ліси заповідника в районі річки Жолобниці / Г. В. Бумар // Поліському природному заповіднику – 30 років : зб. наук. пр. – Житомир, 1999. – Вип. 1. – С. 58–61.
3. Бумар Г. В. Типологічна характеристика лісів Поліського заповідника / Г. В. Бумар, Г. Й. Бумар // Поліському природному заповіднику – 30 років : зб. наук. пр. – Житомир, 1999. – Вип. 1. – С. 40–45.
4. Бумар Г. Й. Аналіз лісокультурного фонду Поліського заповідника / Г. Й. Бумар, Г. В. Бумар // Поліському природному заповіднику – 30 років : зб. наук. пр. – Житомир, 1999. – Вип. 1. – С. 45–49.
5. Вомперский С. Э. Лесоосушительная мелиорация / С. Э. Вомперский, Е. Д. Сабо, А. С. Формин. – М. : Лесная промышленность, 1975. – 296 с.
6. Гром М. М. Лісова таксація : підручник / М. М. Гром. – [3-тє вид.]. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2010. – 416 с.
7. Літопис природи: «Вивчення динаміки екосистем Поліського природного заповідника, які зазнають впливу антропогенного фактору поряд з абсолютно-заповідними ділянками», 1986–1990; «Спостереження за природними процесами вивчення сучасного природного середовища і змін в ньому (природних) і в результаті антропогенної дії», 1990–2000.
8. Михович А. Й. Изменение лесорастительных условий под влиянием осушения в Полесье УССР / А. Й. Михович, И. Ф. Федец // Лесоводство и агролесомелиорация : типология и биология леса. – К. : Урожай, 1965. – Вып. 3. – 138 с.
9. Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР / В. К. Мякушко. – К. : Наук. думка, 1978. – 256 с.
10. Перегуда Л. В. Экологические аспекты осушительных мелиораций Украинского Полесья / Л. В. Перегуда, Г. Н. Каркуциев, Т. Л. Андриенко. – К. : Наук. думка, 1988. – 192 с.
11. Поліський природний заповідник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://polesye-reserve.org.ua/index.html>.

References

1. Balashov, L. S., Andrienko, T. L., Kuzmichev, A. I., Grygora, I. M. (1982). *Izmenenie rastitel'nosti i flory bolot USSR pod vliyaniem melioratsii* [Alteration of vegetation and flora of bogs in UkrSSR under influence of amelioration]. Kiev: Nauk. dumka, 292.
2. Bumar, G. V. (1999). *Vplyv osushuvальної melioratsii na sosnovi lisy zapovidnyka v raioni richky Zholobnytsi* [Influence of drainage amelioration on pine forests of nature reserve in region of river Zholobnytsia]. *Poliskomu pryrodnomu zapovidnyku – 30 rokiv* [Poliskyi Nature Reserve – 30 years].

Ключевые слова: *тепловая обработка, пилопродукция, дуб, сосна, ольха, граб, эффективное использование, низкотемпературная сушка, качество, термическое модифицирование, физико-механические свойства.*

FEATURES OF HEAT TREATMENT DIFFERENT SPECIES WOOD

O. Pinchevska, V. Nesvidomin, A. Spirochkin, O. Gorbachova

Abstract. *The article presents the main results of sawn timber low-temperature drying kinetics experimental studies to determine the thermodynamic parameters of the most common commercial species of wood: oak, pine, alder. The results allow to calculate the thermodynamic factors in the equation of the sawn timber current moisture content at each stage of the low-temperature drying at any temperature in the modern chambers. Taking into account the thermodynamic characteristics of the process in modern chambers it is proposed a method for calculating the duration of the low-temperature drying based on the solution of the equation according to time. The method and the results of experimental research to determine some physical, mechanical and technological properties hornbeam wood thermomodified by different modes are given. Established that the high temperatures according to regime parameters changed colour wood hornbeam from light brown to black. Determined that after the heat treatment the hornbeam wood can not be used as resonant material. Heat treatment has ambiguous influence on the mechanical and technological properties of hornbeam wood.*

Keywords: *heat treatment, saw timber, oak, pine, alder, hornbeam, effective use, low-temperature drying, quality, thermal modification, physical and mechanical properties.*

УДК 614.842

**МОДЕЛЬ РОБОТИ ІНТУМЕСЦЕНТНОГО ПОКРИТТЯ
ДЛЯ ДЕРЕВИНИ**

Ю. В. ЦАПКО, доктор технічних наук,

О. Ю. ЦАПКО,

Г. Б. ІНОЗЕМЦЕВ, доктор технічних наук,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

І. Г. ГРАБАР, доктор технічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: juriyts@ukr.net

Анотація. *Розроблено фізичну модель процесу займання деревини та її математичну інтерпретацію, особливістю якої є наявність потужності виділення (поглинання) теплоти при термічному розкладі*

© Ю. В. Цапко, О. Ю. Цапко, Г. Б. Іноземцев, І. Г. Грабар, 2016

References

1. Pinchevska, O., Spirochkin, A., Sedliacik, J., Oliynyk, R. (2016). Quality assessment of lumber after low temperature drying from the view of stochastic process characteristics. *Wood research*, 61(6), 871–884.
2. Pinchevska, O. O., Oliynyk, R. V., Spirochkin, A. K. (2014). Fizyka nyzkotemperaturnogo sushynnya pyloprodukciiyi [Physics of low-temperature drying saw timber]. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 24. 3, 114–118.
3. Hill, C. A. S. (2006). *Wood modification – chemical, thermal and other processes*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester UK, 239.
4. Main technology of thermal modification. Available at: <http://www.estw.ru/tecnology.html>.
5. Pynchevska, E. A., Golovach, V. M., Gorbacheva, A. Yu. (2014). Vlyyanye rezhymov termicheskogo modyfycirovaniya na fizyko-mehanycheskiye svoystva graba [Influence of thermal modification schedules on the physical and mechanical properties of hornbeam wood]. *Annals Warsaw University of Life Sciences. SGGW Forestry and Wood Tecnology*, 88, 193–197.
6. Pinchevska, O. O., Spirochkin, A. K., Oliynyk, R. V. (2016). Nyzkotemperaturne sushynnia pyloprodukcii [Saw timbers low temperature drying], Kyiv: Center of educational literature, 124.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ
РАЗНЫХ ПОРОД

Е. А. Пинчевская, В. М. Несвидомин, А. К. Спирочкин, А. Ю. Горбачева

Аннотация. В статье представлены основные результаты экспериментальных исследований кинетики низкотемпературной сушки пилопродукции для определения термодинамических параметров наиболее распространенных промышленных пород древесины: дуба, сосны, ольхи. Полученные результаты позволяют рассчитать термодинамические коэффициенты в уравнении текущей влажности пилопродукции на каждом этапе низкотемпературной сушки при любой температуре в современных камерах. Основываясь на решении этого уравнения относительно времени, предложен метод расчета продолжительности низкотемпературной сушки с учетом термодинамических особенностей процесса в современных камерах. Приведена методика проведения и результаты анализа экспериментальных исследований по определению некоторых физико-механических и технологических свойств термомодифицированной различными режимами древесины граба. Установлено, что под действием высоких температур в зависимости от режимных параметров обработки древесина граба меняет окраску от светло-коричневых до черных цветов. Определено, что после термообработки древесины граба нельзя использовать как резонансный материал. На механические и технологические свойства древесины граба термомодификация влияет неоднозначно.

- Zhytomyr, 1, 58–61.
3. Bumar, G. V., Bumar, G. J. (1999). Typolohichna kharakterystyka lisiv Poliskoho zapovidnyka [Typological characteristics of forests of Poliskyi Nature Reserve]. *Poliskomu pryrodnomu zapovidnyku – 30 rokiv [Poliskyi Nature Reserve – 30 years]*. Zhytomyr, 1, 40–45.
4. Bumar, G. J., Bumar, G. V. (1999). Analiz lisokulturnoho fondu Poliskoho zapovidnyka [Analysis of forest planting fund of Poliskyi Nature Reserve]. *Poliskomu pryrodnomu zapovidnyku – 30 rokiv [Poliskyi Nature Reserve – 30 years]*. Zhytomyr, 1, 45–49.
5. Vompersky, S. E., Sabo, E. D., Formin, A. S. (1975). Lesoosushitel'naja melioracija [Forest drainage amelioration]. Moscow: Forest industry, 296.
6. Grom, M. M. (2010). *Lisova taksatsiia: pidruchnyk [Forest mensuration: textbook]*. Lviv: EPD NFTU of Ukraine, 416.
7. Litopys pryrody: «Vyvchennia dynamiky ekosystem Poliskoho pryrodnoho zapovidnyka, yaki zaznaiut vplyvu antropohennoho faktoru poriad z absolutno-zapovidnyimi diliankami», 1986–1990; «Sposterezhennia za pryrodnyimi protsesamy vyvchennia suchasnoho pryrodnoho seredovyshcha i zmin v nomu (pryrodnykh) i v rezultati antropohennoi dii», 1990–2000 [Chronicle of Nature: “Research of ecosystems dynamics of Poliskyi Nature Reserve under influence of anthropogenic factor on par with absolute reserve areas”, 1986–1990; “Observations of natural processes of research of modern natural environment and its changes (natural) and anthropogenically induced”, 1990–2000].
8. Mykhovych, A. J., Fedet, I. F. (1965). *Izmenenie lesorastitel'nykh uslovij pod vlianiem osusheniya v Poles'e USSR [Alteration of forest growth conditions in Polissya of UkrSSR under influence of drainage amelioration]*. Silviculture and agroforestry amelioration: typology and biology of forests. Kiev: Harvest, 3, 138.
9. Myakushko, V. K. (1978). *Sosnovye lesa ravninnoj chasti USSR [Pine forests of flatlands of UkrSSR]*. – Kiev: Nauk. dumka, 256.
10. Peregooda, L.V., Karkootsiev, G. N., Andrienko, T. L. (1988). *Jekologicheskie aspekty osushitel'nykh melioracij Ukrainskogo Poles'ja [Ecological aspects of drainage amelioration in Ukrainian Polissya]*. Kiev: Nauk. dumka, 192.
11. Poliskyi Nature Reserve. Available at: <http://polesye-reserve.org.ua/index.html>.

ЛЕСОВОДЧЕСКО-ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ
ПОЛЕССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

О. С. Гоцик

Аннотация. Охарактеризованы природные ландшафты Полесского природного заповедника, степень изучения его флоры и фауны учеными в разные периоды. Отмечена важность изучения изменения лесных экосистем после осушения, динамики накопления фитомассы и ее трансформации, выяснения возможностей сохранения ценных лесных экосистем. Проанализирована таксационная структура

древостоев Полесского природного заповедника по данным банка данных «Лесной фонд» ВО «Укрлеспроект» по площади, запасу, составу, возрасту, бонитету, полноте и происхождению. Полученные данные помогут определить перспективы сохранения лесных фитоценозов путем применения специализированных режимов охраны, охарактеризовать целесообразность проведения хозяйственных мероприятий, проследить перспективы реформирования пространственной структуры искусственных насаждений и приближения их к природным лесам.

Ключевые слова: Полесский природный заповедник, леса, продуктивность, таксационные показатели, распределение.

FOREST AND TAXATION PERFORMANCE OF FORESTS OF POLESKY NATURAL RESERVE

O. Hotsyk

Abstract. Natural landscapes of Poliskyi Natural Reserve are characterized as well as the current state of the art with research of its flora and fauna during different periods. We indicate importance of research of changes in forest ecosystems as a result of drainage, dynamics of live biomass accumulation and its transformation, clarification of possibilities for conservation of forest ecosystems. Within the article we analyzed mensurational structure of stands of Poliskyi NR, according to database "Forest Fund" of PA "Ukrderzhlisproekt" by area, growing stock, composition, age, site index class, relative stocking and origin. The data will enable determination of prospects for conservation of forest communities by applying specialized protection regimes, characteristics of feasibility of silvicultural measures, tracking prospects of reformation of spatial structure of artificially planted stands and bringing them closer to natural forests.

Keywords: Poliskyi Nature Reserve, forests, productivity, mensurational parameters, distribution.

УДК 630*2/.5(477-25)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БАЗА ДОСЛІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ БІОПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

Б. В. ДУБРОВЕЦЬ, аспірантка

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: dana528@ukr.net

Анотація. Однією з основних ланок моніторингу навколишнього природного середовища є вуглецедепонувальна роль лісових насаджень. Важливу роль у поглинанні вуглецю та екологічному оздоровленні території м. Києва відіграють лісові масиви НПП «Голосіївський».

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида.

© Б. В. Дубровець, 2016

покращені декоративні характеристики, фізичні та експлуатаційні властивості.

Висновки і перспективи. Встановлено, що процес низькотемпературного сушіння пилопродукції містить активаційний механізм, термодинамічним параметром якого є енергія активації, значення якої для різних порід становить $E_{a_1} = 4,8 \times 10^{-20}$ Дж. Визначено енергію активації потужності джерела вологи E_{a_2} , за якої встановлено температурну залежність часу релаксації джерела вологи τ_2 .

Отримані значення термодинамічних коефіцієнтів k_1 і k_2 дали змогу розрахувати термін низькотемпературного сушіння пилопродукції з деревини сосни, вільхи та дуба, який незначно (3–7 %) відрізняється від експериментальних даних.

Встановлено, що дія високих температур на деревину граба сприяє зміні забарвлення деревини граба від світло-коричневих до чорних кольорів залежно від режимних параметрів.

Визначено, що більший вплив на величину всихання в тангентальному напрямку та вологопоглинання має температура, а на густину деревини та всихання в радіальному напрямку вагомим фактором впливу є тривалість оброблення. Визначення акустичного опору термічно модифікованої деревини граба показало неможливість її використання як резонансного матеріалу. На механічні та технологічні властивості деревини граба термомодифікація впливає неоднозначно.

Список використаних джерел

- 1) Pinchevska O. Quality assessment of lumber after low temperature drying from the view of stochastic process characteristics / O. Pinchevska, A. Spirochkin, J. Sedliacik, R. Oliynyk // Wood research. – 2016. – Vol. 61 (6). – P. 871–884.
- 2) Пінчевська О. О. Фізика низькотемпературного сушіння пилопродукції / О. О. Пінчевська, Р. В. Олійник, А. К. Спірочкін // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2014. – Вип. 24.3. – С. 114–118.
- 3) Hill C. A. S. Wood modification – chemical, thermal and other processes. – John Wiley & Sons Ltd, Chichester UK, 2006. – P. 239.
- 4) Основные технологии термомодификации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.estw.ru/tecnology.html>.
- 5) Пинчевская Е. А. Влияние режимов термического модифицирования на физико-механические свойства граба / Е. А. Пинчевская, В. М. Головач, А. Ю. Горбачева // Annals Warsaw University of Life Sciences. SGGW Forestry and Wood Tecnology. – 2014. – № 88. – С. 193–197.
- 6) Пінчевська О. О. Низькотемпературне сушіння пилопродукції [монографія] / О. О. Пінчевська, А. К. Спірочкін, Р. В. Олійник. – К. : Центр учбової літератури, 2016. – 124 с.

напрямку в 40 разів і в тангентальному – у 20 разів, порівняно з необробленою деревиною.

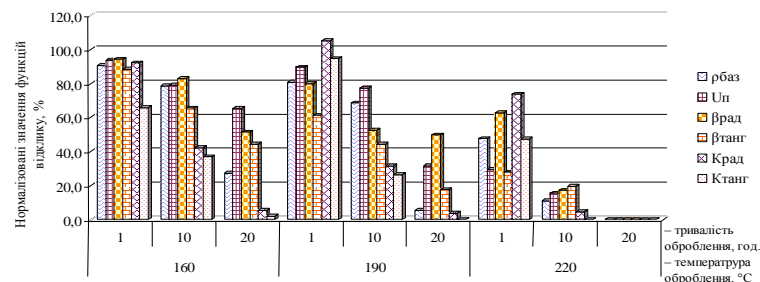


Рис. 4. Вплив режимів термічного модифікування на фізичні властивості деревини граба

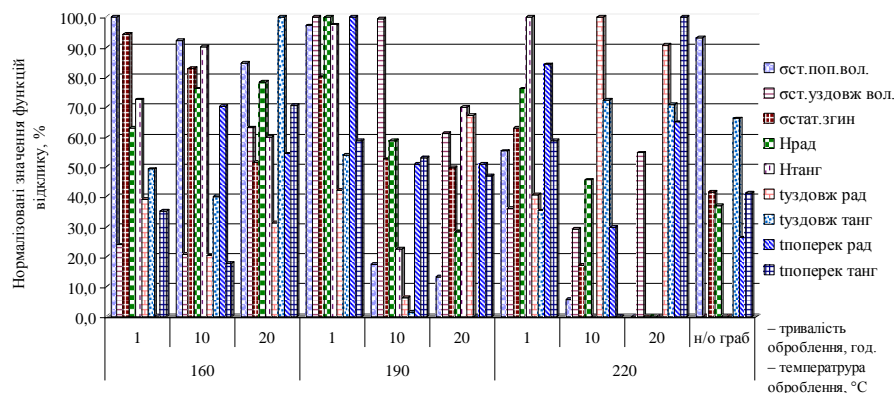


Рис. 5. Вплив режимів термічного модифікування на механічні та технологічні властивості деревини граба

Дія температури 190 °С збільшує межу міцності при стиску уздовж волокон та статичному згині; спостерігається значне зменшення межі міцності при стиску поперек волокон після термомодифікування деревини температурою вищою за 160 °С.

Модифікування деревини м'якими режимами незначно поліпшило показник ударної твердості на 10 % і 13 % на радіальній і тангентальній поверхні; стійкість до стирання уздовж та поперек волокон термомодифікованої деревини граба різними режимами не змінилася, порівняно з необробленою деревиною. Термомодифіковану деревину граба можна розглядати як заміну екзотичних та твердолистяних порід деревини при оформленні прилеглої до будинку території (фасади будинків, терасна дошка, садові меблі) та інтер'єру (сходи, вагонка, покриття підлоги, фасади кухонних меблів, стільниці), оскільки вона має

Оцінка вуглецевого стоку в лісовій екосистемі на регіональному рівні дасть змогу охарактеризувати екологічні функції лісових насаджень парку. Визначення накопичених запасів вуглецю та їхніх потоків у деревостанах парку потребує використання інформації, яка отримана з тимчасових пробних площ, закладених безпосередньо у регіоні дослідження. У роботі наведено лісівничо-таксаційну характеристику зібраних дослідних матеріалів, які характеризують наявні в лісовому фонді парку насадження. Зібрані дослідні матеріали мають достатньо рівномірний розподіл за основними класами віку, бонітетами та повнотами і реально відображають таксаційну структуру досліджуваних деревостанів. Отримані основні лісівничо-таксаційні показники насаджень на тимчасових пробних площах є основою для аналізу типових мішаних деревостанів з участю сосни звичайної, дуба звичайного, граба звичайного та вільхи клейкої. Для інформаційного забезпечення моделювання оцінки і прогнозу динаміки основних компонентів біологічної продуктивності та оцінки вуглецедепонувальної функції лісових насаджень на основі закладених тимчасових пробних площ буде розроблено адекватні математичні моделі оцінки компонентів фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський».

Ключові слова: Національний природний парк «Голосіївський», тимчасові пробні площі, тип лісорослинних умов, бонітет, вік, повнота, біопродуктивність.

Стрімке зростання чисельності населення у Києві супроводжується істотним збільшенням використання різних видів природних ресурсів і зростанням рекреаційного навантаження на лісові масиви, розташовані на його території та в околицях. У пом'якшенні антропогенного впливу на довкілля вагоме екологічне значення мають природні парки й зелені зони навколо міст. Національний природний парк (НПП) «Голосіївський», що розташований у Голосіївському районі м. Києва, є унікальним природним об'єктом, у якому попри значне техногенне і рекреаційне навантаження вдається зберігати унікальний природний комплекс.

Однією з основних ланок моніторингу навколишнього природного середовища є вуглецедепонувальна роль лісових насаджень. Важливу роль у поглинанні вуглецю та екологічному оздоровленні території м. Києва відіграють лісові масиви НПП «Голосіївський». Оцінка вуглецевого стоку в лісовій екосистемі на регіональному рівні дасть змогу охарактеризувати екологічні функції лісових насаджень парку [1].

Мета дослідження – агрегувати та опрацювати наявні дослідні дані тимчасових пробних площ (ТПП) для цього регіону, які характеризують деревостани головних лісотвірних порід парку.

Матеріали та методика досліджень. Біопродуктивність лісів є важливою характеристикою, яка дає змогу оцінити вуглецедепонування і киснепродуктивність лісів регіону дослідження. Для реалізації методичних підходів моделювання біопродуктивності лісів необхідно зібрати базу фактичних даних про запас фітомаси головних лісотвірних порід парку [2].

Важливою умовою для отримання достовірних результатів є репрезентативність цієї бази даних, адже від цього залежить результат оцінки екологічних функцій лісів [5].

Оцінка накопичених запасів вуглецю та їхніх потоків у деревостанах парку потребує використання інформації, яка отримана з тимчасових пробних площ, закладених безпосередньо у регіоні дослідження. Для вирішення завдань роботи за основу використано методику збору дослідних даних проф. П. І. Лакиди [2]. Сформована таким чином база даних ТПП дасть змогу адекватно здійснити оцінку біопродуктивності лісів НПП «Голосіївський» у різних лісорослинних умовах.

Враховуючи специфіку і природоохоронний статус об'єкта дослідження, тимчасові пробні площі було закладено в насадженнях ВП НУБіП України «Боярська ЛДС», ДП «Білоцерківське ЛГ» та ДП «Святошинське ЛПГ».

У результаті обробки на ПК вихідних даних ТПП (результати переліку дерев на ТПП і результати обміру модельних дерев) за програмою ПЕРТА одержано детальну таксаційну характеристику дослідних деревостанів.

Результати дослідження. Головну роль у формуванні лісового покриву парку відіграють сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) (61,7 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок парку), дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (14,5 %), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) (6,9 %) та вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) (6,8 %). Сосна звичайна поширена в південній частині парку та становить 80,3 % від загальної площі Південної науково-дослідної ділянки. Дуб звичайний переважає у північній частині парку та становить 47,2 % від загальної площі Північної науково-дослідної ділянки. Також у цій частині значну площу займають деревостани граба звичайного (23,1 %) та вільхи клейкої (7,8 %).

Для вирішення поставленої мети використано матеріали 7 ТПП, закладених у регіоні дослідження автором, та 42 ТПП, узятих із банку науково-дослідних даних кафедр лісового менеджменту, лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України. Розподіл кількості ТПП за лісотвірними породами НПП «Голосіївський» такий: сосна – 25 ТПП, дуб – 9 ТПП, граб – 11 ТПП та вільха – 4 ТПП.

Переважаючими типами лісорослинних умов у НПП «Голосіївський» є свіжі субори (B₂) – 40,2 % та свіжі діброви (D₂) – 21,7 %, тому більшість пробних площ було закладено саме в цих умовах.

Сосна звичайна зростає переважно у свіжих дубово-соснових суборах, свіжих соснових борах і свіжих грабово-дубово-соснових сугрудках. Дуб звичайний і граб звичайний найбільш поширеними є в умовах свіжої грабової діброви, а вільха звичайна – в сирих чорновільхових сугрудках [2]. Розподіл кількості тимчасових пробних площ за досліджуваними породами та типами лісорослинних умов наведено у табл. 1.

2. Параметри «уявного» джерела вологи і його життєвого циклу у процесі низькотемпературного сушіння різних порід деревини

Порода	Дуб		Сосна		Вільха	
T, °C	50	80	52	80	52	80
a, %/год	0,1190	0,3061	0,1578	0,4055	0,1736	0,4578
b, %/год ²	0,0004	0,0012	0,0012	0,0032	0,0014	0,0041
τ ₂ , год	559	1189	316	458	270	1563
τ ₀ , год	4,0×10 ⁶		3,4×10 ⁴		9,7×10 ¹¹	
Ea ₂ , eB	0,25		0,13		0,62	

Отримані результати дали змогу визначити термодинамічні коефіцієнти k_1 і k_2 . Зіставлення розрахункових значень тривалості сушіння з експериментальними даними підтверджує гіпотезу про можливість уявлення сушіння деревини релаксаційним процесом (рис. 3).

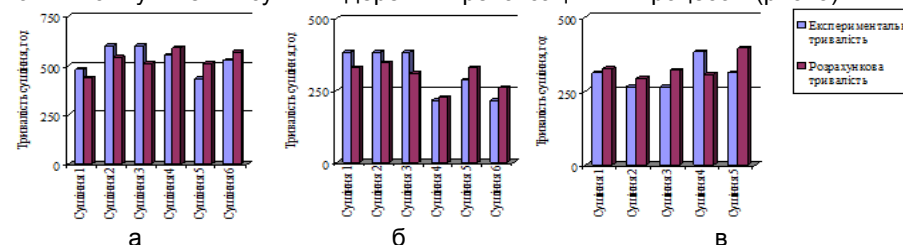


Рис. 3. Порівняння розрахункової та експериментальної тривалості сушіння пиломатеріалів товщиною 30 мм: а – дуб; б – вільха; в – сосна

Під час термічного модифікування зразки деревини граба змінили свій колір відповідно до обраних режимних параметрів і набули забарвлення, характерного для екзотичних порід деревини. Отримано рівняння регресії у нормалізованому вигляді залежності кольору термомодифікованої деревини граба від режимних параметрів:

$$\Delta E = 23,59 + 14,46 \cdot x_1 + 5,89 \cdot x_2 + 3,56 \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (6)$$

де x_1 – температура оброблення, °C;

x_2 – тривалість оброблення, год.

Вплив температури й тривалості оброблення на досліджувані фізичні, механічні і технологічні властивості виявився неоднаковим (рис. 4, 5).

Зі зростанням температури й тривалості оброблення, вологопоглинання зменшується в 1,4 разу; величина всихання падає в тангентальному напрямку в 3 рази і в радіальному – в 1,7 разу, порівняно зі зразками необробленої деревини граба. Втрата маси зразків, у результаті впливу температури, спричинила зменшення густини деревини граба на 7 і 10 % при обробленні м'якими та жорсткими режимами відповідно. Термічне модифікування забезпечує зниження акустичного опору для зразків, модифікованих за температури 220 °C, в радіальному

Енергію активації процесу видалення вологи з деревини визначали за допомогою методу Арреніуса з графічних логарифмічних залежностей часу релаксації τ_1 від температури. Особливості низькотемпературного сушіння пов'язані з вузьким інтервалом температур, де залежність $\ln \tau_1$ від $1/T$ виявилася лінійною. Це дало змогу не враховувати значення τ_0 під час розрахунку енергії активації, оскільки вона визначається виключно кутом нахилу цієї прямої (рис. 2).

Розрахунки показали, що видалення вологи з деревини усіх досліджуваних порід характеризується однаковою енергією, її значення становить $E_{a_1} = 0,30 \pm 0,03 \text{ eB}$.

Припинення активаційного механізму в процесі низькотемпературного сушіння, що відповідає абсолютно сухому стану деревини, характеризується передекспоненційним множником τ_0 . Кількісні значення τ_0 визначаються шляхом екстраполяції прямої. Встановлено, що вони залежать від густини деревини і становлять: для дуба $\tau_0 = 0,009026$ год, для сосни $\tau_0 = 0,004347$ год, для вільхи $\tau_0 = 0,004627$ год, що зумовлено особливостями мікроскопічної будови різних порід деревини.

Для визначення термодинамічних характеристик стадії початкового прогрівання матеріалу були проведені експериментальні дослідження кінетики низькотемпературного сушіння пилопродукції в промислових умовах. Отримано значення зміни вологості та режимних параметрів у процесі сушіння, за якими побудовано експериментальні та розрахункові криві кінетики. Проведено 16 сушінь у промислових умовах, що уможливило встановити S-подібний характер кривих кінетики сушіння, яке пояснюється виникненням «уявного» джерела вологи [6].

Для визначення температурної залежності потужності «уявного» джерела вологи проведено дослідження за різних температур і встановлено, що максимальна потужність зростає зі збільшенням температури. Визначено, що період розвитку джерела вологи до максимального значення є незмінним для різних порід у проміжку температур 50–80 °С. Наявність температурної залежності затухання потужності «уявного» джерела вологи дала змогу виявити присутність активаційного механізму в його життєвому циклі.

Значення енергії активації «уявного» джерела вологи визначені із залежності $\ln \tau_2$ від $1/T$ методом графічного диференціювання, а передекспоненційний множник τ_0 встановлено шляхом екстраполяції прямих (табл. 2).

1. Розподіл кількості ТПП за породами й типами лісорослинних умов

Порода	Типи лісорослинних умов							Всього
	A ₂	B ₂	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D ₂	
Сосна	1	10	14	-	-	-	-	25
Дуб	-	1	1	1	-	-	6	9
Граб	-	-	-	-	-	-	11	11
Вільха	-	-	-	1	2	1	-	4
Разом	1	11	15	2	2	1	17	49

Аналізуючи вищенаведені дані, можна зробити висновок, що підібрані та закладені тимчасові пробні площі охоплюють увесь діапазон переважних типів лісорослинних умов і відображають типологічну структуру досліджуваних деревостанів.

Важливим показником, який характеризує продуктивність насаджень, є бонітет. Деревостани НПП «Голосіївський» зростають переважно за I–II класами бонітету, саме тому більшість тимчасових пробних площ було закладено у високобонітетних насадженнях (табл. 2).

2. Розподіл кількості ТПП за породами та бонітетами

Порода	Бонітет								Всього
	I ^e	I ^d	I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	
Сосна	-	1	10	8	1	4	1	-	25
Дуб	-	-	1	1	-	6	1	-	9
Граб	-	-	-	1	2	1	4	3	11
Вільха	1	-	-	-	2	1	-	-	4
Разом	1	1	11	10	5	11	6	3	49

Деревостанам НПП «Голосіївський» притаманна різновіковість. У складі переважають середньовікові насадження – 56,4 %, значно меншу площу займають молодняки – 14,9 %, пристиглі – 8,7 %, стиглі та перестиглі – 20,0 %. Розподіл кількості тимчасових пробних площ за породами та класами віку наведено в табл. 3. Проаналізувавши дані цієї таблиці, можна стверджувати, що розподіл ТПП за класами віку повною мірою відображає структуру панівних деревостанів парку.

3. Розподіл кількості ТПП за породами та класами віку

Порода	Класи віку										Всього
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X і вище	
Сосна	-	4	4	2	4	2	4	2	-	4	25
Дуб	1	2	1	-	1	-	1	2	1	-	9
Граб	-	1	2	3	-	2	3	-	-	-	11
Вільха	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	4
Разом	2	6	7	5	6	5	9	4	1	4	49

Поряд із віковою структурою та продуктивністю важливо оцінити зібрані матеріали ТПП за відносною повнотою, яка дасть змогу оцінити ступінь використання деревостаном продуктивної площі, на якій він зростає, порівняно з нормальним (повним) насадженням. Розподіл кількості тимчасових пробних площ за досліджуваними породами та повнотами подано у табл. 4.

4. Розподіл кількості ТПП за породами та відносними повнотами

Порода	Відносна повнота								Всього
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1 i >	
Сосна	1	3	1	2	11	6	-	1	25
Дуб	-	-	-	3	3	2	-	1	9
Граб	-	-	-	-	4	1	3	3	11
Вільха	-	-	-	1	-	1	-	1	4
Разом	1	3	1	6	17	10	3	6	49

Аналіз даних, наведених у табл. 3, свідчить про малу кількість ТПП у низькоповнотних насадженнях. Переважна кількість ТПП закладена у насадженнях з повнотою 0,7 – 0,9, що адекватно відображає структуру повнот насаджень НПП «Голосіївський». Частина пробних площ (6 шт.) має відносну повноту, більшу ніж 1,0, що можна пояснити певною невідповідністю нормативів, які використано при визначенні відносної повноти [4].

Отримані основні лісівничо-таксаційні показники насаджень на тимчасових пробних площах є основою аналізу типових мішаних деревостанів з участю сосни звичайної, дуба звичайного, граба звичайного та вільхи клейкої. Діапазон таксаційної характеристики основних показників досліджуваних деревостанів подано в табл. 5.

5. Діапазон таксаційної характеристики бази даних ТПП

Порода	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	Кількість дерев, шт.×га ⁻¹	Запас у корі м ³ ×га ⁻¹	Абсолютна повнота м ³ ×га ⁻¹
Сосна	12 – 157	7,1 – 51,2	4,7 – 34,2	76 – 3167	23,7 – 616,2	10,55 – 44,99
Дуб	8 – 89	3,2 – 38,2	4,2 – 26,0	110 – 2130	4,3 – 397,8	1,32 – 34,98
Граб	13 – 72	6,7 – 28,0	10,3 – 23,6	167 – 1970	40,5 – 235,1	6,90 – 23,36
Вільха	10 – 64	6,2 – 28,6	10,8 – 27,3	626 – 2700	50,6 – 536,3	8,04 – 42,54

Аналізуючи табл. 5, можна стверджувати, що експериментальні дані представляють досліджувані насадження достатньо повно та мають широкий діапазон таксаційних показників. Зібрана база даних є цілком достатньою для проведення подальших досліджень.

Висновки і перспективи.

1. Для інформаційного забезпечення оцінки біотичного потенціалу лісів використано 49 тимчасових пробних площ, з яких 7 закладено особисто у деревостанах панівних лісотвірних видів парку.

2. Закладені ТПП за типами лісорослинних умов загалом відображають типологічну структуру насаджень НПП «Голосіївський».

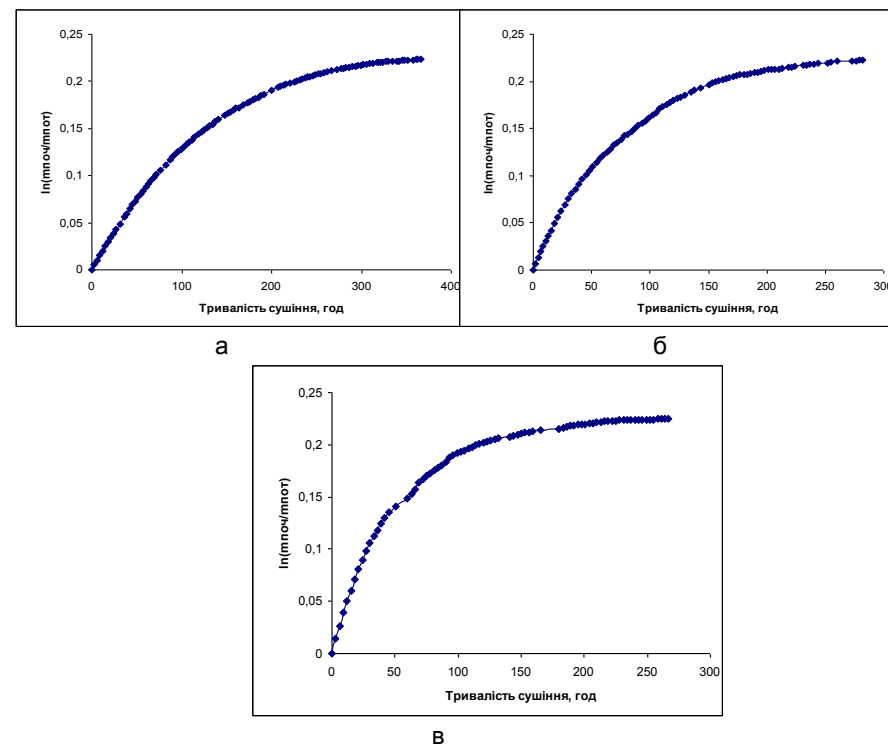


Рис. 1. Усереднені логарифмічні кінетичні криві відношення початкової маси $m_{поч}$ до поточної $m_{пот}$ у процесі сушіння зразків за температури 40 °С: а – дуб, б – вільха, в – сосна

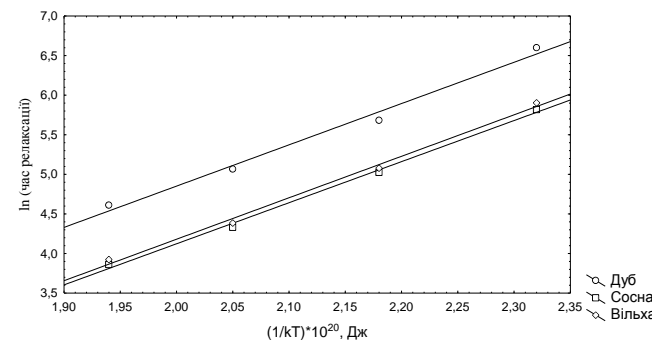


Рис. 2. Логарифмічна залежність часу релаксації від оберненої температури

$$\tau_1 = \tau_{0_1} e^{\frac{E_{a1}}{kT}}, \quad (4)$$

$$\tau_2 = \tau_{0_2} e^{\frac{E_{a2}}{kT}}, \quad (5)$$

де E_{a1} та E_{a2} – енергії активації, що характеризують процес видалення вологи з деревини вологістю, відповідно, нижче та вище межі насичення;

τ_{0_1} , τ_{0_2} – передекспоненційні множники, що відповідають абсолютно сухому стану деревини.

Для підтвердження запропонованого феноменологічного трактування термодинамічних коефіцієнтів рівняння кінетики низькотемпературного сушіння проведено експериментальні дослідження на зразках із деревини сосни, вільхи і дуба за відповідними методиками [2].

Для встановлення раціональних режимів термічного модифікування деревини граба, результат дії яких зумовлює сферу використання, були визначені фізико-механічні та технологічні властивості отриманого матеріалу за стандартними методиками [3–5]: колір (ΔE), базова густина ($\rho_{баз}$, кг/м³), показники всихання ($\beta_{рад}$, $\beta_{танг}$, %), величина вологопоглинання (U_n , %), акустичний опір (K , м⁴/кг·с); межа міцності при статичному згині ($\sigma_{стат. згин}$, МПа) і стиску уздовж та поперек волокон ($\sigma_{ст. уздовж вол.}$, $\sigma_{ст. попер. вол.}$, МПа); ударна твердість (H , Дж/см²) і зносостійкість (t , %).

Результати дослідження. Досліди проводили в лабораторному пристрої за такими режимними параметрами: $t = 160\text{--}220$ °С, $\tau = 1\text{--}20$ год.

У результаті проведених досліджень кінетики низькотемпературного сушіння для кожного зразка побудовані логарифмічні криві як відношення початкової маси зразка $m_{поч}$ до поточної $m_{пот}$ (рис. 1).

Шляхом графічного диференціювання знайдено час релаксації для кожної породи за різних температур (табл. 1).

1. Час релаксації сушіння деревини різних порід

Температура середовища T, °C	Час релаксації τ_1 , год.		
	Дуб	Сосна	Вільха
40	618	297	317
60	316	152	162
80	175	84	90

3. Зібрані дослідні матеріали мають достатньо рівномірний розподіл за основними класами віку, бонітетами та повнотами і реально відображають таксаційну структуру досліджуваних деревостанів.

4. Агреговані дослідні матеріали характеризують наявні в лісовому фонді парку насадження і дають можливість розробити адекватні математичні моделі оцінки компонентів фітомаси, що дасть змогу оцінити загальні обсяги фітомаси за фракціями, депонованого в ній вуглецю та киснепродуктивність лісів парку.

Список використаних джерел

1. Лакида І. П. Оцінювання вуглецедепонуальної функції міських лісів Києва / І. П. Лакида // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 246–252.
2. Лакида П. І. Типологічна структура лісів Національного природного парку «Голосіївський» / П. І. Лакида, Б. В. Дубровець // Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології: XI Погребняківські читання, 12–14 травня 2016 р. : тези доповіді. – К., 2016. – С. 102–105.
3. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : монографія / П. І. Лакида. – Тернопіль : Вид-во «Збруч», 2002. – 256 с.
4. Сума площ поперечних перерізів та запас деревостанів при повноті 1,0 / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, Л. М. Березівський. – К. : УСГА, 1991. – 18 с.
5. Свириденко В. Є. Методологія наукових досліджень : курс лекцій [для студ. спец. 8.130401 – «Лісове господарство» ОКР «Магістр»] / В. Є. Свириденко. – К. : Вид-во НАУ, 2004. – 78 с.

References

1. Lakyda, I. P. (2009). Otsiniuvannia vuhletsedeponovalnoi funktsii miskykh lisiv Kyieva [Evaluation of carbon sequestration function urban forest Kyiv]. Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University, 19.14, 246–252.
2. Lakyda, P. I., Dubrovets, B. V. (2016). Typolohichna struktura lisiv Natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiivskiy» [Typological structure forest National Park "Goloseevsky"]. Suchasni problemy lisivnycho-ekolohichnoi typolohii: XI Pohrebniakivski chytannia, 12–14 travnia 2016 r.: tezy dopovidi [Modern problems of forestry - ecological typology: XI Pohrebnyakivski reading]. 102–105.
3. Lakyda, P. I. (2002). Fitomasa lisiv Ukrainy: monohrafiia [Forest biomass Ukraine: monograph]. Ternopil: Publishing house "Zbruch", 256.
4. Strohynskiy, A. A., Kashpor, S. M., Berezivskiy, L. M. (1991). Suma ploshch poperechnykh pereriziv ta zapas derevostaniv pry povnoti 1,0 [Total cross-sectional area and margin stands at 1.0 entirety]. Kyiv: USHA, 18.
5. Svirydenko, V. Ie. (2004). Metodolohiia naukovykh doslidzhen : kurs lektsii [Research Methodology: lectures]. o. Kyiv: Publishing house NAU, 78.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ОПЫТНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ НПП «ГОЛОСЕЕВСКИЙ»

Б. В. Дубровец

Аннотация. Одной из основных составляющих мониторинга окружающей природной среды является роль лесных насаждений в депонировании углерода. Важную роль в поглощении углерода и экологическом оздоровлении территории г. Киева играют лесные массивы НПП «Голосеевский». Оценка углеродного стока в лесной экосистеме на региональном уровне позволит охарактеризовать экологические функции лесных насаждений парка. Определение накопленных запасов углерода и их потоков в насаждениях парка требует использования информации, полученной из временных пробных площадей, заложенных непосредственно в регионе исследования. В работе приведена лесоводственно-таксационная характеристика собранных исследовательских материалов, характеризующих имеющиеся в фонде парка насаждения. Собранные исследовательские материалы имеют достаточно равномерное распределение по основным классам возраста, бонитета и полноты и реально отражают таксационную структуру исследуемых древостоев. Полученные основные лесоводственно-таксационные показатели насаждений на временных пробных площадях являются основой анализа типичных смешанных древостоев с участием сосны обыкновенной, дуба обыкновенного, граба обыкновенного и ольхи клейкой. Для информационного обеспечения моделирования оценки и прогноза динамики основных компонентов биологической продуктивности и оценки углеродного стока лесными насаждениями на основе заложенных временных пробных площадей будут разработаны адекватные математические модели оценки компонентов фитомассы древостоев НПП «Голосеевский».

Ключевые слова: Национальный природный парк «Голосеевский», временные пробные площади, тип лесорастительных условий, бонитет, возраст, полнота, биопродуктивность.

EXPERIMENTAL BASE OF EMPIRICAL DATA FOR THE BIOPRODUCTIVITY ASSESSMENT OF NNP «HOLOSIIVSKYI»

B. Dubrovets

Abstract. One of the main monitoring parts of environment is carbon depositing role of forested areas. Forested areas of NNP "Holosiivskiy" play an important role in carbon sequestration and environmental rehabilitation of Kyiv territory. Assessment of carbon flow in forest ecosystem at the regional level will allow characterizing the ecological functions of forest plantations of the park. Determination of accumulated carbon stocks and their flows in the park forest stands requires the use of information obtained from temporary trial plots, laid directly in the studied region. The paper presents silvicultural and taxational characteristics of collected research materials, which characterize plantations available in the park forest fund. Collected research materials have

Нині пилопродукцію промислових порід дедалі більше використовують як конструкційний матеріал, і вироби з неї повинні мати високі показники міцності. Тому режими сушіння мають бути низькотемпературними, адже вплив температури $t \leq 60$ °C за будь-якої тривалості обробки не знижує експлуатаційної міцності деревних виробів. Традиційно для розрахунку тривалості низькотемпературного сушіння використовують рівняння вологопровідності, що призводить до значної (30–50 %) похибки. Врахування термодинамічних особливостей перебігу процесу дасть змогу розробити алгоритм розрахунку тривалості саме низькотемпературного сушіння.

Поліпшення основних фізико-механічних властивостей граба і розширення сфери його використання можна досягти шляхом модифікування під дією високої температури. Порівняно з необробленою для термомодифікованої деревини характерні насичений колір по товщині матеріалу, стабільність розмірів, біостійкість. Це значно розширює її сферу використання, тому актуальним є розроблення раціональних режимів термомодифікування деревини граба.

Мета досліджень – визначення особливостей теплової обробки деревини за різних рівнів температурних впливів.

Матеріали та методика дослідження. Для описання процесу сушіння в сучасних низькотемпературних камерах використовують рівняння кінетики сушіння, що враховує комплексну дію вологопровідності та термовологопровідності [1], розв'язок якого щодо часу вимагає пояснення та визначення фізичного змісту термодинамічних коефіцієнтів k_1 і k_2 .

Відомо, що кінетичний процес видалення вологи з деревини відбувається за експоненціальним законом. Це дає змогу розглядати його з позиції релаксаційних процесів і подати у вигляді рівняння:

$$m_{nom} = m_n e^{-\frac{t_{imm}}{\tau_1}}, \quad (1)$$

де m_{nom} – маса вологого зразка в процесі сушіння через інтервал часу

t_{imm} ;

m_n – маса зразка на початку процесу сушіння;

τ_1 – час релаксації процесу видалення вологи з деревини.

Попередні експериментальні дослідження кінетики сушіння за різних температур дали змогу встановити наявність активаційного механізму в процесах низькотемпературного сушіння деревини. Визначено аналітичний зв'язок між термодинамічними коефіцієнтами k_1 і k_2 та часом релаксації:

$$k_1 = 1/\tau_1, \quad (2)$$

$$k_2 = 1/\tau_2. \quad (3)$$

Наявність температурної залежності кінетики сушіння дає можливість подати ці релаксаційні процеси в арреніусівській формі:

УДК 674.04:674.038.18

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕРЕВИНИ РІЗНИХ ПОРІД**О. О. ПІНЧЕВСЬКА**, доктор технічних наук, професор**В. М. НЕСВІДОМІН**, доктор технічних наук, професор кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну**А. К. СПІРОЧКІН**, кандидат технічних наук**О. Ю. ГОРБАЧОВА**, асистент**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

E-mail: OPinchewska@gmail.com; a.spirochkin@gmail.com;

gorbachova.sasha@ukr.net

Анотація. У статті наведено основні результати експериментальних досліджень кінетики низькотемпературного сушіння пилопродукції для визначення термодинамічних параметрів найпоширеніших промислових порід деревини: дуба, сосни і вільхи. Отримані результати дають змогу розрахувати термодинамічні коефіцієнти в рівнянні поточної вологості пилопродукції на кожному етапі низькотемпературного сушіння за будь-якої температури в сучасних камерах. На основі розв'язку цього рівняння щодо часу, запропоновано метод розрахунку тривалості низькотемпературного сушіння з урахуванням термодинамічних особливостей процесу в сучасних камерах. Наведено методику проведення і результати аналізу експериментальних досліджень з визначення деяких фізико-механічних та технологічних властивостей термомодифікованої різими режимами деревини граба. Встановлено, що під дією високих температур залежно від режимних параметрів оброблення деревина граба змінює забарвлення від світло-коричневих до чорних кольорів. Визначено, що після термооброблення деревину граба неможливо використовувати як резонансний матеріал. На механічні та технологічні властивості деревини граба термомодифікація впливає неоднозначно.

Ключові слова: теплове оброблення, пилопродукція, дуб, сосна, вільха, граб, ефективне використання, низькотемпературне сушіння, якість, термічне модифікування, фізико-механічні властивості.

Актуальність. Деревина є цінною екологічно чистою виробничою сировиною, яку широко використовують у різних галузях промисловості. У лісовому фонді зони змішаних лісів найбільшу питому вагу мають соснові, сосново-дубові, дубово-грабові і вільхові ліси. Сьогодні в Україні через значний експорт пиломатеріалів листяних порід виникла нестача сировини, що призвело до зростання цін на пилопродукцію. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є забезпечення використання непромислових порід, таких як граб, за рахунок покращення їхніх властивостей.

© О. О. Пінчевська, В. М. Несвідомін, А. К. Спірочкін, О. Ю. Горбачова, 2016

rather equal distribution by main age classes, bonitets and density and objectively reflect taxational structure of the studied stands. These basic silvicultural and taxational stands indexes on temporary sample plots are the base for the analysis of typical mixed stands of Scotch pine, oak, European hornbeam and common alder. Adequate mathematical evaluation models of biomass components of NNP "Holosiivskyi" forest stands will be developed for informational support of modeling assessment and forecast of main components of biological dynamics productivity and assessment of carbon depositing function of forest stands on the base of laid temporary sample plots.

Keywords: National natural park "Holosiivskyi", temporary trial plots, forest site type, bonitet, age, density, bioproductivity.

УДК 630*5:630*17:582.475.4

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНІВ ПІВДЕННОГО ПРИДНІПРОВСЬКОГО ПОЛІССЯ**С. С. КОВАЛЬСЬКА**, аспірантка кафедри лісового менеджменту***Національний університет біоресурсів і природокористування**

E-mail: stanislavakovalska@ukr.net

Анотація. В умовах сучасності і планування майбутнього необхідно чітко розуміти екологічну ситуацію сьогодення і шляхи її вирішення. Для розв'язання глобальних проблем необхідно починати з локальних, саме тому дослідження на рівні фізико-географічних регіонів або навіть окремих об'єктів мають важливе значення. Результати проведених досліджень дають змогу оцінити сучасний стан і біотичний потенціал деревостанів Південного Придніпровського Полісся.

Загальна площа території Південного Придніпровського Полісся становить 260 тис. га, з яких близько 72 тис. га – вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки. Для досягнення поставленої мети було створено базу даних вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок досліджуваного регіону станом на 01.01.2016 року. Наведено лісівничо-таксаційну характеристику деревостанів головних лісотвірних порід Південного Придніпровського Полісся. Проаналізовано розподіл деревостанів за походженням, віком, запасом, бонітетом, відносною повнотою, типом лісорослинних умов і типами лісу.

Було встановлено, що 64 % деревостанів Південного Придніпровського Полісся – штучного походження. На території досліджуваного регіону за площею і загальним запасом переважають середньовікові насадження, а середній запас становить 288 м³·га⁻¹. Деревостани з середньою і високою відносною повнотою складають майже 96 %, а середня повнота насаджень – 0,69. Південне

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида.

© С. С. Ковальська, 2016

Придніпровське Полісся характеризується високобонітетними насадженнями, площа яких сягає 57,8 тис. га. Переважними типами лісорослинних умов досліджуваного регіону є субори та сугруди свіжого гіротопу.

Ключові слова: Південне Придніпровське Полісся, площа, запас стовбурів у корі, вік, бонітет, відносна повнота, тип лісорослинних умов.

Актуальність. Упродовж усієї історії людство використовувало деревні ресурси, і в сучасних умовах необхідно чітко розуміти, як поводитися далі: йти руйнівним шляхом, не залишаючи по собі нічого, чи обрати сталий розвиток. Для невиснажливого використання ресурсів і корисних властивостей лісу потрібна коректна оцінка загальної біопродуктивності лісів та її складових. Результати проведених досліджень є актуальними з практичного погляду, оскільки дають змогу оцінити сучасний стан і потенціал деревостанів Південного Придніпровського Полісся, а також можуть бути використані при здійсненні лісового моніторингу і реалізації екологічних програм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Накопичені дані наук про Землю дають змогу глибше поглянути на глобальні зміни, що відбуваються у природі, переосмислити їхні масштаби і роль у стабільному розвитку цивілізації [1]. З 04.11.2016 р. набула чинності Паризька кліматична угода (була підписана 22.04. 2016 р.), яка замінила чинний досі Кіотський протокол, що буде актуальний до 2020 р. для всіх сторін Конвенції. Це означає, що її ратифікували щонайменше 55 країн, на які в сукупності припадає, як мінімум, 55 % викидів парникових газів. Паризька кліматична угода покликана прокласти шлях до низьковуглецевого й екологічно сталого майбутнього. У ній міститься домовленість утримати підвищення глобальної температури на рівні 1,5 градуса Цельсія. Це свідчить про загальне усвідомлення екологічної ситуації і важливість дослідження сучасного стану лісів. Проте для того щоб повністю оцінити ситуацію, потрібні локальні дослідження, тобто регіональні дані. Дослідженням біотичної продуктивності лісів в Україні присвячено чимало робіт [1–4], проте Південне Придніпровське Полісся не виділяли як окремих регіон, що може призвести до неточності при узагальненні даних.

Мета дослідження – вивчення сучасного стану деревостанів Південного Придніпровського Полісся за основними лісівничо-таксаційними показниками.

Матеріали і методи дослідження. Для виконання поставленої мети було проаналізовано дані виробничого об'єднання «Укрдержліспроєкт» станом на 01.01.2016 р. для лісових господарств, що входять до складу Південного Придніпровського Полісся. Загальна площа території досліджуваного регіону становить 260 тис. га, з яких близько 72 тис. га – вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки. Для аналізу лісівничо-таксаційної характеристики використовували такі показники: походження

References

1. Mazurchuk, S. M. (2014). Zastosuvannia neruivnyvnykh metodiv otsiniuvannia yakosti pyloprodukttsii pry yii rozkroi [The use of non-destructive methods for evaluation of sawn timbers quality while cutting]. Bulletin KHNTUS named after Peter Vasilenko. "Woodworking technologies and System engineering of the forest complex", "Transport technologies", Kharkiv, 147, 78–84.
2. Mazurchuk, S. M. (2016). Zasoby udoskonalennia tekhnolohii vyhotovlennia zahotovok z derevyny duba [Means of improving production technology pieces of oak timber pieces]. Candidate's thesis. Kyiv, 240.
3. Vavilov, V. P. (2002). Teplovizory i ih primeneniya [Thermal imagers and their applications], Moscow: Intel universal, 88.
4. Vavilov, V. P. (2004). Nerazrushayushiy kontrol. Teplovoy kontrol [Unbrakable control. Thermal control]. Moscow, 679.
5. Marchenko, N. V., Sirko, Z. S., Mazurchuk, S. M., Boriachynskyi, V. V. (2016). Tekhnolohichni rishennia u protsesakh resursooshchadnoho vyrobnytstva pyloprodukttsii. [Technological solutions to resource-saving production at sawn timber manufacturing]. Forestry and landscape gardening, 9. Available at: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-9/ukr/marchenko-sirko-mazurchuk-boryachynskyj>.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГOTOBOK ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА

Н. В. Марченко, С. М. Мазурчук, І. В. Головач, С. З. Сагаль

Аннотація. В статті приведені основні результати експериментальних досліджень по виявленню основних сортообразующих пороков древесины в пиломатериалах дуба тепловым неразрушающим методом контроля. Представлены определенные на основе экспериментальных исследований показатели инфракрасного излучения (диапазон температур) основных видимых пороков древесины. Предложена принципиальная схема управления линией и способом идентификации основных сортообразующих пороков древесины в пиломатериалах.

Ключевые слова: сканирование, неразрушающие методы контроля (НМК) качества, размерно-качественная характеристика, пороки древесины, пиломатериал, заготовка.

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE MANUFACTURE OF WOOD OAK BLANKS

N. Marchenko, S. Mazurchuk, I. Golovach, S. Sagal

Abstract. The article presents the main results of experimental studies to identify major defects of basig sort forming defects oak saw wood thermal non-destructive method of control. Presents some experimental studies based on performance of infrared radiation (temperature range) major visible defects of wood. A schematic diagram control line and the main way to identify defects of basig sort forming defects of woods in the saw-timbers wood lumber.

Keywords: scanning, non-destructive testing methods (SMC) the quality, the size-qualitative characteristics, defects of wood, timber, harvesting.

нагрітого повітря; 4 – фото-відеотепловізор; 5 – обчислювальний пристрій; 6 – фотофільтри; 7 – обчислювальний пристрій; 8 – визначник рівня вади; 9 – суматор; 10 – пристрій сортування; 11 – пристрій маркування

За результатами виконаних досліджень, із метою підвищення ефективності використання деревної сировини розроблено Рекомендації виробникам заготовок з деревини дуба, що впроваджено на трьох лісопилно-деревооброблювальних підприємствах.

Висновки і перспективи. За результатами експериментальних досліджень доведено доцільність застосування теплового методу контролю для ідентифікації основних сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба шляхом тепловізійної зйомки із застосуванням теплової стимуляції пушками, ефективність якої встановлено за критерієм відношення сигнал/шум (S).

Отримано регресійні залежності температури інфрачервоного випромінювання сортоутворюючих вад деревини від температури та часу теплової стимуляції дошки, на основі яких розроблено шкалу з прогнозування температури випромінювання вад, що дає можливість управляти процесом ідентифікації сортоутворюючих вад.

Практична реалізація результатів досліджень представлена розробленим способом та лінією для теплового неруйнівного виявлення сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах (патенти України № 98967 та № 104328), для яких розроблено та запропоновано засіб управління процесом ідентифікації вад.

Список використаних джерел

1. Мазурчук С. М. Застосування неруйнівних методів оцінювання якості пилопродукції при її розкрої / С. М. Мазурчук // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Вип. 147. «Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу», «Транспортні технології». – Харків, 2014. – С. 78 – 84.
2. Мазурчук С. М. Засоби удосконалення технології виготовлення заготовок з деревини дуба : дис. канд. техн. наук : спец. 05.23.06 / Сергій Миколайович Мазурчук. – К., 2016. – 240 с.
3. Вавилов В. П. Тепловізори и их применение / В. П. Вавилов, А. Г. Климов. – М. : Интел универсал, 2002. – 88 с.
4. Вавилов В. П. Неразрушающий контроль. Тепловой контроль / В. П. Вавилов. – М. : Машиностроение, 2004. – 679 с.
5. Технологічні рішення у процесах ресурсоощадного виробництва пилопродукції [Електронний ресурс] / [Н. В. Марченко, З. С. Сірко, С. М. Мазурчук, В. В. Борячинський] // Лісове і садово-паркове господарство. – 2016. – № 9. – Режим доступу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-9/ukr/marchenko-sirko-mazurчук-boryachynskij>.

насадження, середні вік, висота, діаметр, а також відносна повнота, бонітет, тип лісу, тип лісорослинних умов і запас на 1 га.

Результати дослідження та їх обговорення. На території України питання ведення лісового господарства, його охорони, відновлення та лісокористування забезпечують установи Державного агентства лісових ресурсів України [5]. У межах Південного Придніпровського Полісся лісові ділянки, вкриті лісовою рослинністю, становлять 71 868,4 га, вони розташовані в межах чотирьох адміністративних районів Київської області. Загальна лісистість становить близько 27,8 %.

Лісовий фонд регіону представляють більше ніж 40 деревних видів. Переважають соснові ліси – 75 % лісового фонду (53677 га), на другому місці дубові ліси – 13 % (9021 га), третя позиція належить вільшаникам, поширеним уздовж водотоків, річкових долин, поблизу джерел і місць із надмірним зволоженням, що мають протічний режим, – 5 % (3502 га), четверту позицію займають березові ліси – 5 % (3262 га).

Середній вік лісостанів – 68 років, найвищим він є у дубових лісостанах – 88 років, найнижчим – у м'яколистяних порід (46 років). Середній клас бонітету досліджуваних насаджень дорівнює I^a,7.

Походження деревостанів безпосередньо впливає на їхній ріст, розвиток, продуктивність. Науковці виявили дві моделі росту соснових деревостанів різного походження: в умовах вологих сугрудів продуктивність штучних і природних деревостанів майже не відрізняється, тоді як в умовах свіжих сугрудів деревостани штучного походження мають вищий запас стовбурів у корі (в середньому на 10 %) [7]. Більшість деревостанів Південного Придніпровського Полісся (64 % від їхньої загальної площі) – це лісонасадження штучного походження (рис. 1).

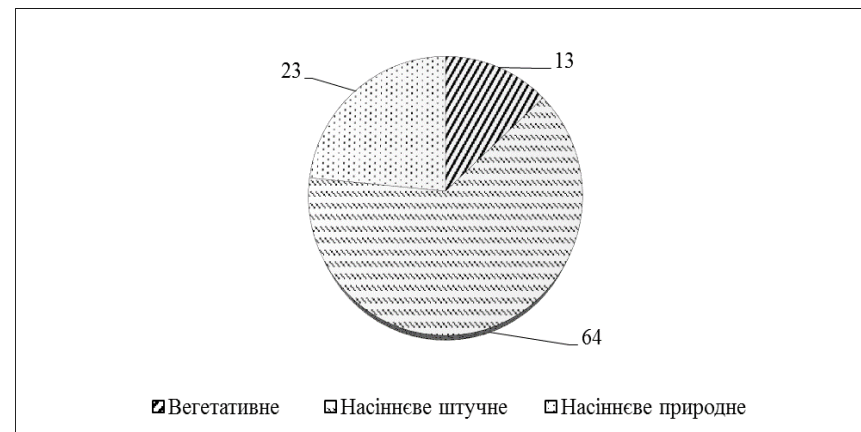


Рис. 1. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за походженням, %

Насіннєве природне походження становить 23 % (16 863 га), найменша частка у вегетативного – 13 % (9329 га). Аналіз розподілу площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за походженням дає підстави стверджувати про цілковите переважання штучних деревостанів над природними у лісовому фонді регіону досліджень. Такий розподіл зумовлений загальною тенденцією сучасного лісовідновлення і лісорозведення.

За групами лісотвірних порід Південне Придніпровське Полісся характеризується переважанням хвойних (75 % площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок) (рис. 2). Своєю чергою м'яколистяні і твердолистяні породи займають 11 % і 14 % відповідно.

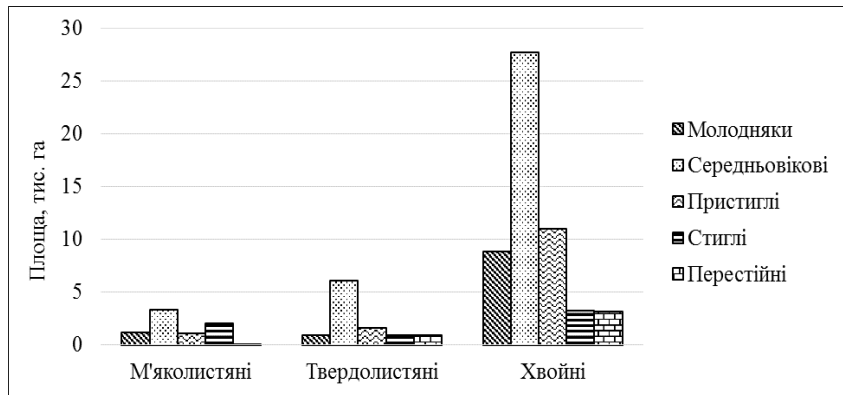


Рис. 2. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами віку та лісотвірних порід

Структура площі за групами віку в межах переважних деревних видів дещо відрізняється (рис. 3). Проте спостерігається переважання середньовікових насаджень у всіх деревних видів.

Молодняки становлять від 8 % (у дуба звичайного) до 18 % (у берези повислої) від загальної площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, пристиглі – 11–21 %, стиглі – 3–32 %, найменшу частку займають перестійні ліси – не більше ніж 9 %. Такий розподіл не відповідає умовам, які застосовують до поняття «нормального» лісу, що вказує на необхідність опрацювання доцільних режимів лісогосподарських заходів для ефективного використання деревини лісостанів і забезпечення виконання ними екосистемних функцій.

Середній запас стовбурів у корі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок досягає $288 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. У пристиглих насадженнях він є найвищим і становить $371 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (рис. 4). Спостерігається зниження середнього запасу з моменту досягання насадженнями віку рубки.

установки з обдування пиломатеріалу гарячим повітрям [5]. Також розроблено принципову схему управління способом ідентифікації основних сортоутворюючих вад деревини в свіжопиляних пиломатеріалах дуба, яку наведено на рис. 4. Схемою управління передбачено застосування фотофільтрів (RGB) для вловлювання певної довжини хвилі інфрачервоного випромінювання вад пиломатеріалів після обдування їх гарячим повітрям.

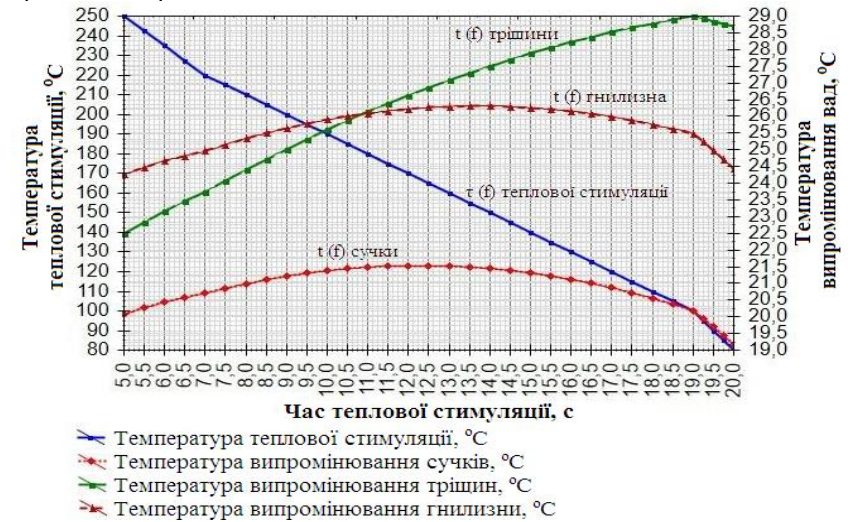


Рис. 3. Шкала визначення часу теплової стимуляції (τ , с) і температури випромінювання вади деревини (t , °C) залежно від зміни параметру температури теплової стимуляції (T , °C)

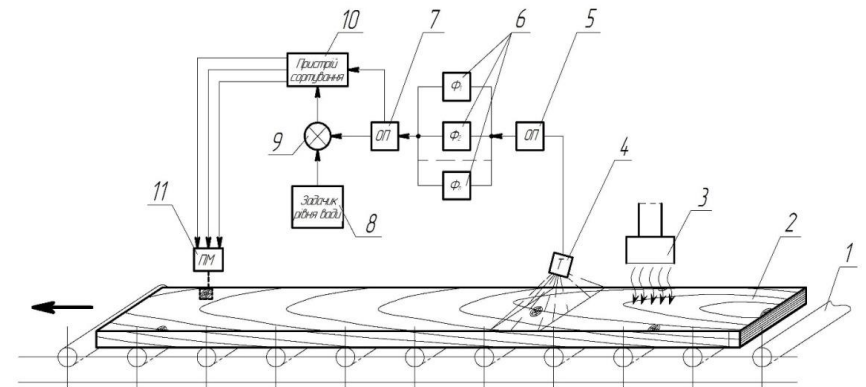


Рис. 4. Принципова схема управління способом ідентифікації основних сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах: 1 – роликівий транспортер; 2 – пиломатеріал; 3 – установка подання

діапазонів температур інфрачервоного відображення досліджуваних вад деревини (рис. 2), що можливо усунути шляхом використання RGB-фільтрів.

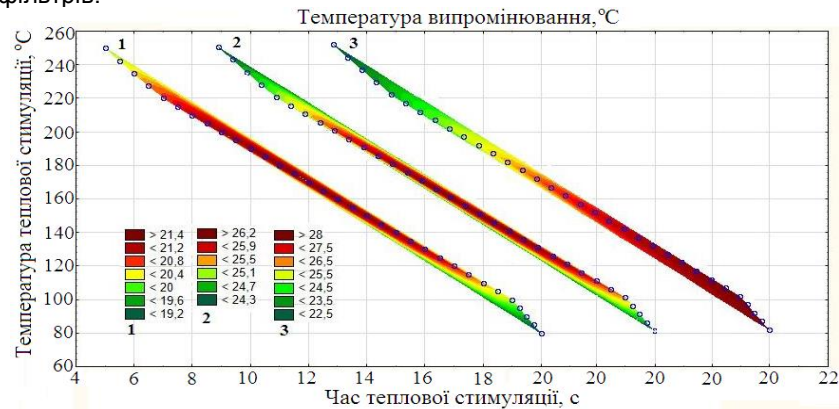


Рис. 2. Діапазони розподілу температур відображення основних сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба за температури теплової стимуляції: 1 – сучків; 2 – гнилизни; 3 – тріщин

На основі результатів досліджень отримано регресійні залежності температур відображення вад від основних чинників, що наведено у нормалізованих значеннях для кожної із сортоутворюючих вад:

- сучків: $y_c = 22,23 - 3,38x_1 + 2,98x_2 - 2,13x_1x_2$, ($F_{розрах} = 0,10$; $F_{табл.} = 1,3$), (7)

- гнилизни: $y_g = 26,85 - 4,25x_1 + 4,40x_2 - 2,10x_1x_2$, ($F_{розрах} = 0,11$; $F_{табл.} = 1,3$), (8)

- тріщин: $y_m = 26,75 - 2,75x_1 + 5,85x_2 - 1,25x_1x_2$, ($F_{розрах} = 0,16$; $F_{табл.} = 1,3$), (9)

де x_1 – температура теплової стимуляції пиломатеріалу повітрям, °C;

x_2 – час теплової стимуляції пиломатеріалу, с.

Для вибору режимних параметрів процесу ідентифікації для кожної з досліджуваних вад деревини дуба у свіжопиляних пиломатеріалах запропоновано шкалу з визначення часу теплової стимуляції (t , с) і температури випромінювання вад деревини (t , °C) залежно від температури теплової стимуляції (T , °C) (рис. 3). Встановлено тривалість фототепловізійного процесу оцінювання розмірно-якісних характеристик пиломатеріалу дуба початкової вологості на один погонний метр, що лежить у діапазоні від 19 с до 64 с з інтервалом фіксації дошки 2 с за умов, що ширина дошки не більше ніж 350 мм, а масштабний коефіцієнт (K_m) – 6.

Для реалізації досліджень з ідентифікації вад деревини дуба в пиломатеріалах початкової вологості було розроблено і запропоновано спосіб та лінію для теплового неруйнівного виявлення вад, які базуються на використанні фото-відеотепловізійної зйомки поверхонь матеріалу та

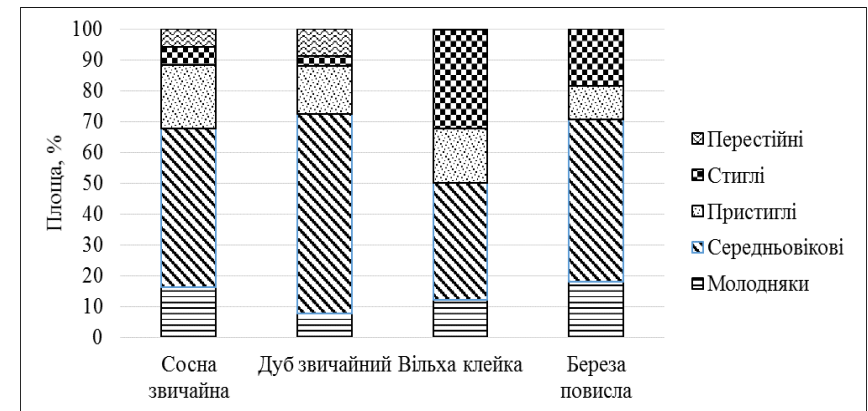


Рис. 3 Структура площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами віку

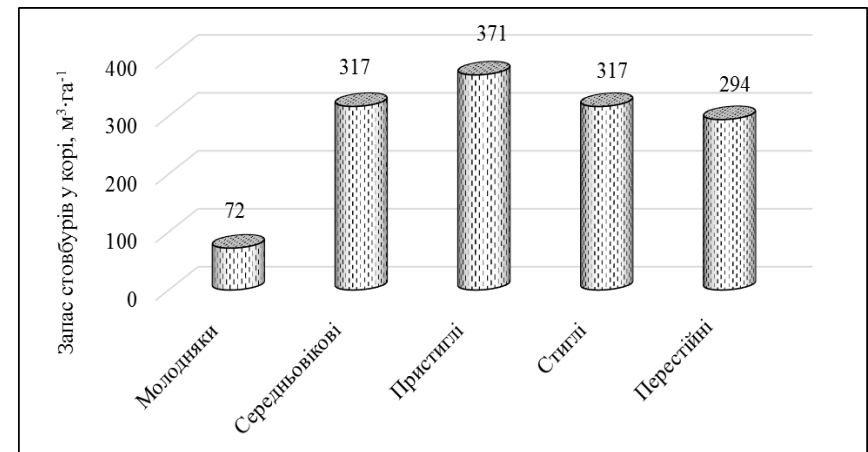


Рис. 4. Динаміка середнього запасу стовбурів у корі деревостанів Південного Придніпровського Полісся

Зменшення середнього запасу у перестійних насадженнях ($294 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) можна пояснити природнім відмиранням дерев, які досягли віку природньої стиглості.

На думку більшості науковців-лісівників, головним індикатором продуктивності лісів є бонітет насадження. У Південному Придніпровському Поліссі переважають високопродуктивні насадження, частка яких у загальному розподілі становить 80,4 % ($57,8 \text{ тис. га}$). Значно нижчий відсоток за площею припадає на насадження II і III класу бонітету, 16,9 % і 2,4 % відповідно. Низькопродуктивні насадження складають лише 0,3 % (рис. 5).

Варто зазначити, що продуктивність головних лісотвірних порід Південного Придніпровського Полісся значно різняться (табл. 1).

1. Розподіл площі переважних лісотвірних деревних видів за класом бонітету, га

Деревний вид	Клас бонітету							
	I i >	%	II i III	%	IV i V	%	Разом	%
Сосна звичайна	48776,1	90,9	4861,5	9,1	39,0	0,1	53676,6	100,0
Дуб звичайний	3355,9	37,2	5609,0	62,2	56,1	0,6	9021,0	100,0
Вільха клейка	2004,0	57,2	1485,2	42,4	12,6	0,4	3501,8	100,0
Береза повисла	2128,1	65,2	1115,5	34,2	18,4	0,6	3262,0	100,0
Інші	1512,3	62,8	775,2	32,2	119,5	5,0	2407,0	100,0
Разом	57776,4	80,4	13846,4	19,3	245,6	0,3	71868,4	100,0

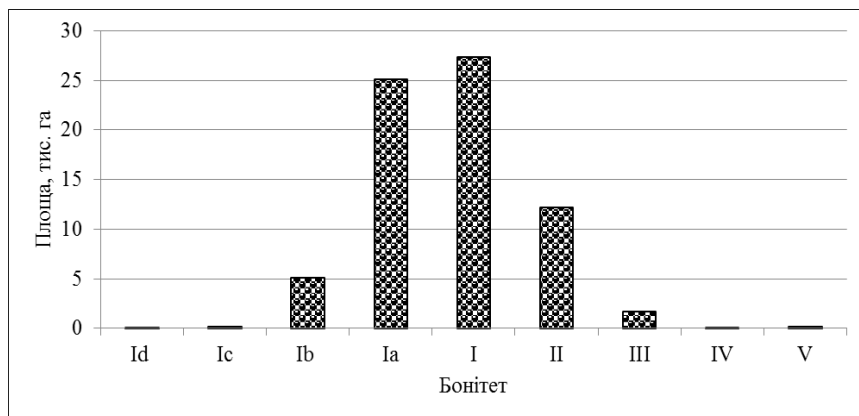


Рис. 5. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за бонітетами

Серед переважних деревних видів сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) характеризується найвищим показником продуктивності. Майже 91 % сосняків є високобонітетними (I бонітет – 39,5 %, I^a – 42,8 %).

Відносна повнота є важливим нормативним показником, що характеризує режим ведення лісового господарства. Середня відносна повнота насаджень Південного Придніпровського Полісся становить 0,69. Розподіл площі переважних лісотвірних деревних видів за повнотами наведено в табл. 2.

Близько 75 % деревостанів Південного Придніпровського Полісся мають відносну повноту 0,5–0,7 (табл. 2). Найменшу площу займають низькоповнотні деревостани з повнотою 0,4 і менше. Найпоширенішими є насадження з повнотою 0,7, що займають майже 43 % всієї площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок.

ΔT_{res} – шум детектора;

$C(\tau_m)$ – контраст зображення;

C_{noise} – контраст перешкоди;

$T_{abs}(\tau = \tau_h)$ – абсолютна температура поверхні виробу;

T_{destr} – деструкція матеріалу.

Умови (4–6) базуються на параметрах: устаткування (приладів),

ΔT_{res} ;

вироби, C_{noise} ; нагрів, T_{abs} ; дефект, ΔT або C .

Отже, для встановлення найефективнішого методу теплової стимуляції на пиломатеріали початкової вологості з деревини дуба було визначено критерій відношення сигнал/шум, S , за рівняннями (1–2) та перевірено виконання умов (3–6), для чого виконали ряд експериментальних досліджень.

Для експерименту було відібрано необрізні пиломатеріали з деревини дуба кількістю 720 штук дощок із середньою початковою вологістю 40–50 %, фактичною товщиною 30 мм і довжиною 1,7 м.

Результати досліджень. Для визначення більш практичного та недорогого методу теплової стимуляції було виконано експеримент, у якому нагрівання досліджувальних зразків пиломатеріалів здійснювали двома методами: лампами розжарювання та тепловою пушкою (фени), лазери в експерименті не застосовували через високу вартість, великі габарити та низький ККД. Тепловізійну зйомку зразків, нагрітих за допомогою різних методів упродовж 20 с, подано на рис. 1.

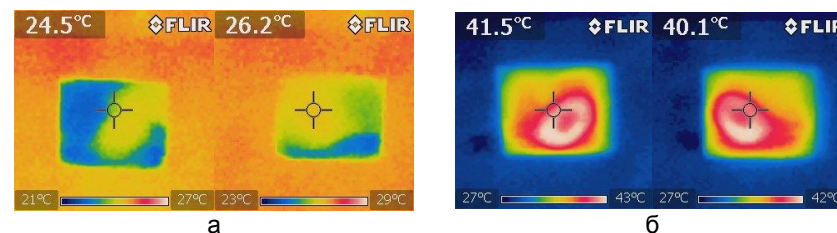


Рис. 1. Зображення теплового випромінювання досліджуваного зразка, нагрітого різними методами: а – лампою розжарювання; б – тепловою пушкою

Отже, найбільш ефективним методом теплової стимуляції для виконання експериментальних досліджень з ідентифікації основних сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба є метод з використанням теплової пушки ($S = 2,6$).

Під час виконання досліджень із застосуванням теплового НМК для виявлення сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба початкової вологості отримано такі показники інфрачервоного випромінювання вад, а саме: сучків – $t = 16–24$ °С, гнилизни – $t = 22–27$ °С, тріщин – $t = 24–31$ °С. У результаті експерименту виявлено накладання

технічних рішень є оцінювання якості пилопродукції і сировини неруйнівними методами контролю перед їх розкромом [1].

Отримати ту чи ту інформацію про деревину, виявити поверхневі чи внутрішні вади (сучки, тріщини, гнилизна, різного роду забарвлення) можна за допомогою таких НМК: оптичне сканування; лазерне сканування; ультразвукове сканування; X-променеве СТ-сканування; мікрохвильове сканування; інфрачервоне сканування тощо. Відомо, що найефективнішими з-поміж них для оцінювання якості пиломатеріалів є акустичний, радіаційний і тепловий методи сканування [2]. Причому акустичний і радіаційний методи оснований на вимірюванні щільності деревини, що дає змогу оцінювати реальну форму, наявні поверхневі й внутрішні вади без руйнування деревини, однак вони мають спільний недолік – високу вартість та, в більшості випадків, використовуються для оцінки якості сухих пиломатеріалів.

З метою здешевлення процесу неруйнівного контролю якості пиломатеріалів розглянуто гіпотезу про можливість застосування теплового НМК для виявлення й ідентифікації вад деревини в пиломатеріалах дуба початкової вологості, що базується на твердженнях щодо різної структури, теплоємності та вологості бездефектної деревини й деревини з вадами [3]. Для цього було виконано кілька серій досліджень з виявлення та ідентифікації основних сортоутворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба початкової вологості тепловим НМК.

Матеріали і методика досліджень. Відомо, що методами теплової стимуляції досліджуваного матеріалу можуть бути: лампи різного типу, теплові пушки та лазери. Загальним критерієм порівняння різних процедур теплового контролю є відношення сигнал/шум, який можна визначити за формулою [4]:

$$S = \frac{\bar{T}_d - \bar{T}_{nd}}{\sigma_{nd}}, \quad (1)$$

де \bar{T}_d – середня температура в дефектній зоні, °С;

\bar{T}_{nd} – середня температура в бездефектній зоні, °С;

σ_{nd} – стандартне відхилення в бездефектній області (дисперсія шуму), що визначається рівнянням:

$$\sigma_{nd} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_{ndi} - \bar{T}_{nd})^2}{n-1}}. \quad (2)$$

Встановлено, що внутрішні дефекти можуть бути виявлені за умови, що під час спостереження зумовлений ними сигнал перевищує рівень шумів:

$$S > 1. \quad (3)$$

Встановлено, що внутрішні дефекти матеріалу виявляються тепловим методом, якщо виконується сукупність таких умов:

$$\Delta T(\tau_m) > \Delta T_{res}, \quad (4)$$

$$C(\tau_m) > C_{noise}, \quad (5)$$

$$T_{abs}(\tau = \tau_h) < T_{destr}, \quad (6)$$

де $\Delta T(\tau_m)$ – оптимальний час дослідження;

2. Розподіл площі переважних лісотвірних деревних видів за повнотами

Деревний вид	Групи повнот							
	0,3–0,4		0,5–0,7		0,8–1,0		Разом	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Сосна звичайна	2067,2	3,9	38835,6	72,4	12773,8	23,8	53676,6	100
Береза повисла	48,2	1,5	2427,9	74,4	785,9	24,1	3262,0	100
Вільха клейка	156,8	4,5	2719,9	77,7	625,1	17,9	3501,8	100
Дуб звичайний	573,3	6,4	7789,3	86,3	658,4	7,3	9021,0	100
Інші	112,5	4,7	1806,0	75,0	488,5	20,3	2407,0	100
Разом	2958,0	4,1	53578,7	74,6	15331,7	21,3	71868,4	100

За едафічною сіткою Алексєєва–Погребняка Південне Придніпровське Полісся характеризується переважанням (76 %) свіжих суборів і сугрудів (рис. 6).

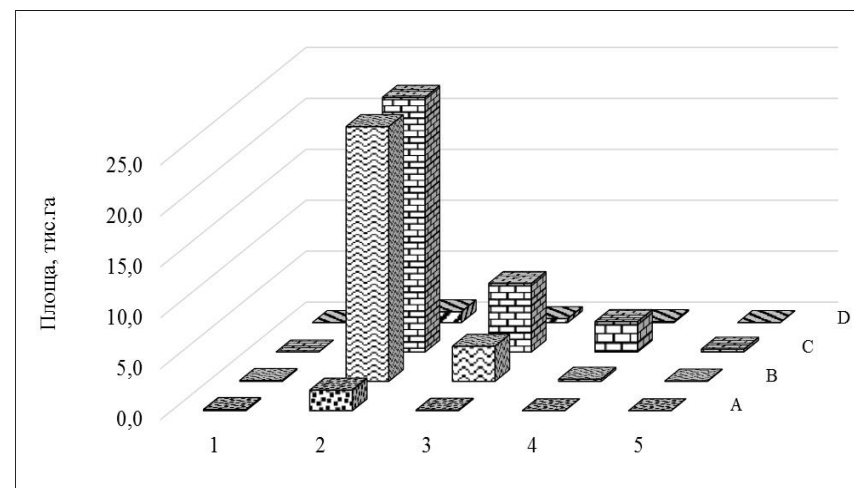


Рис. 6. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісорослинних умов

Сосна звичайна зростає на порівняно бідних і порівняно багатих ґрунтах. Близько 90 % сосни звичайної зростає в умовах В₂ і С₂. Серед індикаторів ґрунту зустрічаються такі види рослин: куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea* L.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), суниця лісова (*Fragaria vesca* L.), смовдь гірська (*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench.), орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), коритняк європейський (*Asarum europaeum* L.), герань Робертова (*Geranium robertianum* L.), дрік красильний (*Rubus caesius* L.), косяниця (*Rubus saxatilis* L.).

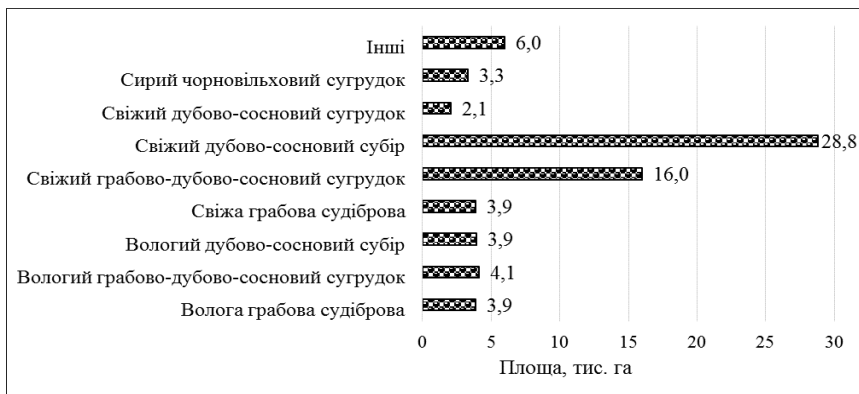


Рис. 7. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісу

На території Південного Придніпровського Полісся наявні 34 типи лісу. Аналіз розподілу площ досліджуваних насаджень за різними типами лісу дав змогу встановити, що 40 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок припадає на свіжий дубово-сосновий субір (В₂ДС), друге місце за поширенням займає свіжий грабово-дубово-сосновий сугрудок (С₂ГДС) (див. рис. 7).

Провівши розподіл соснових насаджень досліджуваного регіону за типами лісу, було виявлено досить великий їх діапазон. Зокрема, сосна звичайна зростає в таких типах лісу: А₁₋₃С, В₁₋₄ДС, Д₁₋₃ГД, С₂₋₃ГД, С₂₋₄ГДС, С₂ДС, С₂ЛДС, С₃ВРТ, С₃ДС. Враховуючи біологічні особливості сосни звичайної, її світлолюбність і середню вимогливість до багатства ґрунту, панівні умови зростання для цього деревного виду є досить сприятливими.

Висновки і перспективи. Більшість деревостанів Південного Придніпровського Полісся – штучного походження (64 %). Хвойні деревостани є панівними і займають 75 % (близько 54 тис. га) вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. На території досліджуваного регіону в межах панівних деревних видів як за площею, так і за загальним запасом переважають середньовікові насадження, оскільки їхня частка у загальній структурі становить понад 50 %. Своєю чергою, за середнім запасом стовбурів у корі найвищий показник (371 м³×га⁻¹) мають пристиглі насадження. Деревостани з середньою і високою відносною повнотою становлять майже 96 %, а середня повнота насаджень становить 0,69. На площі 57,8 тис. га (80,4 %) зростають деревостани з бонітетом І і >, отже є високобонітетними. Переважними типами лісорослинних умов Південного Придніпровського Полісся є субори та сугруди свіжого підротопу, і саме тут відбувається формування панівного (74,7 %) деревного виду – сосни звичайної.

УДК 674.093.6; 620.179.119

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПРОЦЕСАХ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК ІЗ ДЕРЕВИНИ ДУБА

Н. В. МАРЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,
С. М. МАЗУРЧУК, асистент,

І. В. ГОЛОВАЧ, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
С. З. САГАЛЬ, кандидат технічних наук,

Голова правління ЗАТ «Український інститут меблів»
E-mails: nv_marchenko@ukr.net; mazurchuk.s.m@ukr.net

Анотація. У статті наведено основні результати експериментальних досліджень з виявлення основних сортотворюючих вад деревини в пиломатеріалах дуба тепловим неруйнівним методом контролю. Подано показники інфрачервоного випромінювання (діапазон температур) основних видимих вад деревини, визначені на основі експериментальних досліджень. Запропоновано принципову схему управління лінією і способом ідентифікації основних сортотворюючих вад деревини в пиломатеріалах.

Ключові слова: сканування, неруйнівні методи контролю (НМК) якості, розмірно-якісна характеристика, вади деревини, пиломатеріал, заготовка.

Постановка наукової проблеми. На сьогодні деревообробні підприємства України у найбільшому сегменті представлені лісопильними підприємствами, значна кількість яких орієнтована на виготовлення заготовок пиляних із твердолистяних порід деревини. Проте через різну розмірно-якісну характеристику сировини та хаотичне розташування вад деревини у пиломатеріалах технологічний процес розкрою пиломатеріалів на заготовки характеризується значною трудомісткістю та матеріалосмістю, за якого втрати деревини можуть сягати 40 %.

Пошук шляхів підвищення ефективності виготовлення заготовок із круглих лісоматеріалів деревини дуба є досить трудомістким процесом і традиційно розглядався як два напрями – розкрій колод на пиломатеріали та окремо отримання заготовок із дощок. Проблемою в технології виробництва заготовок на етапі розкрою свіжопиляних пиломатеріалів є значна складність передбачення корисного і якісного виходу заготовок без використання ефективних неруйнівних методів оцінювання розмірно-якісних параметрів дощок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні науково-технічні досягнення в галузі електроніки й обчислювальної техніки призвели до рішучого перевороту у сфері автоматизації технологічних процесів в лісопильні та загалом у деревообробці. Одним із таких науково-

Всего было исследовано десять контрольных образцов и десять образцов с сучками. Определялись эластичные деформации и возврат деформаций после снятия нагрузки. При проведении исследований учитывались влажность образцов, диаметр, средние размеры самих больших сучков. После испытания образцы разрушались. По результатам проведенных исследований сделан вывод, что процесс развития деформаций древесины с сучками и без сучков при действии ступенчато-возрастающей загрузки при сжатии вдоль волокон с верхним пределом нагрузки ниже условной границы пропорциональности, практически не отличается, а деформация образцов с сучками имела большее численное значение и увеличивалась с увеличением размеров сучков.

Ключевые слова: круглые лесоматериалы, сучки, деформативность, нагрузка вдоль волокон, деформации.

ON DEFORMATION FEATURES OF WOOD WITH DEFECTS

N. Buiskykh, S. Frishev, V. Nesvidomin

Abstract. Wood, as an ecological material, is increasingly gaining popularity. However, a decrease in the quality of wood. Applicability timber of low quality in building structures raised the question of the definition of certain indicators of strain. The results of research on determination of deformations of round wood with defects under the influence of step-by-step increasing loading are given in this article. The round wood for this research has been supplied from Kyiv region. There were studied ten control samples and samples of ten knots. Elastic deformations and deformation return after unloading were measured. Moisture of samples, diameter, average dimensions of the greatest knots were taken into account during testing. After testing the samples destroyed. The results of the study concluded that the process of deformation of wood with knots and without knots for actions in step-by-step of growing stress at compression along wood fibers of the upper limit load below the conventional boundaries of proportionality, virtually identical, and deformation of samples with knots had more numerical value and increased with an increase in the size of knots.

Keywords: Pine logs, knot, deformability, loading along fibers, deformations.

Список використаних джерел

1. Білоус А. М. Біопродуктивність та екосистемні функції м'яколистяних лісів Українського Полісся : дис. докт. : спец. 06.03.02, 06.03.03 / Андрій Михайлович Білоус. – К., 2016. – 423 с.
2. Вамперский С. Э. О неопределенностях углеродного цикла экосистем | С. Э. Вамперский // Резервуары и потоки углерода в лесных и болотных экосистемах бореальной зоны. Международная научная конференция. – Сыктывкар, 2011. – С. 25–26.
3. Василюшин Р. Д. Продуктивність та надземна фітомаса лісостанів ялиці білої в Українських Карпатах : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація» / Р. Д. Василюшин. – К., 2007. – 19 с.
4. Лакида І. П. Біопродуктивність штучних соснових деревостанів міських лісів Києва та її динаміка : [монографія] / І. П. Лакида. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В. М., 2014. – 187 с.
5. Лакида П. І. Ліси Полтавщини: біопродуктивність і динаміка : [монографія] / П. І. Лакида, Р. В. Сензюк, О. В. Морозюк. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І. С., 2011. – 219 с.
6. Про Положення про Державне агентство лісових ресурсів України. Указ Президента України від 13.04.2011 № 458/2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/458/2011>.
7. Продуктивність соснових деревостанів природного і штучного походження в умовах Малого Полісся / І. Я. Олійник, Л. Д. Загвайська, В. М. Куриляк, Ю. В. Шведюк // Львів: РВВ НЛТУ України. – 2014. – № 12. – С. 159–166.

References

1. Bilous, A. M. (2016). Bioproduktyvnist ta ekosystemni funktzii miakolystianykh lisiv Ukrainskoho Polissia [Ecosystem functions and productivity in softwood forests of Ukrainian Polissya]. Doctor's thesis. Kyiv, 423.
2. Vampersky, S. E. (2011). O neopredelennostyakh uhlerodnoho tsykla ekosystem [On uncertainties of the carbon cycle of ecosystems]. Rezervuary y potoky uhleroda v lesnykh y bolotnykh ekosystemakh boreal'noy zony. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsyya [Reservoirs and carbon fluxes in forest and bog ecosystems in the boreal zone]. Syktyvkar, 25–26.
3. Vasylyshyn, R. D. (2007). Produktyvnist ta nadzemna fitomasa lisostaniv yalytsi biloi v Ukrainskykh Karpatakh [Productivity and aboveground biomass of silver fir forest stands in the Ukrainian Carpathians]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 19.
4. Lakyda, I. P. (2014). Bioproduktyvnist shtuchnykh sosnovykh derevostaniv miskiykh lisiv Kyieva ta yii dynamika : [monohrafiia] [Productivity in artificial forests of pine stands Kyiv city and its dynamics : [monograph]]. Korsun-Shevchenkivskiy: FOP Havryshenko V. M., 187.
5. Lakyda, P. I., Senziuk, R. V., Morozuk, O. V. (2011). Lisy Poltavshchyny: bioproduktyvnist i dynamika : [monohrafiia] [Poltava forests: dynamics and

- productivity in : [monograph]]. Korsun-Shevchenkivskiy: FOP Maidachenko I. S., 219.
6. Pro Polozhennia pro Derzhavne ahentstvo lisovykh resursiv Ukrainy Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 13.04.2011 № 458/2011 [On the Regulation of the State Agency of Forest Resources of Ukraine. Decree of the President of Ukraine 13.04.2011 № 458/2011]. Available at: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/458/2011>.
7. Oliinyk, I. Ia., Zahvaiska, L. D., Kuryliak, V. M., Shvediuk, Iu. V. (2014). Produktivnist sosnovykh derevostaniv pryrodnoho i shtuchnoho pokhodzhennia v umovakh Maloho Polissia [Performance pine stands of natural and artificial conditions in Small Polesie]. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy : zbirnyk naukovykh prats. Lviv: RVV NLTU Ukrainy, 12, 159–166.

ЛЕСОТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВОСТОЕВ ЮЖНОГО ПРИДНЕПРОВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

С. С. Ковальская

Аннотация. В условиях современности и планирования будущего необходимо четко понимать сложившуюся экологическую ситуацию и пути ее решения. Для решения глобальных проблем необходимо начинать с локальных, поэтому исследования на уровне физико-географических регионов или даже отдельных объектов имеют важное значение. Результаты проведенных исследований позволяют оценить современное состояние и биотический потенциал древостоев Южного Приднепровского Полесья.

Общая площадь территории Южного Приднепровского Полесья составляет 260 тыс. га, из которых около 72 тыс. га – покрытые лесной растительностью лесные участки. Для достижения поставленной цели была создана база данных покрытых лесной растительностью лесных участков исследуемого региона по состоянию на 01.01.2016 г. Показана лесотаксационная характеристика древостоев главных лесообразующих пород Южного Приднепровского Полесья. Проанализировано распределение древостоев за происхождением, возрастом, запасом, бонитетом, относительной полнотой, типом лесорастительных условий и типами леса.

Было установлено, что 64 % древостоев Южного Приднепровского Полесья искусственного происхождения. На территории исследуемого региона за площадью и общим запасом преобладают средневековые насаждения, а средний запас составляет $288 \text{ м}^3 \times \text{га}^{-1}$. Древостои со средней и высокой относительной полнотой составляют почти 96 %, а средняя полнота насаждений – 0,69. Южное Приднепровское Полесье характеризуется высокобонитетными насаждениями, площадь которых составляет 57,8 тыс. га. Преобладающими типами лесорастительных условий исследуемого региона является субори и сугруды свежего гигротопах.

3. Kunitskaya, O., Grigoriev, I. (2014). Novye materialy iz nizkotovarnoj drevesiny i izdelija iz nih. Aktual'nye napravlenija nauchnyh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika: sbornik nauchnyh trudov po materialam mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [New materials from low-grade wood and products made of them: proc. conf. Scientific-practical conference]. Voronezh, 22–26.
4. Titunin, A. (2010). Prioritetnoe napravlenie resursosberezhenija v domostroenii. Dostizhenija i problemy materialovedenija i modernizacii stroitel'noj industrii: materialy XV Akademicheskikh chtenij RAASN – Mezhdunar. nauchn.-tehn. konf. [Priority direction of resource-saving is in a house-building. Proceeding of XV international Conference]. Kazan, 253–257.
5. Pyatikrestovskiy, K., Sokolov, B., Travush, V. (2015). Sovremennyye kriterii prochnosti drevesiny i vozmozhnosti programmirovaniya rascheta kompleksnykh konstruksiy pri slozhnom napryazhennom sostoyanii [Modern criteria of strength of wood and programmability calculation of complex structures under complex stress state]. Building science, 3, 125–131.
6. Buiskykh, N. (2013). Features of parallel to graine deformation in pine structural round-wood under rate increasing loading. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, 81, 27–29.
7. Levchenko, V. (1977). Deformativnost drevesinyi sosnyi stroitelnyih razmerov s suchkami pod deystviem povtornoj staticheskoy zagruzki [Deformation of construction sizes pinewood elements with knots under increased loading rate]. Forestry and silviculture, 109–114.
8. Ivanov, Y. (1952). Deformatsiya drevesinyi pod deystviem povtornoj staticheskoy nagruzki pri szhatii vdol volokon [Wood deformation under parallel-to-grain static reloading]. Durability and manufacturing of wooden structures, 7–47.
9. Lehnitskiy, S. G. (1977). Teoriya uprugosti anizotropnogo tela [Theory of elasticity of an anisotropic body]. Moscow, Nauka, 415.
10. Pinchevska, O., Buiskykh, N. (2012). Deformuvannya derevini pid dieyu povtornih statichnih navantazhen [Deformation of wood under repeated static loading conditions]. Systems engineering and technology in the forest industry, 123, 34–38.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ С ПОРОКАМИ

Н. В. Буйских, С. Г. Фришев, В. Н. Несвидомин

Аннотация. Древесина, как экологический материал, все больше пользуется популярностью. Вместе с тем, наблюдается снижение качества древесины. Возможность использования низкотоварной древесины в строительных конструкциях привела к вопросу об определении некоторых показателей деформации. В статье приведены результаты исследований по определению деформаций круглых лесоматериалов с пороками при воздействии ступенчато-возрастающей нагрузки, которые отбирались в Киевской области.

2. Пінчевська О. О. Концептуальні напрямки раціонального використання деревної сировини / О. О. Пінчевська, Н. В. Марченко, А. К. Спірочкін та ін. – К. : Центр учбової літератури, 2016. – 315 с.
3. Куницкая О. А. Новые материалы из низкотоварной древесины и изделия из них / О. А. Куницкая, И. В. Григорьев // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – Т. 2. – С. 22–26.
4. Титунин А. А. Приоритетное направление ресурсосбережения в домостроении / А. А. Титунин // Достижения и проблемы материаловедения и модернизации строительной индустрии : материалы XV Академических чтений РААСН – Междунар. научн.-техн. конф. – Казань : КазГАСУ, 2010. – Т. 2. – С. 253–257.
5. Пятикрестовский К. П. Современные критерии прочности древесины и возможности программирования расчета комплексных конструкций при сложном напряженном состоянии / К. П. Пятикрестовский, Б. С. Соколов, В. И. Травуш // Строительные науки. – 2015. – № 3. – С. 125–131.
6. Buiskykh N. Features of parallel to grain deformation in pine structural round-wood under rate increasing loading / N. Buiskykh // Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology. – 2013. – № 81. – P. 27–29.
7. Левченко В. П. Деформативность древесины сосны строительных размеров с сучками под действием повторной статической загрузки / В. П. Левченко // Лесоводство и лесоведение. – 1974. – С. 109–114.
8. Иванов Ю. М. Деформация древесины под действием повторной статической нагрузки при сжатии вдоль волокон / Ю. М. Иванов // Сборник ЦНИИИПС. Вопросы прочности и изготовления деревянных конструкций. – 1952. – С. 7–47.
9. Лехницкий С. Г. Теория упругости анизотропного тела / С. Г. Лехницкий. – М. : Наука, 1977. – 415 с.
10. Пінчевська О. О. Деформування деревини під дією повторних статичних навантажень / О. О. Пінчевська, Н. В. Буйських // Науковий вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – 2012. – Вип.123. – С. 34–38.

References

1. Pinchevska, O. O., Buiskykh, N. V., Golovach, V. M. (2015). Efektivnist vikoristannya nizkotovarnih kruglih lisomaterialiv z derevini sosni [The efficiency low-grade wood round timber from pine wood]. Kiev: Centre of educational literature, 159.
2. Pinchevska, O. O., Marchenko, N. V., Spirochkin, A. K. (2016). Kontseptualni napryamki ratsionalnogo vikoristannya derevnoi sirovini [Conceptual directions of rational use of wood raw material]. Kyiv: Centre of educational literature, 315.

Ключевые слова: Южное Приднепровское Полесье, площадь, запас стволов в коре, возраст, бонитет, относительная полнота, тип лесорастительных условий.

A SILVICULTURAL AND TAXATIONAL CHARACTERISTIC OF FOREST STANDS OF SOUTHERN DNIEPER POLISSYA

S. Kovalska

Abstract. In current conditions and future planning it is necessary to understand clearly current ecological situation and the ways of its solving. For the global problems solving it is necessary to start from the local ones. The results of conducted researches allow evaluating of current state and potential of the Southern Dnieper Polissya forest stands.

The total area of the Southern Dnieper Polissya is 260 thousand ha of which make up about 72 thousand ha are wooded plantations. To achieve this goal was creating a database covered with wooded plantations studied region as of 01.01.2016 year. A silvicultural and taxational characteristic of forest stands of main Southern Dnieper Polissya forest-forming species was given. Distribution of tree plantations in origin, age, volume, bonitet, relative density, type of forest growing conditions and forest types was analyzed.

It was found out that 64 % of Southern Dnieper Polissya forest stands are artificial. On the territory of the region under study medieval stands prevail in area and general stock, and the average stock is 288 m³·ha⁻¹. Forest stands with medium and low relative density constitute almost 96 %, and the average plantations density is 0.69. Permanent plots (PP) are characterized by high-bonitet plantations, which area is 57.8 thous. ha (80.4 %). The predominant types of forest growth conditions of the study region are fairly infertile and fertile site type of fresh hygrotope.

Keywords: Southern Dnieper Polissya, area, volume, bonitet, relative density, type of forest growing.

УДК 630*53

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРТМАСИ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

У. М. КОТЛЯРЕВСЬКА*, здобувач кафедри лісової таксації та лісовпорядкування

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: ulyana.rengach@mail.ru

Анотація. Опрацьовано методичні особливості оцінювання деревного детриту лісових екосистем та особливості класифікації компонентів грубого деревного детриту, дрібного деревного детриту,

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник А. М. Білоус.

мортмаси лісових екосистем. Проаналізовано стан комплексного оцінювання мортмаси лісів для вирішення проблем біопродуктивності лісових екосистем, біорізноманіття та вуглецевого циклу лісів. Здійснено аналіз стану дослідження мортмаси сухостійних дерев, деревної ламані, опадів грубих гілок і підстилки. Встановлено, що в Україні дані про динаміку мортмаси в лісових насадженнях досить обмежені для основних лісотвірних видів. Визначено методичні особливості поділу мортмаси лісових екосистем за основними компонентами та класами деструкції залежно від просторового розміщення, розміру та їхнього якісного стану. Проаналізовано морфологічні особливості компонентів мортмаси лісів вільхи клейкої в Українському Поліссі. Встановлено, що для комплексного дослідження динаміки біопродуктивності вільхових лісів необхідно оцінювати процес накопичення та деструкції мортмаси, у тому числі сухою, деревної ламані, опадів грубих гілок і підстилки. Визначено, що на сучасному етапі дослідження мортмаси вільшаників немає даних про закономірності формування відпаду та деструкції сухою і деревної ламані.

Ключові слова: методика, мортмаса, сухостій, деревна ламань, грубі гілки, підстилка, вільха клейка, деструкція, Українське Полісся.

Розробка екобезпечних та енергоефективних технологій в усіх галузях економіки, у тому числі в лісовому господарстві, необхідна для забезпечення раціонального природокористування. Дослідження екологічного та енергетичного потенціалу лісів України за основними лісорослинними зонами та лісотвірними видами необхідні для пізнання особливостей їхньої біотичної продуктивності та вирішення проблем їхнього раціонального використання [4].

М'яколистяні ліси, а зокрема вільшаники Українського Полісся мають унікальний екологічний та ресурсний потенціал у контексті цих проблем. Експериментальне дослідження фітомаси і мортмаси лісових екосистем та розроблення системи математичних моделей і нормативів необхідне для оцінювання екосистемних функцій вільхових лісів.

Мета – встановити методичні особливості оцінки мортмаси насаджень вільхи клейкої в умовах Українського Полісся.

Матеріали та методика. Для проведення аналітичного дослідження було використано бази даних науково-технічної інформації. Для виконання дослідної роботи застосовано методи аналізу, спостереження та узагальнення.

Результати досліджень. Порівняно з дослідженням фітомаси, оцінюванню мортмаси приділено на порядок менше наукової уваги. Враховуючи специфіку предмета досліджень, дослідженням мортмаси лісів притаманна різноманітність методичних підходів [5–12; 14–19]. Основні методичні засади дослідження деревного детриту системно сформулював у своїх наукових працях М. Гармон [17; 18].

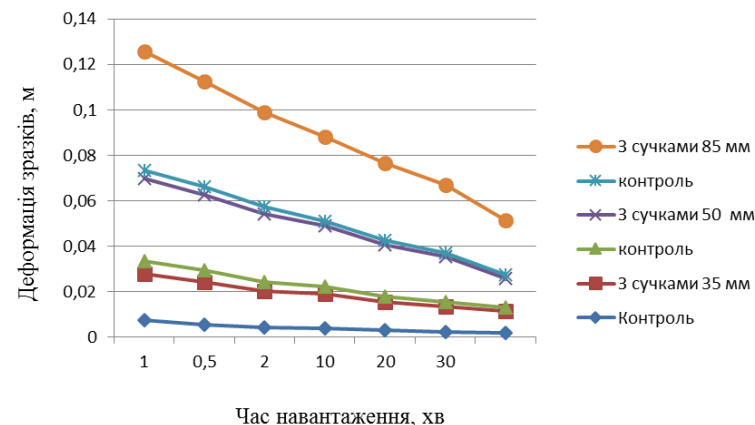


Рис. 2. Криві деформацій при ступінчасто зростаючих навантаженнях

При цьому еластичні деформації, які розвивалися в часі при дії постійного навантаження не перевищували умовну межу пропорційності.

Висновки. Проведені дослідження дали змогу зробити такі висновки:

1. Процес розвитку деформації деревини з сучками і без сучків за дії ступінчасто зростаючого навантаження при стиску вздовж волокон з верхньою межею навантаження нижче умовної межі пропорційності практично не відрізняється.

2. Деформація контрольних зразків в усіх партіях була менше деформації зразків із сучками і після першого циклу навантаження зменшувалася, а в подальших циклах залишалася без змін.

3. Деформація зразків із сучками мала більше чисельне значення і зростала зі збільшенням розмірів сучків. Така сама тенденція спостерігається і при випробуваннях на поперечний згин балок [10].

4. Після першого циклу навантаження зменшення деформації відбувалося повільніше, ніж у контрольних зразків.

5. У зразках із сучками еластичні деформації після зняття навантаження мали велику величину, а в подальших циклах зменшувалися і після останнього циклу лише трохи відрізнялися від початкової деформації.

Список використаних джерел

1. Пінчевська О. О. Ефективність використання низькотоварних круглих лісоматеріалів з деревини сосни / О. О. Пінчевська, Н. В. Буйських, В. М. Головач. – К. : Центр учбової літератури, 2015. –159 с.



Рис. 1. Спеціальний вимірювальний комплекс

Результати дослідження. Отримані дані дозволили встановити, що при невеликих навантаженнях до 1,5 МПа, з'являються невеликі за величиною еластичні деформації, розвиток яких припинявся через одну-дві хвилини. При кожному наступному рівні навантаження і витримці під її дією еластичні деформації збільшувалися. Еластичні деформації, які виникали у зразках з сучками, мали більшу величину, інтенсивніше розвивалася у часі, повільніше релаксували, ніж у контрольних зразках. Зі збільшенням розмірів сучків у зразках, спостерігалася тенденція до зростання еластичних деформацій. При середньому розмірі сучків у 35 мм при навантаженні 12 МПа еластичні деформації були майже на 28 % більші ніж у контрольних зразках. У зразках із середнім розміром 85 мм деформації були майже у три рази вищі за контрольні зразки. Також було помічено, що на останньому етапі навантаження деформація зразків з великими сучками у порівнянні зі зразками, які мали сучки менших розмірів, була у майже у два рази вищою. У деревині без сучків еластичні деформації при кожному ступені навантаження пропорційні її величині [8, 9].

Після зняття навантаження повні деформації в зразках з сучками виявилися більше еластичних, що виникли при витримці на останньому етапі навантаження, при цьому у зразках з сучками великих розмірів повні деформації мали більше числове значення. Після зняття навантаження редеформація зразків проходила повільно: так, після 30 хвилин витримки деформації становили незначну величину, і протягом наступної години зникали (рис. 2).

У дослідженнях М. Гармона та ін. [17] у Північній Америці враховували як грубий деревний детрит усі мертві частини дерева, у тому числі великі корені діаметром більше ніж 2,5 см. У методичних вказівках з обліку деревного детриту вчені [18] рекомендували виділяти дрібний деревний детрит (fine woody debris – FWD) та грубий деревний детрит (coarse woody debris – CWD) з діаметром у товстому кінці 10 см. Для уламків, які тонші за 1 см, запропонували термін «дрібний відпад» (fine litter).

У дослідженнях Федеральної лісової служби США [20] грубий деревний детрит враховували, починаючи з 7,62 см, а дрібний деревний детрит – від 0,01 до 7,62 см. У літературних джерелах [17; 19] зазначено, що мінімальний діаметр у дослідженнях зазвичай варіює від 1 до 25 см.

Досвід дослідження деревного детриту в північноамериканських лісах було поширено на дослідження лісових екосистем північної Європи. Група вчених на чолі з Р. Трейфельдом розробила методику оцінки запасу і маси деревного детриту під час лісовпорядкування у лісах Російської Федерації [9]. У цій методиці грубий деревний детрит визначено як мертві надземні деревні залишки всіх стадій розкладу діаметром у товстому кінці більше ніж 10 см [9].

Запас грубого деревного детриту за оцінкою Р. Ф. Трейфельда [15] складався з сухою, деревної ламані та пнів, враховуючи втрати деревини під час лісоексплуатації. Обміру підлягали кожен стовбур сухою і деревної ламані, а також пні, враховували всі категорії детриту з діаметром 10 см і більше. Деревну ламань обліковували частково, тільки перших трьох класів розкладу. Під час детального обстеження лісових ділянок запаси сухою і деревної ламані обліковують із точністю до 1 м³ із визначенням деревної породи і класу розкладу. Застосовували 5-стадійну схему класів розкладу деревного детриту.

У роботі А. З. Швиденка та ін. [16] на основі системного аналізу даних зроблено ґрунтовне оцінювання грубого деревного детриту, який визначено як усі надземні та наземні деревні залишки діаметром $d > 1$ см у тонкому кінці, дрібні залишки, діаметром менше ніж 1 см, віднесені до підстилки, яка розглядалась як ґрунтове тіло. До сухою відносили сухі гілки крон живих дерев, а до деревної ламані – надземну частину пнів.

Дослідження В. П. Пастернака [12] присвячено вивченню відмерлої деревини та передбачало оцінювання всіх сухостійних дерев і деревної ламані діаметром понад 7 см. Для кожної одиниці деревної ламані визначали довжину, діаметри у верхньому та нижньому відрізах і ступінь розкладання.

Оцінка грубого деревного детриту за методикою О. М. Воробйова [5] передбачала вимірювання довжини, діаметра та визначення класу розкладу у деревної ламані, сухою та пнів діаметром більше ніж 10 см і довжиною більш як 0,2 м. За основу робіт із закладання пробних площ було вибрано стрічковий перелік, який, на думку вченого, найбільше підходить для вибіркової оцінки грубого деревного детриту на території лісової ділянки. На стрічках шириною 10 м і довжиною, яка рівна довжині

стороні пробної площі (лісосіки), проводили детальний облік грубого деревного детриту. Застосовували 4-стадійну схему класів деструкції.

Для дослідження пралісів Р. Тіннер та ін. [10] розробили методичні вказівки зі статистичної інвентаризації Угольсько-Широколужанського букового пралісу. Згідно з методичними рекомендаціями, загальний запас мертвої деревини – це сума стоячої і лежачої мертвої деревини, але до складу не входять лежачі дерева із ще живими гілками, мертві гілки на стоячих деревах, кореневі системи, нахилені мертві дерева, частини кори, гілки або стовбури, які цілком або частково вкриті землею.

У своїй роботі К. О. Капіца із співавторами [7] використовувала дані інвентаризації грубого деревного детриту на трансектах. Для деревної ламані та завислих дерев враховували породу, клас деструкції та діаметр у місці перетину ходової лінії. Для сухоостою та пнів діаметром більше ніж 4 см реєстрували деревний вид, клас деструкції, діаметри основи та вершини або на висоті 1,3 м і висоту.

Дослідження запасів грубого деревного детриту дослідник О. В. Клімченко [6] проводив шляхом суцільного переліку деревної ламані та пнів із визначенням класу деструкції та деревного виду. У цій роботі виділено три класи деструкції.

За методикою дослідження деревного детриту Е. А. Курбанова і О. М. Кранкіної [8] на пробній площі у кожного екземпляра деревної ламані, сухоостою та пня діаметром більше ніж 10 см і довжиною понад 1 м вимірювали довжину та діаметр, визначали клас деструкції. Масу деревного детриту визначали шляхом множення об'єму мортмаси на середню щільність стовбура кожного з чотирьох класів деструкції.

У роботі С. А. Мошнікова та В. О. Ананьєва [11] сухостій облікували за двосантиметровими ступенями товщини, деревну ламань – шляхом обміру довжини та діаметра у верхньому та нижньому відрізах. Облік запасів грубого деревного детриту на пробній площі проводили з урахуванням класів деструкції відповідно до шкали, яку запропонував В. Г. Стороженко [13].

Вчений М. Є. Тарасов [14] вивчав два основні типи грубого детриту ($d > 5\text{см}$) – деревну ламань, яка лежить на землі, зависла чи захована в підстилці, та пні. У своїх працях він встановив швидкість деструкції основних лісотвірних видів.

Уперше комплексне дослідження мортмаси вільшаників в Українському Поліссі здійснив А. М. Білоус [2; 3]. У своїх роботах він здійснив моделювання основних компонентів мортмаси та визначив структуру депонованого вуглецю.

Аналіз вищевказаних досліджень показує різноманітність методичних підходів для оцінювання мортмаси і відсутність комплексних даних про фітомасу мортмасу дослідних насаджень.

У лісовому насадженні експериментальне оцінювання мортмаси необхідно проводити виключно разом із оцінюванням фітомаси, інакше буде втрачено комплексність і цінність одержаних результатів [1]. Під час оцінювання мортмаси лісів потрібно враховувати всі особливості

високоєкологічного обладнання і скорочення втрат. Водночас в Україні спостерігається тенденція до зниження якості деревинної сировини, що гостро ставить питання раціонального її використання, яке значною мірою визначається переробкою тонкомірної та низькосортної деревини. Низькотоварна деревина становить приблизно 54 % і складається з пиловника 3-го сорту, дров'яної деревини для технологічних потреб та умовно – пиловника 2-го сорту малих діаметрів. Застосування такої деревини у конструкційних елементах будівель дасть змогу підвищити ефективність використання лісосировинної бази України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемам можливості використання низькотоварної деревини з вадами присвячено ряд робіт [1–3]. Так, за твердженням О. А. Куницької, вирішальними чинниками придатності виробів з низькотоварної деревини як конструкційних матеріалів є їхні фізико-механічні властивості, а також вплив грибової інфекції [3].

Одним із перспективних напрямів використання такої деревини є використання її у будівельних конструкціях [4]. Дослідженням особливостей нелінійного силового опору деревних конструкцій за довготривалого навантаження займався К. П. П'ятикрестовський, який довів можливість зниження матеріалоемності до 25 %, використовуючи деревину як конструкційний матеріал [5]. Однак недостатність досліджень показників міцності та деформування тонкомірної деревини з вадами ставить низку питань, рішення яких дасть можливість ефективно та раціонально використовувати низькотоварну деревину у будівельних конструкціях. Саме для визначення впливу сучків, а в подальшому для розрахунків міцності конструкцій були проведені наступні дослідження.

Мета дослідження – вивчення особливостей деформування деревини з вадами за дії ступінчасто зростаючого навантаження.

Матеріали та методика дослідження. Для визначення деформацій за дії ступінчасто зростаючого навантаження були відібрані зразки у одновікових насадженнях з однаковою повнотою та умовами зростання. З одного сортименту виготовляли два контрольні зразки та один зразок із сучками. Всього було заготовлено десять контрольних зразків і десять зразків із сучками. Діаметр колод коливався від 13 до 18 см. За діаметром сучків зразки були розподілені на три партії. У першій партії середній діаметр найбільших сучків становив 35 мм, у другій партії – 50 мм і у третій – 85 мм. Вологість зразків була вище межі насичення клітинних стінок.

Усі зразки випробовувалися однаковою чином: спочатку прикладали миттєве навантаження, потім витримували в навантаженому стані до 30 хв. Показники зчитували через 0,5, 5, 10 і далі через кожні 5 хвилин (рис. 1).

Інтервал навантаження був 1,5 МПа, верхня межа становила 12 МПа [6; 7]. Для визначення впливу ступінчасто-зростаючого навантаження на межу міцності деревини контрольні зразки і зразки з сучками після випробувань руйнували.

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕРЕВООБРОБКИ

УДК 630.81

ОСОБЛИВОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ДЕРЕВИНИ З ВАДАМИ

Н. В. БУЙСЬКИХ, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри технології деревообробки
E-mail: nataby@meta.ua

С. Г. ФРИШЕВ, доктор технічних наук, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК

В. М. НЕСВІДОМІН, доктор технічних наук, професор кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Анотація. *Деревина, як екологічний матеріал, все більше набуває популярності. Разом з тим спостерігається зниження якості деревини. Можливість застосування низькотоварної деревини у будівельних конструкціях поставила питання з визначення певних показників її деформації. У статті наведено результати досліджень з визначення деформацій круглих лісоматеріалів з вадами за дії ступінчасто-зростаючого навантаження, які відбирали у Київській області. Всього було досліджено десять контрольних зразків та десять зразків із сучками. Визначалися еластичні деформації та повернення деформацій після зняття навантаження. Під час проведення досліджень враховували вологість зразків, діаметр, середні розміри самих великих сучків. Після випробування зразки руйнували. Отримано результати з визначення повних та еластичних деформацій. За результатами проведених досліджень зроблено висновок, що процес розвитку деформації деревини з сучками і без сучків за дії ступінчасто зростаючого навантаження при стиску вздовж волокон із верхньою межею навантаження нижче умовної межі пропорційності практично не відрізняється, а деформація зразків із сучками мала більше чисельне значення і зростала зі збільшенням розмірів сучків.*

Ключові слова: *круглі лісоматеріали, сучки, деформативність навантаження вздовж волокон, деформації.*

Актуальність. Забезпечення комплексного перероблення деревинної сировини, тобто всебічного економічно обґрунтованого використання всіх корисних компонентів деревини та деревних відходів, є одним із напрямів розвитку галузі. Досвід провідних країн у галузі лісокористування та перероблення деревини показує, що найбільш перспективним є забезпечення максимально можливого виходу продукції механічної переробки на базі поліпшення структури виробництва, впровадження сучасних маловідходних технологічних процесів,

деревного виду, який досліджують в умовах конкретних лісорослинних умов.

Під впливом біотичних, абіотичних та антропогенних факторів відбувається утворення, накопичення та деструкція мортмаси у вільшаниках, що залежить від віку, санітарного стану та лісорослинних умов зростання насадження. Основною причиною утворення мортмаси у вільхових насадженнях є природний відпад дерев за результатами конкуренції в деревостані й ураження хворобами та шкідниками деревних рослин.

На основі аналізу методичних засад класифікації та дослідження мортмаси в лісових екосистемах, можна визначити у вільхових насадженнях основними компонентами мортмаси сухостій (сухостійні дерева, сухі гілки живих дерев), деревну ламань, опад грубих гілок та мортмасу підстилки.

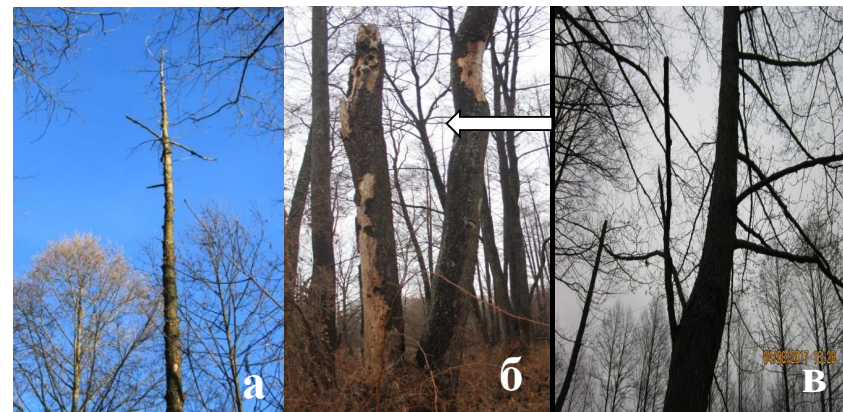


Рис. 1. Мортмаса сухоостою вільхи: а) сухостійне дерево; б) зламане сухостійне дерево; в) сухі гілки живих дерев

У сухостійних дерев вільшаників мортмаса формується, в основному, внаслідок відмирання дерев за результатами природної конкуренції деревних рослин (рис. 1). Спочатку у пригнічених дерев припиняється розвиток крони, потім відмирає верхівка, а потім, як правило, і все дерево. На першому етапі деструкції сухостійних дерев опадають компоненти крони. Руйнування стовбура у сухостійного дерева відбувається, зазвичай, шляхом відламування частин стовбура у напрямку від вершини до окоренка. Злам стовбурів дерев вільхи за несприятливих погодних умов частіше відбувається ближче до 0,5 висоти дерева.

Причиною утворення деревної ламані у вільшаниках може бути дія несприятливих погодних умов та інших природних явищ (сильний вітер, блискавка, обледеніння та ін.), а також антропогенний фактор (рис. 2).



Рис. 2. Мортмаса деревної ламані вільхи: а) деревна ламань, утворена з сухостійного дерева; б) деревна ламань, утворена внаслідок несприятливих погодних умов; в) мортмаса пня, утворена у процесі господарських заходів

Мортмаса опадів грубих гілок утворюється внаслідок очищення стовбурів від сухих гілок живих дерев, деструкції крони сухостійних дерев і відламування живих гілок. Мортмаса опадів грубих гілок у вільшаників під впливом особливостей та неоднорідності мікрорельєфу більше інтегрована до підстилки.

Мортмаса підстилки у вільшаниках складається з опадів листя, опадів дрібних гілок, кори, плодів, насіння та мортмаси живого надґрунтового покриву. Для підстилки вільшаників характерне нерівномірне розміщення по площі, неоднорідна структура та залежність від наявності й густоти підліску, живого надґрунтового покриву та мікрорельєфу.



Рис. 3. Мортмаса опадів грубих гілок вільхи



Рис. 4. Мортмаса підстилки вільхового насадження

Процес деструкції мортмаси вільшаників залежить від фізико-географічних, кліматичних умов і біорізноманіття екосистеми на

желтомьясый (1,388 мг/мл) и Осенний сюрприз (1,249 мг/мл)). Сорты персика с ранним сроком созревания плодов имеют низкое содержание антиоксидантов в побегах и значительно выше в листьях, а с поздним сроком созревания плодов имеют высокое содержание антиоксидантов в побегах и значительно ниже в листьях. Результаты исследования свидетельствуют о том, что наивысшей антиоксидантной активностью характеризуются листья всех исследуемых видов, а меньше всего их содержится в плодах персика.

Ключевые слова: персик, антиоксидантная активность, побеги, листья, плоды.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN OVERGROUND ORGANS OF THE GENUS *PERSICA* MILL.

V. Levon, I. Golubkova

Abstract. In recent years, special attention is paid to the attraction of natural antioxidants in the ration of man. Therefore, among the known fruit cultures peach attracts the special attention. The aim of our researches was determination of antioxidant activity of biologically-active substances of vegetative and generative organs of species and cultivars of *Persica*, introduced in Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Biochemical researches on peach were often covered by scientists of the Nikita botanical garden on territory of Crimea. Therefore, research of him biochemical properties in the Forest-steppe zone of Ukraine is actual. The experimental data evidently, that the investigated species substantially differ on these indexes. So fruits of *Persica davidiana* have significantly lower antioxidant activity (0,551 mg/ml) than sorts of *Persica vulgaris* (0,588-1,388 mg/ml). Among the cultivars of *P. vulgaris* were characterized by the highest of a quantity of late ripening fruit (inzhyrniy zhovtomyasiy (1,388 mg/ml) and the Osinniy syurpryz (1,249 mg/ml)). The cultivars of peach with early ripening fruit have low content of antioxidants in sprigs and considerably higher in leaves and a late ripening fruit have highest antioxidants in the sprigs and significantly lower in the leaves. The results show that the highest antioxidant activities of all the leaves are characterized by species studied, and least of all their available in peach fruits.

Keywords: peach, antioxidant activity, sprigs, leaves, fruit.

- nectarine fruits and leaves during the growing season]. Physiology and biochemistry of cultivated plants, 43, 6, 484–491.
- Korniliev, H., Komar-Temna, L. (2011). Vyvchennia khimichnogo skladu lystkiv *Persica davidiana* Carr u protsesi vehetatsii [Study of the chemical composition of leaves *Persica davidiana* Carr in the vegetation]. Biological Studies. Studia Biologia, 5, 1, 125–130.
 - Navruzova, H. F., Sharipov, Kh. Sh., Lence, L. V., Kislichenko, V. S., Zaichenko, A. V. (2013). Perspektivy ispol'zovanija persika obyknovennogo v sovremennoj medicine [Prospects for the use of peach ordinary in modern medicine]. Clinical pharmacy: 20 years in Ukraine: materials of the national congress, Kharkiv, 21–22 birches. 2013. 172.
 - Patent RF № 2238554. A method for determining the total antioxidant activity of biologically active substances / V. P. Pakhomov, Y. I. Yashin, A. J. Yashin and others – Declared 25.07.2003.; published 20.10.2004.
 - Smykov, A. V., Richter, A. A., Fedorova, O. S. (2014). Himicheskij sostav plodov persika v kollekcii Nikitskogo botanicheskogo sada [The chemical composition of peach fruit in Nikitsky Botanical Garden]. Classification and variety knowledge, 2, 7–11.
 - Upr, L. V. (2010). Persyk zvychnyi: Farmatsevtichna entsyklopediia [Peach ordinary: Pharmaceutical Encyclopedia]. Kyiv: Morion, 1079.
 - Abidi, Walid, Jimenez, Sergio, Angeles, Maria, Gogorcena, Moreno and Yolanda (2011). Evaluation of Antioxidant Compounds and Total Sugar Content in a Nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] Progeny. International Journal of Molecular Sciences, 12, 6919–6935.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PERSICA* MILL.

В. Ф. Левон, И. Н. Голубкова

Аннотация. В последние годы особенное внимание уделяют привлечению естественных антиоксидантов в рацион человека. Поэтому среди уже известных плодовых культур персик имеет особенное значение. Целью наших исследований было определение антиоксидантной активности биологически-активных веществ вегетативных и генеративных органов видов и сортов рода *Persica*, интродуцированных в Правобережной Лесостепи Украины. Биохимические исследования по персику чаще всего освещались учеными Никитского ботанического сада на территории АР Крым. Поэтому исследование его биохимических свойств в Лесостепной зоне Украины является актуальным. Из экспериментальных данных следует, что исследуемые виды существенно отличаются по этим показателям. Так, плоды *Persica davidiana* имеют значительно низшую антиоксидантную активность (0,551 мг/мл), чем сорта *Persica vulgaris* (0,588–1,388 мг/мл). Среди сортов *P. vulgaris* наивысшим показателем характеризовались плоды поздних сроков созревания (Инжирный

макрорівні, особливостей лісорослинних умов, мікрорельєфу, життєдіяльності комах і мікобіоти. За даними М. Гармона [17], розміри компонентів мортмаси суттєво впливають на процес їхньої деструкції.

Висновки і перспективи. Для комплексного дослідження динаміки біопродуктивності вільхових лісів необхідно оцінювати процес накопичення та деструкції мортмаси, у тому числі сухоостою, деревної ламані, опадів грубих гілок та підстилки.

На сучасному етапі дослідження мортмаси вільшаників немає даних про закономірності формування відпаду та деструкції сухоостою і деревної ламані.

Список використаних джерел

- Білоус А. М. Методика дослідження мортмаси лісів / А. М. Білоус // Біоресурси і природокористування. – 2014. – Т. 6. – № 3–4. – С. 134–145.
- Білоус А. М. Моделювання мортмаси сухоостою вільшаників Українського Полісся / А. М. Білоус // Біоресурси і природокористування. – 2014. – Т. 6. – № 5–6. – С. 105–109.
- Білоус А. М. Структура депонованого вуглецю вільхових лісів Українського Полісся / А. М. Білоус // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2015. – Вип. 25.1. – С. 31–36.
- Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних деревостанів Українського Полісся : монографія / [П. І. Лакида, А. М. Білоус, Р. Д. Васишин, Л. М. Матушевич, Я. І. Макаручк]. – Корсунь-Шевченківський : ФОРМ Гавришенко В. М., 2012. – 454 с.
- Воробьев О. Н. Структура, пространственное распределение и депонирование углерода в древесном детрите сосняков Марийского Заволжья : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.03.02 «Лесоустройство и лесная таксация» / Олег Николаевич Воробьев. – Йошкар-Ола, 2006. – 23 с.
- Запасы крупных древесных остатков в среднетаежных экосистемах Приенисейской Сибири / А. В. Климченко, С. В. Верховец, О. А. Слинкина, Н. Н. Кошурникова // География и природные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 91–97.
- Запас крупных древесных остатков в учебно-опытном лесничестве «Логку Ленобллес» / Е. А. Капица, К. А. Шумский, Д. А. Зайцев, С. Ю. Щуровский // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – № 209. – С. 64–71.
- Курбанов Э. А. Древесный детрит в сосновых насаждениях Среднего Заволжья / Э. А. Курбанов, О. Н. Кранкина. // Лесной журнал. – 2001. – № 4. – С. 28–33.
- Методика оценки запаса и массы древесного детрита при лесоустройстве. – Пушкино : МПР РФ, 2002. – 45 с.
- Методичні вказівки зі статичної інвентаризації Угольсько-Широколужанського букового пралісу / Р. Тіннер, Б. Коммармот, П. Бранґ, У. Брендлі. – Бірменсдорф : Швейцарський федеральний інститут досліджень лісу, снігу і ландшафтів WSL, 2010. – 65 с.

11. Мошников С. А. Запас древесного детрита в сосновых насаждениях Южной Карелии / С. А. Мошников, В. А. Ананьев // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2013. – С. 22–28.
12. Пастернак В. П. Методичні підходи до оцінки динаміки відмерлої органічної речовини у дібровах лівобережжя України / В. П. Пастернак // Науковий вісник НАУ. – К., 2008. – Вип. 122. – С. 145–152.
13. Стороженко В. Г. Устойчивые лесные сообщества / В. Г. Стороженко. – Тула : Гриф и К, 2007. – 192 с.
14. Тарасов М. Е. Роль крупного древесного детрита в балансе углерода лесных экосистем Ленинградской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 06.03.03 «Экология. Лесоведение и лесоводство»; 03.00.16 «Лесные пожары и борьба с ними» / Михаил Евгеньевич Тарасов. – Санкт-Петербург, 1999. – 21 с.
15. Трейфельд Р. Ф. Запасы и масса крупного древесного детрита : дис. канд. с.-г. наук : 06.03.02 / Рудольф Фрицевич Трейфельд. – Санкт-Петербург, 2001. – 152 с.
16. Швиденко А. З. Оценка запасов древесного детрита в лесах России / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепаченко, С. Нильссон // Лесная таксация и лесоустройство. Сибирский государственный технологический университет. – Красноярск, 2009. – № 1 (41). – С. 133–147.
17. Harmon M. E. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems / M. E. Harmon, J. F. Franklin, F. J. Swanson et al. // *Advances in Ecological Research*. – 1986. – № 15. – P. 133–302.
18. Harmon M. E. Guidelines for measurements of woody debris in forest ecosystems / M. E. Harmon, J. Sexton. – Washington, Seattle, publication No 20, LTER Network Office, 1996. – 73 pp.
19. Woldendorp G. Analysis of sampling methods for coarse woody debris / G. Woldendorp, R. J. Keenan, S. Barry, R. D. Spencer // *Forest Ecology and Management*. – 2004. – Vol. 198. – P. 133–148.
20. Woodal C. W. Sampling, estimation, and analysis procedures for the down woody materials indicator / C. W. Woodal, M. S. Williams. – St. Paul, MN : USDA Forest Service. General Technical Report, 2005. – NC-256. – P. 71.

References

1. Bilous, A. M. (2014). Metodyka doslidzhennia mortmasy lisiv [Methodology of research mortmass of forests]. *Biological Resources and Nature Management*, 6 (3–4), 134–145.
2. Bilous, A. M. (2014). Modeliuvannia mortmasy sukhostoiu vilshanykiv Ukrainskoho Polissia [Modeling detritus of dead trees (snags) of forests of alder Ukrainian Polissia]. *Biological Resources and Nature Management*, 6 (5–6), 105–109.
3. Bilous, A. M. (2015). Struktura deponovanoho vuhletsu vilkhovykh lisiv Ukrainskoho Polissia [The Structure of the Deposited Carbon in Alder Forests of Ukrainian Polissya]. *Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine*, 25, 31–36.

Сорти персика з раннім терміном досягання плодів мають низький вміст антиоксидантів у пагонах і значно вищий у листках. Це може бути зумовлено, насамперед, вмістом антоціанів. Найвищим серед досліджуваних об'єктів вмістом антиоксидантної активності характеризувався сорт Лісостеповий, що в подальшому може бути використаний у селекційних програмах.

Список використаних джерел

1. Зайченко А. В. Фитохимическое обоснование фармакологических эффектов фенольных соединений персика обыкновенного / А. В. Зайченко, Х. Ш. Шарифов, М. А. Стахорская, Е. Л. Халева, Г. Н. Наврузова // *Биология та фармація. Фітотерапія*. – 2014. – № 4. – С. 71–74.
2. Корнильев Г. В. Изменение антиоксидантной активности плодов и листьев нектарина в процессе вегетации / Г. В. Корнильев, В. Н. Ежов // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2011. – Т. 43. – № 6. – С. 484–491.
3. Корнильев Г. Вивчення хімічного складу листків *Persica davidiana* Carr у процесі вегетації / Г. Корнильєв, Л. Комар-Темна // *Біологічні Студії. Studia Biologica*. – 2011. – Т. 5. – № 1. – С. 125–130.
4. Наврузова Г. Ф. Перспективы использования персика обыкновенного в современной медицине / Г. Ф. Наврузова, Х. Ш. Шарипов, Л. В. Ленчик, В. С. Кисличенко, А. В. Зайченко // *Клінічна фармація: 20 років в Україні : матеріали нац. конгр., м. Харків, 21–22 берез. 2013 р.* – 2013. – С. 172.
5. Патент РФ № 2238554. Способ определения суммарной антиоксидантной активности биологически активных веществ / В. П. Пахомов, Я. И. Яшин, А. Я. Яшин и др. – Заявлен 25.07.2003; опубликован 20.10.2004.
6. Смыков А. В. Химический состав плодов персика в коллекции Никитского ботанического сада / А. В. Смыков, А. А. Рихтер, О. С. Федорова // *Сортозонавання та сортознавство*. – 2014. – № 2. – С. 7–11.
7. Упир Л. В. Персик звичайний: Фармацевтична енциклопедія / Л. В. Упир ; гол. ред. ради та автор передмови В. П. Черних. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Моріон, 2010. – С. 1079.
8. Abidi Walid Evaluation of Antioxidant Compounds and Total Sugar Content in a Nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] Progeny / Walid Abidi, Sergio Jimenez, Maria Angeles Moreno and Yolanda Gogorcena // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2011. – № 12. – P. 6919–6935.

References

1. Zaichenko, A. V., Sharifov, X. Sh., Stakhorskaya, M. A., Khaleeva, E. L., Navruzova, H. N. (2014). [Phytochemical study of pharmacological effects of phenolic compounds of peach ordinary]. *Biology and Pharmacy. Phytotherapy*, 4, 71–74.
2. Korniliev, H. V., Yezhov, V. N. (2011). *Izmenenie antioksidantnoj aktivnosti plodov i list'ev nektarina v processe vegetacii* [Change antioxidant activity

Так, сорт Антоціановий містить антиоксидантів 0,378 мг/мл у пагонах і 0,817 мг/мл у листках. Сорти персика з пізнім терміном досягання плодів мають високий вміст антиоксидантів у пагонах і значно нижчий у листках. Для прикладу, сорт Осінній сюрприз містить антиоксидантів 0,996 мг/мл у пагонах і 0,613 мг/мл у листках.

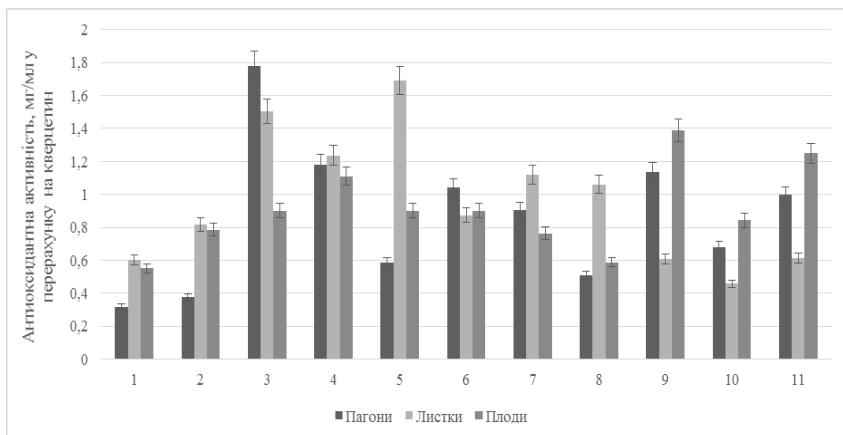


Рис. Антиоксидантна активність надземних органів видів і сортів персика. 1 – *Persica davidiana*; 2 – *Persica vulgaris*: сорт Антоціановий; 3 – сорт Лісостеповий; 4 – сорт Нектарин київський; 5 – сорт Подарок Києва; 6 – сорт Поліський; 7 – сорт Славутич; 8 – сорт Супутник; 9 – сорт Інжирний жовтом'ясий; 10 – сорт Київський жовтоплідний; 11 – сорт Осінній сюрприз

Оскільки до складу антиоксидантів входить багато різних біологічно-активних речовин, не можна з точністю виявити залежність зміни показників. Проте високий вміст антиоксидантів у листках середньостиглих сортів персика можна пояснити їхньою залежністю від інтенсивності освітлення та температури, оскільки в цей період проходить активний їхній синтез під дією сонячних променів. Осінній мінімум накопичення може бути пов'язаний зі зменшенням фотосинтетичної активності листків. Так, низькі температури призводять до перерозподілу обмінних процесів (знижується синтез хлорофілу), в результаті чого акумуляція антиоксидантів переходить до пагонів.

Отже, проведені дослідження показали, що пагони, листки та плоди персика вирізняються високим вмістом антиоксидантів, проте в межах виду їхня кількість може змінюватися в широких межах.

Висновки і перспективи. Результати дослідження свідчать про те, що вегетативні й генеративні органи персика можуть бути цінним джерелом біологічно-активних речовин. Плоди *Persica davidiana* мають значно нижчу антиоксидантну активність (0,551 мг/мл), ніж сорти *Persica vulgaris* (0,588–1,388 мг/мл). Серед сортів *P. vulgaris* найвищим показником характеризувалися плоди пізніх строків досягання – сорти Інжирний жовтом'ясий (1,388 мг/мл) та Осінній сюрприз (1,249 мг/мл).

- Lakyda, P. I., Bilous, A. M., Vasylyshyn, R. D., Matushevych, L. M., Makarchuk, Ia. I. (2012). Bioproduktyvnist ta enerhetychnyi potentsial m'iakolystianykh derevostaniv Ukrainkoho Polissia: monohrafiia [Bioproductivity and power potential of small-leaved stands of Ukrainian Polissya]. Korsun-Shevchenkivskiy: FOP Havryshenko V. M., 454.
- Vorobyov, O. N. (2006). Struktura, prostranstvennoe raspredelenye y deponyrovanye uhljeroda v drevesnom detryte sosnyakov Maryyskoho Zavolz'h'ya [Structure, spatial distribution and depositing of carbon inarboreal detritus of the pine forests of Maryyskoho Zavolz'h'ya]. Yoshkar-Ola, 23.
- Klymchenko, A. V., Verkhovets, S. V., Slynkyna, O. A., Koshurnykova, N. N. (2011). Zapasy krupnykh drevesnykh ostatkov v srednetaezhnykh ekosystemakh Pryenyseyskoy Sybyry [Supplies of large arboreal bits and pieces in the middling of the taiga ecosystems of Pryenyseyskoy of Siberia]. Geography and natural resources, 2, 91–97.
- Kapytsa, E. A., Shumskyy, K. A., Zaytsev, D. A., Shchurovskyy, S. Yu. (2014). Zapas krupnykh drevesnykh ostatkov v uchebno-opytном lesnychestve "Lohku Lenobles" [A supply of large arboreal bits and pieces in aneducational-experience forest district of "Lohku Lenobles"]. News of the Saint Petersburg forest technical academy, 209, 64–71.
- Kurbanov, E. A., Krankyna, O. N. (2001). Drevesnyy detryt v sosnovykh nasazhdenyyakh Sredneho Zavolz'h'ya [Arboreal detritus is in pineries of Middle Zavolz'ha]. Forest magazine, 4, 28–33.
- Metodyka otsenky zapasa y massy drevesnoho detryta pry lesoustroytve [Methodology of estimation of supply and mass of arboreal detritus at device of the forests] (2002). Pushkyno: MPR RF, 45.
- Tinner, R., Kommarmot, B., Brang, P., Brendli, U. (2010). Metodychni vkazivky zi statychnoi inventaryzatsii Uholsko-Shyrokoluzhanskoho bukovo-ho pralisu [The methodical pointing is from the static taking of inventoryof Uholsko-Shyrokoluzhanskoho of beech beechen forest]. Birmensdorf: Swiss federal institute of researches of the forest, snow and landscapes WSL, 65.
- Moshnykov, S. A., Ananyev, V. A. (2013). Zapas drevesnoho detryta v sosnovykh nasazhdenyyakh Yuzhnoy Karelyy [A supply of arboreal detritus is in pineries of South Karelia]. Labours of the Saint Petersburg research institute of forestry, 22–28.
- Pasternak, V. P. (2008). Metodychni pidkhody do otsinky dynamiky vidmerloi orhanichnoi rechovyny u dibrovakh livoberezhzhia Ukrainy [The methodical going is near the estimation of dynamics of dying off organic substance in the oakeries of left-banknessof Ukraine]. Scientific announcer NAU, 122, 145–152.
- Storozhenko, V. H. (2007). Ustoychyvye lesnye soobshchestva [Steady forest associations]. Tula: Vulture and K, 192.
- Tarasov, M. E., (1999). Rol' krupnoho drevesnoho detryta v balanse uhljeroda lesnykh ekosystem Lenynhradskoy oblasti [A role of large arboreal detritus is in balance of carbon of forest ecosystems of the Leningrad area]. Saint Petersburg, 21.
- Treyfeld, R. F. (2001). Zapasy y massa krupnoho drevesnoho detryta [Stock and mass of coarse woody detritus]. Candidate's thesis. Saint Petersburg, 152.

16. Shvydenko, A. Z., Shchepashchenko, D. H., Nylsson, S. (2009). Otsenka zapasov drevesnogo detryta v lesakh Rossyy [An estimation of supplies of arboreal detritus in the forests of Russia]. *Forest fixing the price and device of the forests*, 1 (41), 133–147.
17. Harmon, M. E., Franklin, J. F., Swanson, F. J. et al. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in ecological Research*, 15, 133–302.
18. Harmon, M. E., Sexton, J. (1996). Guidelines for measurements of woody debris in forest ecosystems. Washington, Seattle, LTER Network Office, 20, 73.
19. Woldendorp, G., Keenan, R. J., Barry, S., Spencer, R. D. (2004). Analysis of sampling methods for coarse woody debris. *Forest Ecology and Management*, 198, 133–148.
20. Woodal, C. W., Williams, M. S. (2005). Sampling, estimation, and analysis procedures for the down woody materials indicator. St. Paul, MN: USDA Forest Service. General Technical Report, 256, 71.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРТМАССЫ ОЛЬХОВЫХ ЛЕСОВ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

У. Н. Котляревская

Аннотация. Проработаны методические особенности оценивания древесного детрита лесных экосистем и особенности классификации компонентов крупного древесного детрита, мелкого древесного детрита, мортмассы лесных экосистем. Проанализировано состояние комплексного оценивания мортмассы лесов для решения проблем биопродуктивности лесных экосистем, биообразия и углеродного цикла лесов. Осуществлен анализ состояния исследования мортмассы сухостойных деревьев, валежа, отпада грубых ветвей и подстилки. Установлено, что в Украине данные о динамике мортмассы в лесных насаждениях достаточно ограничены для основных лесобразовательных видов. Представлены методические особенности разделения мортмассы лесных экосистем за основными компонентами и классами деструкции в зависимости от пространственного размещения, размера и их качественного состояния. Проанализированы морфологические особенности компонентов мортмассы лесов ольхи клейкой в Украинском Полесье. Установлено, что для комплексного исследования динамики биопродуктивности ольховых лесов необходимо оценивать процесс накопления и деструкции мортмассы, в том числе сухостоя, валежа, отпада грубых ветвей и подстилки. Определено, что на современном этапе исследования мортмассы ольшаников отсутствуют данные о закономерностях формирования отпада и деструкции сухостоя и валежа.

Ключевые слова: методика, мортмасса, сухостой, валеж, грубые ветки, подстилка, ольха клейкая, деструкция, Украинское Полесье.

радиоактивными элементами, використанням штучних барвників та ароматизаторів актуального значення набуває пошук і залучення в раціон харчування природних джерел біологічно-активних речовин. Особливу увагу привертають продукти із значним природним спектром антиоксидантної активності, які захищатимуть організм від окислювального стресу та матимуть антиканцерогенну дію. Тому значну увагу в пошуках антиоксидантів слід приділити нетрадиційній і малопоширеній на півночі країни культурі, якою є персик.

Мета досліджень – провести оцінку антиоксидантної активності біологічно-активних речовин вегетативних і генеративних органів видів і сортів роду *Persica*, інтродукованих у Правобережному Лісостепу України; визначити генотипи з вищим їх вмістом.

Матеріали та методика. Об'єктами були пагони, листки та плоди двох видів персика – *Persica davidiana* Saag. та сорти *Persica vulgaris* Mill., останній з яких був представлений сортами та гібридами колекції національного ботанічного саду імені М. М. Гришка: Антоціановий, Лісостеповий, Нектарин київський, Подарок Києва, Поліський, Славутич, Супутник, Інжирний жовтом'ясий, Київський жовтоплідний, Осінній сюрприз. Зразки відбирали у період досягання плодів.

Для визначення антиоксидантної активності використовували «Спосіб визначення сумарної антиоксидантної активності біологічно активних речовин» [5]. Розрахунок антиоксидантної активності наведено у перерахунку на кверцетин.

Результати досліджень. Порівняльне дослідження антиоксидантної активності плодів досліджених видів і сортів показало, що вони суттєво відрізняються за цими показниками. Плоди *Persica davidiana* мають значно нижчу антиоксидантну активність (0,551 мг/мл), ніж сорти *Persica vulgaris* (0,588–1,388 мг/мл).

Дослідження плодів окремих сортів персика виявило не лише видову, а й сортову залежність антиоксидантної активності – різні сорти одного виду мають різні показники антиоксидантної активності (рис.). Це свідчить про широкую варіабельність цього показника і перспективність селекції на отримання сортів із підвищеним вмістом антиоксидантів.

За результатами оцінки антиоксидантної активності плодів різних сортів *P. vulgaris* найвищим показником характеризувалися плоди пізніх строків досягання – сорти Інжирний жовтом'ясий (1,388 мг/мл) та Осінній сюрприз (1,249 мг/мл). Менший вміст антиоксидантів встановлено у середньостиглих сортів Подарок Києва, Поліський (0,902 мг/мл), а найменше у ранньостиглого сорту Антоціановий (0,786 мг/мл). Можна припустити, що антиоксидантна активність плодів персика корелює зі ступенем їхньої пігментації, яка зумовлена насамперед вмістом антоціанів.

Порівняльне дослідження антиоксидантної активності пагонів і листків персика у фазі досягання плодів виявило розбіжності за вмістом цього показника. Сорти персика з раннім терміном досяганням плодів мають низький вміст антиоксидантів у пагонах і значно вищий у листках.

його біохімічних властивостей у Лісостеповій зоні України є актуальним. З експериментальних даних випливає, що досліджувані види суттєво відрізняються за цими показниками. Зокрема, плоди *Persica davidiana* мають значно нижчу антиоксидантну активність (0,551 мг/мл), ніж сорти *Persica vulgaris* (0,588–1,388 мг/мл). Серед сортів *P. vulgaris* найвищий показник мають плоди пізніх строків досягання (Інжирний жовтом'ясий (1,388 мг/мл) та Осінній сюрприз (1,249 мг/мл)). Сорти персика з раннім терміном досягання плодів мають низький вміст антиоксидантів у пагонах і значно вищий у листках, а із пізнім терміном досягання плодів мають високий вміст антиоксидантів у пагонах і значно нижчий у листках. Результати дослідження свідчать про те, що найвищою антиоксидантною активністю характеризуються листки всіх досліджуваних видів, а найменшою – плоди персика.

Ключові слова: персик, антиоксидантна активність, пагони, листки, плоди.

Актуальність. Серед значної кількості плодівих культур, які традиційно зростають на території України, таких як яблуня, груша, слива, алича, абрикоса, важливе місце посідає персик. Завдяки ніжному аромату, відмінним смаковим якостям плоду та скороплідності насаджень дедалі більшого значення набуває його культивування у Лісостеповій зоні.

Згідно з літературними даними [1, с. 72; 2, с. 484; 3, с. 126–128; 6, с. 8–9; 8, с. 6920], плоди персика багаті на вітаміни, органічні кислоти, мікро- та макроелементи, містять пектин, ефірні олії. Тому він є невід'ємним продуктом харчування для покращення апетиту, посилення секреторної діяльності шлунка, корисний для людей із серцево-судинними захворюваннями, захворюваннями жовчного міхура та печінки. Окрім плодів у народній медицині використовують насіння та відвари з квітів і листків [4; 7]. Отже, персик цінний не тільки харчовими якостями плодів, він є джерелом біологічно-активних речовин, які мають лікувальні властивості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню антоціанів персика, як окремих біологічно активних речовин, на території нашої держави було приділено мало уваги. Оскільки вони є вторинними метаболітами, їх часто визначають у комплексі з антиоксидантами та іншими фенольними речовинами. Основну ж увагу в дослідженнях приділяють накопиченню антоціанових пігментів у плодах персика, що значною мірою висвітлено у роботах наукових співробітників Нікітського ботанічного саду на території АР Крим (Г. Корнільєва, А. Смикова, А. Ріхтера, Г. Зайцева, В. Горина та ін.) [3, с. 125–130; 6, с. 7–11]. Пігменти є діагностичними показниками при зміні екологічних чинників, тому їх вивчення у надземних органах персика для Лісостепової зони України є актуальним.

Останніми роками у зв'язку із застосуванням великої кількості синтетичних лікарських препаратів, забрудненням повітря токсичними і

RESEARCH METHODOLOGICAL FEATURES OF ALDER FORESTS MORTMASS OF UKRAINIAN POLISSYA

U. Kotlyarevskaya

Abstract. Methodical evaluation features of woody debris in forest ecosystems and components classification features of coarse woody debris, fine woody debris and forest ecosystem mortmass have been processed. The state of complex forest mortmass evaluation for solving the problem of forest ecosystems biological productivity, biodiversity and the carbon cycle of forests have been analyzed. The state research of dead trees mortmass, coarse woody debris, fallen coarse branches and litter have been analyzed. It has been found out that the data on mortmass dynamics in forest plantations are rather limited for basic forest species in Ukraine. There have been presented methodical features of forest ecosystem mortmass deviation for their main components and destruction classes depending on its dimensional location, size and quality state. Morphological features of black alder forest mortmass components in Ukrainian Polissya have been analyzed. It has been found out that for the complex research of the dynamics of alder forests biological productivity, the process of accumulation and mortmass destruction including deadwood, coarse woody debris, fallen coarse branches and litter must be estimated. It was noted that at the current stage of alder mortmass research, there are no data on forming patterns of deadwood and coarse woody debris and its destruction.

Keywords: methods, coarse woody debris, snags, logs, coarse branches, forest litter, black alder, destruction, Ukrainian Polissya.

УДК 630*161

ОЦІНКА ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ ТА ЕНЕРГІЇ У НАДЗЕМНІЙ ФІТОМАСІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПІВНІЧНОГО БАЙРАЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. М. ЛОВИНСЬКА, кандидат біологічних наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: glub@ukr.net

П. І. ЛАКИДА, доктор сільськогосподарських наук,
директор ННІ лісового та садово-паркового господарства

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: lakyda@nubip.edu.ua

Анотація. Надана оцінку акумуляції основних потоків вуглецю в різних компонентах надземної фітомаси соснових деревостанів Північного Степу України. Досліджено внесок сосняків різних вікових груп у резервації вуглецю. Показано ключову роль компонента фітомаси стовбурової

деревини у депонуванні вуглецю у насадженнях. Визначено, що бюджет вуглецю у соснових насадженнях Північного Степу максимальний у середньовікових насадженнях (41–60 років), які акумулюють майже половину вуглецевого запасу. До цього часу спостерігається збільшення депонування вуглецю не тільки стовбуровою деревиною, а й іншими компонентами фітомаси – корою, гілками та хвоєю. Досліджено, що мінімум вуглецю (0,2 %) накопичують у своїй фітомасі деревостани наймолодшої вікової групи соснових насаджень. Загалом встановлено, що у фітомасі хвойних деревостанів Північного байрачного Степу акумульовано 1134,14 тис. т С.

Наведено результати оцінки вмісту енергії в надземній фітомасі дерев сосни звичайної у досліджуваному регіоні. Встановлено, що енергетичний потенціал вуглецю, який акумульований у фітомасі соснових деревостанів, становить 40556,84 ГДж. Посфракційний аналіз компонентів надземної фітомаси показав, що максимальна кількість енергії зосереджена у деревині стовбурів, тоді як мінімальна – у зеленій фітомасі дерев сосни звичайної.

Ключові слова: вікова структура, компоненти фітомаси, депонування вуглецю, енергетичний потенціал, *Pinus sylvestris* L., Північний Степ України.

Актуальність. Лісові екосистеми виконують особливу функцію накопичення органічної маси та акумуляції вуглецю та є важливим компонентом глобального вуглецевого циклу, акумулюючи більш ніж 1×10^{15} тонн вуглецю в біомасі, детриті та ґрунті [9]. Під час акумуляції вуглецю ліси виконують ключову екологічну функцію, депонуючи вуглекислий газ, вміст якого в атмосфері впливає на зміну температурного режиму та клімату у цілому [8].

Згідно з Кіотським протоколом і наступними екологічними форумами (Париж, 2015) країни-учасниці, які ратифікували ці міжнародні угоди, повинні подати у звітах дані щодо зниження емісії парникових газів на своїй території. У цьому процесі ключову роль відіграють національні запаси вуглецю, зосереджені в лісових насадженнях, оцінка яких є актуальним завданням для контролю виконання цих зобов'язань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останнім часом вчені з усього світу провели велику кількість комплексних досліджень біопродуктивності деревостанів за компонентами фітомаси та з оцінки депонування вуглецю лісовими насадженнями у різних природно-кліматичних зонах [1; 2; 4; 11–13]. В Україні загальну кількість акумульованого вуглецю лісовими насадженнями в країні оцінено близько в 766,4 млн т CO₂ [10]. За даними П. І. Лакиди [4], у фітомасі лісів України, що становить 1237,2 млн т, акумульовано близько 615 т вуглецю.

Однак кількість робіт з цієї проблематики для лісових насаджень степової зони України є край обмеженою [2]. За критерієм забезпечення ефективного виконання природоохоронних, ґрунтозахисних та водозахисних

AGE-OLD TREES AND MEMORABLE LANDINGS IN FORMING OF ELUCIDATIVE ACTIVITY ON TERRITORY OF NULES OF UKRAINE

A. Kushnir, O. Sukhanova

Abstract. Age, memorial plants and "memorable landing" at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine are important components of environmental protection and education, business card and ornament of the institution, associated with prominent and foreign personalities, academics and confined known events. Therefore, matters of preservation of cultural and natural heritage, popularization of age, memorial plants among scholars and fans, and development activities for the organization of existing and new jobs "memorable landings" on campus, their protection and preservation.

The results of years of research related to the study of age, memorial plants and "memorable landings" in the territory NULES of Ukraine, establishment of biomorphological parameters, qualitative state, measures to preserve and promote. Found among the most common genera of plants that form the memorial and "memorable landing" on the territories NULES of Ukraine are: oak, ash, lilac, beech, cedar, elm, ginkgo. Age plants that form part of the stands located in the territories basic institution NULES of Ukraine is only by the kind of oak. The role of plants in the formation of thematic excursions and itineraries developed for their inspection, examination and research.

Keywords: memorable landings, age-old trees, quality state, thematic excursions, planting.

УДК 581.192.2: 634.2.25

АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НАДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PERSICA* MILL.

В. Ф. ЛЕВОН, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник,
І. М. ГОЛУБКОВА, провідний інженер

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України
E-mails: vflvon@gmail.com; ira_golubkova@mail.ru

Анотація. Останніми роками велику увагу приділяють залученню природних антиоксидантів у раціон людини. Тому серед уже відомих плодівих культур персик становить особливий інтерес. Метою наших досліджень було визначення антиоксидантної активності біологічно-активних речовин вегетативних і генеративних органів видів і сортів роду *Persica*, інтродукованих у Правобережному Лісостепу України. Біохімічні дослідження персика найчастіше висвітлювали вчені Нікітського ботанічного саду на території АР Крим. Тому дослідження

7. Zakon Ukrainy vid 16 chervnia 1992 r. № 34 «Pro pryrodno-zapovidnyi fond» [About the nature reserve fund of Ukraine]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 1992, # 34, 502.
8. Svyrydenko, V. Ye. (2005). Kuznia lishospodarskykh kadriv [Forge forestry staff]. Kyiv: Aristei, 128.
9. Sukhanova, O. A., Kushnir, A. I. (2016). Stan vikovykh derev-pamiatok pryrody na terytorii Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy [State of old trees – nature monuments at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine]. Proceeding international Conference. Kyiv, 145.

ВЕКОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ И ПАМЯТНЫЕ ПОСАДКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ НУБИП УКРАИНЫ

А. И. Кушнир, О. А. Суханова

Аннотация. *Возрастные, мемориальные растения и «памятные посадки» на территории Национального университета биоресурсов и природопользования Украины являются важными составляющими природоохранной и просветительской деятельности, визитной карточкой и украшением учебного заведения, связаны с выдающимися отечественными и зарубежными деятелями, учеными и приурочены к известным событиям. Поэтому актуальными являются вопросы сохранения культурного, природного наследия, популяризации возрастных, мемориальных растений среди ученых и поклонников, разработки мероприятий по организации существующих и новых мест «памятных посадок» на территории университета, их охрана и сохранение.*

Приведены результаты многолетних исследований, связанных с изучением возрастных, мемориальных растений и «памятных посадок» на территории НАУ Украины, установлением их биоморфологических параметров, качественного состояния, мер по сохранению и популяризации. Установлено, что самыми распространенными родами растений, которые формируют мемориальные и «памятные посадки» на территориях НУБиП Украины, являются: дуб, рябина, сирень, бук, туя, вяз, гинкго. Возрастные растения, которые входят в систему насаждений, расположенных на территориях базового учреждения НУБиП Украины, являются исключительно представителями рода дуб. Определена роль растений в формировании тематических экскурсий и разработаны маршруты для их осмотра, обследования и исследования.

Ключевые слова: *памятные посадки, вековые деревья, качественное состояние, тематические экскурсии, насаждения.*

функцій, лісистість зони Степу далека від оптимальної, і першочерговим завданням цих лісів є забезпечення виконання критеріїв сталого розвитку [2].

Дослідження запасів вуглецю деревостанів лісотвірних порід різного віку та в основних компонентах їхньої надземної фітомаси в умовах Північного байрачного Степу є вкрай цікавими та актуальними. Адже, виконуючи ключову екологічну роль, лісові екосистеми Північного Степу мають значні обсяги лісової енергетичної біомаси, зокрема, дров'яної стовбурової деревини, лісопродукції, яка заготовлюється під час санітарних та доглядових рубань того, що є одним із основних джерел забезпечення енергетичного потенціалу цього регіону.

Метою цього дослідження є оцінка вмісту вуглецю та енергії у надземній фітомасі дерев сосни звичайної у насадженнях Північного байрачного Степу. Дані, отримані внаслідок досліджень, дають змогу провести порівняльний аналіз вікових груп соснових деревостанів та визначити, який компонент фітомаси відіграє найбільш значущу роль у депонуванні вуглецю та накопиченні енергії лісонасадженнями Степу.

Методи дослідження. При дослідженні обсягів вуглецю та енергії, акумульованих у фітомасі дерев сосни звичайної, проводили кількісну та якісну оцінку, при цьому для вивчення останньої використовували методику П. І. Лакиди [1; 3; 4]. Розрахунки базувалися на вихідних даних, зібраних в умовах польових експериментів при дослідженні надземної фітомаси сосняків Дніпропетровського регіону.

Для визначення надземної фітомаси закладено 15 тимчасових пробних площ (ТПП), де зрубано і обміряно 45 модельних дерев (МД) у штучних деревостанах сосни звичайної. ТПП закладено в деревостанах переважаючих типів лісорослинних умов і класів бонітету із забезпеченням максимально можливого діапазону віку. Крім виконання польових лісотаксаційних робіт, при вивченні компонентів фітомаси проводили роботу в лабораторних умовах, для чого було відібрано 90 зразків дослідних зрізів стовбурів, 405 модельних гілок деревної зелені (ДЗ) та 135 наважок хвої. Розрахунок якісних показників компонентів фітомаси стовбура та крони здійснювали з використанням прикладних програм GIL, ZRIZ та PLOT, розроблених П. І. Лакидою [7].

Для оцінки вмісту вуглецю та акумульованої енергії у фітомасі соснових деревостанів були використані усереднені дані з наукових літературних джерел, де зазначено, що середній коефіцієнт вмісту вуглецю в одній тонні деревної фітомаси (деревина, кора) у середньому становить 0,50, а у фракції хвої – 0,45 [12]. Енергетичний потенціал однієї тонни вуглецю, який акумульований у фітомасі, становить 35,78 ГДж (1 ГДж = 109Дж) [12].

Результати дослідження та їх обговорення. Результати розрахунків екологічного та енергетичного потенціалу соснових насаджень Північного Степу України за чисельними параметрами наведено у таблицях 1 і 2.

Детальний аналіз розподілу накопичення вуглецю за віковими групами показав, що основними його резервуарами є деревостани сосни звичайної віком 41–60 років, які акумулюють 1019,78 тис. т С, що становить майже половину всього його запасу (44,8 %) (рис., А).

1. Екологічний потенціал соснових деревостанів Північного Степу України

Групи за віком, роки	Компоненти надземної фітомаси деревостанів, тис. т (в абсолютно сухому стані)				Депонований вуглець, тис. т			
	деревина стовбурів	кора стовбурів	гілки у корі	хвоя	деревина стовбурів	кора стовбурів	гілки у корі	хвоя
0–20	1,56	0,36	0,28	1,98	0,78	0,18	0,14	0,89
21–40	511,82	29,82	47,68	32,91	255,91	14,91	23,84	14,81
41–60	820,18	116,35	53,75	29,50	410,09	58,17	26,87	13,27
61–80	450,74	47,81	33,22	16,0	225,37	23,91	16,61	7,20
81–100	67,36	6,39	6,31	2,56	33,68	3,20	3,16	1,15
Всього	1851,66	200,73	141,24	82,95	925,83	100,37	70,62	37,32

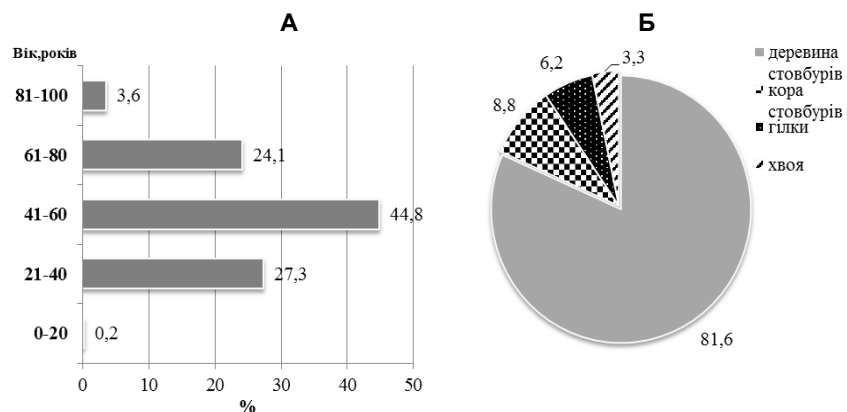


Рис. Вміст вуглецю у різних вікових групах (А) та компонентах надземної фітомаси (Б) соснових деревостанів

Загальний запас депонованого вуглецю у досліджуваних компонентах надземної фітомаси сосни звичайної розподілявся в основних резервуарах таким чином: на фітомасу деревини стовбурів припадало 925,3 тис. т С, кору стовбурів – 100,37, гілки – 70,62 та хвою – 37,32 тис. т С (рис., Б). У відсотках із загального запасу $\frac{1}{5}$ частки органічного вуглецю припадало на фітомасу деревини стовбурів. Отже, найбільша кількість органічного вуглецю акумулюється у фітомасі деревини стовбурів, а найменша – у хвоі.

У результаті реалізації алгоритму розрахунку енергетичного потенціалу, описаного в матеріалах та методах, були отримані результати щодо вмісту енергії в надземній фітомасі дерев сосни звичайної залежно від віку деревостанів (табл. 2). Отримані дані ототожнюються із даними щодо вмісту вуглецю у надземній фітомасі.

Для досліджуваної породи характерним є збільшення вмісту енергії у надземній фітомасі зі збільшенням віку насаджень та досягненням у 41–60-річному віці максимальної її кількості, яка становить 44,8 % від всієї кількості акумульованої у соснових деревостанах енергії. Зі зростанням віку насаджень

- Про охорону культурної спадщини : Закон України від 8 червня 2000 року // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 39. – Ст. 333.
- Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16 червня 1992 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 34. – Ст. 502.
- Свириденко В. Є. Кузня лісогосподарських кадрів (До 165-річчя лісогосподарського факультету Національного аграрного університету) / В. Є. Свириденко. – К. : Арістей, 2005. – 128 с.
- Суханова О. А. Стан вікових дерев – пам'яток природи на території Національного університету біоресурсів і природокористування України / О. А. Суханова, А. І. Кушнір // Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства : тези доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції. – К., 2016. – С. 145.

References

- Kushnir, A. I., Sukhanova, O. A. (2015). Etapy formyivannia ta suchasnyi stan "pamiatnych posadok" na terytorii pershoho korpusu NUBiP Ukrainy u m. Kyievi [Stages of formation and modern state "memorable landings" on the territory of the first building of NUBIP of Ukraine in Kiev]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Forestry and ornamental plants, 219, 230–241.
- Kushnir, A. I., Sukhanova, O. A. (2012). Zahalnouniversytetskii skver Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – landshafnyi ob'ekt suchasnoho typu [University park National Agriculture University of Ukraine – landscape modern object type]. Proceeding international Conference. International Readings devoted to the 110th anniversary of Doctor of Biological Sciences, Professor Leonid Ivanovich Rubtsov. Kyiv: Moliak S. V., 162–167.
- Kushnir, A. I., Sukhanova, O. A. (2009). Tehnologichni osoblyvosti likuvannia i osdorovlennia vikovykh ta istorychnykh derev [Technological features of treatment and rehabilitation age and historic trees]. Kyiv : NUBiP Ukrainy, 48.
- Official Site NULES of Ukraine. Available at: <http://nubip.edu.ua>.
- The list of territories and objects of nature reserve fund national and local importance (as of 01.01.2015). Available at: <https://wikimediaukraine.wordpress.com/2014/03/19/%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D1%94%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE/>.
- Zakon Ukrainy vid 8 chervnia 2000 r. № 39 «Pro okhoronu kulturnoi spadshchyny» [On protection of cultural heritage]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2000, # 39, 333.

розміщених на територіях базового закладу НУБіП України, є винятково представниками роду дуб (*Quercus* L.).

4. З метою популяризації вузу серед науковців, майбутніх абітурієнтів, громадської спільноти ми запропонували організувати тематичні екскурсійні маршрути по місцях зростання вікових дерев, меморіальних та «пам'ятних рослин» із висвітленням інформації щодо історичних подій, пам'ятних дат та особистостей, які сприяли закладенню цих насаджень.

Для зручності огляду експозицій і раціонального пересування відвідувачів ми розробили плани-схеми окремих територій базового закладу НУБіП України з відміченими місцями зростання вікових, меморіальних, пам'ятних рослин.

5. До даних реєстру об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення м. Києва (станом на 2015 р.) «Дуб професора Алексєєва», «Дуб академіка Погребняка», «Віковий дуб», «Дуб Поварниціна», «Дуб Круг-Веселовського» та «Дуб Січових Стрільців» не внесено. Зважаючи на задовільний якісний стан цих вікових рослин, для їхнього збереження необхідна розробка пакета документів з присвоєння статусу ботанічних пам'яток природи місцевого значення.

Список використаних джерел

1. Кушнір А. І. Етапи формування та сучасний стан «пам'ятних посадок» на території першого корпусу НУБіП України у м. Києві / А. І. Кушнір, О. А. Суханова // Науковий вісник НУБіП України : Серія «Лісівництво та декоративне садівництво» / редкол. : С. М. Ніколаєнко (відп. ред.) та ін. – К., 2015. – Вип. 219. – С. 230–241.
2. Кушнір А. І. Загальноуніверситетський сквер Національного університету біоресурсів і природокористування України – ландшафтний об'єкт сучасного типу / А. І. Кушнір, О. А. Суханова // Международные чтения, посвященные 110-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Леонида Ивановича Рубцова : материалы конференции, 15–18 мая 2012 года. – К. : Моляк С. В., 2012. – С. 162–167.
3. Кушнір А. І. Технологічні особливості лікування і оздоровлення вікових та історичних дерев : наук.-метод. рекомендації / А. І. Кушнір, О. А. Суханова, І. Л. Кушнір. – К. : Вид. НУБіП України, 2009. – 48 с.
4. Офіційний сайт НУБіП України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nubip.edu.ua>.
5. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення (станом на 01.01.2015 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wikimediaukraine.wordpress.com/2014/03/19/%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D1%94%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE/>.

після 60 років енергетичний потенціал досліджуваної породи поступово спадає.

2. Енергетичний потенціал соснових деревостанів Північного Степу України

Групи за віком	Енергетичний потенціал, ГДж				Всього
	деревина стовбурів	кора стовбурів	гілки у корі	хвоя	
0–20	27,89	6,44	5,01	31,83	71,17
21–40	9151,34	533,18	852,52	529,61	11 066,65
41–60	14 664,82	2080,16	960,87	474,54	18 180,39
61–80	8059,23	855,02	593,97	257,47	9765,69
81–100	1204,40	114,43	113,00	41,12	1472,95
Всього	33 107,68	3589,23	2525,37	1334,56	40 556,84

У цілому, найнижчий показник акумульованої енергії із відповідною часткою 0,2 та 3,6 % реєструється для наймолодших та найстаріших соснових насаджень. Зменшення енергетичного потенціалу у насадженнях більш старшого віку може свідчити про втрату ними якості деревини та її властивостей, пошкодження дерев патогенами та ентомошкідниками тощо.

Висновки і перспективи. Сума всіх пулів за досліджений віковий період показує, що загальний бюджет вуглецю у соснових насадженнях Північного Степу становить 1134,14 тис. т С. Найбільш вагомий внесок у загальне накопичення вуглецю робить деревина стовбурів дерев сосни звичайної.

Основні резервуари вуглецю – деревостани сосни звичайної віком 41–60 років, які накопичують майже половину всього його запасу.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах Дніпропетровського регіону енергетичний потенціал лісової біомаси сосни звичайної становить 40 556,84 ГДж. У віковому діапазоні на цей час найефективнішими є середньовікові сосняки, які акумулюють майже 45 % енергії.

Для забезпечення раціонального використання енергетичного потенціалу надземної фітомаси соснових насаджень є необхідною оптимізація цільових програм використання деревного біопалива як енергетичного ресурсу на регіональному рівні.

Список використаних джерел

1. Васишин Р. Д. Біоенергетика лісів Українських Карпат як складова еколого-економічної безпеки західного регіону України : матер. міжн. наук.-практ. конф. / Р. Д. Васишин // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2012. – С. 24.
2. Енергетичний потенціал біомаси в Україні / під ред. П. І. Лакиди. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 28 с.

3. Лакида П. І. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних деревостанів Українського Полісся : монографія / П. І. Лакида, А. М. Білоус, Р. Д. Василюшин, Я. І. Макачук. – Корсунь-Шевченківський : ФООП Гаврищенко В. М., 2012. – 454 с.
4. Лакида П. И. Динамика запасов углерода в лесах Украины / П. И. Лакида // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. – Гомель, 2001. – Вып. 56. – С. 86–90.
5. Лакида П. І. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату / П. І. Лакида, Р. Д. Василюшин, Л. М. Матушевич, С. В. Зібцев // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 18–22.
6. Лакида П. И. Биоэнергетический потенциал лесосырьевых ресурсов в Украине / П. И. Лакида, М. М. Петренко, Р. Д. Василюшин // Лесная таксация и лесостроительство. – 2007. – № 1 (37). – С. 180–185.
7. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : монографія / П. І. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
8. Gough C. M. Controls on annual forest carbon storage: lessons from the past and predictions for the future / C. M. Gough, C. S. Vogel, H. P. Schmid, P. S. Curtis // Bioscience. – 2008. – Vol. 58. – No. 7. – P. 609–622.
9. Dixon R. K. Carbon pools and flux of global forest ecosystems / R. K. Dixon, S. Brown, R. A. Houghton et al. // Science. – 1994. – Vol. 263. – P. 185–190.
10. Information on CR iSTAL (Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods) and the reports of the test cases [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.iisd.org/security/es/resilience/climate_phase2.asp. – Title from the screen.
11. Усольцев В. А. Фитомасса лесов северной Евразии: нормативы и элементы географии / В. А. Усольцев. – Екатеринбург : УрО РАН, 2002. – 761 с.
12. Matthews G. The Carbon Contents of Trees / G. Matthews. – Forestry Commission. Tech. Paper 4. – Edinburgh, 1993. – 21 p.
13. Shvidenko A. Wood for bioenergy in Russia: Potential and Reality / A. Shvidenko, S. Nilsson, M. Obersteiner // Wood Energy. – May, 2004. – P. 323–340.

References

1. Vasylyshyn, G. D. (2012). Bioenergetika lisiv Ukraïns'kih Karpat jak skladova ekologo-ekonomichnoï bezpeki zahidnogo regionu Ukraïni [Bioenergy forests of Ukrainian Carpathians as part of environmental and economic security of the western region of Ukraine] International scientific and practical conference "Ecology security and sustainable resource using. Symphony forte (Ivano-Frankivsk), 24.
2. Lakyda, P. I. (ed.). (2011). Energetichnij potencial biomasi v Ukraïni [The energy potential of biomass in Ukraine]. Kyiv: Publishing Center NUBiP Ukraine, 28.
3. Lakyda, P. I., Belous, A. M., Vasylyshyn, R. D., Makarchuk, Y. I. (2012). Bioproduktivnist' ta energetichnij potencial m'jakolistjanih derevostaniv

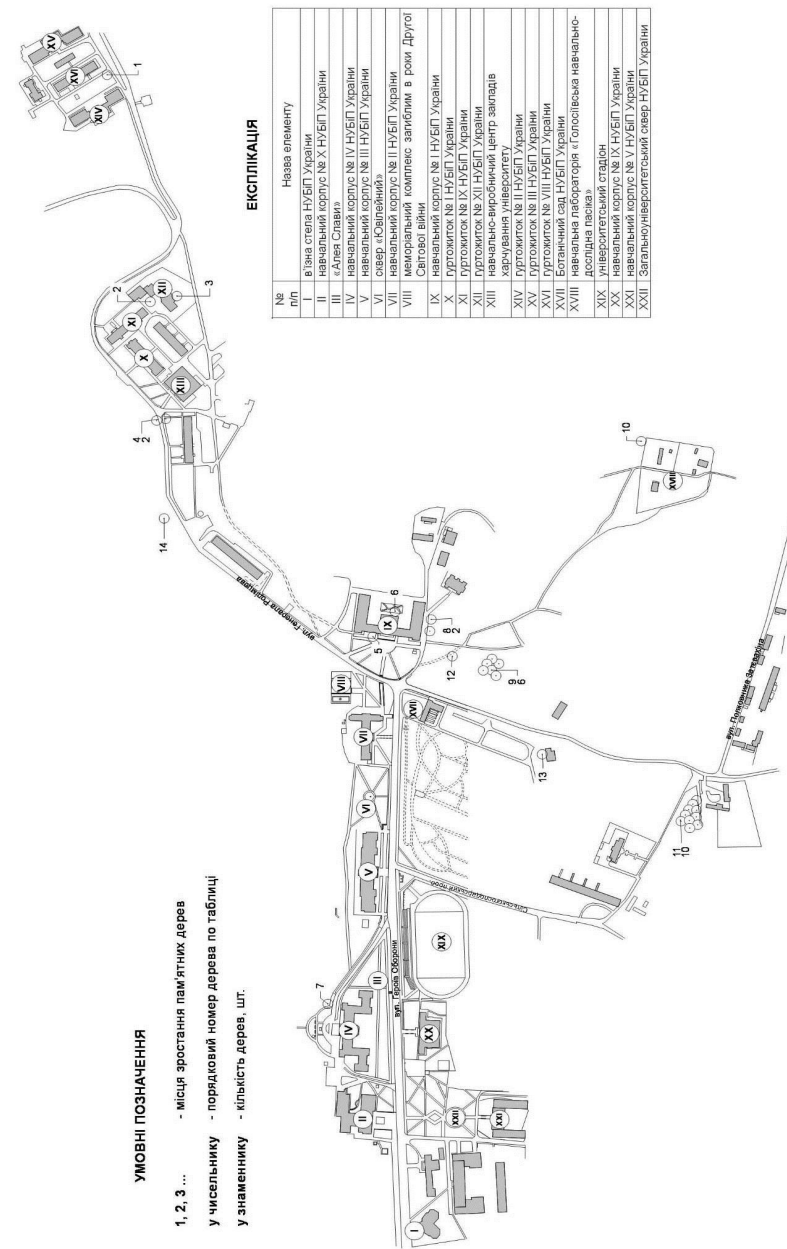


Рис. План-схема території базового закладу НУБіП України в м. Києві з місцями зростання пам'ятних дерев.

Міжтериторіальний (міжкорпусний) маршрут включатиме ряд станцій:

1) «Алея Слави», загальноуніверситетський сквер, територія XV навчального корпусу;

2) Ботанічний сад НУБіП України (арборетум, дендропарк, пасіка, декоративний розсадник, плодовий сад);

3) територія I навчального корпусу, меморіальний комплекс, сквер «Ювілейний».

Загальний (загальнотериторіальний) маршрут охоплюватиме такі станції: територію X навчального корпусу, «Алею Слави», сквер «Ювілейний», меморіальний комплекс, територію I навчального корпусу, території I, X, XI і XII гуртожитків, розміщених по вул. Героїв Оборони, території II, III і VIII гуртожитків по вул. Блакитного, Ботанічний сад НУБіП України, стадіон та територію IX навчального корпусу, загальноуніверситетський сквер.

Схеми руху за маршрутами будуть вказані на планах-схемах окремих територій базового закладу НУБіП України.

На рис. наведено план-схему загального (загальнотериторіального) маршруту огляду експозицій із включенням вікових дерев, меморіальних і пам'ятних посадок.

Вікові дерева, меморіальні та пам'ятні рослини, що зростають на територіях базового закладу НУБіП України, потребують розробки індивідуальних концептуальних підходів зі збереження і догляду за ними – подальшої організації території навколо місць зростання, чистки та балансування крон, встановлення інформаційних стендів і використання для вивчення, обстеження, оздоровлення вікових дерев сучасного обладнання (резистограф, томограф) та методів арбористики. Окремим екземплярам вікових дерев необхідно надати природоохоронного статусу – ботанічних пам'яток природи місцевого значення.

Висновки.

1. Вікові, меморіальні рослини та «пам'ятні посадки» на території Національного університету біоресурсів і природокористування України є важливими складовими природоохоронної та просвітницької діяльності, візитівкою та окрасою навчального закладу, пов'язані з видатними вітчизняними та зарубіжними діячами, вченими та приурочені до відомих подій.

2. В історії НУБіП України виділено три етапи його розвитку:

1 етап – період самостійного розвитку голосієвських вузів (сільськогосподарського, лісогосподарського та зооветеринарного інститутів), які в 1954 р. утворили об'єднаний вуз під назвою Українська сільськогосподарська академія (УСГА);

2 етап – утворення та розвиток Української сільськогосподарської академії (1954–1992 рр.);

3 етап – створення на основі Української сільськогосподарської академії в 1992 р. Українського державного аграрного університету, якому в 1994 р. надано статус Національного аграрного університету України. У 2008 р. університет отримав сучасну назву – Національний університет біоресурсів і природокористування України.

3. Серед найпоширеніших родів рослин, які формують меморіальні та «пам'ятні посадки» на територіях НУБіП України, є такі: дуб (*Quercus* L.), горобина (*Sorbus* L.), бузок (*Syringa* L.), бук (*Fagus* L.), туя (*Thuja* L.), в'яз (*Ulmus* L.), гінкго (*Ginkgo* L.). Вікові рослини в кількості 30 екз., що входять до системи насаджень,

- Ukrains'kogo Polissja [Energy potential and productivity in softwood stands Ukrainian Polissya]. Korsun-Shevchenskivskyy: FOP Havryshenko V. M., 454.
- Lakyda, P. I. (2001). Dinamika zapasov ughleroda v lesah Ukrainy [The dynamics of carbon stocks in forests of Ukraine]. The problems of forest and forestry, 56, 86–90.
 - Lakyda, P. I., Vasylyshyn, G. D., Matushevych, L. M., Zibtsev, S. V. (2009). Energetichne vikoristannja biomasi lisiv Ukraïni v umovah global'nih zmin klimatu [The energy using of the forest biomass Ukraine in conditions of global climate change]. Scientific Bulletin of National Forestry University, 19 (14), 18–22.
 - Lakyda, P. I., Petrenko, N. N., Vasylyshyn, R. D. (2007). Bioenergeticheskij potencial lesosyr'evyh resursov v Ukraine [Bioenergy potential forest's resources in Ukraine]. Forest taxation and forestry, 1 (37), 180–185.
 - Lakyda, P. I. (2002). Fitomasa lisiv Ukraïni [Forest biomass of Ukraine]. Ternopil: Zbruch, 256.
 - Gough, C. M., Vogel, C. S., Schmid, H. P., Curtis, P. S. (2008). Controls on annual forest carbon storage: lessons from the past and predictions for the future. Bioscience, 58(7), 609–622.
 - Dixon, R. K., Brown, S., Houghton, R. A., et al. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Science, 263, 185–190.
 - Information on CR iSTAL (Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods) and the reports of the test cases. Available at: http://www.iisd.org/security/es/resilience/climate_phase2.asp.
 - Usoltsev, V. A. (2002). Fitomassa lesov severnoj Evrazii: normativy i jelementy geografii [Forest biomass of Northern Eurasia: standards and elements of geography]. Ekaterinburg: Academy Sciences, 761.
 - Matthews, G. (1993). The Carbon Contents of Trees. Forestry Commission. Tech. Paper 4. Edinburgh, 21.
 - Shvidenko, A. Nilsson, S., Obersteiner, M. (2004). Wood for bioenergy in Russia: Potential and Reality. Wood Energy, 323–340.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА И ЭНЕРГИИ В НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЕ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СЕВЕРНОЙ БАЙРАЧНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В. Н. Ловинская, П. И. Лакида

Аннотация. Дана оценка аккумуляирования основных потоков углерода в различных компонентах надземной фитомассы сосновых древостоев Северной Степи Украины. Исследован вклад сосняков различных возрастных групп в резервации углерода. Показана ключевая роль компонента фитомассы ствольной древесины в депонировании углерода в насаждениях. Определено, что бюджет углерода в сосновых насаждениях Северной Степи максимальный в средневозрастных насаждениях (41–60 лет), которые аккумулируют почти половину углеродного запаса. К этому времени наблюдается увеличение депонирования углерода не только ствольной древесиной, но и другими компонентами фитомассы – корой, ветвями и хвоей. Доказано, что

минимум углерода (0,2 %) накапливает в своей фитомассе древостой младшей возрастной группы сосновых насаждений. Всего установлено, что в фитомассе хвойных древостоев Северной байрачной Степи накоплено 1134,14 т С.

Приведены результаты оценки содержания энергии в надземной фитомассе деревьев сосны обыкновенной в исследуемом регионе. Установлено, что энергетический потенциал углерода, аккумулированный в фитомассе сосновых древостоев, составляет 40 556,84 ГДж. Поставочный анализ компонентов надземной фитомассы показал, что максимальное количество энергии сосредоточено в древесине стволов, тогда как минимальное – в зеленой массе деревьев сосны обыкновенной.

Ключевые слова: возрастная структура, компоненты фитомассы, депонирование углерода, энергетический потенциал, *Pinus sylvestris L.*, Северная Степь Украины.

THE ASSESSMENT OF THE CARBON AND ENERGY CONTENT IN THE ABOVEGROUND PHYTOMASS PINE STANDS IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

V. Lovynska, P. Lakyda

Abstract. The estimation of the main carbon flow accumulation in aboveground biomass in the various components of pine stands of the Northern Steppe of Ukraine is given. The contribution of pine stands in the different age groups in the carbon reservation was investigated. The key role of the stem wood biomass component in carbon sequestration in plantations is shown. It is determined that the carbon budget in pine plantations of Northern Steppe is maximum in the middle-aged stands 41-60 years. These stands accumulate almost the half of carbon stock. The increase in carbon sequestration is observed not only in the stem wood, but also in other components of biomass such as bark, branches and needles. It was investigated that the minimum carbon (0.2 %) accumulate youngest age group stands of pine plantations in their phytomass. Generally found that phytomass coniferous stands in Northern Steppe accumulated 1134.14 t C.

The results of the evaluation of the energy content in the aboveground phytomass of pine trees in the study region is given. It is established that the energy potential of carbon accumulated in phytomass of pine stands is 40556.84 GJ. The analysis aboveground biomass components by the fraction showed that the maximum amount of energy concentrated in wood of stem, whereas the minimum have the green mass of the pine trees.

Keywords: age structure, biomass components, depositing carbon, energy potential, *Pinus sylvestris L.*, Northern Steppe of Ukraine.

Для збереження осередків розміщення дерев, меморіальних і «пам'ятних посадок» необхідними є заходи щодо організації територій їх місць зростання, відтворення, раціонального використання та охорони, а також надання окремим віковим деревам природоохоронного статусу [3].

Упродовж останніх 20 років проводять постійний моніторинг за станом вікових рослин та вживають заходів, які забезпечують їхню життєздатність в умовах новостворених насаджень.

З метою популяризації вузу серед науковців, майбутніх абітурієнтів, громадської спільноти ми запропонували організувати тематичні екскурсійні маршрути по місцях зростання вікових дерев, меморіальних і «пам'ятних рослин» із висвітленням інформації щодо історичних подій, пам'ятних дат та особистостей, які сприяли закладенню цих насаджень [6].

Класифікують туристичні маршрути за різноманітними ознаками: метою, видом пересування, сезонністю, тривалістю, контингентом і формою.

Основними цілями пізнавального тематичного маршруту територією НУБіП України для огляду вікових дерев і пам'ятних посадок є: наукова, навчальна, рекреаційна, пізнавальна, промислова, культурно-розважальна, екологічна, етнічна.

За видом пересування маршрут планується пішохідним.

За сезонністю: постійним (цілорічним) або сезонним (весняно-літнім, літньо-осіннім, зимовим).

За тривалістю: короткостроковим, середньостроковим, тривалим.

За контингентом або демографічним та соціальним складом учасників: студентським (за фаховими спеціальностями, спорідненими спеціальностями), шкільним, науковим, любительським.

За формою або побудовою траси: лінійним, радіальним, кільцевим, комбінованим.

Вирізняють і ряд інших критеріїв, за якими маршрут можливо виокремити за:

- охопленням території (внутрішній (тривалістю 45'), міжтериторіальний (90'), загальний (більше ніж 90'));
- ступенем організованості (самодіяльний, плановий (організований), позаплановий (на замовлення));
- чисельністю відвідувачів (груповий, індивідуальний, індивідуально-груповий);
- ступенем організованості (самоорганізаційний, навчальний процес, західницький).

Відповідно до критерію визначення маршруту за охопленням території виділяємо: внутрішній (внутрішньокорпусний), міжтериторіальний (міжкорпусний) і загальний (загальнотериторіальний) маршрути огляду експозицій НУБіП України, у тому числі вікових, меморіальних рослин та «пам'ятних посадок».

Внутрішній маршрут тематичної екскурсії міститиме такі станції:

- 1) територія I навчального корпусу НУБіП України;
- 2) «Раритети Ботанічного саду НУБіП України»;
- 3) сквер «Ювілейний»;
- 4) «Алея Слави» (території III, IV і X навчальних корпусів);
- 5) загальноуніверситетський сквер;
- 6) територія XII навчального корпусу;
- 7) студентське містечко.

Продовження таблиці

№ з/п / на плані	Назва дерева, його місцезростання	Висота <u>дерева</u> штамбу, м	Окружність на висоті 1,3 м <u>стовбура</u> , см діаметр стовбура см	З якими видатними особами або подіями пов'язані рослини
11	ППМЗ Дуби генерала Тарнавського Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (10 екз.) вул. генерала Родимцева, 2–4	7. <u>24,0</u> 7,0 8. <u>31,5</u> 6,0 9. <u>26,0</u> 7,5 10. <u>23,0</u> 3,0	<u>345,0</u> 109,9 <u>552,0</u> 175,8 <u>378,0</u> 120,4 <u>384,0</u> 122,0	Названі на честь українського полководця генерал-четара Української Галицької армії Мирона Омеляновича Тарнавського
12	Дуб Поварниціна Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (на території Ботанічного саду НУБіП України)	<u>23,5</u> 9,0	<u>400,0</u> 127,0	В. О. Поварницін – завідувач кафедри дендрології Київського лісотехнічного інституту з 1946–1961 рр. Доклав багато зусиль для відродження дендрологічного саду КПТІ і збагачення колекцій новими видами рослин
13	Дуб Круг-Веселовського Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (на території Ботанічного саду НУБіП України)	<u>26,5</u> 4,0	<u>406,0</u> 109,0	П. Ф. Круг-Веселовський – лісничий-ентузіаст Голосіївського лісництва, який у 1920-х рр. розпочав роботи зі створення колекцій деревних рослин незахищеного ґрунту Ботанічного саду НУБіП України
14	ППМЗ Дуб Січових Стрільців Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (навпроти будинку по вул. генерала Родимцева, 11)	<u>23,0</u> 8,0	<u>467,0</u> 149,0	Українські Січові Стрільці – представники єдиної української національної військової формації (заснованої в серпні 1914 р.) в складі австро-угорської армії

Примітка: ППМЗ – пам'ятка природи місцевого значення

ПРИРОДОЗАПОВІДНА СПРАВА ТА ЗАХИСТ ЛІСУ

УДК: 502.7:504.054(477.411.42)

БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА ВМІСТУ ¹³⁷Cs В ЛИШАЙНИКАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

О. В. БЕЛЬСЬКА

Поліський природний заповідник

E-mail: Olucky@i.ua

Анотація. Епігейні лишайники як компоненти лісового біогеоценозу здатні накопичувати і довгий час утримувати ізотопи у слані, що дає змогу розглядати їх як об'єкт моніторингу лісових екосистем після аварій або викидів радіоактивних речовин у довкілля. Тому це питання в час атомної енергетики є досить актуальним. Метою роботи було дослідити динаміку вмісту ¹³⁷Cs в епігейних лишайниках, що зростають у сухих та свіжих борах Поліського природного заповідника, та визначити чинники, які впливають на процес їхнього очищення.

Методика роботи передбачала низку маршрутно-експедиційних, лабораторних і спектрометричних досліджень. Відбір лишайників за видами проводили в сухих і свіжих борах Поліського природного заповідника упродовж 2001–2015 рр. згідно з методиками відбору проб для спектрометричних досліджень.

У природних умовах у період квазістатичної рівноваги зменшення ¹³⁷Cs у слані в 1,7 – 3,0 рази перевищує величину фізичного розпаду радіонуклідів, що за 15 років досліджень склало 27,60 %. Такий розтянутий у часі період очищення пов'язаний із досить повільним ростом лишайників та слабким очищенням. Зокрема, під час опадів втрата питомої активності становить 0,005 – 0,02 %, що дає змогу стверджувати, що вимивання ¹³⁷Cs з опадами майже немає.

У процесі росту відбувається поступове зменшення питомої активності ¹³⁷Cs у верхній частині і концентрація в нижній, що відмирає, нуклід із часом потрапляє в ґрунт і стає практично недоступним для лишайників.

Отримані результати дають змогу прогнозувати динаміку очищення лишайників від радіонуклідів за умови, що не буде повторного забруднення.

Ключові слова: лишайники, епігейна ліхенофлора, слань, радіоцезій, екстрагування, біоценоз.

Актуальність. Епігейна ліхенофлора як компонент лісового біогеоценозу є одним із депо радіонуклідів техногенного походження. Як елемент живого надґрунтового покриву, лишайники здатні накопичувати і довгий час утримувати ізотопи в слані, що дає змогу розглядати їх як

© О. В. Бельська, 2016

об'єкт радіаційного моніторингу лісових екосистем [1]. Після значних аварій або невеликих викидів радіоактивних речовин у довкілля дослідники відмічають значне підвищення вмісту радіоізотопів саме в лишайниках, що свідчить про можливість засвоєння ними забруднення з повітря [2–4]. Тому тема щодо вмісту радіонуклідів у лишайниках є досі актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цікавість до лишайників виникла саме через їхню здатність накопичувати радіонукліди та інші забруднювальні речовини з повітря, оскільки вміст субстрату, за даними вчених, практично недоступний для лишайників. Тому лишайники вважають індикаторами повітряного забруднення, що по-різному реагують на наявність забруднювальних речовин в атмосфері [1].

Унаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції, під радіоактивне забруднення потрапила значна частина лісових масивів Полісся. Серед них ліси Поліського природного заповідника, в якому лишайникові бори, за твердженням низки авторів [8], займають до 20 %. Ці насадження є унікальними для Полісся України і цікавими з наукового погляду.

Мета роботи – дослідити динаміку вмісту ¹³⁷Cs в епігейних лишайниках, що зростають у сухих і свіжих борах Поліського природного заповідника, та визначити чинники, які впливають на процес їхнього очищення.

Матеріали і методика досліджень. З метою реалізації поставленого завдання було проведено низку маршрутно-експедиційних і лабораторних досліджень.

Дослідження проводили для лишайників *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W.L. Culb ssp. *mitis* (Sandst.) Ruoss, *C. uncialis* (L.) Web. Ex Wigg. Em Hoffm., *C. rangiferina* (L.) Web. Ex Wigg. (*Cladina rangiferina* (L.) Nyl), *C. crispata* (Arch.) Flot., *C. gracilis* (L.) Willd., *C. subulata* (L.) Wigg., *C. rangiformis* Hoffm., які є звичайними майже для всіх ділянок.

Для спектрометричних досліджень і визначення багаторічної динаміки вмісту ¹³⁷Cs в сланях на пробних площах [5] методом конверта відбирали переважаючі в живому надґрунтового покриві лишайники і формували середні зразки. Відбір проводили щомісячно протягом вегетаційного сезону у 2001 – 2015 роках. Динаміка за роками визначалася за середніми показниками питомої активності ¹³⁷Cs в сланях найбільш розповсюджених видів лишайників. Щоб встановити особливості розподілу радіонуклідів в різних частинах слані, щорічно на пробних площах наприкінці вегетаційного сезону відбирали по три середні зразки кожного виду лишайників і ділили на 3 частини: верхівка, середня і нижня [7].

Для визначення можливого вимивання радіонуклідів зі слані внаслідок опадів провели відповідне дослідження з дощувальною установкою в лабораторних умовах [6].

Результати досліджень та їх обговорення. Лишайникові бори Поліського природного заповідника розташовані на підвищеннях, піщаних

Продовження таблиці

№ з/п / на плані	Назва дерева, його місцезростання	Висота <u>дерева</u> штамбу, м	Окружність на висоті 1,3 м <u>стовбура</u> , см діаметр стовбура см	З якими видатними особами або подіями пов'язані рослини
7	ППМЗ Дуб Вітовта Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. Героїв оборони, 13	<u>21,0</u> 8,0	<u>412,0</u> 131,0	Названий на честь Великого литовського князя Вітовта, оборонця Руської землі
8	ППМЗ Дуби Петра Могили Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (2 екз.) вул. генерала Родимцева, 19	1. <u>23,0</u> 7,5 2. <u>22,5</u> 7,5	<u>427,0</u> 136,0 <u>359,0</u> 114,3	Названі на честь видатного церковного та культурного діяча Митрополита Київського Петра Могили
9	ППМЗ Дуби Екзюпері Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (6 екз.) вул. генерала Родимцева, 19	1. <u>21,5</u> 3,0 2. <u>27,0</u> 7,0 3. <u>23,5</u> 9,0 4. <u>24,0</u> 7,0 5. <u>22,5</u> 4,0 6. <u>28,0</u> 6,5	<u>374,0</u> 119,1 <u>410,0</u> 130,6 <u>304,0</u> 96,8 <u>321,0</u> 102,2 <u>355,0</u> 113,1 <u>412,0</u> 131,2	Названі на честь видатного французького письменника Антуана де Сент-Екзюпері
10	Віковий дуб Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. генерала Родимцева, 19	<u>24,5</u> 7,0	<u>456,0</u> 145,2	
11	ППМЗ Дуби генерала Тарнавського Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (10 екз.) вул. генерала Родимцева, 2–4	<u>1. 24,0</u> <u>4,5</u> <u>2. 26,0</u> <u>6,5</u> <u>3. 26,0</u> <u>10,5</u> <u>4. 25,5</u> <u>9,5</u> <u>5. 25,0</u> <u>10,0</u> <u>6. 22,5</u> <u>6,5</u>	<u>410,0</u> <u>130,5</u> <u>340,0</u> <u>108,3</u> <u>324,0</u> <u>103,2</u> <u>416,0</u> <u>132,5</u> <u>423,0</u> <u>134,7</u> <u>380,0</u> <u>121,0</u>	Названі на честь українського полководця генерал-четара Української Галицької армії Мирона Омеляновича Тарнавського

Продовження таблиці

№ з/п / на плані	Назва дерева, його місцезростання	Висота дерева штамбу, м	Окружність на висоті 1,3 м стовбура, см	З якими видатними особами або подіями пов'язані рослини
2	ППМЗ Дуб Кирпоноса Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. генерала Родимцева, 1А	<u>20,0</u> 6,0	<u>395,0</u> 126,0	Названий на честь командувача Південно-Західного фронту генерал-полковника М. П. Кирпоноса
3	ППМЗ Дуб Якуніна Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. генерала Родимцева, 1А	<u>20,0</u> 9,0	<u>446,0</u> 142,0	Названий на честь героя оборони Києва у 1941 р. лейтенанта В. П. Якуніна, командира гарнізону ДОТу № 205
4	ППМЗ Дуби Рильського Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. (2 екз.) вул. генерала Родимцева, 9	1. <u>19,0</u> 3,0 2. <u>17,0</u> 5,0	<u>435,0</u> 139,0 <u>306,0</u> 97,5	Названі на честь відомого українського письменника і громадського діяча М. Т. Рильського, який тривалий час проживав у Голосієво
5	Дуб професора Алексєєва Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. генерала Родимцева, 19	<u>21,5</u> 5,5	<u>377,0</u> 120,0	Назва пов'язана з іменем першого декана лісогосподарського ф-ту Українського лісотехнічного інституту проф. С. В. Алексєєва, який захистив дерево від знищення під час будівництва навчального корпусу в 1926 р.
6	Дуб академіка Погребняка Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> L. вул. генерала Родимцева, 19	<u>19,0</u> 7,0	<u>460,0</u> 146,5	Назва пов'язана з іменем визначного лісівника, завідувача кафедри лісівництва (1933–1939, 1944–1949 рр.) і лісового ґрунтознавства (1939–1941 рр.) лісогосподарського ф-ту Київського лісогосподарського інституту акад. П. С. Погребняка

грядках і дюнах. Живий надґрунтовий покрив цих ділянок становлять лишайники роду *Cladonia*, а також, у незначній кількості, мохи та *Festuca ovina* Huds [5].

Особливістю функціонування заповідника є той факт, що на його території не відбувається жодної господарської діяльності, що дає змогу визначити вплив природних процесів на накопичення, перерозподіл і очищення слані від ізотопів техногенного походження.

За результатами наших досліджень, упродовж 15 років у сланях лишайників зменшилась питома активність ¹³⁷Cs у 1,7 – 3,0 рази (табл. 1). Найменші зміни відбулися в *C. mitis*, найбільші – у лишайнику *C. rangiferina*.

Через 15 років виявилось, що забруднення всіх видів зменшилося на 12–38 % порівняно з величиною фізичного розпаду радіонуклідів, що означає поступове очищення лишайників завдяки природним процесам. Такими, зокрема, є вимивання з опадами та ріст слані з поступовим переходом відмерлої частини в опад.

У березовому насадженні спостерігається дещо інтенсивніше очищення лишайників, ніж у сосновому. Також є різниця в очищенні лишайників, які зростають у сухих і свіжих борах.

1. Багаторічна динаміка забруднення лишайників ¹³⁷Cs упродовж 2001–2015 років, %

Види	2001	2003	2006	2009	2012	2015
A ₁ , 10C						
<i>C. mitis</i>	100	92,84	85,21	75,84	67,91	60,45
<i>C. uncialis</i>	100	90,41	80,38	70,07	60,34	49,16
<i>C. gracilis</i>	100	90,29	79,32	66,58	56,70	45,22
<i>C. subulata</i>	100	90,05	77,45	64,12	52,97	41,52
<i>C. rangiferina</i>	100	89,11	74,92	60,92	49,18	35,29
<i>C. crispata</i>	100	88,64	76,15	63,52	51,27	38,35
A ₂ , 10C+Б						
<i>C. mitis</i>	100	93,40	84,35	76,44	67,31	60,18
<i>C. uncialis</i>	100	86,22	79,45	69,23	58,84	48,39
<i>C. gracilis</i>	100	88,16	77,12	64,21	53,07	40,26
<i>C. subulata</i>	100	88,41	76,32	62,78	51,24	38,40
<i>C. rangiferina</i>	100	87,24	74,07	61,18	46,88	33,79
<i>C. crispata</i>	100	88,11	75,15	62,43	48,96	36,32
A ₂ , 8Б2С						
<i>C. mitis</i>	100	93,21	85,06	76,92	67,18	59,92
<i>C. uncialis</i>	100	87,34	80,13	69,82	59,03	48,43
<i>C. gracilis</i>	100	88,52	77,94	65,33	53,84	39,37
<i>C. subulata</i>	100	89,15	75,86	63,51	51,72	38,94
<i>C. rangiferina</i>	100	86,67	74,63	61,74	47,22	34,15
<i>C. crispata</i>	100	88,58	75,97	63,08	49,58	36,18
Фізичний розпад ¹³⁷ Cs	100	94,48	88,96	83,44	77,92	72,40

За результатами досліджень вимивання встановлено, що при дощуванні питома активність цезію в лишайниках змінилася в межах похибки приладу (2-3 %), а загальна питома активність ^{137}Cs у воді нижче ніж мінімально діагностована величина, що свідчить про незначне вимивання нуклідів зі слані під час опадів (до 0,005–0,02 %). Отже, основні втрати питомої активності, найімовірніше, пов'язані з відриванням частинок слані за інтенсивних опадів, що в нашому експерименті становили до 5–14 % маси лишайників, або за інших способів механічного пошкодження [6].

Дослідження з екстрагування ^{137}Cs зі слані лишайників показали, що до водного розчину переходить у середньому від 11 % до 40 % питомої активності (рис., а), а в разі використання талої снігової води – 15–48 % (рис., б). Отже, вода атмосферних опадів завдяки кислій реакції (6,4 у нашому досліді) збільшує кількість вимитих радіонуклідів зі слані.

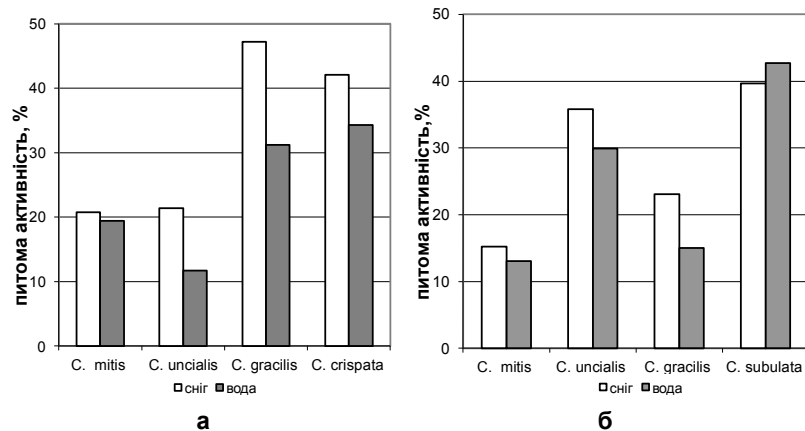


Рис. Екстрагування ^{137}Cs з епігейних лишайників: а) соснове насадження; б) березове насадження

Крім того, під час росту лишайників відбувається перерозподіл радіонуклідів у сланях, оскільки їхні частини містять різну величину питомої активності радіоцезію. А. А. Корчагін [7] виділив три частини лишайників, що різняться за віком і особливостями розвитку: верхівки – молода ростуча частина лишайника; середня – ділянка слані, що припинила рости; нижня – частина, що відмирає і має акумулювативні властивості.

Поділивши лишайники на три частини, ми визначили, як упродовж їхнього росту за дослідний період змінювалася питома активність ^{137}Cs (табл. 2). У результаті досліджень виявили, що в ростучій частині лишайника упродовж 15 років питома активність радіонуклідів зменшилась у 1,8 – 6 разів. Це пов'язано, насамперед, із тим, що в процесі росту проходить перерозподіл елементів у слані. Оскільки за 15 років не зафіксовано повторного забруднення насаджень радіонуклідами,

3 етап – створення на основі Української сільськогосподарської академії в 1992 р. Українського державного аграрного університету, якому в 1994 р. надано статус Національного аграрного університету України. У 2008 р. університет отримав сучасну назву – Національний університет біоресурсів і природокористування України. Він має розгалужену систему територіальних навчальних закладів по всій Україні.

Етапи розвитку вузу реалізовано на композиційній осі скверу, що простягається із півночі на південь від Х до V навчальних корпусів. Вісь займає серединну частину скверу, виконана за використанням регулярного прийому розпланування території. Основні роботи в Загальноуніверситетському сквері НУБіП України виконано упродовж 2001–2005 рр.

Важливим етапом у формуванні декоративних насаджень на території НУБіП України, починаючи з 1990-х рр. і дотепер, є закладання «пам'ятних посадок» на честь відомих учених і пам'ятних дат. Багаторічні спостереження за створенням таких насаджень дають змогу констатувати, що до їхнього складу включено ряд деревних рослин, відмінних за віком та видовим різноманіттям [1; 9].

Серед найпоширеніших родів рослин, які формують меморіальні та «пам'ятні посадки» на територіях НУБіП України, є такі: дуб (*Quercus L.*), горобина (*Sorbus L.*), бузок (*Syringa L.*), бук (*Fagus l.*), туя (*Thuja L.*), в'яз (*Ulmus L.*), гінкго (*Ginkgo L.*).

Вікові рослини, що входять до системи насаджень, розміщених на територіях базового закладу НУБіП України, є винятково представниками роду дуб (*Quercus L.*). Біометричні параметри вікових дерев наведено в табл.

До даних реєстру об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення м. Києва (станом на 2015 р.) «Дуб професора Алексєєва», «Дуб академіка Погребняка», «Віковий дуб», «Дуб Поварниціна», «Дуб Круг-Веселовського» та «Дуб Січових Стрільців» не внесено. Зважаючи на задовільний якісний стан цих вікових рослин, для їхнього збереження необхідна розробка пакета документів з присвоєння статусу ботанічних пам'яток природи місцевого значення [5; 7].

Біометричні параметри вікових дерев, що зростають на територіях базового закладу НУБіП України

№ з/п / на плані	Назва дерева, його місцезростання	Висота <u>дерева</u> штамбу, м	Окружність на висоті 1,3 м <u>стовбура</u> , см діаметр стовбура, см	З якими видатними особами або подіями пов'язані рослини
Території біля навчальних корпусів та гуртожитків				
1	ППМЗ Дуб Ветрова Дуб звичайний – <i>Quercus robur L.</i> вул. Е. Блакитного, 8	<u>18,0</u> 5,0	<u>488,0</u> 155,0	Названий на честь лейтенанта Г. К. Ветрова, який командував гарнізоном героїчного ДОТу № 205 під час оборони Києва в 1941 р.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом досліджень були вікові, меморіальні рослини та «пам'ятні посадки» на території НУБіП України. Багаторічні спостереження, пов'язані з вивченням рослин, передбачали використання багатьох загальнонаукових та спеціальних методів дослідження, зокрема, біометричного, таксономічного, фітоценотичного тощо.

Результати дослідження. У мальовничій лісистій південно-західній околиці Києва розташований Київський територіальний центр (базовий заклад) Національного університету біоресурсів і природокористування України. На голосіївській землі інституту сільськогосподарського та лісового профілів, які його утворили, почали створювати свою матеріальну базу наприкінці 1920-х років [4].

Величезні голосіївські ліси в попередні декілька сторіч належали Київській Лаврі. Залишки декоративного саду в Голосіївській пустині, створеного за розпорядженням київського митрополита Петра Могили в 1631 р., у вигляді могутніх 300–400-річних дубів-велетнів, багатовікових лип, руїн старих штучних терас збереглися і дотепер. Цей сад, за даними відомого вченого дендролога та паркознавця О. Л. Липи, є першим із достовірно відомих декоративних садів в Україні [2].

Упродовж 1926–1930 рр. у Голосіїві було споруджено п'ять навчальних корпусів, приміщення для майстерень, три студентські гуртожитки і два житлові будинки. У 1929 р. Сільськогосподарський інститут перебазовано у Голосієве, а Лісотехнічний інститут у вересні 1930 р. розміщено в приміщенні нинішнього I навчального корпусу НУБіП України [8].

Насадження на території базового закладу НУБіП України, як правонаступника голосіївських вузів до 1954 р. (з 1954 р. Української сільськогосподарської академії, яка в 1990 р. отримала статус Українського державного аграрного університету, в 1994 р. – Національного аграрного університету України, з 2008 р. – НУБіП України), почали формувати в 1930–1940-х рр. Вони значно поліпшують архітектурно-художнє оформлення території університету, захищають пішоходів від шкідливих газів, шуму, пилу та високих температур повітря влітку, слугують перепоною для сильних вітрів, а також виконують навчально-пізнавальну функцію. Основними елементами озеленення на території університету є лінійні насадження вздовж проїжджої частини та тротуарів, зелені смуги біля корпусів, гуртожитків і житлових будинків.

З метою покращення стану декоративних насаджень у центральній частині території університету, навпроти X навчального корпусу вздовж вулиці Героїв оборони, на території колишнього плодового саду площею біля 1,0 га, в 2001 р. розпочато проектні та підготовчі роботи із закладення Загальноуніверситетського скверу. Територіально його оточують IX, V і VIII навчальні корпуси НУБіП України.

У планувальній структурі Загальноуніверситетського скверу закладено ідеологію створення та розвитку університету.

В історії НУБіП України виділено три етапи його розвитку:

1 етап – період самостійного розвитку голосіївських вузів (сільськогосподарського, лісогосподарського та зооветеринарного інститутів), які в 1954 р. утворили об'єднаний вуз під назвою Українська сільськогосподарська академія (УСГА);

2 етап – утворення та розвиток Української сільськогосподарської академії (1954–1992 рр.);

верхня частина не могла бути забруднена, і, відповідно, наявні у слані радіонукліди розподілилися на ростучу частину.

2. Багаторічна динаміка питомої активності ^{137}Cs у різних частинах слані лишайників, %

Вид	Частина слані	2001	2003	2006	2009	2012	2015
<i>C. mitis</i>	верхня	34,61	28,50	23,45	17,60	12,36	6,17
	середня	29,17	29,60	30,18	31,18	30,07	30,98
	нижня	36,22	41,90	46,37	51,22	57,57	62,85
<i>C. uncialis</i>	верхня	36,85	34,60	32,05	30,24	28,25	26,56
	середня	24,18	25,71	27,83	29,45	30,59	31,04
	нижня	38,97	39,69	40,12	40,31	41,16	42,40
<i>C. gracilis</i>	верхня	44,32	38,25	33,19	27,05	20,93	15,48
	середня	34,82	34,56	34,25	34,20	33,41	32,39
	нижня	20,86	27,19	32,56	38,75	45,66	52,13
<i>C. subulata</i>	верхня	25,70	21,40	17,42	13,70	8,72	4,20
	середня	37,17	36,50	35,58	34,83	34,08	33,49
	нижня	37,13	42,10	47,00	51,47	57,20	62,31
<i>C. rangiferina</i>	верхня	46,88	39,60	32,94	25,48	17,94	10,88
	середня	28,75	29,60	30,72	30,72	31,32	32,18
	нижня	24,37	30,80	36,34	43,80	50,74	56,94
<i>C. crispata</i>	верхня	40,07	36,40	33,17	29,32	25,57	22,17
	середня	28,22	29,40	30,72	31,97	33,23	34,45
	нижня	31,71	34,20	36,11	38,71	41,20	43,38

Забруднення середньої частини незначно відрізняється від початкових значень, проте зміни помітні як у бік збільшення, так і в бік зменшення у окремих видів. У нижній частині відбулося акумулювання максимальної кількості радіонуклідів із тенденцією до збільшення з часом фактично вдвічі для більшості видів. Це пояснюється, насамперед, частковим переходом радіонуклідів із середньої частини слані у частину, що відмирає. Крім того, під час опадів можливе вимивання радіонуклідів із верхньої частини слані із подальшим їх утриманням у нижній частині лишайника, чим можна пояснити незначні втрати питомої активності під час досліду з дощуванням.

Загалом перерозподіл радіонуклідів у лишайниках у період досліджень відповідає особливостям росту їхньої слані, що дає змогу прогнозувати очищення за умови, що не відбудеться повторне забруднення.

Висновки і перспективи. Лишайники як компоненти лісових екосистем є довгостроковими депо радіонуклідів. У природних умовах у період квазістатичної рівноваги очищення слані відбувається помірно, величина питомої активності виявилася на 27–50 % менше, аніж величина фізичного розпаду радіонуклідів.

УДК 712.2:37.091.12:005.963.3 (477-25 НУБіП)

ВІКОВІ ДЕРЕВА ТА ПАМ'ЯТНІ ПОСАДКИ У ФОРМУВАННІ ПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ НУБІП УКРАЇНИ**А. І. КУШНІР**, кандидат біологічних наук, доцент**О. А. СУХАНОВА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

E-mail: 200208@ukr.net

Анотація. Вікові, меморіальні рослини та «пам'ятні посадки» на території Національного університету біоресурсів і природокористування України є важливими складовими природоохоронної та просвітницької діяльності, візитівкою і окрасою навчального закладу, пов'язані з видатними вітчизняними й зарубіжними діячами, вченими та приурочені до відомих подій. Тому актуальними є питання збереження культурної, природної спадщини, популяризації вікових, меморіальних рослин серед науковців і шанувальників і розробки заходів щодо організації наявних і нових місць «пам'ятних посадок» на території університету, їх охорона та збереження.

Наведено результати багаторічних досліджень, пов'язаних із вивченням вікових, меморіальних рослин і «пам'ятних посадок» на території НУБіП України, встановленням їхніх біоморфологічних параметрів, якісного стану, заходів зі збереження та популяризації. Встановлено, що серед найпоширеніших родів рослин, які формують меморіальні та «пам'ятні посадки» на території НУБіП України є такі: дуб, горобина, бузок, бук, туя, в'яз, гікго. Вікові рослини, що входять до системи насаджень, розміщених на території базового закладу НУБіП України, є винятково представниками роду дуб. Визначено роль рослин у формуванні тематичних екскурсій та розроблено маршрути для їх огляду, обстеження та дослідження.

Ключові слова: пам'ятні посадки, вікові дерева, якісний стан, тематичні екскурсії, насадження.

Актуальність. Вікові, меморіальні рослини та «пам'ятні посадки» на території Національного університету біоресурсів і природокористування України є важливими складовими природоохоронної та просвітницької діяльності, візитівкою та окрасою навчального закладу, пов'язані з видатними вітчизняними й зарубіжними діячами, вченими та приурочені до відомих подій.

На сьогодні актуальними є питання збереження культурної, природної спадщини, популяризації вікових, меморіальних рослин серед науковців та шанувальників і розробки заходів щодо організації наявних і нових місць «пам'ятних посадок» на території університету, їх охорона та збереження.

Мета досліджень полягає у вивченні вікових, меморіальних рослин та «пам'ятних посадок» на території НУБіП України із визначенням подій та осіб, яким вони приурочені, розробці оптимальних маршрутів з огляду насаджень для підвищення популяризації, заходів зі збереження рослин та організації їхніх посадкових місць.

Лишайники здатні екстрагувати у водний розчин від 11 % до 48 % радіонуклідів, при цьому зі слані під час опадів може вимиватися незначна кількість питомої активності (до 0,005–0,02 %), що дає змогу говорити про те, що практично немає вимивання ¹³⁷Cs з опадами. За інтенсивних опадів і механічного пошкодження можливе відокремлення від слані частинок, що незначною мірою збільшує відсоток очищення лишайників.

У процесі росту відбувається поступове зменшення питомої активності ¹³⁷Cs у верхній частині і концентрація в нижній, що відмирає. Отже, у процесі росту лишайників радіоцезій переходить у нижню частину слані, а з нею поступово у ґрунт.

За результатами наших досліджень, очищення лишайників від радіоцезію відбувається за рахунок фізичного розпаду радіонуклідів, що за 15 років склав 27,60 %. Перевищення цього значення в основному пов'язано з відмиранням і переходом у субстрат нижньої частини слані.

Отримані результати дають змогу прогнозувати динаміку очищення лишайників від радіонуклідів за умови, що не відбудеться повторне забруднення.

Список використаних джерел

- Бязров Л. Г. Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения / Л. Г. Бязров. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 476 с.
- Нифонтова М. Г. Содержание ⁹⁰Sr и ¹³⁴, ¹³⁷Cs в грибах, лишайниках и мхах из ближней зоны Чернобыльской АЭС / М. Г. Нифонтова, В. Н. Алексашенко // Экология. – 1992. – № 3. – С. 26–29.
- Нифонтова М. Г. О накоплении ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs некоторыми представителями низших растений в окрестности Белоярской атомной электростанции на Урале / М. Г. Нифонтова, Н. В. Куликов // Экология. – 1981. – № 6. – С. 94–97.
- Орлов О. О. Багаторічна динаміка вмісту ¹³⁷Cs у епігейних кущистих лишайниках Українського Полісся (1991–2000 рр.) / О. О. Орлов, С. Я. Кондратюк // Матеріали XI з'їзду Українського ботанічного товариства / Ред. кол.: К. М. Ситник (відп. ред.), Т. В. Догадіна (відп. ред.) та ін. – Харків, 2001. – С. 277–278.
- Васенков Г. І. Розподіл активності ¹³⁷Cs у нижньому ярусі сосново-лишайникового типу лісу / Г. І. Васенков, О. В. Бельська // Вісник ДАУ. – 2003. – № 1. – С. 58–66.
- Бельська О. В. Екстрагування ¹³⁷Cs з лишайників / О. В. Бельська // Матеріали міжвузівської конференції. – 2006. – С. 61–64.
- Корчагин А. А. Определение возврата и длительности жизни лишайников / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника / ред. издат. А. Г. Рыбкина. – М.; Д.: Изд-во Академии наук СССР, 1960. – Т. II. – С. 315–330.
- Андриенко Т. Л. Растительный мир Украинского Полесья в аспектах его охраны / Т. Л. Андриенко, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К. : Наук. думка, 1983. – 216 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ *THUJA OCCIDENTALIS* L. МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРОМОРАЖИВАНИЯ

А. А. Кривохатко

Аннотация. Представлены результаты исследования по определению уровня морозоустойчивости побегов растений культиваров *Thuja occidentalis* L. в условиях г. Киева. Потенциальную морозоустойчивость определяли методом прямого лабораторного промораживания однолетних побегов с последующим анализом уровня повреждения тканей с применением анатомо-микроскопической оценки в лаборатории физиологии растений Института садоводства НААН Украины. Объектами исследования были растения *Th. occidentalis* и ее культивары, а именно: *Th. oc. 'Wagneriana'*, *Th. oc. 'Wareana Lutescens'*, *Th. oc. 'Ericoides'*, *Th. oc. 'Ellwangeriana'*, *Th. oc. 'Lutescens'*, *Th. oc. 'Columna'*, *Th. oc. 'Globosa'*, *Th. oc. 'Spiralis'*, *Th. oc. 'Smaragd'*. При анализе применена система коэффициентов с усовершенствованной оценкой степени повреждения тканей: коры (флоэмы), камбия, древесины, сердцевины, что учитывает их физиологическую неравноценность в жизнедеятельности и регенерационной способности растений.

Ключевые слова: *Thuja occidentalis* L., культивары, морозоустойчивость, повреждения.

DETECTION OF FROST RESISTANCE OF *THUJA OCCIDENTALIS* L. BY METHOD OF DIRECT LABORATORY FREEZING

Н. Kryvokhatko

Abstract. Results of the research on detection of frost resistance level for sprouts of plants of cultivar of *Thuja occidentalis* L. in the conditions of Kyiv are provided. Potential frost resistance was detected by method of direct laboratory freezing of one-year sprouts with subsequent analysis of rate of tissue damage with use of anatomico-microscopic estimation in laboratory of plants physiology of the Institute of Horticulture of the NAAS of Ukraine. Plants of *Th. occidentalis* and its cultivars were the objects of the research, as follows: *Th. oc. 'Wagneriana'*, *Th. oc. 'Wareana Lutescens'*, *Th. oc. 'Ericoides'*, *Th. oc. 'Ellwangeriana'*, *Th. oc. 'Lutescens'*, *Th. oc. 'Columna'*, *Th. oc. 'Globosa'*, *Th. oc. 'Spiralis'*, *Th. oc. 'Smaragd'*. In the analysis the system of coefficients with improved estimation of a tissue damage rate of bark (floema), cambium, wood, kernel was used, which considers their physiological non-equivalence in activity and regeneration ability of plants.

Keywords: *Thuja occidentalis* L., cultivars, frost resistance, damages.

References

1. Biazrov, L. G. (2005). Lishayniki – indikatory radioaktivnogo zagriazneniya [Lichens – indicators of radioactive contamination]. Moscow: Association of scientific editions KMK, 476.
2. Nifontova, M. G., Aleksashenko, V. N. (1992). Soderzhanie ^{90}Sr i $^{134,137}\text{Cs}$ v gribah i mshah iz blizhney zony Chernobyl'skoy AES [The content of ^{90}Sr and $^{134,137}\text{Cs}$ in mushrooms, lichens and mosses from the near zone of Chernobyl NPP]. Ecology, 3, 26–29.
3. Nifontova, M. G., Kulikov, N. V. (1981). O nakoplenii ^{90}Sr i ^{137}Cs nekotorymi predstavitel'yami nizshih rasteniy v okresnostyakh Beloyarskoy atomnoy elektrostantsii na Urale [Accumulation of ^{90}Sr and ^{137}Cs some representatives of the lower plants in the vicinity of the Beloyarsk nuclear power plant in the Urals]. Ekology, 6, 94–97.
4. Orlov, O. O., Kondratiuk, S. Ju. (2001). Bagatorichna dynamika vmistu ^{137}Cs u epigeynyh kuschistyh lyiaynykah Ukrain'skogo Polissya (1991–2000 rr.) [Long-term dynamics of ^{137}Cs in epiheynyh bushy lichens Ukrainian Polissya (1991–2000)]. Materials of the XI Congress of Ukrainian Botanical Society, 277–278.
5. Vasenkov, G. I., Belska, O. V. (2003). Rozpodil aktyvnosti ^{137}Cs u nyzhn'omu yarusi sosnovo-lyshaynykovogo typu lisu [Distribution of ^{137}Cs activity in the lower tier pine-lichen forest type]. Visnyk DAU, 1, 58–66.
6. Belska, O. V. (2006). Ekstraguvannya ^{137}Cs z lyshaynykiv [The extraction of ^{137}Cs from lichens]. Materials of Interuniversity Conference, 61–64.
7. Korchagin, A. A. (1960). Opredelenie vozrasta i dlitel'nosti zhizni lishaynikov [Determination of the age and length of life of lichens]. Field geobotany, II, 315–330.
8. Andrienko, T. L., Sheliag-Sosonko, Ju. R. (1983). Rastitel'nyy mir Ukrain'skogo Poles'ya v aspektah ego ohrany [The flora of the Ukrainian Polesye in the aspects of its protection]. Kyiv: Nauk. dumka, 216.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ^{137}Cs В ЛИШАЙНИКАХ ПОЛЕССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

О. В. Бельская

Аннотация. Эпигейные лишайники как компоненты лесного биогеоценоза способны накапливать и удерживать на протяжении долгого времени изотопы в талломе, что позволяет рассматривать их как объект радиационного мониторинга лесных экосистем после аварий либо выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. Поэтому данный вопрос во время активного развития атомной энергетики остается актуальным.

Целью работы являлось исследовать динамику содержания ^{137}Cs в эпигейных лишайниках, произрастающих в сухих и свежих борах Полесского природного заповедника, и определить факторы, влияющие на процесс их очищения.

Методика включала ряд маршрутно-экспедиционных, лабораторных и спектрометрических исследований. Отбор лишайников по видам проводился в сухих и свежих борах Полесского природного заповедника в

2001–2015 гг. согласно методик отбора проб для спектрометрических исследований.

В природных условиях в период квазистатического равновесия уменьшение ^{137}Cs в талломе лишайников в 1,7 – 3,0 раза превышает величину физического распада радионуклидов, что за 15 лет исследований составило 27,60%. Такой длительный период очищения связан с очень медленным ростом лишайников и слабым очищением.

Так, с осадками потеря удельной активности составляет 0,005–0,02 %, что позволяет говорить о фактическом отсутствии вымывания ^{137}Cs во время дождя.

В процессе роста происходит постепенное уменьшение удельной активности ^{137}Cs в верхней части и концентрация в нижней отмирающей, нуклид со временем переходит в почву и становится практически недоступным для лишайников.

Полученные результаты позволяют прогнозировать динамику очищения лишайников от радионуклидов при отсутствии повторного загрязнения.

Ключевые слова: лишайники, эпигейная лишенофлора, таллом, радиоцезий, экстрагирование, биоценоз.

THE LONG-TERM DYNAMICS OF ^{137}CS CONTENT IN THE LICHENS OF POLESYE NATURAL RESERVATION O. Belskaya

Abstract. Ground lichen flora, as part of forest ecosystems, is a man-made radionuclides depot procession that can accumulate and maintain long isotopes in thallus. This allows us to consider them as an object of radioactive monitoring of forest ecosystems after major accidents or small release of radioactive substances into the environment.

Forest tracts of Polissya Natural Reserve is unique to Woodlands of Ukraine as moss forests are occupied by up to 20% of the area. After the Chernobyl accident, these plantations came under radioactive contamination and have a scientific interest in the area as nature conservation, and Radiology.

The aim was to investigate the dynamics of ^{137}Cs in ground lichens that grow in dry and fresh forests of Polissya Nature Reserve, and identify factors that affect the process of purification.

The work carried out by conventional techniques and includes a number of routing and forwarding, laboratory and spectrometric studies. Selection by lichen species carried out in dry and fresh forests of Polissya Nature Reserve for 2001 - 2015 years according to methods of sampling for spectrometric studies. To determine the leaching of radionuclides from fallout thallus conducted research on sprinkler installation in the laboratory. Distribution of ^{137}Cs in different parts of lichens thallus determined by dividing them into 3 parts: top, middle and bottom.

Over 15 years in lichen thallus showed decreased specific activity of ^{137}Cs in 1,7 – 3,0 times

Pollution of all kinds was below the value of physical decay of 27-50%, which means their gradual clearing through natural processes. In particular, it has the greatest impact physical decay of radionuclides from other factors likely influenced

У культиварів *Th. oc. 'Spiralis'* та *Th. oc. 'Smaragd'* за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ сумарний індекс пошкодження був найменший з усіх досліджуваних рослин і становив відповідно 47,6 та 48,8 бала.

На основі проведених досліджень можна сказати, що потенційно схильними до пошкоджень у зимовий період є *Th. oc. 'Epicoides'*.

Список використаних джерел

1. Бабицький А. І. Оцінка рівня потенційної морозостійкості окремих деревних видів рослин родини *Rosaceae* Juss. / А. І. Бабицький, О. І. Китаєв, Н. М. Трофименко, І. П. Григорюк // Лісівництво. – 2014. – Т. 6, № 3–4. – С. 151–160.
2. Бублик М. О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур : методичні рекомендації / М. О. Бублик, Т. І. Патица, О. І. Китаєв, Д. Г. Макарова, В. А. Кривошапка, Ю. Д. Гончарук, Д. В. Потанин. – К. : Вид-во НААН України, Ін-т садівництва, 2013. – 26 с.
3. Иванов А. Ф. Интродуцированные деревья и кустарники Белорусской ССР / А. Ф. – Иванов. Минск : БССР, 1961. – 240 с.
4. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія / О. А. Калініченко. – К. : Вища школа, 2003. – 199 с.
5. Китаєв О. І. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування / О. І. Китаєв, В. В. Горохольський, Д. В. Потанин, М. О. Бублик // Садівництво. – 2005. – Вип. 56. – С. 170–180.
6. Соловьева М. А. Физиологические основы формирования морозоустойчивости плодовых растений и защита от зимних повреждений / М. А. Соловьева // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 7. – С. 108–113.

References

1. Babytskyi, A. I., Kytaiev, O. I., Trofymenko, N. M., Hryhoriuk, I. P. (2014). Otsinka rivnia potentsiinoi morozostiikosti okremykh derevnykh vydiv roslin rodyny *Rosaceae* Juss. [Estimation of potential frost resistance level of some tree species of *Rosaceae* Juss family]. *Forestry*, 6, 3–4, 151–160.
2. Bublik, M. O., Patyka, T. I., Kytaiev, O. I., Makarova, D. G., Kryvoshapka, V. A., Honcharuk, Iu. D., Potanin, D. V. (2013). Laboratorni ta polovi metody vyznachenia morozostiikosti plodovykh porid i kyltur [Laboratory and field methods of frost resistance detection for fruit trees and crops: guideline]. Publisher NAAS of Ukraine, the Institute of Horticulture, 26.
3. Ivanov, A. F. (1961). Introdutsirovaniye derevia i kustarniki Beloruskoi SSR [Introduced trees and shrubs of Belarusian SSR]. Minsk: BSSR, 240.
4. Kalinichenko, O. A. (2003). Dekorativna dendrologiia [Decorative dendrology]. Kyiv: Higher school, 199.
5. Kytaiev, O. I., Horokholskyi, V. V., Potanin, D. V., Bublik, M. O. (2005). Vyznachenia morozostiikosti plodovykh porid laboratornym metodom priamoho promorozhuvania [Detection of frost resistance of fruit trees by laboratory method of direct freezing]. *Horticulture*, 56, 170–180.
6. Solovyova, M. A. (1983). Fiziologicheskie osnovy formirovaniia morozoustoichivosti plodovykh rastenii i zashchita ot zimnikh povrezhdenii [Physiological basis for the formation of frost resistance of fruit plants and protection against winter damage]. *Agricultural biology*, 7, 108–113.

Аналіз таблиці показав, що чутливими до дії низьких температур є верхівки пагонів. Середина пагонів пошкоджена значно менше.

Контрольний варіант дослідних рослин у природних умовах, за яких денна температура в межах м. Києва у першій декаді січня 2015 р. опускалася нижче -10 °С, показав, що всі зразки мали середнє пошкодження. Так, сумарний коефіцієнт пошкодження культурварів коливався в межах від 17,4 до 36,4 бала. Найбільше пошкодження у контрольному варіанті зазнала верхівка пагона *Th. oc. 'Ericoides'* – 36,4 бала.

У варіанті з проморожуванням за температури -15 °С коефіцієнт пошкодження тканин пагонів значно зростає, порівняно з контролем (див. табл.). Найбільшого пошкодження зазнали верхівки пагонів *Th. oc. 'Ericoides'* – 16,8 бала та *Th. oc. 'Ellwangeriana'* – 16,6 бала. Найменше в цьому варіанті проморожування постраждала середня частина пагонів у вида *Th. occidentalis* та її культурварів *Th. oc. 'Wareana Lutescens'*, *Th. oc. 'Lutescens'* та *Th. oc. 'Globosa'* – 11,8 бала.

Під час дії температури -20 °С середні пошкодження тканини верхівки пагонів зазнали всі досліджувані культурвари, але більше *Th. oc. 'Ericoides'* – 19,0 балів та *Th. oc. 'Wareana Lutescens'* – 18,2 бала. Середина пагона та низ зазнали незначних пошкоджень від 11,2 бала до 15,2 бала.

За проморожування пагонів за температури -25 °С ступінь пошкодження верхівки пагонів становив від 14,0 балів – *Th. occidentalis* до 22,6 бала – *Th. oc. 'Ericoides'*. У інших рослин значення коефіцієнта пошкодження середини пагона не перевищувало середні показники.

Результати дослідження показали, що найстійкішою до дії низької температури (-30 °С) є *Th. oc. 'Spiralis'*, коефіцієнт пошкодження верхівки пагона якої, становив 17,2 бала. Найменш стійкою до дії низької температури виявилась *Th. oc. 'Ericoides'* – 28,8 бала.

Найвищий сумарний індекс пошкодження пагонів, за температури їх проморожування -30 °С, був у варіанті *Th. oc. 'Ericoides'* – 78,4 бала. Менш вразливою до температури -30 °С, порівняно з іншими дослідними культурварами, виявилась *Th. oc. 'Spiralis'*, сумарний індекс пошкодження якої становив 47,6 бала, та *Th. oc. 'Smaragd'*, сумарний індекс пошкодження якої становив 48,8 бала.

Висновки і перспективи. Внаслідок проморожування культурварів *Thuja occidentalis* за температури -15 °С за показником сумарного індексу шість культурварів (*Th. oc. 'Wareana Lutescens'*, *Th. oc. 'Lutescens'*, *Th. oc. 'Columna'*, *Th. oc. 'Globosa'*, *Th. oc. 'Spiralis'*, *Th. oc. 'Smaragd'*) належать до групи з середнім пошкодженням (до 40 балів), що не призводить до летальних наслідків для рослин, і вони швидко відновлюються. Також середнє пошкодження (до 40 балів) за температури -20 °С отримали *Th. oc. 'Wareana Lutescens'* та *Th. oc. 'Lutescens'* (табл.).

За сумарним індексом пошкодження тканин за температури -25 °С та -30 °С найменшою морозостійкою вирізняються рослини культурвара *Th. oc. 'Ericoides'* з величиною вказаного показника відповідно 62,2 та 78,4 бала. Отже, за температури -30 °С *Th. oc. 'Ericoides'* зазнає дуже сильного пошкодження, що призводить до загибелі рослини.

by the leaching and precipitation thallus growth with a gradual transition of the dead in the forest floor.

With the ability lichen extract in aqueous solution from 20% to 50% of radionuclides during irrigation can leach from thallus a small number of specific activity (up to 0.005 - 0.02%), which suggests virtually no leaching of 137Cs fallout.

During the growth redistribution of radionuclides in thallus. As part of a growing young moss during research period, specific activity of radionuclides decreased almost in 2 times. Pollution average of 2-3% less than at the beginning of the study. At the bottom was accumulating the maximum number of radionuclides with a tendency to increase with time at 6-15%.

The results of our research, cleaning lichens of cesium is due to physical decay of radionuclides for 15 years was 27.60%. Exceeding this value mainly related to dying transition into the bottom of the substrate thallus.

The results allow to predict the dynamics of lichen cleaning from radionuclides in the absence of re-contamination.

Keywords: lichens, epigeal lichen flora, thallus, radiocaesium, extraction, biocenosis.

УДК 581.52(630*181)

АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ТА БАГРЯНИКА ЯПОНСЬКОГО В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛЬВІВСЬКОГО СХІДНОГО РАЙОНУ ПАСМОВОГО ПОБУЖЖЯ

П. С. ГНАТІВ, доктор біологічних наук, професор
О. В. СМАЛЬ, аспірант*

Г. А. ЛИСАК, кандидат біологічних наук, доцент
Львівський національний аграрний університет
E-mail: pshnativ@ukr.net

Анотація. На прикладі найбільшого міста заходу України Львова та його околиці м. Дубляни проаналізовано тенденції зміни навколишнього природного середовища в зв'язку з урботехногенезом та забрудненням. Урбанізація спричинює фосфатизацію, алкалізацію та велике забруднення ґрунтів зеленої зони важкими металами.

Показано зростання комплексного тиску урботехногенного середовища на рослинний покрив і проаналізовано актуальні зміни хімічного складу сухої речовини листків дерев за показниками вмісту важких металів та структурно-енергетичних метаболітів. З'ясовано істотне накопичення хімічних елементів в асиміляційному апараті дуба звичайного та багряника японського, виявлено їхні видоспецифічні особливості щодо

* Науковий керівник – академік НААН України, доктор біологічних наук, професор В. В. Снітинський.

золаокумулятивної здатності. Обґрунтовано перспективність багрянника японського як ефективного з погляду очищення довкілля від забруднень, декоративної породи у зеленій зоні міст регіону Розточчя і Пасмового Побужжя.

Під впливом трансформації едафотопу й забруднення в асиміляційних органах деревних рослин відбуваються структурно-метаболичні зміни, спрямовані на пристосування видів у новому для них довкіллі. Дуб звичайний має ознаки стійкості метаболізму асиміляційних органів до урбогенних змін. Багряник японський має пластичну структуру сухої речовини листків, динамічно змінює її у новому для інтродуцента середовищі акліматизації і при цьому виконує ефективну металоокумуляційну функцію у зоні міста.

Ключові слова: ґрунт, важкі метали, асиміляція, адаптація рослин, озеленення міста.

Розуміння системних аутокологічних взаємовідношень організму і середовища ми взяли за основу для аналізу адаптивних реакцій рослин, що ростуть в урбаністичних екосистемах сучасних міст. Теперішнє антропогенне навколишнє середовище [1–6; 8; 10] є неприродним як стосовно життєвих функцій рослин і тварин, так і біоти загалом. Антропогенне збурення в довкіллі супроводжується ланцюговими змінами в органах і процесах живих систем і визначає перспективи пристосування деревних рослин у ньому.

В урбаністичних системах рослинам належить велика середовищестабілізаційна роль [2; 5]. Зелені насадження сприяють значному оздоровленню навколишнього середовища. Контактна поверхня рослинної маси у Львові досягає 37–161 тис. м²×га⁻¹, індекс листової поверхні – 2,4. На сьогодні площа насаджень навколо Львова становить 33,3 тис. га, а безпосередньо в межах міста – 4,4 тис. га. Водночас сьогодні гостріше проявляється тенденція збіднення з різних причин таксономічного різноманіття міських насаджень попри її багатство у ботанічних садах.

Мета дослідження – аналіз та оцінка впливу антропогенних змін навколишнього природного середовища у Львові на стійкість і пристосування в ньому деревних рослин.

Матеріали і методи. Вибір модельних ділянок здійснили з урахуванням умов, які максимально відображають типові [2]: вуличні лінійні насадження (дуб звичайний – *Quercus robur* L. по вул. Глибокій, багряник японський – *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. по вул. Угорській), які завантажені транспортними потоками у густозаселених житлових масивах; паркові насадження (Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України (НЛТУУ) – частина зеленої зони Львова); замські насадження (парк Львівського національного аграрного університету (ЛНАУ – м. Дубляни), який вважаємо районом, наближеним до малозмінених екоумов.

Властивості ґрунту визначали за такими показниками: вміст гумусу (ДСТУ 4289. 2004); реакція ґрунтового розчину (ДСТУ 10390: 2001); доступні форми фосфору і калію (ДСТУ 4405: 2005); обмінні катіони кальцію та магнію – за методикою ЦІНАО (ГОСТ 26487-85); уміст азоту лужногідролізованого –

Продовження таблиці

Варіант, t°C	Сумарний індекс			Сума індексів
	Верхівка пагона	Середина пагона	Низ пагона	
-30	19,2	18,2	16,6	54,0
<i>Th. oc. 'Ericoides'</i>				
К	14,4	11,8	10,2	36,4
-15	16,8	13,6	12,4	42,8
-20	19,0	14,8	13,0	46,8
-25	22,6	21,0	19,0	62,2
-30	28,8	26,6	23,0	78,4
<i>Th. oc. 'Ellwangeriana'</i>				
К	13,6	12,4	10,2	36,2
-15	16,6	13,6	13,2	43,4
-20	17,2	14,8	13,6	45,6
-25	21,8	17,0	14,0	55,2
-30	24,0	19,4	18,2	59,2
<i>Th. oc. 'Lutescens'</i>				
К	8,4	7,2	4,2	19,8
-15	14,2	11,8	10,6	36,6
-20	14,8	12,4	11,8	39,0
-25	16,6	14,8	13,6	45,0
-30	24,0	19,6	16,6	60,2
<i>Th. oc. 'Columna'</i>				
К	12,4	10,6	6,0	29,0
-15	13,6	12,4	8,4	34,4
-20	14,2	13,6	12,4	40,2
-25	17,2	14,8	13,6	45,6
-30	21,0	16,0	15,2	52,2
<i>Th. oc. 'Globosa'</i>				
К	11,8	10,6	6,0	28,4
-15	13,6	11,8	10,6	36,0
-20	14,2	13,6	12,4	40,2
-25	16,0	14,8	13,6	44,4
-30	17,6	17,2	16,0	50,8
<i>Th. oc. 'Spiralis'</i>				
К	12,0	10,2	10,0	32,2
-15	13,6	12,4	11,6	37,6
-20	15,4	13,6	12,4	41,4
-25	16,4	14,8	12,8	44,0
-30	17,2	16,4	14,0	47,6
<i>Th. oc. 'Smaragd'</i>				
К	10,8	9,6	4,0	24,4
-15	15,2	13,6	10,6	39,4
-20	15,4	15,2	11,8	42,4
-25	16,0	15,4	12,4	43,8
-30	17,6	18,2	13,0	48,8

температури (20–22 °С). Після закінчення терміну витримування проводили анатомічний аналіз ступеня ушкодження тканин культиварів рослин *Th. occidentalis*. Для цього поперечні зрізи пагонів розміщали на предметному склі і покривали гліцерином. Для дослідження кожного зразка було зроблено шість поперечних зрізів (верхівка, середина, низ). Для діагностування пошкоджень застосовували мікроскоп МБС-10.

Згідно з методичними рекомендаціями, для запобігання розбіжностей в оцінці пошкоджень мікроскопування масиву проводила одна людина. Освітлення було рівномірним, штучним, з лампами, які дають випромінювання, подібне до сонячного спектра.

Мікроскопічну оцінку інтенсивності побуріння окремих тканин на поперечних зрізах пагонів проводили за шестибальною шкалою, запропонованою М. О. Соловйовою [6] у модифікації В. В. Горохольського [5].

Результати дослідження. Під час мікроскопічної оцінки однорічних пагонів за зміною забарвлення на поперечному зрізі встановлювали рівень пошкодження кори, камбію, ксилеми і серцевини. Після обрахунку ступеня пошкодження тканин отриманий бал перемножували на умовний коефіцієнт значущості, відповідно до методичних рекомендацій [6]. Найважливішою тканиною для нормального розвитку деревної рослини є камбій, тому він має найвищий коефіцієнт – 8, коефіцієнт 6 – кора (флоема), деревина (ксилема) – 4, серцевина – 2. Сума емпіричних коефіцієнтів дорівнювала 20, що за умов перемноження з вищим балом ушкодження окремої тканини (5,0) дорівнює 100. Отже, умовно можна вважати стовідсоткову загибель зразка за наявності повного ушкодження тканин, незначний ступінь пошкодження яких прослідковується за величини коефіцієнта менше 10, середній – від 10 до 40, сильний – 40 до 75 і дуже сильний – більше ніж 75 [1].

Оцінка ступеня пошкодження однорічних пагонів рослин *Thuja occidentalis* L. та її культиварів методом прямого проморожування

Варіант, t°C	Сумарний індекс			Сума індексів
	Верхівка пагона	Середина пагона	Низ пагона	
<i>Thuja occidentalis</i>				
К	6,4	5,8	5,2	17,4
-15	12,4	11,8	11,4	35,6
-20	13,6	12,4	12,4	38,4
-25	14,0	14,0	12,4	40,4
-30	23,0	16,6	14,6	54,2
<i>Th. oc. 'Wagneriana'</i>				
К	10,2	7,8	6,4	24,4
-15	15,6	14,0	12,4	42,0
-20	16,4	14,4	11,8	42,6
-25	17,2	16,8	16,4	48,0
-30	21,8	21,0	19,4	62,2
<i>Th. oc. 'Wareana Lutescens'</i>				
К	10,8	9,6	4,0	24,4
-15	13,6	11,8	7,8	33,2
-20	14,8	12,4	11,2	37,2
-25	18,2	14,0	12,2	44,4

за Корнфільдом. Вміст важких металів у ґрунті визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С 115-1М у полум'ї «ацетилен–повітря». Аналізи виконали методами ЦІНАО [7] на базі Львівського проектно-технологічного центру «Облдержродючість».

Для дослідження показників життєдіяльності деревних рослин обрано групи особин з максимально близькими морфолого-біометричними ознаками (7–10 особин однакового віку). З кожної видової групи у кожній точці відбору за допомогою телескопічної штанги довжиною 5 м відбирали 25–35 типових за розмірами і виглядом, здорових листків. Предметом дослідження є зміни метаболічного складу сухої речовини листків у пік їхньої літньої фізіологічної активності. Аналізували зразки з дворазовою повторністю за такими показниками [9]: зола («мокрим» озолінням за Лебедянцевим), клітковина (за Геннеберґом–Штоманом), ліпіди (за Рушковським) у відсотках на суху речовину. Вміст водорозчинних цукрів визначали за Бертраном із відновленням окису міді. Запаси крохмалю в листках аналізували осадженням йодом (біхроматометричний метод). Загальний азот визначали за К'ельдалем і перераховували на вміст протеїдів (білків і азотовмісних речовин) Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) розраховували як різницю між сумою всіх визначених аналітичним шляхом органічних і мінеральних компонентів та кількістю абсолютно сухої речовини листків [2]. Статистичне опрацювання даних виконали з використанням *MS Excel, Statistica*.

Результати, обговорення й узагальнення. Клімат Львівщини сприятливий для вирощування й інтродукції широкого асортименту декоративних деревних видів. Поряд із цим, в умовах міст, зокрема такого великого, як Львів, де забудова займає площу близько 12 тис. га, локальні кліматичні умови є істотно змінені. З цієї причини значно змінилися едафотопи (переважно чорноземи опідзолені й темно-сірі опідзолені ґрунти) у насадженнях Львова. Зокрема, аналізи агрохімічних властивостей профілю трансформованих ґрунтів до глибини 0–20 см свідчать (табл.), що урбоземи Львова бідніші за вмістом гумусу, азоту й магнію. Проте едафотоп вулиці Львова найбагатший за вмістом рухомого фосфору, обмінного калію й кальцію, має близьку до нейтральної реакцію і містить найбільшу кількість основ, що свідчить про потужну емісію в ґрунті міста біофільних та інших сполук.

Також вуличні едафотопи за важливими для рослин показниками є сприятливішими для мінерального живлення, ніж бідніші ґрунти парку Ботанічного саду НЛТУ України. Проте їхні водно-фізичні властивості нівелюють певні агрохімічні переваги [6]. Отже, залежно від ступеня інженерного перетворення (технозем, техноґрунт, тверде покриття, забудова) істотно змінюються умови мінерального живлення рослин урбанізованих територій [2; 4; 6; 8].

Зміни вмісту гумусу й доступних поживних речовин в 0–20 см пласті ґрунтів зелених зон Львова й Дублян (помилка паралельних аналізів не перевищує 5-відсотковий рівень значущості)

Модельний об'єкт	Гумус, %	N _{легкодіюваний} , мг/кг	P ₂ O ₅ рухомий, мг/кг	K ₂ O обмінний, мг/кг	Ca обмінний, мг/кг	Mg обмінний, мг/кг	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту
Зелена зона м. Дубляни	3,27	109,2	125	115	5,0	1,8	4,95	4,92	13,75
Парк Ботанічного саду НЛТУ України (м. Львів)	2,28	100,8	62	101	6,7	1,0	5,10	4,05	13,75
Вулиці м. Львів	2,74	103,6	128	175	8,5	0,7	6,13	2,74	30,00

Сучасною рисою міських і техногенних ландшафтів є значне забруднення [1; 3; 4]. Зокрема, у Львові час від часу концентрація бенз(а)пірену в повітрі у два рази перевищувала ГДК, свинцю – у три, міді – у п'ять разів [2; 10]. За нашими дослідженнями, найвиразніше та прямолінійно зростає забруднення ґрунтів цинком, свинцем і кадмієм за переміщення від околиці Львова (Дубляни), до Ботанічного саду та центральних вулиць (рис. 1).

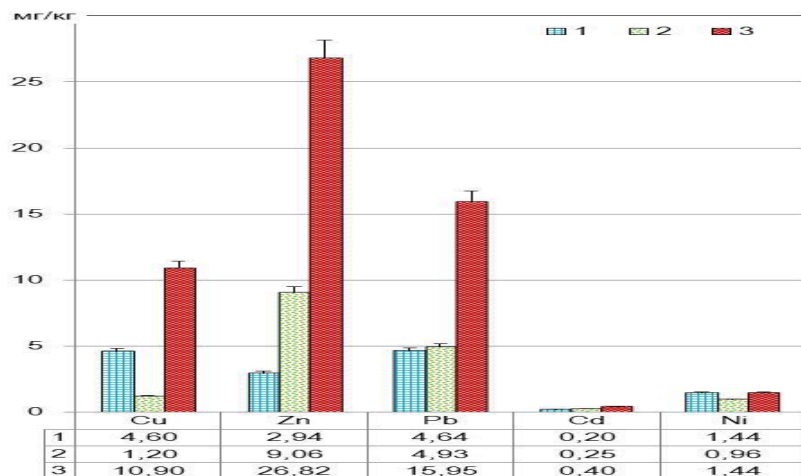


Рис. 1. Вміст рухомих форм важких металів у ґрунтах Львова і Дублян, мг/кг: 1 – зелена зона м. Дубляни; 2 – парк Ботанічного саду НЛТУ України; 3 – вуличне насадження м. Львів

достовірно (якісно) оцінити морозостійкість деревних рослин. Незручність полягає в тому, що цей метод вимагає занадто тривалого періоду спостереження, дослідження цілковито залежить від метеорологічних умов, тобто від наявності зими з сильними морозами, здатними заподіяти значні ушкодження деревним рослинам [2].

На відміну від польового, лабораторний метод штучного створення низьких температур не залежить від погодних чинників і дає змогу обирати режими температур для визначення морозостійкості не тільки окремої рослини, а і її органів і тканин. Цей метод вважають надійним і придатним для швидкого визначення морозостійкості не тільки плодівих, а й декоративних рослин.

Мета дослідження – встановити ступінь пошкодження тканин пагонів обраних рослин культиварів *Thuja occidentalis* та відібрати найстійкіші до низьких температур культивари для використання в міських насадженнях.

Методика досліджень. Об'єктами дослідження були рослини *Th. occidentalis* та її культивари, а саме: *Th. oc. 'Wagneriana'*, *Th. oc. 'Wareana Lutescens'*, *Th. oc. 'Ericoides'*, *Th. oc. 'Ellwangeriana'*, *Th. oc. 'Lutescens'*, *Th. oc. 'Columna'*, *Th. oc. 'Globosa'*, *Th. oc. 'Spiralis'*, *Th. oc. 'Smaragd'*. Визначення морозостійкості базувалось на проведенні анатоміко-мікроскопічних досліджень після прямого проморожування пагонів у термокамерах. Дослідження морозостійкості рослин *Th. occidentalis* та її дев'яти культиварів в умовах м. Києва проводили в першій декаді січня 2015 р. за методикою М. О. Соловйової [6] в модифікації В. В. Грохольського та О. І. Китаєва [5] у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України.

Упродовж останніх десятиліть відзначається тенденція до підвищення середньорічної температури повітря. В умовах м. Києва вона не опускається нижче -30 °С. У січні 2015 р. у період вимушеного спокою досліджуваних рослин зразки однорічних пагонів рослин *Th. occidentalis* та її культиварів проморожували у чотирьох варіантах: за -15, -20, -25, -30 °С.

Проморожування всіх дослідних зразків проводили одночасно у морозильній камері «Frigera» за умов штучного поступового зниження температури зі швидкістю 5 °С/годину до показників -15, -20, -25, -30 °С, починаючи з температури повітря, за якої вони зростали у природних умовах. Контрольний варіант дослідних рослин витримували у природних умовах, за яких денна температури в межах м. Києва у першій декаді січня була нижче -10 °С.

Після досягнення заданої температури зразки витримували упродовж 4 годин для створення умов нуклеації та розвитку льодоутворення. Під дією низької температури спочатку утворюється лід у міжклітинниках. Потім фронт його кристалізації крізь клітинні стінки може проникати в рослинні клітини і завдавати шкоди рослинним клітинам, розриваючи їхні мембрани. Завершальна стадія проморожування пагонів закінчується поступовим підвищенням до кімнатної температури. Це потрібно для поступового переходу води з твердого стану (льоду) у рідкий, що запобігає ушкодженню стінок клітин. Швидкість наростання температури +5 °С/годину [2].

За методикою, після проморожування потрібен деякий час для прояву ступеня морозного ушкодження тканин рослинних зразків [2]. Для цього досліджувані зразки виймали з поліетиленового пакета, зрізували нижню частину і вміщали у ємкість з водою на 1–2 см на 7 діб в умовах кімнатної

УДК 635.925

ВИЗНАЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИН *THUJA OCCIDENTALIS* L. МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ**Г. А. КРИВОХАТЬКО**, майстер виробничого навчання Ботанічного саду
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: Krivohatko21@ukr.net

Анотація. Подано результати дослідження визначення рівня морозостійкості пагонів рослин культиварів *Thuja occidentalis* L. в умовах м. Києва. Потенційну морозостійкість визначали методом прямого лабораторного проморожування однорічних пагонів із подальшим аналізом рівня ушкодження тканин із застосуванням анатомо-мікроскопічної оцінки у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України. Дослідними об'єктами були рослини *Th. occidentalis* та її культивари, а саме: *Th. oc.* 'Wagneriana', *Th. oc.* 'Wareana Lutescens', *Th. oc.* 'Ericoides', *Th. oc.* 'Ellwangeriana', *Th. oc.* 'Lutescens', *Th. oc.* 'Columna', *Th. oc.* 'Globosa', *Th. oc.* 'Spiralis', *Th. oc.* 'Smaragd'. Під час аналізу застосовано систему коефіцієнтів з удосконаленою оцінкою ступеня ушкодження тканин: кори (флоєми), камбію, деревини, серцевини, що враховує їхню фізіологічну нерівноцінність у життєдіяльності та регенераційній спроможності рослин.

Ключові слова: *Thuja occidentalis* L., культивари, морозостійкість, пошкодження.

Актуальність. У зв'язку з розширенням асортименту декоративних рослин із високими декоративними властивостями для озеленення міст і селищ дедалі частіше використовують інтродуценти. Останніми роками в озелененні міст під час формування культурних фітоландшафтів досить активно використовують декоративні форми хвойних і листяних деревних рослин. До таких деревних рослин уже багато років належить *Th. occidentalis* та її декоративні культивари. Внутрішньовидове різноманіття *Thuja occidentalis* L., якій притаманний широкий поліморфізм, що проявляється у формовому різноманітті, забарвленні хвої, будові пагонів, розмірі крони, також стійкості проти шкідливих атмосферних викидів – кіптяви, диму, газів, дає змогу створювати високохудожні садово-паркові композиції [4].

Як відомо, одним з основних критеріїв успішності використання деревних інтродуцентів є стійкість проти всього комплексу несприятливих чинників в осінньо-зимовий період, особливо проти екстремальних низьких температур [3]. На основі вивчення характеру перезимівлі розглядають два види стійкості – морозо- і зимостійкість, причому морозостійкість є основним компонентом зимостійкості.

Під морозостійкістю розуміють здатність рослин переносити без ушкоджень низькі зимові температури в різні періоди глибокого та вимушеного спокою.

Одним із найдоступніших методів визначення морозостійкості рослин є польовий метод, який передбачає оцінку пошкодження їх у природних умовах. Однак недоліком цього методу є те, що неможливо лише за ним швидко й

В едафотопі насадження вулиці міститься найбільше, порівняно з іншими модельними насадженнями, міді, цинку, свинцю, кадмію і нікелю. Це підтверджує інтенсивний техногенний прес на довкілля Львова, особливо у центрі міста.

Під впливом техногенного забруднення, зокрема викидів транспорту, зростає вміст низки елементів у фотосинтезуючих органах рослин (рис. 2).

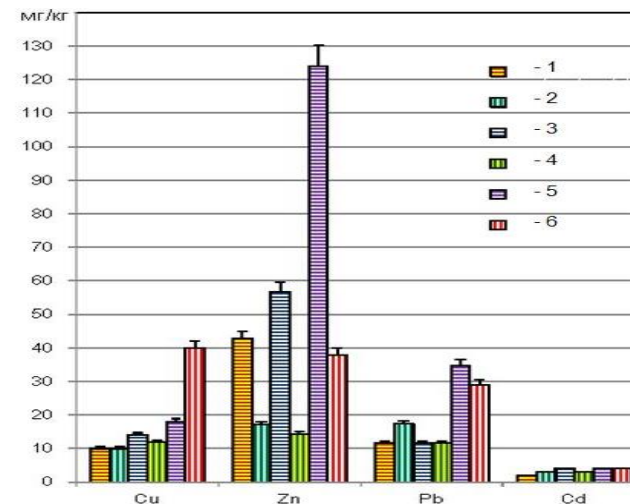


Рис. 2. Вміст важких металів у золі листя, мг/кг на сухій речовині: 1 – дуб і 2 – багряник у зеленій зоні Дублян; 3 – дуб і 4 – багряник у парку Ботанічного саду НЛТУ України; 5 – дуб і 6 – багряник у насадженні вулиць Львова

У Львові, порівняно з чистою територією парку Дублян, спостерігаємо забруднення листків дерев важкими металами – особливо цинком і свинцем, а також міддю і кадмієм. Дуб звичайний має властивість накопичувати в асиміляційних органах значно більшу кількість цинку й свинцю, ніж багряник японський. Проте цей інтродуцент значно активніше, ніж у парках Дублян чи Львова, засвоює досліджені важкі метали в умовах насаджень вулиці.

За нашими попередніми дослідженнями [2], дуб звичайний, липа серцелиста, клен гостролистий, які зростають у приміському лісі, акумулювали у сухій масі листків менше зольних речовин, ніж у парку Львова. Отже, найбільша забрудненість середовища вулиці зумовила максимальне надходження зольних сполук у листки дуба й багряника, як і інших видів.

Аероємійний тиск на фотосинтетичний апарат дерев і зміни в едафотопі призводять до того, що в багряника сильніше, а в дуба слабкіше проявляється тенденція до засвоєння золи і зольних елементів

(рис. 3). Загалом багряник японський виявився удвічі активнішим щодо поглинання мінеральних речовин. З одного боку, це свідчить про краще мінеральне живлення виду в умовах акліматизації у Львові, а з іншого, дерева цього виду є набагато потужнішими нейтралізаторами хімічних сполук як із ґрунту, так частково і з повітря. Адже вагома частина елементів потрапляє в листки шляхом позакореневого живлення [2; 10]. Багряник є ефективнішим акумулятором забруднень, однак усе ж втрачає ці властивості у критичних умовах росту – вуличних насадженнях, тоді як дуб звичайний і в лінійних насадженнях підвищує концентрацію зольних елементів у листках.

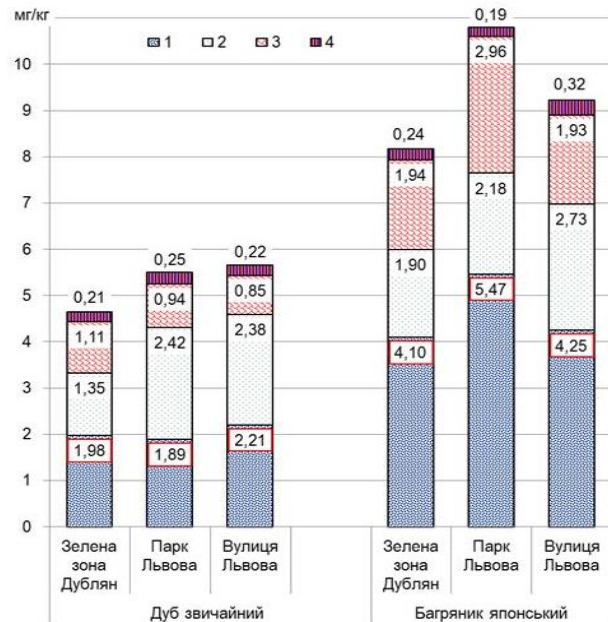


Рис. 3. Засвоєння золи і зольних елементів листками деревних видів у різних умовах росту: 1 – зола, 2 – калій, 3 – кальцій, 4 – фосфор

Асиміляція азотних сполук як у дуба (2,26 % сухої речовини листків), так і в багряника (1,13 %) мінімальна в умовах зеленої зони м. Дубляни, де практично немає атмосферного забруднення оксидами азоту, хоча ґрунт тут найбагатший азотом і гумусом з-поміж досліджуваних насаджень. Умови паркових насаджень Львова, як видно на прикладі Ботанічного саду НЛТУУ, сприяють активізації асиміляції азоту дубом до 2,60 % сухої речовини листків, проте у багряника це більше помітно (підвищення на 0,57 %), адже його у листках рослин у Дублянах найменше. Обидві деревні породи зменшують накопичення азоту у найскладніших екоумовах насаджень вулиць Львова: дуб – до 2,45 %, багряник – до 1,35 % на суху речовину. Отже, інтродукований у Львові й Дублянах багряник японський засвоює менше

выделена группа декоративно-парковых растений, которые представлены неприхотливыми видами и естественно дополняют парковый ценоз. Среди интродуцированных таксонов декоративное значение имеют 581 вид и гибрид. Они были сгруппированы по принципу использования: почвопокровные многолетники (100 видов), классические многолетники (307 видов), летники (73 вида), растения для альпинариев (136 видов) и водных цветников (22 вида). Освещено многообразие коллекции по срокам цветения и толерантному отношению к недостатку освещения, что позволяет создавать композиции с непрерывным цветением в течение всего сезона. Большим количеством видов представлены редкие растения, использование которых в озеленении является важным направлением в сфере охраны биоразнообразия. В целом, современный ассортимент интродуцированных травянистых растений в Сырецком дендропарке позволяет создавать гармоничные декоративные композиции многих направлений.

Ключевые слова: Сырецкий дендропарк, декоративные травянистые растения.

HERB IN THE SYRETS ARBORETUM COLLECTION AND THEIR USE IN LANDSCAPING

S. Gluhova, O. Shynder, S. Myhaylik

Abstract. In Syrets Arboretum (Kyiv) conducted scientific work on acclimatization of herbaceous plants and their use in gardening. Conducted cataloging of species and cultivars of collection fund. The selected groups of ornamental plants on the principles used in landscaping. At present time, the collection presents local 215 and 625 exotic species and hybrids and their cultivars.

To improve herbal tier in Arboretum selected group of wild ornamental plants that are undemanding and decorative element in the natural meadow and forest communities. In the collection of exotic ornamental herbs presented are 581 species and hybrids. They are divided into groups according to the principles used in various types of gardens – ground cover perennials (100 species), classic perennials (307 species), sprues (73 species), plants for rock gardens (136 species), water plants flower (22 species). The presence in the collection of plants with different flowering period and tolerant attitude to growth in the shadows is promising to create decorative compositions with a continuous flowering throughout the season. Many ornamental plants species in the collection of the Syrets Arboretum is rare. Their use in gardening is an important tool for the protection of biodiversity. Found that the current range of exotic ornamental herbaceous plants in the Syrets Arboretum allows you to create a harmonious decorative compositions almost any types.

Keywords: Syrets Arboretum, ornamental herbaceous plants.

zberezhennja bioriznomanittja ta ohorona istoryko-kulturnoi spadshhyny [Ancient Parks and Botanical Gardens – Scientific Centers for the Conservation of Biodiversity and the Protection of Historic and Cultural Heritage]. Uman, 263–265.

12. Markovskij, Ju. B. (2004). Sovremennij cvetnik. Miksborder [A modern flower garden. Mixborder]. – Moscow: Fiton, 143.
13. Nesterenko, V. P., Iljenko, A. A., Medvedev, V. A. (2007). Travjanistyj pokrov ravninno-pejzazhnogo rajona dendroparka «Trostjanec» [The grass cover of flat region of Dendropark Trostjanets]. Plant Introduction, 4, 93–103.
14. Rubcov, L. I. (1979). Proektirovanie sadov i parkov [Design of gardens and parks]. Moscow: Strojizdat, 184.
15. Sidoruk, T. N., Sidoruk, B. S. (1992). Biologija nekotoryh vidov pochvopokrovnyh rastenij [Biology of some species of ground cover plants]. Kyiv: Naukova dumka, 112.
16. Solovej, D. S. (2013). Sady «novoi hvyli» jak nova techija v blagoustroi ta ozelenenni Gardens of the "new wave" as a new trend in landscaping]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Forestry and ornamental plants, 187 (3), 71–77.
17. Chongova, A. S. (2013). Kvitnykove ozelenennja parkiv-pam'jatnykiv sadovo-parkovogo mystectva m. Zaporizhzhja [Gardenial landscaping of park-monuments of garden art in Zaporizhzhya]. Rosliny ta urbanizacija [Plants and urbanization]. Dnipropetrovsk, 179.
18. Shabarova, S. I., Verhogljad, I. M., Mashkovska, S. P. (2006). Suchasnyj stan pryrodnogo trav'janystogo pokryvu botanichnogo sadu Nacional'nogo agrarnogo universytetu ta mozhlyvosti jogo polipshennja [Modern conditions of herbaceous plants of Botanical Garden of National Agricultural University and possibilities of its improvement]. Plant Introduction, 3, 94–97.
19. Brickell, C. (ed.). (2011). Encyclopedia of Plants and Flowers. New York, DK Book, 744.
20. Gluhova, S., Emetz, L., Myhaylik, S., Shynder, O. (2016). Inventory and reports taxonomic species and cultyvars of herboflora of Syretsky arboretum. Preserving biodiversity and historic-cultural heritage in botanic gardens ond dendrological parks, Uman: Vizavi, 27–28.
21. Kingsbury, N. (2008). Designing Borders. Cassell, 144.
22. The European Garden Flora. (2011). New York: Cambridge University Press, 1–5.

ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ СЫРЕЦКОГО ДЕНДРОПАРКА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

С. А. Глухова, А. И. Шиндер, С. М. Михайлик

Аннотация. В Сырецком дендропарке общегосударственного значения проводится целенаправленная работа по интродукции декоративных травянистых растений и их использованию в озеленении. Представлены результаты инвентаризации коллекционного фонда гербофлоры и подбора интродуцентов по принципу использования в озеленении. В коллекции насчитывается 215 местных и 625 интродуцированных травянистых и полукустарниковых видов и гибридов, а также их культивары. С целью улучшения травостоя парковых насаждений

азоту, порівняно з аборигеном дубом звичайним і стрімкіше реагує на антропоізацію природного довкілля.

Таким чином, в антропоізованих екосистемах, прикладом яких є урбоєкосистема Львова, істотно зміщуються параметри атмосферних факторів (складу й температури повітря), змінюються фізико-хімічні показники, пришвидшується дегуміфікація, посилюється фактор техногенного забруднення (атмосфери, ґрунту, атмосферної і ґрунтової води, органів рослин і фітомаси загалом). Це все вагомо впливає на внутрішні процеси в рослинах і змінює співвідношення компонентів метаболізму й асиміляції речовин у листках дерев [2; 10].

Зокрема наші дослідження показали, що спектри структурних та енергопластичних речовин листків у виду-єдификатора місцевих екоумов та акліматизованого інтродуцента істотно відрізняються (рис. 4). Виразну видову відмінність встановлено за показником пропорції клітковини.

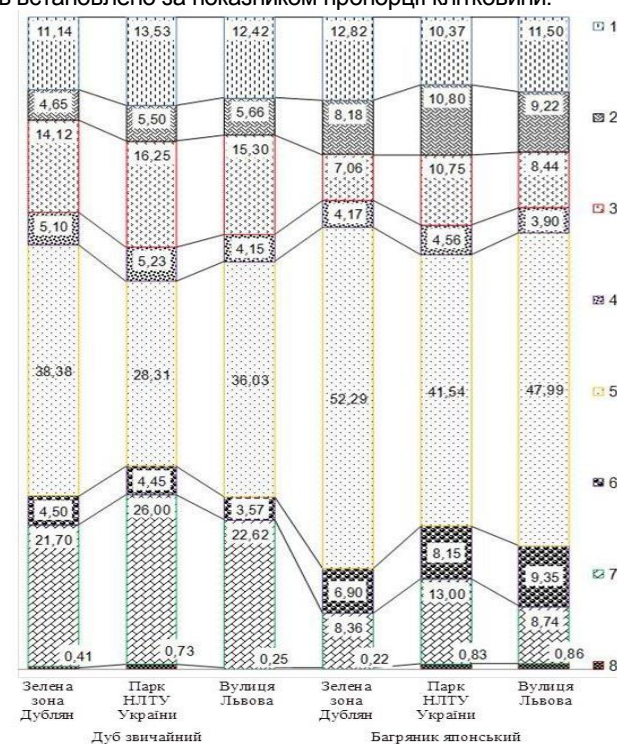


Рис. 4. Спектри біохімічного складу сухої речовини листків деревних видів за пропорціями метаболітів у різних умовах росту (%): 1 – волога; 2 – зола; 3 – білки та азотовмісні сполуки; 4 – цукри; 5 – безазотисті екстрактивні речовини; 6 – крохмаль; 7 – клітковина; 8 – ліпіди

У дуба звичайного її майже втричі, а в умовах парку Львова вдвічі більше, ніж у багрянника японського. Натомість водорозчинних вуглеводів, у тому числі самих лише безазотистих екстрактів, листки багрянника містять приблизно на третину більше, ніж листки дуба. Дуб, який у різних умовах росту, в силу своєї видової особливості помірно засвоювати золу і асимілювати більше азоту, ніж багряник, утворює більшу кількість білків. Акліматизований багряник має інші пропорції енерго-пластинних речовин, але проблем пристосування не виявляє. Це свідчить про більшу адаптованість аборигена до своїх природних умов росту за співвідношеннями структурних і водорозчинних вуглеводів у сухій речовині листків [2; 10].

Підвищені резерви цукрів у формі крохмалю у листках багрянника засвідчують певні труднощі у метаболізмі вуглеводів або ж проблеми з їхнім переміщенням по рослині, особливо у найскладніших умовах вулиці Львова. Такі реакції рослин на складні умови росту були виявлені дослідженнями попередніх років на багатьох деревних видах, у тому числі на багряннику японському [2]. Проте його здатність активніше асимілювати зольні сполуки свідчить про потужну санувальну функцію насаджень із домінуванням багрянника в умовах підвищеного забруднення техногенними викидами у великих містах.

Основою ослаблення стабільності екосистем різного рангу (стійкості й адаптації їхніх деревних компонентів) є порушення структури й функції рослинного покриву. Перетворення природного середовища Львівщини на урботехногенне, як і в потужніших промислових регіонах, стає новим фактором адаптогенезу рослин в антропогенному середовищі [2; 4; 5]. Тому використання інтродуцентів, добре пристосованих і функціональних у складних умовах, надасть можливість покращувати якість перетвореного довкілля у великих містах.

Змінюючи біогеохімічні показники трофності ґрунтового профілю 0–20 см, концентрацію важких металів (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni) у ньому, техногенні емісії збільшують надходження їх у листки дерев. Особливо виразно це простежуємо у багрянника японського за вмістом міді й у дуба за вмістом цинку. Дуб звичайний в екоотопі парку Ботанічного саду НЛТУ України (найкращі для дерев умови зеленої зони Львова) нагромаджував цинку вагомо більше, а в насадженнях вулиці міста – втричі більше, ніж у зеленій зоні м. Дубляни.

Висновки і перспективи. Техногенне забруднення і зміна властивостей едафотопів в урболандшафтах Львівського східного району Пасмового Побужжя сукупно доволі виразно впливають на функціональний стан рослин і властивості ґрунту.

Багряник японський у зеленій зоні як Дублян, так і Львова асимілював приблизно удвічі більше усіх зольних сполук, ніж дуб звичайний, зв'язуючи хімічні елементи і важкі метали у тканинах листків і сануючи у такий спосіб повітря і ґрунт. Така утилізаційна ефективність акліматизованого інтродуцента пригнічувала синтез клітковини у листках, спричиняла ріст у тканинах потькості водорозчинних вуглеводів і запасу

dendrological parks: Abstracts International Scientific Conference – Умань : Бізаві, 2016. – P. 27–28.

21. Kingsbury N. Designing Borders / N. Kingsbury. – Cassell, 2008. – 144 p.
22. The European Garden Flora. – Cambridge Univ. Press, 2011. – Vol. 1–5.

References

1. Alehin, A. A., Orlova, T. G., Alehina, N. N. (2010). Mnogoletnie cvetochno-dekorativnye rastenija dlja tenevyh uchastkov [Perennial flower plants for shady areas]. Introdukciya roslin, zberezhenija ta zbagachennija bioriznomanittja v botanichnih sadah i dendroparkah [Plant introduction, conservation and enrichment of biodiversity in botanical gardens and arboretums]. Kyiv, 133–135.
2. Antonjuk, N. Je., Borodina, R. M., Sobko, V. G., Skvorcova, L. S. (1982). Ridkisni roslyny flory Ukrainy v kulturi [Rare plants of Ukrainian flora in culture]. Kyiv: Naukova Dumka, 216.
3. Bilous, V. I. (2001). Sadovo-parkove mystectvo [Garden art]. Kyiv: Naukovyj Svit, 299.
4. Vershinina, O. M. (2005). Efemeroidy parkov Petergofskoj dorogi (Sankt-Peterburg) [Ephemeroids of Peterhof Road Parks (St. Petersburg)]. Botanical Journal, 90 (4), 555–562.
5. Gluhova, S. A., Jemec, L. I., Myhajlyk, S. M. (2015). Syreckyj dendrologichnyj park – sad bezperernovogo kvituvannja [Syrets Arboretum is a garden of continuous flowering]. Socialno-ekologichna rol' zapovidnyh dendroparkiv Ukrainy [Socio-ecological role of protected arboretums of Ukraine]. Poltava: Dyvosvit, 47–51.
6. Koval, I. V., Palamarchuk, O. P., Dzhurenko, N. I. (2014). Bioekologichni ekspozycijni mozhlyvosti vykorystannja likarskyh roslin v botanichnyh sadah [Biological and ecological expositions possibilities of medicinal plants in botanical gardens]. Landshaftnaja arhytektura v botanycheskyh sadah u dendroparkah [Landscape architecture in botanical gardens and arboretums]. Jalta, 47.
7. Konechnaja, G. Ju., Ignatjeva, M. E. (1996). Dikorastushhie travjanistyje rastenija parka botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova RAN [Spontaneous herbaceous plants in the park of the Komarov Botanical Institute]. Botanical Journal, 81 (3), 96–105.
8. Kosenko, I. S., Moroz, O. K. (2006). Do problemy vykorystannja kvitiv u landshaftnyh parkah [Problems of using flowering plants in landscape parks]. Starovynni parky i botanichni sady – naukovi centry zberezhenija bioriznomanittja ta ohorona istoryko-kul'turno spadshhyny [Ancient Parks and Botanical Gardens - Scientific Centers for the Conservation of Biodiversity and the Protection of Historic and Cultural Heritage]. Uman, 338–347.
9. Krejcha, I., Jakobova, A. (1986). Alpinarij v vashem sadu [Alpine slide in your garden]. – Bratislava: Priroda, 312.
10. Kuznecov, S. I., Klimenko, Ju. A., Mironova, G. A. et al. (1994). Formirovanie osnovnyh tipov jekspozicij v botanicheskijh sadah i dendroparkah [Formation of the main types of expositions in botanical gardens and dendroparks]. – Kyiv: Naukova Dumka, 198.
11. Luk'jančuk, N. G., Sidoruk, T. M. (2006). Doslidzhennja pidnametovogo travjanogo vkryttja starovynnyh parkiv [The undestent of the grass covering ancient parks]. Starovynni parky i botanichni sady – naukovi centry

- екологічна роль заповідних дендропарків України. – Полтава : Дивосвіт, 2015. – С. 47–51.
6. Коваль І. В. Біоекологічні експозиційні можливості використання лікарських рослин в ботанічних садах / І. В. Коваль, О. П. Паламарчук, Н. І. Джуренко // *Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках : матеріали міжн. науч. конф.* – Ялта, 2014. – С. 47.
 7. Конечная Г. Ю. Дикорастущие травянистые растения парка ботанического института им. В. Л. Комарова РАН / Г. Ю. Конечная, М. Е. Игнатъева // *Ботанический журнал*. – 1996. – Т. 81, № 3. – С. 96–105.
 8. Косенко І. С. До проблеми використання квітів у ландшафтних парках / І. С. Косенко, О. К. Мороз // *Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини.* – Умань, 2006. – С. 338–347.
 9. Крейча И. Альпинарий в вашем саду / И. Крейча, А. Яковава. – Братислава : Природа, 1986. – 312 с.
 10. Кузнецов С. И. Формирование основных типов экспозиций в ботанических садах и дендропарках / С. И. Кузнецов, Ю. А. Клименко, Г. А. Миронова и др. – К. : Наукова думка, 1994. – 198 с.
 11. Лук'яничук Н. Г. Дослідження піднаметового трав'яного покриття старовинних парків / Н. Г. Лук'яничук, Т. М. Сидорук // *Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини : матеріали міжн. науч. конф.* – Умань, 2006. – С. 263–265.
 12. Марковский Ю. Б. Современный цветник. Миксбордер / Ю. Б. Марковский. – М. : Фитон, 2004. – 143 с.
 13. Нестеренко В. П. Травянистый покров равнинно-пейзажного района дендропарка «Тростянец» / В. П. Нестеренко, А. А. Ильенко, В. А. Медведев // *Інтродукція рослин.* – 2007. – № 4. – С. 93–103.
 14. Рубцов Л. И. Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – М. : Стройиздат, 1979. – 184 с.
 15. Сидорук Т. Н. Биология некоторых видов почвопокровных растений / Т. Н. Сидорук, Б. С. Сидорук. – К. : Наукова думка, 1992. – 112 с.
 16. Соловей Д. С. Сади «нової хвилі» як нова течія в благоустрої та озелененні / Д. С. Соловей // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво.* – 2013. – Вип. 187 (3). – С. 71–77.
 17. Чонгова А. С. Квітникове озеленення парків-пам'ятників садово-паркового мистецтва м. Запоріжжя / А. С. Чонгова // *Рослини та урбанізація : матеріали 3-ї міжн. науч.-практ. конф.* – Дніпропетровськ, 2013. – С. 179.
 18. Шабарова С. І. Сучасний стан природного трав'янистого покриву ботанічного саду Національного аграрного університету та можливості його поліпшення / С. І. Шабарова, І. М. Верхогляд, С. П. Машковська // *Інтродукція рослин.* – 2006. – № 3. – С. 94–97.
 19. *Encyclopedia of Plants and Flowers* / ed. by C. Brickell. – New York : DK Book, 2011. – 744 p.
 20. Gluhova S. Inventory and reports taxonomic species and cultyvars of herboflora of Syretsky arboretum / S. Gluhova, L. Emetz, S. Myhaylik, O. Shynder // *Preserving biodiversity and historic-cultural heritage in botanic gardens and*

крохмалю. Проте це не позначалося негативно на його рості й розвитку, декоративності й габітусі крони. Водночас, виразне розбалансування складу сухих речових, порівняно з дубом звичайним, може слугувати індикатором негативних змін трансформованого довкілля, або гірших природних умов росту інтродуцента, адже в оптимальних умовах парку Ботанічного саду Львова спектр метаболітів у листках багрянника мав найкраще їх співвідношення.

Список використаних джерел

1. Волощинська С. С. Важкі метали в ґрунтах урбоєкосистеми м. Ковеля / С. С. Волощинська // *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи).* – 2012. – Т. 4, вип. 2. – С. 145–148.
2. Гнатів П. С. Функціональна діагностика в дендроекології : наукова монографія. – Львів : В-во Камула, 2014. – 361 с.
3. Євсєєва М. В. Екологічна безпека ґрунтів придорожньої зони за вмістом сполук свинцю / [М. В. Євсєєва, Н. С. Звездецька, Т. І. Панченко] // *Збірник наукових статей ІІІ Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю.* – Вінниця, 2011. – Т. 2. – С. 622–624. [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/zb_m/t2/tom_2_s06_p_622_624.pdf
4. Коршиков І. І. Урботехногенне середовище як інтегральний чинник пристосування рослин / І. І. Коршиков, П. С. Гнатів // *Промышленная ботаника.* – Вып. 3. – Донецк, 2003. – С. 78–82.
5. Коршиков И. И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды / И. И. Коршиков. – К. : Наук. думка, 1996. – 238 с.
6. Кучерявий С. В. Вуличні насадження в системі озеленення Львова і екологічні особливості їх розвитку / С. В. Кучерявий // *Наук. вісник УкрДЛТУ.* – Львів : УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 11.5. – С. 323–326.
7. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1992. – 61 с.
8. Мірзак О. В. Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій степової зони України (на прикладі міста Дніпропетровська) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.05 / О. В. Мірзак ; ДДУ. – Дніпропетровськ, 2002. – 20 с.
9. Починок Х. М. Методы биохимического анализа растений / Х. М. Починок. – К. : Наук. думка, 1976. – С. 5–77.
10. Gnativ P. S. An eutrophication of transformation ecotopes by the indexes of nitric and phosphoric feed of arboreal plants [Electronic resource] / P. S. Gnativ // *Forestry and landscape gardening*, № 2. – Mode of access: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-2>.

References

1. Voloschyn'ska, S. S. (2012). Vazhki metaly v gruntah urboecosystemy m. Kovelja [Heavy metals in soils urboecosystem c. Kovel]. Scientific announcer of the Chernivtsi university. Biology (Biological systems), 4 (2), 145–148.

2. Gnativ, P. S. (2014). Funkcional'na diagnostyka v dendroekologii [Functional diagnosis in dendroecology]. Lviv, 361.
3. Jevsieieva, M. V., Zvuzdecka, N. S., Panchenko, T. I. (2011). Ekologichna bezpeka gruntiv pry dorozhnoii zony za vmistom spoluk svynциu [Environmental safety zone roadside soil on the content of lead compounds]. Collection of the scientific articles of III of Allukrainian convention of environmentalists with international participation, 2, 622–624. Available at : http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/z_b_m/t2/tom_2_s06_p_622_624.pdf
4. Korshykov, I. I., Gnativ, P. S. (2003). Urbotehnogenne seredovysche jak integral'nyj chynnyk prystosuvannya roslyn [Urbotechnogenic environment as an integral factor in adaptation of plants]. Industrial ecology, 3, 78–82.
5. Korshykov, Yu. Yu. (1996). Adaptaciya rastenij k usloviyam technogenno zagryaznennoj sredu [Adaptation of plants to the terms of technogenic muddy environment]. Kiyv: Nauk. dumka, 238.
6. Kucherjavij, S. V. (2003). Vulychni nasadzhennia v systemi ozelenennia Lvova i ekologichni osoblyvosti jih rozvytku [Street spaces are already greening in Lviv and ecological features of their development]. Sciences announcer of Ukrainian SFEU, 11.5, 323–326.
7. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazheluch metallov v pochvax sel'choz ugodij i produkci rastenievodstva (1992). [Methodical pointing on determination of heavy metals in soils of farm lands and products of plant-grower]. Moscow, 61.
8. Mirzak, O. V. (2002). Ekologichni osoblyvosti edafotopiv urbanizovanyh terytorij stepovoi zony Ukrainy (na prykladi mista Dnipropetrovs'ka) [Environmental features edafotops urban areas steppe zone of Ukraine (on the example of Dnepropetrovsk)]. Extended abstract of Candidate's thesis. Dnipropetrovsk, 20.
9. Pochynok, Kh. M. (1976). Metody biochimicheskogo analiza rasteni. [Methods of biochemical analysis of plants]. Kiyv: Nauk. dumka, 5–77.
10. Gnativ, P. S. (2012). An eutrophication of transformation ecotopes by the indexes of nitric and phosphoric feed of arboreal plants. Forestry and landscape gardening, 2. Available at: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-2>.

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ДУБА ЧЕРЕЩАТОГО И БАГРЯННИКА ЯПОНСКОГО В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛЬВОВСКОГО ВОСТОЧНОГО РАЙОНА ГРЯДОВОГО ПОБУЖЬЯ

П. С. Гнатив, А. В. Смаль, Г. А. Лысак

Аннотация. На примере крупнейшего города запада Украины Львова и его окраины – Дублян проанализированы общие тенденции изменений чистоты окружающей природной среды в связи с урботехногенезом. Описаны характерные сдвиги некоторых параметров главных средообразующих факторов трансформированных экосистем, в частности, биогеохимических свойств эдафотопов и загрязнения тяжелыми металлами.

Особливо цінною з наукового погляду є колекція рідкісних рослин (нині 132 види), чимало з яких дуже декоративні. У дендропарку проводять роботу з акліматизації рідкісних інтродуцентів і їхнього практичного використання в озелененні. Успішно культивують види родини *Orchidaceae*, родів *Crocus*, *Colchicum*, *Galanthus*, *Iris*, *Adonis vernalis* L., *Campanula carpatica* Jacq., *Dianthus hypanicus* Andr., *Eremurus spectabilis* M.Bieb., *Erythronium dens-canis* L., *Fritillaria meleagris* L., *Leontopodium alpinum* Cass., *Paeonia tenuifolia* L., *Pulsatilla vulgaris* Mill., *Salvia scabiosifolia* Lam., *Sempervivum marmoreum* Griseb., *Tulipa biflora* Pall. та багато інших. Рідкісні рослини надають декоративним композиціям природної витонченості, а дендропарку – наукову та освітньо-виховну цінність.

Сучасним напрямом декоративного садівництва є використання лікарських і пряно-ароматичних рослин, які також представлені в колекції парку (види родин *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Atropa belladonna* L., *Digitalis purpurea* L., *Polemonium caeruleum* L. та ін.). Чимало їх мають декоративно-листяні культивари. Використання лікарських трав у озелененні значно поліпшує естетичне сприйняття декоративних композицій і сприяє відпочинку.

Висновки і перспективи. Встановлено, що у вітчизняній літературі із садово-паркового будівництва трав'янисті рослини розглядають переважно на другорядних позиціях, а їх дослідження мають фрагментарний характер. Однак, зважаючи на сучасний розвиток декоративного садівництва, різномічне використання в паркових насадженнях декоративних трав'янистих рослин є актуальним.

За результатами вивчення можливостей поліпшення травостою в паркових насадженнях виділено групу невибагливих декоративно-паркових рослин, які доцільно впроваджувати у паркові ценози. Здійснено групування інтродукованих трав'янистих рослин Сирецького дендропарку за принципами їхнього використання в композиціях різних типів. Сучасний асортимент рослин дає змогу створювати гармонійні декоративні композиції практично будь-якого спрямування. На території дендропарку успішно апробовано велику кількість декоративних інтродукованих трав'янистих рослин і з їхньою участю створено ефектні композиції: український, водні, авангардні квітники, альпінарії, солітерні насадження.

Список використаних джерел

1. Алехин А. А. Многолетние цветочно-декоративные растения для теневых участков / А. А. Алехин, Т. Г. Орлова, Н. Н. Алехина // Интродукция растений, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках : матеріали міжн. наук. конф. – К., 2010. – С. 133–135.
2. Антонюк Н. Є. Рідкісні рослини флори України в культурі / Н. Є. Антонюк, Р. М. Бородіна, В. Г. Собко, Л. С. Скворцова. – К. : Наукова думка, 1982. – 216 с.
3. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво / В. І. Білоус. – К. : Науковий світ, 2001. – 299 с.
4. Вершинина О. М. Эфемероиды парков Петергофской дороги (Санкт-Петербург) / О. М. Вершинина // Ботанический журнал. – 2005. – Т. 90, № 4. – С. 555–562.
5. Глухова С. А. Сирецький дендрологічний парк – сад безперервного квітування / С. А. Глухова, Л. І. Ємець, С. М. Михайлик // Соціально-



Рис. Приклади композицій декоративних багаторічників

Підбір великого різноманіття видів і культиварів із різними термінами цвітіння дає змогу створювати ефективні декоративні композиції за принципом саду безперервного цвітіння, що приваблює з ранньої весни до осені. Актуальним для дендропарків є використання тінювитривалих і тінюлюбних видів, що не втрачають декоративності при зростанні в затінку. В табл. 2 подано результати аналізу колекції за еко-фенологічними властивостями.

2. Розподіл інтродукованих таксонів за еко-фенологічними особливостями

Еко-фенологічні групи		Кількість таксонів
За термінами цвітіння	рання весна	93
	весна	234
	літо	189
	осінь	13
За ставленням до затінення	тінювитривалі	157
	тінюлюбні	24

Ефективно доповнюють палітру ландшафтних композицій декоративно-листяні культури, яких у колекції налічується 112 видів. Останніми роками популярними є багаторічники із незвичайним забарвленням листової пластинки: варієгатні форми (*Vinca minor* L. 'Argenteovariegata', *Miscanthus sinensis* Andersson 'Zebrinus' тощо), культивари із антоціановим і золотистим забарвленням листя (види родів *Ajuga*, *Brunnera*, *Hosta*, *Heuchera*, *Sempervivum* та ін.). Широко використовують варієгатні форми квіткових культур (*Heimerocallis fulva* (L.) L. 'Kwanso Variegata'), культивари з різноколірним листям (*Amaranthus tricolor* L., *Houttuynia cordata* Thunb. 'Chameleon' тощо). Асортимент подібних культиварів значно розширює естетичну привабливість паркових композицій і надає їм контрасту. Відособленою групою декоративних багаторічників є злаки та осоки, що вирізняються своєрідним зовнішнім виглядом, різноманітними забарвленнями і формою суцвіть (*Cortaderia selloana* Asch. & Graebn., *Molinia caerulea* (L.) Moench 'Variegata', *Pennisetum americanum* 'Purple Majesty', види родів *Carex*, *Miscanthus* тощо). Вони прикрашають парк із ранньої весни до пізньої осені та навіть узимку.

Урбанизация обуславливает тенденцию к фосфатизации, алкализации и весомому загрязнению почв зеленой зоны тяжелыми металлами.

Показан рост комплексного давления урботехногенной среды на растительный покров и проанализированы актуальные изменения химического состава сухого вещества листьев деревьев по показателям содержания тяжелых металлов и структурно-энергетических метаболитов.

Выявлено существенное накопление некоторых химических элементов в ассимиляционном аппарате дуба черешчатого и багрянника японского, выявлены их видоспецифические особенности по золакумулятивным свойствам.

Обоснована перспективность багрянника японского как эффективной с точки зрения очистки окружающей среды от техногенных загрязнений, декоративной породы в зеленой зоне городов в регионе Расточья и Грядового Побужья.

Под влиянием трансформации эдафотопы и загрязнения в ассимиляционных органах древесных растений происходят структурно-метаболические изменения, направленные на приспособление видов в новой для них среде. Дуб черешчатый, как автохтонный вид, имеет признаки устойчивости метаболической системы ассимиляционных органов к урбогенным изменениям. Багрянник японский демонстрирует пластичность структуры сухого вещества листьев, направленную на приспособление в новой для интродуцента среде акклиматизации и при этом выполняет эффективную металлоаккумуляционную функцию в зеленой зоне города.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, ассимиляция, адаптация растений, озеленение города.

ADAPTIVE REACTIONS QUERCUS ROBUR L. AND CERCIDIPHYLLUM JAPONICUM SIEBOLD ET ZUCC. IN URBAN LANDSCAPE OF LVIV EASTERN DISTRICT OF PASMOVE POBUZHYA

P. Hnativ, O. Smal, G. Lysak

Abstract. On the example of the largest city of Western Ukraine – Lviv – and its outskirts, Dublyany, the general trends in the purity changes of the environment in connection with the urbanistic technogenesis were analyzed. The characteristic changes of some parameters of the main environmental factors – transformed ecosystems, including biogeochemical properties of edaphotope and pollution by heavy metals are described. Urbanization leads to a tendency of parkerising, alkalization and significant measure of green zone soil contamination with heavy metals.

The increase of the complex pressure of urban anthropogenic environment on vegetation is revealed and current changes of the chemical composition of dry matter of leaves of trees in terms of heavy metal content and structure-energy metabolites are analyzed.

A significant accumulation of some chemical elements in the assimilation system of *Quercus robur* L. and *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. was found, their species-specific features of ash accumulative ability were revealed. *Cercidiphyllum japonicum* is proved to be a promising and effective, in terms of cleaning the environment from man-made pollution, decorative plant in the green belt of cities in the regions of Roztochchia and Pasmove Pobuzhya.

Under the influence of edaphotope transformation and pollution in the assimilation bodies of woody plants some structural and metabolic changes occur to adapt to the new to their species environment. Oak as autochthonous species, has signs of stability of the metabolic system of assimilation to the urban genic changes. *Cercidiphyllum's* structure demonstrates plasticity of dry matter of leaves, designed to adapt to the new environment acclimatization of exotic species, and thus performs an effective metal storage function in a green area of the city.

Keywords: soil, heavy metals, assimilation, adaptation of plants, greening the city.

УДК 630.443

ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН *FRAXINUS EXCELSIOR* L. У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Н. В. ДРАГАН, кандидат біологічних наук

Ю. В. ПИДОРІЧ, головний інженер

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

E-mail: alexandriapark@ukr.net

Анотація. Проведено фітосанітарне обстеження насаджень *Fraxinus excelsior* L. у дендропарку «Олександрія». У вікових (до 200 років) ясенів виявлено патології (морозобійні тріщини, дупла, пухлини, виразки, плодів тіла дереворуйнівних грибів), які, проте, не призводили до загибелі дерев.

У молодих і середньовікових дерев обмерзають річні пагони, листя уражується борошністою россою та бурою плямистістю, середньовікові дерева – інфекційним некрозом. З 2011 р. відбувається всихання середньовікових дерев, яке за морфологічними ознаками схоже на хворобу *Chalara fraxinea*. Всього за 6 років всохило 41 дерево, з них 23 за останні 2 роки, ще на сотнях дерев у парку наявні характерні для *Chalara fraxinea* симптоми. Найбільший осередок всихання – у верхів'ї Східної балки, де всохило 22 дерева ясеня, 18 із них за останні 2 роки. За останні кілька років у складі старовікової діброви помітно зменшилася кількість сходів і підросту *F. excelsior*.

видів, що є самі по собі малодекоративними, чудово доповнюють травостій паркових насаджень рано навесні та влітку (*Allium ursinum* L., *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Dentaria bulbifera* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Ornithogalum fimbriatum* Willd. *Salvia glutinosa* L. та ін.). Перспективними парковими рослинами є малопоширені лісові та лучні види. Вони невибагливі та органічно вписуються у паркові ценози і слугують їхньою окрасою. Це вказує на необхідність подальшої інтродукційної роботи у цьому напрямі.

Серед інтродукованих таксонів декоративне значення за результатами інвентаризації мають 581 вид і гібрид. З них 508 – багаторічники. У групі ґрунтопокривних рослин налічується 100 видів. Їх використання покликане заповнити нішу між типовими злаковими газонами і квітниками. Серед них велика кількість декоративно-листяних культур (види і культивари родів *Artemisia*, *Cotula*, *Pachysandra*, *Vinca* та ін.), а багато – і квіткових (*Cerastium biebersteinii* DC., види родів *Campanula*, *Helianthemum*, родини *Crasulaceae*).

307 таксонів із колекції є класичними декоративними багаторічниками. Це найрізноманітніші за габітусом та еко-біологічними особливостями рослини. Декоративні багаторічники використовують у різноманітних композиційних рішеннях (рис.). Понад 60 багаторічників придатні для створення моновидових куртин і бордюрів. Це кореневищні середньо- і високорослі рослини, здатні до розростання (*Geranium macrorrhizum* L., *Helenium autumnale* L., *Kniphofia uvaria* (L.) Hook., *Phlox paniculata* L., *Salvia officinalis* L. та ін.). Кілька десятків високорослих і навіть гігантських видів рослин у колекції придатні для висаджування солітерами (культивари *Aster novae-angliae* L., *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobrov, *Gunnera manicata* Linden ex Delchev., *Helianthus annuus* L. та ін.).

Широко у парку використовують літники, які представлені 73 видами і їхніми сортами. Вони вражають пишним цвітінням і різнобарв'ям і є головною окрасою літніх клумб. Різноманітність літників дає змогу використовувати їх для облямування композицій, утворення різнобарвних квіткових килимів та барвистого фону. Крім великої кількості культиварів нових квіткових рослин актуальними залишаються сорти традиційних видів (*Calendula officinalis* L., *Callistephus chinensis* Nees, *Centaurea cyanus* L., види роду *Tagetes*, *Zinnia elegans* Jacq.). Окремі літники використовують і для вертикального озеленення (*Tropaeolum majus* L., *Luffa aegyptiaca* Mill., види і сорти родів *Ipomoea* і *Petunia* тощо). Дедалі частіше до квіткових композицій додають декоративні сорти традиційно овочевих культур (*Brassica oleracea* L., *Capsicum annuum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Ocimum basilicum* L. та ін.). Біологічні особливості літників дають змогу щороку змінювати асортимент і відбирати кращі сорти.

Інтродуцентів, що можуть бути використані в альпінаріях, – 136 видів. Багато серед них гірських рослин, а також дрібноцибулинних і рідкісних. Типових водних і прибережно-водних рослин у колекції порівняно небагато (22 види), оскільки на цьому етапі великі водоймища парку перебувають на реконструкції. Проте наявні мініатюрні водойми оздоблені різноманітними декоративно-листяними багаторічниками.

течії озеленення, спрямовані на створення декоративних садових композицій із великою кількістю рослин, що вимагає їхнього комплексного вивчення і практичного застосування.

Мета дослідження – на основі інвентаризації колекції трав'янистих і напівкущикових рослин Сирецького дендропарку встановити їхній склад за принципами використання у різних типах композицій; підбити підсумки різнобічного використання декоративних трав'янистих рослин у парку.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження є колекція інтродукованих таксонів і культиварів трав'янистих і напівкущикових рослин Сирецького дендропарку та аборигенні види, що вирізняються декоративними якостями і органічно доповнюють паркові насадження.

Інвентаризацію колекційного фонду було проведено упродовж 2014–2016 рр. В умовах Сирецького дендропарку актуальними є такі принципи використання декоративних трав'янистих рослин: озеленення нижнього ярусу паркових насаджень; ґрунтопокривні посадки; моновидові куртини і солітери з багаторічників; композиції і клумби з квітковими і декоративно-листяними багаторічниками; літні клумби (у тому числі вертикальне озеленення); альпійські композиції; озеленення водойм. Розподіл на еколого-фенологічні групи (за термінами цвітіння і ставленням до затінення) провели як за літературними джерелами [1; 6; 9; 15], так і на основі власних спостережень.

Результати дослідження та їх обговорення. На сьогодні у колекції та насадженнях Сирецького дендрологічного парку налічується 215 місцевих і 625 інтродукованих трав'янистих та напівкущикових видів і гібридів. 132 види є рідкісними. Провідними родинами (представленими більш ніж 30 колекційними одиницями) є: *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Crassulaceae*, *Agavaceae*, *Saxifragaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*. Провідними родами (представленими більше як 15 колекційними одиницями) є: *Iris*, *Hosta*, *Thymus*, *Heuchera*, *Phlox*, *Campanula*, *Lilium*, *Paeonia* і *Tulipa*. Результати аналізу колекційного фонду інтродукованих видів за принципами використання подано в табл. 1.

1. Розподіл колекційного фонду гербофлори за принципами використання

Принципи використання	Кількість таксонів
Декоративно-паркові рослини	понад 30
Ґрунтопокривні посадки	100
Моновидові куртини і солітери	понад 60
Композиції і клумби з багаторічників	307
Літні клумби і композиції	73
Альпійські композиції	136
Озеленення водойм	22

Більша частина місцевих видів гербофлори формує спонтанний травостій, але деякі мають певне естетичне значення у паркових насадженнях (*Betonica officinalis* L., *Lamium galeobdolon* (L.) L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Salvia nemorosa* L., *Stellaria holostea* L. та ін.). Цінними є аборигенні первоцвіти, що прикрашають насадження навесні (*Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Tussilago farfara* L., *Vinca minor* L. та ін.). Певна кількість інтродукованих

Потрібно підтвердити наявність у парку хвороби Chalara fraxinea за допомогою молекулярних методів або макроскопічних характеристик. Необхідні заходи, спрямовані на усунення факторів ослаблення дерев ясеня.

Ключові слова: дендропарк «Олександрія», *Fraxinus excelsior*, фітосанітарне обстеження, патології, всихання, *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus fraxineus*.

Актуальність. В останні роки відбувається погіршення стану та відпад молодих дерев ясеня звичайного в ландшафтах дендропарку «Олександрія». Всихання ясеня набуло масових масштабів у Європі та США. Встановлено, що практично повну загибель ясеня спричиняє інвазійний гриб *Hymenoscyphus fraxineus* [11].

Всихання ясенів у Європі почалося в 1990-ті роки [7], коли збудник із посадковим матеріалом завезли з Китаю. Нині хворобою охоплено понад 2 млн км² у 26 країнах Європи [9]. Ясен звичайний включено до міжнародної червоної книги (МСОП), у багатьох країнах Європи він перебуває під загрозою зникнення [13].

У 2007 р. гриб *H. fraxineus* було внесено до «тривожних списків» Європейської і Середземноморської (EPPO) та Північноамериканської організацій захисту рослин (NAPPO). Агресивність хвороби і масштаби всихання ясеня становлять небезпеку зміни порід, з огляду на це прийнято низку міжнародних проектів, зокрема Fraxback, у якому беруть участь понад 32 країни Європи, Канада, Японія, Китай, США [12].

В Україні всихання ясенів від *H. fraxineus* виявили в 2010 р. Хворобу було підтверджено молекулярними методами [1; 2]. Нині в країні площа насаджень ясеня, які всихають, становить 3,4 тис. га [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено, що ясен уражується численними фітопатогенами [1], проте до масового швидкого всихання з комплексом характерних ознак приводить грибок *H. fraxineus*. Вперше патоген описав у 2006 р. Т. Ковальський [13]. За допомогою молекулярно-генетичного аналізу структури патогену було встановлено, що це новий для науки вид, який отримав назву *Hymenoscyphus fraxineus*. Хворобу офіційно називають *Chalara fraxinea* T. Kowalski (2006). Української назви хвороби немає, вживають такі: рак ясеня, халаровий рак, халаровий некроз, інфекційне всихання гілок ясеня, суховершинність ясеня, верхівкове відмирання ясеня, масове всихання ясеня.

Сучасні дослідження, пов'язані з ясенем і *H. fraxineus*, проходять за такими основними напрямками: молекулярно-генетичні дослідження, пошук стійких екземплярів ендоефітів, перспективних для біоконтролю захворювання та вивчення безпеки місцевим ендоефітам від *H. fraxineus*, пошук і вивчення близьких до *H. fraxineus* видів гриба зі Сходу, тероморфи яких майже не відрізняються від *H. fraxineus*, а вірулентність грибів невідома. Через гібридизацію грибів є загроза виникнення ще агресивніших рас і гібридів патогену [6; 8; 10].

Мета наших досліджень полягала у вивченні фітосанітарного стану і динаміки відпаду ясеня та визначенні за морфологічними ознаками всихання можливості ураження ясенів грибом *H. fraxineus* у парку «Олександрія».

Інвентаризацію ясеневих насаджень здійснювали під час натурних обстежень і польових маршрутних досліджень. Ураженість дерев хворобами встановлювали візуально за наявністю плодкових тіл, ракових ран, дупел, суховершинності, некрозів, відмирання крони тощо [1; 4; 5].

Результати досліджень. *Fraxinus excelsior* L. належить до основних ландшафтовірних порід дендропарку, є супутником дуба у віковій діброві. В парку збереглося 27 вікових екземплярів ясеня. Більшість вікових дерев ясеня в парку не мають видимих ознак уражень і характеризуються добре розвиненими кронами.

На третині вікових деревах ясеня (переважно найстаріших) виявлено численні патології. Дерева уражені плодовими тілами трутовиків. Здебільшого це справжній трутовик *Foraes fomentarius* (L.) Gill., на окремих старовікових деревах ясеня виявлено плодове тіла лускатого трутовика *Poliporus squamosus* Hudr. et Fr. та справжнього трутовика *Foraes fomentarius* (L.) Gill. У деяких старовікових дерев ясеня в комлевій частині, рідше на різній висоті стовбура, утворилися дупла різного розміру, виразки та пухлини, на одному – гігантських розмірів. Дерева суховершинять, або у них всихають окремі скелетні гілки. Незважаючи на наявність численних вад розвитку на вікових ясенях, за період наших спостережень жодне з них не загинуло, і це при тому, що дерева наблизились до межі свого віку (ясені у природі живуть 200–250 (350) років).

У молодих дерев спостерігається обмерзання однорічних пагонів, проте за літо деревце відновлює крону. Серед старовікових дерев масове обмерзання пагонів відбувається в декоративної форми ясеня – плакучої. У середньо- і старовікових дерев поширені морозобійні тріщини, в основному вони закриті.

В окремі роки листя ясеня уражувалося борошнистою россою (збудники – *Phyllactiniasuf fulva* Sacc. f. *Fraxini* DC. I *Uncinula fraxini* Miyake), шкоди деревам ясеня ці хвороби не завдавали. На ясенях молодого і середнього віку на листі було виявлено бура плямистість, яку викликають гриби *Phyllosticta fraxini* Ell. et Mart. і *Cercospora fraxini* DC. Sacc.

У 2013 р. на кількох десятках середньовікових деревах ясеня звичайного в північній частині парку було виявлено інфекційний некроз кори, який спричиняють сумчасті і недосконалі гриби. Він характеризується стрічковими полосами (завширшки 10–25 см) відмирання кори і камбію. На окремих деревах відмирала кора, утворювалися тріщини. Нині у хворих дерев зріджена крона, виражені некрози кори, сохнуть окремі скелетні гілки.

Починаючи з 2011 р. на багатьох ландшафтних ділянках, а найбільше в північній і східній частинах парку значна частина середньовікових дерев всихала зі специфічними симптомами:

перетнула віковий рубіж. У 1988–1990 рр. під час реконструкції насаджень простір під віковими деревами і вздовж головної алеї було засаджено килимом ґрунтопокривних багаторічних трав і чагарничків, а також первоцвітами. Відтоді трав'янисті рослини стали невід'ємним і важливим елементом декоративних композицій у дендропарку. Колекція інтродукованих трав'янистих рослин постійно поповнюється новими таксонами і культиварами, в т. ч. малопоширених видів. Окремим напрямом є інтродукція рідкісних видів і таких, що зникають, із наступним їх використанням у декоративних композиціях.

Декоративне садівництво базується на різноманітті форм і типів рослин. Дерева і чагарники формують каркас парку, а трав'янисті рослини заповнюють його виразні акценти. У зв'язку з постійним розширенням асортименту гербофлори Сирецького дендропарку новими таксонами і культиварами актуальною є проблема їхньої інвентаризації та підбір за принципами використання у різних типах декоративних композицій і насаджень. Зважаючи на невеликі розміри парку, важливим завданням є ущільнення наявних насаджень за рахунок інтродукованих декоративних трав'янистих рослин і створення з їхньою участю композицій за принципами безперервного цвітіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшу частину паркових насаджень в Україні закладено або суттєво реконструйовано в радянський період. Відповідний досвід узагальнено у багатьох радянських і вітчизняних джерелах із паркобудівництва. Першочергове значення у класичному вітчизняному паркознавстві зазвичай надають деревним і чагарниковим породам, а трав'янистим рослинам відведено роль наповнення квітників і газонів, а також трав'яного ярусу в пейзажних насадженнях [3; 10; 14 та ін.]. Традиційно як квітники у більшості наявних парків використовують класичні клумби, які разом із газонами і декоративними куцями вважають основними засобами прикрашення парків [3; 17]. Натомість, вказують, що у пейзажних парках «квітковому оформленню не надається великого значення у теоретиків, а дехто рекомендує взагалі не включати квіти у паркові композиції» [8]. Надання трав'янистим рослинам фактично другорядної ролі пов'язане, ймовірно, із традиційним розвитком вітчизняного паркобудівництва у тісному зв'язку з дендрологічними дослідженнями. Довгий час поза увагою дослідників залишалися різноманіття і стан травостою у парках (за винятком газонів). Але останніми роками актуалізуються дослідження спонтанного травостою у парках, його естетичних функцій і можливостей покращення [4; 7; 11; 13; 15; 18].

Сучасним напрямом використання декоративних трав'янистих рослин є створення композицій різних типів – альпінаріїв, національних (японський, французький, український та ін.) і аптекарських садів, декоративних городів, нетрадиційних клумб тощо [9; 12; 16 та ін.]. У Західній Європі на противагу вітчизняним «паркам» і «квітникам» зелені насадження (відомі як «Gardens» – сади) мають велику кількість різновидів [16; 19; 21; 22]. Завдяки такому підходу різні типи рослин диференційовано використовують у насадженнях залежно від їхнього спрямування, що сприяє гармонійнішому використанню трав'янистих рослин у декоративному садівництві.

Отже, дослідження використання трав'янистих рослин у вітчизняному паркознавстві залишаються фрагментарними. Водночас, розвиваються новітні

the changes of species composition, and the tendencies of anthropogenic transformation of natural phytobiota of the beginning of XXI century. At the present stage of the park development, the main task is to preserve the secular oak trees, through the optimization of spontaneously formed planting of deciduous trees, timely and qualitative care for the territories of park, of meadow, of regular and of alpine landscape types.

Keywords: dendrological park, types of gardening-park landscapes, phyto diversity, species composition, woody vegetation.

УДК 58.006:502.75(477-25)

ТРАВ'ЯНИСТІ РОСЛИНИ В КОЛЕКЦІЇ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ

С. А. ГЛУХОВА, директор

О. І. ШИНДЕР, кандидат біологічних наук

С. М. МИХАЙЛИК, кандидат сільськогосподарських наук

Сирецький дендрологічний парк (м. Київ)

E-mail: syrets.dendropark@gmail.com

Анотація. У Сирецькому дендрологічному парку загальнодержавного значення проводять цілеспрямовану роботу з інтродукції декоративних трав'янистих рослин і їх залучення в озелененні парку. У статті подано результати інвентаризації колекційного фонду гербофлори і підбору інтродуцентів за принципами використання в озелененні. На сьогодні у колекції налічується 215 місцевих і 625 інтродукованих трав'янистих і напівкущуваних видів і гібридів, а також їхні культивари.

З метою поліпшення травостою паркових насаджень виділено групи декоративно-паркових рослин, котрі представлені невибагливими видами, що органічно доповнюють парковий ценоз. Серед інтродукованих таксонів декоративне значення мають 581 вид і гібрид. Їх розділено на групи за принципами використання: ґрунтопокривні багаторічники (100 видів), класичні багаторічники (307 видів), літники (73 види), рослини для альпінаріїв (136 видів) та водних квітників (22 види). Представлено різноманіття колекції за термінами цвітіння і толерантним ставленням до затінення, що дає змогу створювати композиції з неперервним цвітінням упродовж усього сезону. У колекції багато рідкісних рослин, використання яких в озелененні є важливим напрямом у сфері охорони біорізноманіття. Загалом, сучасний асортимент інтродукованих таксонів і культиварів у колекції Сирецького дендропарку дає змогу створювати гармонійні декоративні композиції практично будь-якого спрямування.

Ключові слова: Сирецький дендрологічний парк, декоративні трав'янисті рослини.

Актуальність. Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення площею 7,5 га розташований у північно-західній частині м. Києва. Його заклав у 1949 р. М. О. Птіцин на основі наявної дендрогрупи, що нині

суховершинили, у них зріджувалися крони, на листі утворювалися бурі плями, темнів черешок, на пагонах і гілках виникали некротичні плями, виразки. Листя на дереві тьмяніло, засихало, чорніло і в такому стані залишалося до осені на дереві. У кроні дерева всихали верхівки пагонів, окремі скелетні гілки. На цей момент сформувався осередок всихання дерев із типовими симптомами у верхів'ї східної балки (9, 15, 16 і 17 квартали). За 6 років там всохли 22 дерева ясеня, з них 11 за поточний рік, ще у 48 середньовікових дерев у цьому районі наявні симптоми всихання тією чи тією мірою (табл.).

Динаміка відпаду середньовікових дерев у дендропарку «Олександрія»

Квартал	Роки спостережень						Σ
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
3					1		1
4		1			1		2
7		1		2	1		4
8	2						2
9					1		1
13						1	1
14	1						1
15	1				2		3
16	1	1	1		4	9	16
17		1				1	2
18			1	2		1	4
23		1			1		2
28		1					1
31				1			1
Σ	5	6	2	5	11	12	41

У віковій діброві описані симптоми з'явилися на значній частині середньовікових і молодих ясенів. Буде це захворювання перебігати у хронічній формі чи призведе до швидкого всихання дерев, покаже найближчий час. Ще одним наслідком всихання ясенів в «Олександрії» стало помітне зменшення сходів і підросту цього виду в складі дубового насадження. Всихання підросту ясенів, що спостерігається у віковій діброві, може привести до зміни порід у діброві, знизити її життєздатність.

На старовікових деревах ясеня типових морфологічних ознак хвороби не виявили. Дорослі дерева більш стійкі, деякий час протистоять хворобі, проте через кілька сезонів також уражуються нею [3; 7]. Цілком можливо, що виникнення хвороби на старовікових деревах «Олександрії» – справа часу.

Висновки і перспективи Отже, поряд із численними патологіями на ясенях у парку, починаючи з 2011 р. почалося всихання ясенів з ознаками, типовими для ураження дерев *Hymenoscyphus fraxineus*. Ці симптоми приводять до швидкого всихання дерев ясеня упродовж 1

(частіше 2–3 вегетаційних періодів) та масового всихання підросту ясеня у старовіковій діброві.

Незважаючи на те, що комплекс морфологічних ознак, які супроводжують всихання ясеня у дендропарку, характерні для *Chalara fraxinea*, наявність цієї хвороби необхідно підтвердити спеціальними дослідженнями. В будь-якому випадку, на території дендропарку діє патоген або кілька негативних чинників, що приводять до щорічного зростання всихання ясенів.

Враховуючи цю обставину, необхідно провести детальне обстеження всієї паркової території та прилеглих до парку насаджень, визначити міру ураження дерев ясеня патогеном, за допомогою молекулярних досліджень визначити наявність на ясенях, що всихають, гриба *H. fraxineus*.

Необхідно розробити і здійснювати санітарно-профілактичні заходи із недопущення некрозів, позаяк методів лікування хвороби *Chalara fraxinea*, як і інших некрозів ясеня, не існує.

Список використаних джерел

1. Давиденко К. В. Основные причины массового усыхания ясеня в центральных и восточных областях Украины / К. В. Давиденко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2015. – Вып. 211. – С. 147–160.
2. Давиденко К. В. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясеня у лівобережній Україні / К. В. Давиденко, В. Л. Мешкова, Т. Л. Кузнєцова // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 123. – С. 140–145.
3. Звягинцев В. Б. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в Беларуси / В. Б. Звягинцев, А. А. Сазонов // Грибные сообщества. – М., 2012. – С. 165–167.
4. Рекомендации по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней. – Минск, 2015. – 16 с.
5. Старк В. Н. Руководство по учёту повреждений леса (с определением) / В. Н. Старк. – 2-е изд. – М. ; Ленинград : Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1932. – 408 с.
6. Bengtsson S. B.K. Dieback of *Fraxinus excelsior* Biology of Ash Dieback and Genetic Variation of the Fungus *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Doctoral / S. B. K. Bengtsson // Thesis Swedish University of Agricultural Sciences. – Uppsala, 2013. – 51 p.
7. *Chalara dieback of ash (Chalara fraxinea)* [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.foresry.gov.uk/Chalara>.
8. Cleary M. R. Light and scanning electron microscopy studies of the early infection stages of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* on *Fraxinus excelsior* / M. Cleary, G. Daniel, J. Stenlid // Plant Pathology. – 2013. – Vol. 62 (6). – P. 1294–1301.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

С. И. Галкин, Н. М. Дойко

Аннотация. Важная задача по сохранению и возобновлению фиторазнообразия в Украине, восстановления и реконструкции исторических ландшафтов возложена на дендрологические парки и парки-памятники садово-паркового искусства. В последние десятилетия зафиксировано значительное уменьшение фиторазнообразия многих старинных парков, ухудшение состояния исторических ландшафтов вследствие отсутствия надлежащего ухода и усиление антропогенного воздействия. Задачей наших исследований было изучение формирования и оценка современного состояния ландшафтов старинного парка «Александрия» с целью их сохранения. В работе приведены результаты исследований ландшафтов дендропарка «Александрия» НАН Украины по методике, разработанной Л. И. Рубцовым (1977). Проанализирована динамика их изменений в течение XIX и XX веков. Установлено, что главным типом современного ландшафта дендропарка по-прежнему остается лесной, но представлен он не главной породой *Quercus robur* L., а самосевными видами древесных лиственных пород. Исследованы состав аборигенных ландшафтообразующих древесных видов, динамика произошедших изменений видового состава и тенденции антропогенной трансформации природной фитобиоты в начале XXI в. На современном этапе развития дендропарка главной задачей является сохранение вековой дубравы путем оптимизации стихийно образованных насаждений из лиственных древесных пород, своевременного и качественного ухода за территориями паркового, лугового, регулярного и альпийского типов ландшафта.

Ключевые слова: дендропарк, типы садово-парковых ландшафтов, фиторазнообразия, древесная растительность, видовой состав.

THE PROBLEM OF PRESERVATION OF HISTORICAL LANDSCAPES OF THE «OLEKSANDRIA» STATE DENDROLOGICAL PARK OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

S. Galkin, N. Doiko

Abstract. An important task of conservation and reproduction of phytodiversity in Ukraine, restoration and reconstruction of historic landscapes assigned to dendrological parks and park monuments of landscape architecture. In the last decades recorded a significant decrease in phytodiversity of many old parks, historical landscape degradation due to the absence of proper care and enhancing of human impact. The purpose of our research was to study the forming and assessment of the current state of landscapes of the old "Olexandria" park in order to preserve them. In this work are the results of researches of the landscape of the "Olexandria" park of the NAS of Ukraine on the methodology developed by L. Rubtsov (1977). The dynamics of changes which were during the nineteenth and twentieth centuries was analyzed. It was identified that the main type of modern landscape of park, still remains forest, but it does not presented as major species *Quercus robur* L., but it is as separate species of deciduous trees. Also it was researched the composition of aboriginal tree species which form the landscape,

11. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб. : Мир и семья, 1995. – 990 с.
12. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 p.

References

1. Galkin, S. I., Mordatenko, L. P., Duka, A. I. (1999). Introduktsiya drevesnykh rasteniy v dendroparke "Aleksandriya" [The introduction of woody plants in the "Alexandria" dendrological park]. Materialy mezhdunar. konf., posvyaschen. 90-letyuyu so dnya rozhdenyya chl.-kor. RAN P.Y. Lapyna "Problemy dendrolohyi na rubezhe XX veka" [Materials Intern. conf., is dedicated. 90-th anniversary of Corresponding Member. RAS P. Lapina "The problems of dendrology at the turn of the twentieth century"], Moscow, 37–42.
2. Galkin, S. I., Kljashstorna, G. V. (2004). Analiz flory ta kultyvuvannia rikdisnykh roslyn v dendroparku "Oleksandriia" NANU [The analysis of Flora and cultivation of rare plants in the "Alexandria" dendrological park of NASU]. Materyaly mezhdunar. nauch. konf. "Okhrana redkykh vydov rastenyy: problemy y perspektyvy" [Materials of Internat. scientific. Conf. "The rare plants species protection, problems and prospects"]. Khar'kov, 36–40.
3. Deryy, Y. H. (1958). Dendrolohycheskyy park "Aleksandryya" [Dendrological park "Alexandria"]. Newsletter HBS, 30, 10–16.
4. Deryy, Y. H. (1958). Dendroflora parka "Aleksandryya" botanicheskoho sada AN USSR [Dendroflora park "Alexandria" of botanical garden AN USSR]. Akklymatyzatsyya rastenyy [The acclimatization of plants]. Kiev: Publishing house AN USSR, 110–132.
5. Klymenko, Yu. O. (2000). Istoriia ta suchasnyi stan deiakykh mahnatskykh rezydentsii XVIII – XIX st. v Lisostepu Ukrainy [The history and current status of some magnate residences XVIII–XIX centuries in the Forest Steppe of Ukraine]. Plant introduction, 2, 22–33.
6. Klymenko, Yu. O., Mordatenko, L. P. (2001). Dendropark "Oleksandriia": kharakterystyka staroi ta novoi terytorii [The history and current status of some magnate residences XVIII–XIX centuries in the Forest Steppe of Ukraine]. Plant introduction, 3–4, 124–138.
7. Rubcov, L. I. (1956). Sadovo-parkovyj landshaft [The garden-park landscape]. Kiev: Publishing house AN USSR, 211.
8. Salatych, A. K. (1949). Park Oleksandriia [Park Alexandriya]. Kiev: Publishing house in the USSR Academy of Architecture, 105.
9. Sobko, V. G. (2009). Vyznachnik roslyn Kiyvskoyi oblasti [Determinant plants Kiev region]. Kyiv, 374.
10. Chervona knyha Ukrainy. Roslynniyi svit (2009). [Red data book of Ukraine. Vegetable Kingdom (2009)]. Kyiv: Globalconsulting, 900.
11. Cherepanov, S. K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR) [The vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 990.
12. Mosyakin, S. L., Fedoronchuk, M. M. (1999). Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev, 346.

9. Gross A. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* / A. Gross, P. Zaffarano, A. Duo, C. Grünig // Fungal Genet. Biology. – 2012. – Vol. 49. – P. 977–986.
10. Gross A. A molecular toolkit for population genetic investigations of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* / A. Gross, C. Grünig, V. Queloz, O. Holdenrieder // Forest Pathology. – 2012. – Vol. 42. – P. 252–264.
11. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. Nov/ associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland / T. Kowalski // Forest Pathology. – 2006. – Vol. 36. – P. 264.
12. The Fraxback action [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.Fraxback.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=233.
13. IUCN Red list of Threatened Plants Compiled by the World Conservation Monitoring Centre / [eds. K. S. Walter, H. Y. Gillett] ; IUCN. – World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, 1982. – 862 p.

References

1. Davidenko, K. V. (2015). Osnovnye prichiny massovogo usyhaniya yaseniya v central'nyh i vostochnykh oblastyakh Ukrainy [The main reasons of the mass drying of ash tree in the central and eastern regions of Ukraine]. Proceedings of the St. Petersburg Forestry Academy, 211, 147–160.
2. Davidenko, K. V., Meshkova, V. L., Kuznecova, T. L. (2013). Poshirenniya *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – zbudnika vsihannya yasena u livoberezhnij Ukraini [Distribution of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – the pathogen of an ash tree drying on the Left Bank of Ukraine]. Agroforestry: Coll. Science. works, 123, 140–145.
3. Zvyaginets, V. B., Sazonov, A. A. (2012). Massovoe usyhanie yaseniya obyknovennogo v Belarusi [The mass ash tree drying in Belarus]. Gribnye soobshchestva [Mushroom community]. Moscow, 165–167.
4. Rekomendazii po provedeniu lesopatologicheskikh obsledovaniy yasenevih nasaqdenij i lesopatologicheskogo nadzora za infekcionnym necrozom yasenej (2015). [The recommendations on forest pathology inspections of ash trees plantations and forest pathology supervision of infectious necrosis of branches]. Minsk, 16.
5. Stark, V. N. (1932). Rukovodstvo po uchyotu povrezhdenij lesa (s opredeleniem) [Guidance on the account of damages of the forest (with determination)]. Moscow, Lenindrad, Gos. izd-vo s.-h. i kolhozno-kooperativnoj literatury, 408.
6. Bengtsson, S. B. K. (2013). Dieback of *Fraxinus excelsior* Biology of Ash Dieback and Genetic Variation of the Fungus *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Doctoral, Thesis Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, 51.
7. *Chalara dieback of ash (Chalara fraxinea)* (2013). Available at: <http://www.foresry.gov.uk/chalara>.

8. Cleary, M. R., Daniel, G., Stenlid, J. (2013). Light and scanning electron microscopy studies of the early infection stages of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* on *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathology*, 62 (6), 1294–1301.
9. Gross, A., Zaffarano, P. L., Duo, A., Grünig, C. R. (2012). Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Fungal Genet. Biology*, 49, 977–986.
10. Gross, A., Grünig, C. R., Queloz, V., Holdenrieder, O. (2012). A molecular toolkit for population genetic investigations of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Forest Pathology*, 42, 252–264.
11. Kowalski, T. (2006). *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *Forest Pathology*, 36, 264.
12. The Fraxback action (2013). Available at: http://www.Fraxback.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=233.
13. Walter, K. S., Gillett, H. Y. (eds.) (1982). IUCN Red list of Threatened Plants Compiled by the World Conservation Monitoring Centre, IUCN. World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, 862.

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ *FRAXINUS EXCELSIOR* L. В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

Н. В. Драган, Ю. В. Пидорич

Аннотация. Проведено фитосанитарное обследование насаждений *Fraxinus excelsior* L. в дендропарке «Александрія». У вековых ясеней выявлены патологии (морозные трещины, дупла, опухоли, язвы, плодовые тела дереворазрушающих грибов), которые, впрочем, не приводили к гибели деревьев.

У молодых и средневековых деревьев обмерзают годовые побеги, листья поражаются мучнистой росой и бурой пятнистостью, средневозрастные деревья – инфекционным некрозом. С 2011 г. происходит усыхание средневозрастных деревьев, которое за морфологическими признаками похоже на болезнь *Chalara fraxinea*. Всего за 6 лет усохло 41 дерево, из них 23 за последние 2 года, еще на сотнях деревьев в парке есть характерные для *Chalara fraxinea* симптомы. Наибольший очаг усыхания находится в верховье Восточной балки, где усохло 22 дерева ясеня, 18 из них за последние 2 года. За последние несколько лет в составе старовозрастной дубравы заметно уменьшилось количество всходов и подроста *F. excelsior*.

Необходимо подтвердить наличие в парке болезни *Chalara fraxinea* с помощью молекулярных методов или макроскопических характеристик.

Нужны меры, направленные на ликвидацию факторов ослабления деревьев ясеня.

Ключевые слова: дендропарк «Александрія», *Fraxinus excelsior*, фитосанитарное обследование, патологии, усыхание, *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus fraxineus*.

рослин, архітектурних споруд і водних улаштувань; це чудовий парковий ансамбль, який є одним із найкращих не тільки в Україні, а й у Європі [1; 2].

Крім лісового та паркового, на території «Олександрії» визначено також регулярний – 5,0 га, лучний – 25,0 га, садовий – 11,0 та альпійський – 0,5 га типи ландшафтів.

Зменшення лісового типу ландшафту відбулося за рахунок створення ділянок діброви з парковим типом ландшафту (5,5 га), галявин у західній частині парку (4,5 га) та науково-колекційних ділянок із регулярним типом планування (3 га). Садовий тип ландшафту зменшився за рахунок створення нових галявин і декоративних композицій у східній частині парку (9 га). Лісовий тип ландшафту, який залишається основним, сумарно зменшився несуттєво – на 14,5 га (з 130 до 116,5). Однак ми зафіксували значні зміни в складі його рослинних угруповань. Встановлено, що основна порода – *Quercus robur* – активно заміщується похідними насадженнями *Acer platanoides* та *Fraxinus excelsior*. Площа вікової діброви впродовж ХХ ст. зменшилася з 130 до 44,6 га.

На сучасному етапі розвитку дендропарку головним завданням є збереження вікової діброви, оптимізація стихійно утворених насаджень із листяних деревних порід та заміна їх на головну паркотвірну породу – *Quercus robur*, своєчасний і якісний догляд за територіями паркового, лучного, регулярного й альпійського типів ландшафту.

Список використаних джерел

1. Галкин С. И. Интродукция древесных растений в дендропарке «Александрія» / С. И. Галкин, Л. П. Мордатенко, А. И. Дука // Материалы междунар. конф., посвящен. 90-летию со дня рождения чл.-кор. РАН П. И. Лапина «Проблемы дендрологии на рубеже ХХ века». – М., 1999. – С. 37–42.
2. Галкин С. И. Анализ флоры та культивирования редких растений в дендропарке «Олександрія» НАНУ / С. И. Галкин, Г. В. Кляшторна // Материалы междунар. науч. конф. «Охрана редких видов растений: проблемы и перспективы». – Харьков, 2004. – С. 36–40.
3. Дерий И. Г. Дендрологический парк «Александрія» / И. Г. Дерий // Бюллетень ГБС. – 1958. – Вып. 30. – С. 10–16.
4. Дерий И. Г. Дендрофлора парка «Александрія» ботанического сада АН УССР / И. Г. Дерий // Акклиматизация растений. – К. : Изд-во АН УССР, 1958. – С. 110–132.
5. Клименко Ю. О. История та сучасний стан деяких магнатських резиденцій ХVІІІ – ХІХ ст. в Лісостепу України / Ю. О. Клименко // Интродукция растений. – 2000. – № 2. – С. 22–33.
6. Клименко Ю. О. Дендропарк «Олександрія» : характеристика старої та нової території / Ю. О. Клименко, Л. П. Мордатенко // Интродукция растений. – 2001. – № 3–4. – С. 124–138.
7. Рубцов Л. И. Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов. – К. : Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.
8. Салатич А. К. Парк Олександрія / А. К. Салатич ; [за заг. ред. О. Л. Липи]. – К. : Вид-во Академії архітектури УРСР, 1949. – 105 с.
9. Собко В. Г. Визначник рослин Київської області / В. Г. Собко. – К., 2009. – 374 с.
10. Червона книга України. Рослинний світ. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

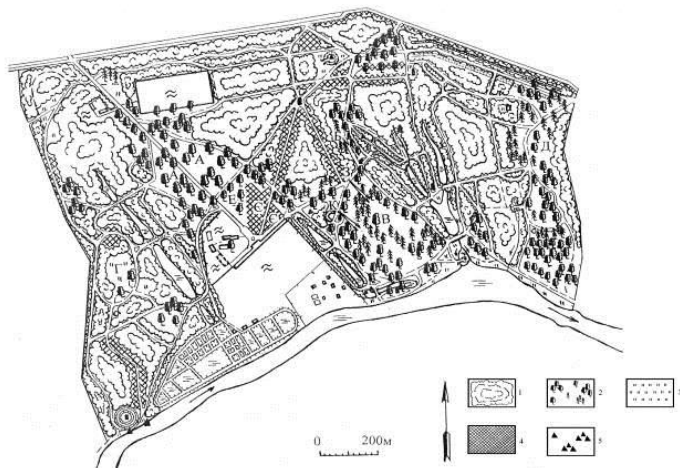


Рис. 4. Сучасний ландшафтний план території Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий; 2 – парковий; 3 – лучний; 4 – регулярний і його елементи; 5 – альпійський

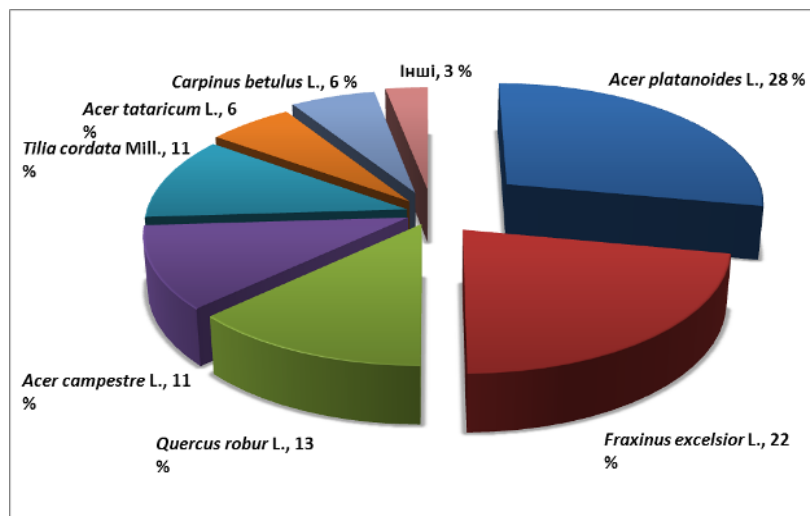


Рис. 5. Деревні аборигенні види рослин у паркових угрупованнях дендропарку «Олександрія» НАН України

Отже, сучасні насадження з парковим типом ландшафту займають 42 га. Це території Великої, Малої, Горіхової, Східної, Сонячної, Нагірної та Прибережної галявин, трав'янистої вікової діброви та деякі незначні за площею ділянки в інших частинах парку. Композиції створено за участю

THE PHYTOPATHOLOGICAL STATE OF ASH TREE AT THE «OLEKSANDRIA» STATE DENDROLOGICAL PARK OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

N. Dragan, J. Pidorič

Abstract. We conducted the phytosanitary inspection of *Fraxinus excelsior* L. plantations in the "Alexandria" park. In one-third of old-growth (100–200 years) ash trees we detected pathology (frost cracks, hollows, tumors, ulcers, fruiting bodies of fungi), which, however, led to the death of trees. Among of the young and middle-aged trees are icing of annual shoots, leaves lesions by powdery mildew and brown spot, defeat trees infectious necrosis.

Since 2011 occurred drying of middle-aged trees, which in morphological characteristics similar to the disease *Chalara fraxinea*. Just during 6 years dried 41 trees, including 23 during the last 2 years, hundreds of trees in the park still have a typical symptoms for *Chalara fraxinea* disease. The biggest center of drying of is in the upper Eastern beam, which withered away 22 ash trees, 18 of them during the last 2 years.

Over the past few years as a part of old-growth oak noticeably reduced the number of the *F. excelsior* undergrowth. It is necessary to confirm the presence of *Chalara fraxinea* disease in the park using molecular methods or macroscopic characteristics. The necessary are the measures directed at eliminating the factors of weakening of ash trees.

Keywords: "Oleksandria" dendrological park, *Fraxinus excelsior*, phytosanitary inspection, pathology, drying of, *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus fraxineus*.

УДК 582.681.81(477.4/8)

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ І ГІБРИДІВ РОДУ *POPULUS* L. У ЛАНДШАФТАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Л. П. ІЩУК, кандидат біологічних наук,

доцент кафедри садово-паркового господарства

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: ischyk-29@mail.ru

Анотація. Види роду *Populus* L. є важливим компонентом антропогенних ландшафтів. Мета наших досліджень – проаналізувати використання видів роду *Populus* у різних формах декоративних насаджень на прикладі населених пунктів Південної та Центральної України. Таким чином, види і гібриди роду *Populus* в озелененні міст Центральної і Південної України представлені як у регулярних насадженнях – алеях і живих стінах, так і в пейзажних типах насаджень – масивах, галях, групах, куртинах і солітерах, де вони захищають

© Л. П. Іщук, 2016

урбанізоване середовище від шкідливих викидів підприємств і транспорту, шуму, пилу, зменшують дії вітрових потоків, збагачують повітря, озоном та фітонцидами. З метою покращення фітосанітарного стану насаджень видів і гібридів *Populus*, висаджених у 1960–1980-х рр., необхідно провести санітарне, формувальне й омолоджувальне обрізування тополь. На заміну в регулярних алеїчних насаджень на вулицях і бульварах доцільно підсадити пірамідальні форми *P. simonii* 'Fastigiata' або *P. suaveolens* 'Pyramidalis', що, як і *P. italica*, мають високу стійкість до промислового забруднення і не утворюють алергенного пуху.

Ключові слова: *Populus L.*, ландшафти, типи насаджень, алеї, живі стіни, масиви, гаї, куртини, групи, солітери.

Актуальність. Види роду *Populus L.* є важливим компонентом антропогенних ландшафтів. Вони фільтрують повітря від шкідливого впливу довкілля, збагачують його фітонцидами та киснем, захищають від шумових потоків. Тополі дуже широко використовують у біоіндикації для визначення рівня забруднення повітря, у фітомеліорації для зміцнення піщаних схилів, у лісорозведенні з метою отримання якісної сировини для целюлозно-паперової, хімічної, фармацевтичної промисловості та столярної справи [2, с. 251–255; 3, с. 582–590]. У нинішній час використання тополь значно розширюється. Завдяки стійкості до промислового забруднення тополі широко використовують у зеленому будівництві для озеленення об'єктів промислової архітектури, промислових міст і селищ на півдні і південному сході України. Тополі першими самостійно заселяють техногенні ландшафти. Гібридні тополі в Україні стали перспективними енергетичними рослинами [1, с. 254–257].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні тополі спочатку культивували в монастирських лісах, аптекарських садах і городах. Потім культура продовжилася в присадибних парках, ботанічних садах при університетах і парках-дендраріях. На початку XIX ст. з лісопромисловців почали брати лісокультурну заставу і щороку в Росії (в тому числі і на Лівобережній Україні) площа лісів збільшувалася на 60–70 тис. га. Відповідно збільшується площа лісів із тополь у заплавах річок. У той самий час з'являються практичні й наукові праці щодо культури тополь та з перспективою використання її деревини для целюлозно-паперової промисловості [6, с. 14–32]. У період між Першою і Другою світовими війнами інтерес до культури тополь різко зростає, розпочинається цілеспрямований селекційний процес зі схрещування видів, організують перші наукові центри з культури тополь, закладають перші плантації.

Повоєнний період характеризується бумом вирощування тополь, з огляду на вкрай недостатню кількість деревини і виснаження місцевих лісових ресурсів. Тут і стали у пригоді висока продуктивність і швидкий ріст тополь, їхня стійкість до забруднення в урбоекосистемах. У безлісних районах Півдня України на зрешуваних землях тополі стали головною

Береги ставків на ділянках діброви з підсадкою екзотів густо заросли *Rhus toxicodendron L.* та *Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.* Найбільш характерними видами трав'янистої рослинності на ділянках окультуреної діброви були: *Milium effusum L.*, *Dactylis glomerata L.*, *Mercurialis perennis L.*, *Anthriscus silvestris (L.) Hoffm.*, *Asarum europaeum L.*, *Pulmonaria obscura Dumort.*, *Carex sylvatica Huds.*

Галявини в середині XX ст. займали в дендропарку близько 30 % від усієї території і відігравали значну роль у ландшафтній структурі парку. І. Г. Дерій виділяє сім основних галявин: Велику, Малу, Східну, Сонячну, Прибережну, Нагірну та Горіхову. На галявинах, на фоні різнотрав'я, розміщені групами вікові дерева: *Pinus sylvestris L.* та *Betula pendula Roth.* Поодинокі, або в кількості декількох екземплярів, представлені *Larix sibirica Ledeb.* та *L. decidua Mill.*, *Picea abies (L.) Karst.*, *Pinus strobus L.*, *Aesculus hippocastanum, Quercus rubra L., Liriodendron tulipifera L., Gleditsia triacanthos L., Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.* та *Catalpa speciosa Ward.*

Із деревних та кущових порід у вологих та сирих місцевостях переважали: *Salix fragilis L.* і *S. caprea L.*, *Alnus glutinosa Gartn.*, *Populus nigra L.*, *Sambucus nigra.*

На ділянці степу «Палієва» гора на її вершині росте могутній 300-річний *Quercus robur*, а на її південному схилі *Cerasus fruticosa (Pall.) G. Woron*, *Chamaecytisus austriacus (L.) Link.* Тут ростуть понад 80 видів трав'янистих рослин, серед яких 4 види (*Adonis vernalis L.*, *Pulsatilla pratensis L.*, *Pulsatilla vulgaris Mill.*, *Stipa capitata L.*) занесені до Червоної книги України [10].

Аналіз даних І. Г. Дерія показав, що на той час у східній та західній частині парку з'явилися великі за площею ділянки вирубок. Площа вікової діброви різко зменшилася, натомість збільшилася територія господарського призначення. Одночасно з'явився новий тип насаджень – змішані паркові насадження без дуба. Вони утворилися на місцях неконтрольованої вирубки вікових дерев дуба і значно погіршили декоративний стан паркової території. У той час парк мав назву дендрологічного заповідника і на його території заборонялося проведення будь-яких ландшафтних або навіть своєчасних рубок догляду.

Дослідженнями, що їх ми провели наприкінці XX і на початку XXI ст., було зафіксовано сучасний стан ландшафтів дендропарку «Олександрія» [5; 6]. Було встановлено, що основним типом сучасного ландшафту, як і раніше, є лісовий, однак якщо в історичному минулому він був представлений переважно *Quercus robur*, то в наш час більшу частину цієї території займають самосійні види деревних листяних порід (рис. 4).

Відсоткове співвідношення основних видів паркотвірних порід, залежно від кількості рослин одного виду, подано на рис. 5. Як бачимо, чотири види (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Acer campestre*) домінують – 74 % від кількості аборигенних видів деревної фітобіоти.

Проведеними дослідженнями встановлено, що сучасний видовий склад природної деревної рослинності парку порівняно невеликий – 52 види дерев і кущів. Перед колективом дендропарку стоїть невідкладне завдання значно розширити природне видове різноманіття дендрофлори парку, враховуючи той факт, що в Київській області ростуть близько 100 природних видів і форм деревної рослинності [9].

Zanthoxylum americanum Mill., *Ribes alpinum* L., *Lonicera caprifolium* L., *Philadelphus coronarius* L., *Berberis vulgaris* L.

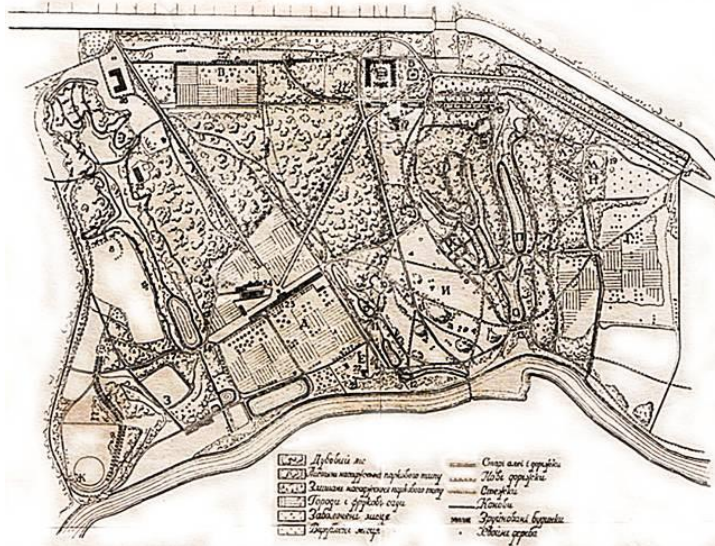


Рис. 2. Ландшафти «Олександрії» (1946 р.)

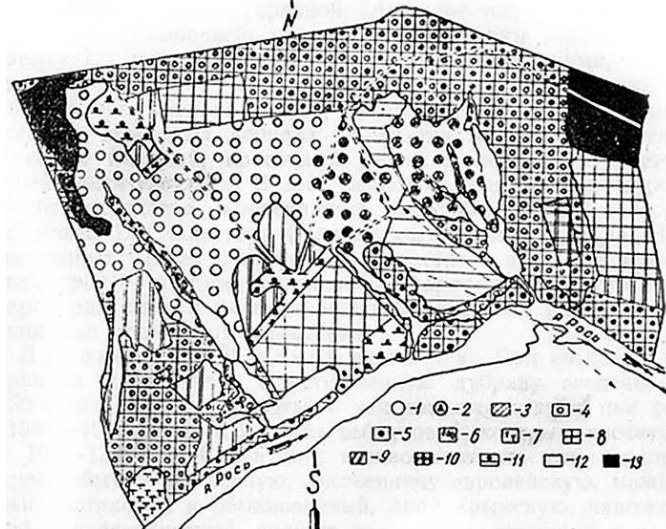


Рис. 3. Схематична карта дендропарку «Олександрія» за І. Г. Дерієм (1958 р.): 1 – природна вікова діброва; 2 – діброва з підсадкою екзотів; 3 – галявини з групами та солітерами екзотів; 4 – паркові насадження (без дуба); 5 – днища балок, береги ставків та р. Рось; 6 – заболочені місця; 7 – ділянка степової рослинності (Палієва гора); 8 – старі сади; 9 – орні землі; 10 – розсадник; 11 – садиба; 12 – ставки та р. Рось; 13 – вирубка.

деревинною породою. Однак з'явилися і проблеми – поява тополиного пуху як сильного алергену. Хоча останні публікації медиків доводять, що пух тополі певною мірою здатен очищувати міське повітря від алергенного пилку берези, дуба, злакових трав та інших забруднювачів [8, с. 62–65].

У повоєнні роки питаннями продуктивності й гібридизації тополь займалися А.С. Яблоков, Н. В. Старова, М. І. Грисюк, М. І. Бондаренко та ін. [13, с. 3–40; 10, с. 5–125]. В Україні побачила світ низка робіт Г. І. Редька [6, с. 5–170; 7, с. 3–40], де висвітлено питання таксономічного складу, селекції і культури тополь, зокрема створення високопродуктивних гібридів тополь, агротехніки вирощування їхнього садивного матеріалу, створення тополевих насаджень різного функціонального призначення. Нині селекцією тополь, зокрема енергетичних гібридів, займається Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького у Харкові, де закладено перші пробні енергетичні плантації [11, с. 65].

Згідно з класифікацією ландшафтів Ф. М. Мількова [5, с. 32–44], в урбанізованому середовищі виділяють сільськогосподарський, промисловий, лінійно-дорожній, лісовий антропогенний, водний антропогенний, рекреаційний, селітебний і белігеративний типи ландшафтів.

Мета досліджень – проаналізувати використання видів роду *Populus* у різних типах декоративних насаджень у сільськогосподарському, промисловому, лінійно-дорожному, рекреаційному та селітебному ландшафтах на прикладі населених пунктів Південної та Центральної України.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктами дослідження були види і гібриди роду *Populus* у містах Центральної та Південної України – Одесі, Херсоні, Черкасах, Полтаві, Києві, Вінниці, Білій Церкві та Умані і створення з їх участю ландшафтних композицій. Використання видів і гібридів роду *Populus* у різних типах насаджень аналізували за методикою В. П. Кучерявого [4, с. 267–284, 386–387], враховуючи ступінь їхньої життєвості. Ступінь пошкодження тополь напівпаразитом *Viscum album* L. визначали за комплексною шкалою оцінки деревних насаджень, уражених омелою В. П. Шлапака й ін. [12, с. 8–14]. Історію культури і досвід інтродукції тополь в Україні аналізували флористичними, геоботанічними та аналітичними методами, а також шляхом обробки гербарних зразків у гербаріях Інституту ботаніки НАН України (KW), Полтавського національного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка (PWU) Херсонського державного університету (KHER). Номенклатуру секцій, видів і гібридів *Populus* наводимо з урахуванням Міжнародного індексу назв рослин [14].

Результати досліджень. Провівши аналізу, ми встановили, що у природній флорі України зростають три автохтонні види тополі – *P. alba* L., *P. tremula* L., *P. nigra* L. та один природний гібрид *P. x canescens* (Ait.) Smith. В культурі на території України представлені 19 видів і 8 гібридів роду *Populus* L., що належать до чотирьох секцій. Більшість видів широко

використовують в озелененні, однак є види, що лише зрідка трапляються у колекціях ботанічних садів і дендропарків, зокрема, *P. tremuloides* Michx., *P. lasiocarpa* Oliv., *P. wilsonii* Schneid., *P. angulata* Ait. (Michx.), *P. coreana* Rehd., *P. maximowiczii* Henry.

Найчастіше різні види тополь зустрічаються у таких типах насаджень: алеях, живих стінах, масивах, галях, куртинах, групах та у вигляді поодиноких дерев – солітерів. Усі вони є складовими садово-паркових ландшафтів міста.

Зазвичай, види роду *Populus* – це могутні дерева, що досягають 30 м, а іноді й 40–45 м заввишки і понад один метр у діаметрі. Стовбур, вкритий тріщинуватою буро-сірою або темно-сірою корою, утворює шатроподібну, яйцеподібну або вузькопірамідальну крону, на тлі якої виділяються великі гілки з сірою або оливково-сірою гладенькою корою. З огляду на розміри тополь, можна стверджувати, що види роду *Populus* – це дерева першої величини, найбільш придатні для лісопаркових, паркових і вуличних насаджень. Водночас ці могутні дерева недоцільно висаджувати у малих садах, на невеликих дачних та присадибних ділянках.

В аборигенній флорі лісових антропогенних і рекреаційних ландшафтів приміських і міських зон Одеси, Херсона, Черкаса, Полтави, Києва, Вінниці, Білої Церкви та Умані біорізноманіття тополь обмежене трьома видами – *P. alba*, *P. tremula*, *P. nigra* і одним дикорослим гібридом *P. x canescens*. Значну частину флори у лінійно-дорожніх ландшафтах, особливо у південних містах Херсона та Одесі, займають інтродуковані види та гібриди роду *Populus*: *P. italica* (Du Roi) Moench., *P. deltoides* Marsh., *P. candicans* Ait., *P. balsamifera* L., *P. x beroliensis* Dippel. У результаті проведеного аналізу ми встановили, що види роду *Populus* представлені такими типами насаджень (табл. 1).

1. Особливості використання видів і гібридів *Populus* у різних типах насаджень

№ з/п	Назва виду	Форма крони	Тип насадження	Використання
Секція <i>Leuce</i> Duby – Білі тополі				
1	<i>P. alba</i> L.	розлога, наметовидна	масиви, гаї, куртини, алеї, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
2	<i>P. bolleana</i> Lauche	широкояйцевидна, пірамідальна	куртини, алеї, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація
3	<i>P. canescens</i> (Ait.) Smith.	широкояйцевидна, наметовидна	масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація

Основну площу старовинного парку, близько 130 га, займала вікова діброва (лісовий тип ландшафту), територію якої господарі використовували для прогулянок на каретах, верхової їзди на конях і як мисливські угіддя. На цій території був розташований і звіринець, який славився розкішним фазанарієм.



Рис. 1. Типи ландшафтів старовинного парку «Олександрія» (1858 р.)

Наступним за часом джерелом для аналізу ландшафтів парку «Олександрія» є експлікація до плану парку, датована 1946 р. [8]. Як видно з рис. 2, до середини ХХ ст. ландшафти парку суттєво змінилися. В західній частині на території вікової діброви з'явилися великі ділянки вирубаних дерев, значно розширилася територія під розсадниками та городами. Велику галявину, композиційний центр парку, перетнуло безліч доріг і доріжок. Біля р. Рось, на леваді, з'явилися штучно влаштовані риборозвідні стави та копанки. В західній частині було побудовано багато господарських і житлових приміщень.

Фактично, на цей період було повністю втрачено ділянки з регулярним плануванням, зруйновано архітектурні споруди, а лучний тип ландшафту (Велика та Мала галявини) значно пошкоджено.

Дослідження ландшафтів дендропарку «Олександрія» провів також у 1958 р. І. Г. Дерій за власною методикою [3; 4]. Автор виділив 13 ландшафтних ділянок парку (рис. 3). За оцінкою І. Г. Дерія, станом на 1958 р. вікова природна діброва вже не була основним компонентом деревної рослинності.

При створенні садово-паркових ландшафтів «Олександрії» від початку в частину території природної діброви були введені екзоти, про що свідчать архівні матеріали та залишки відмерлих дерев: ялини, модрина, сосни, а також висаджені пізніше дерева – *Robinia pseudoacacia*, *Celtis occidentalis* L., *Taxus baccata* L. та інші. В підліску цієї окультуреної діброви росли: *Acer campestre* L., *Viburnum lentago* L., *Euonymus europea* L., *E. verrucosa* Scop., а також екзоти:

завданням є збереження вікової діброви шляхом оптимізації стихійно утворених насаджень із листяних деревних порід, своєчасний та якісний догляд за територіями паркового, лучного, регулярного та альпійського типів ландшафту.

Ключові слова: дендропарк, типи садово-паркових ландшафтів, фіторізоманіття, видовий склад, деревна рослинність.

Збереження фіторізоманіття та ландшафтів в історичних об'єктах є однією з найважливіших наукових, економічних і соціальних проблем сучасності. Надзвичайно актуальною ця проблема є й для України.

Важливе завдання зі збереження і відтворення фіторізоманітності та збереження історичних ландшафтів покладено на дендрологічні парки і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, загальна кількість яких у наш час становить 581 об'єкт. Останніми десятиліттями зафіксовано значне зменшення фіторізоманіття багатьох старовинних парків, погіршення стану історичних ландшафтів унаслідок неналежного догляду та посилення антропогенного впливу.

Дендрологічний парк «Олександрія» Національної академії наук України, створений у 1788 р., є одним із найвідоміших старовинних парків нашої держави. Він розміщений у зоні Правобережного Лісостепу України, на площі понад 400 га, по обидва береги р. Рось.

Мета дослідження – вивчення формування та оцінка сучасного стану ландшафтів старовинного парку «Олександрія» з метою їх збереження.

Завдання: дослідити у хронологічному порядку зміни ландшафтів старовинного парку та визначити головні напрями їх оптимізації.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень були насадження дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Для оцінки змін паркових ландшафтів використовували метод комплексного аналізу (історико-аналітичний), іконографічний, натурний. Типи садово-паркових ландшафтів визначали за методикою Л. І. Рубцова [7]. Інвентаризацію рослинності парку проводили маршрутным методом. Номенклатуру таксонів приймали згідно з працями С. К. Черепанова [11], С. Л. Мосякіна [12].

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз історичної карти Білої Церкви 1858 р. показав, що парк у минулому займав площу близько 200 га (рис. 1). Основою ландшафту парку «Олександрія», як і багатьох інших старовинних парків України, були вікові дубові насадження [1–3]. Для створення галявин і підготовки території під будівництво споруд на окремих ділянках парку цілеспрямовано видаляли дерева природних видів, у тому числі і *Quercus robur* L., та вводили в склад рослинних угруповань рідкісні на той час екзотичні рослини: *Robinia pseudoacacia* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Populus italica* (Du Roi) Moench, *Populus canescens* (Ait.) Smith, *Salix alba* L. 'Vitelliane pendula' та багато інших.

За сучасною типологією садово-паркових ландшафтів Л. І. Рубцова (1977), історичний парк «Олександрія» складався з ділянок регулярного типу, які розміщувалися біля палацу та архітектурних споруд (8,5 га), паркового типу – центральна і східна частина парку (20 га), лучного ландшафту – Великої та Малої галявин (15 га), садового – Південний, Російський сади, сад «Мур» (20 га) та альпійського (1,5 га).

Продовження таблиці 1

№ з/п	Назва виду	Форма крони	Тип насадження	Використання
4	<i>P. tremula</i> L.	яйцевидна, широкоциліндрична	масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація фармакологія
5	<i>P. tremuloides</i> Michx.	яйцевидна, широкоциліндрична	масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
Секція <i>Leucoides</i> Spach. – Білоподібні тополі				
6	<i>P. lasiocarpa</i> Oliv.	куляста	куртини, групи, солітери	озеленення
7	<i>P. wilsonii</i> Schneid.	пірамідальна	куртини, групи, солітери	озеленення
Секція <i>Aegeiros</i> Doby– Чорні тополі				
8	<i>P. angulata</i> Ait. (Michx.)	широкорозлога	куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
9	<i>P. deltoides</i> Marsh.	широкорозлога, наметовидна	куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація, деревообробка, хімічна і целюлозно-паперова промисловість
10	<i>P. italica</i> (Du Roi) Moench.	вузькопірамідальна	алеї, куртини, групи, живі стіни, солітери	озеленення, фітомеліорація
11	<i>P. nigra</i> L.	широка наметовидна	масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація, деревообробка, хімічна і целюлозно-паперова промисловість

Продовження таблиці 1

№ з/п	Назва виду	Форма крони	Тип насадження	Використання
Секція <i>Tasamahacae</i> Spach.– Бальзамчні тополі				
12	<i>P. balsamifera</i> L.	широкорозлога, округла	алеї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
13	<i>P. candicans</i> Ait.	широкояйцевидна, розлога	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво
14	<i>P. coreana</i> Rehd.			озеленення
15	<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	широка, наметовидна	масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація
16	<i>P. maximowiczii</i> Henry	широкояйцевидна, розлога	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
17	<i>P. simonii</i> Corr.	овальна або яйцевидна	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація
18	<i>P. suaveolens</i> Fisch.	вузькояйцевидна або широкопірамідальна	алеї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
19	<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	широкопірамідальна, наметовидна	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
Гібридні тополі				
20.	<i>P. x beroliensis</i> Dippel.	широкопірамідальна, густа	алеї, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація
21	<i>P. x charcowiensis</i> Schreder.	широко- або еліптичнопірамідальна	алеї, групи, солітери	озеленення

issue today. New direction in this area is the use of drones. This article is devoted to possibilities of their use for the survey of green space settlements.

Researches were held in 2016 on the example of Berezhany adjoining park (Ternopil region.). The field survey and photography overflight of the territory had done by kvadropter Phantom 3 Advanced. As a result of executed works is established that photographing area of horticultural objects with using of drones allows to replace other materials by remote sensing orthophotoplan, to get the best quality and informative materials, as well as to simplify and reduce the cost of the work. Furthermore, this method extends the capabilities of remote sensing on the timing and frequency of research, revealing new possibilities for monitoring and modeling of greenery changes.

The researches allow to do conclusions about the advisability of drones application to the objects Landscape Architecture survey and to receiving of relevant information about them.

Keywords: research greenery, remote methods, Horticulture, UAV, kvadrokopter.

УДК: 712.253:58]:502.75

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНИХ ЛАНДШАФТІВ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

С. І. ГАЛКІН, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник
Н. М. ДОЙКО, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
E-mail: alexandriapark@ukr.net

Анотація. Важливе завдання зі збереження і відтворення фіторізноманіття в Україні, відновлення та реконструкції історичних ландшафтів покладено на дендрологічні парки і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Останніми десятиліттями зафіксовано значне зменшення фіторізноманіття багатьох старовинних парків, погіршення стану історичних ландшафтів унаслідок неналежного догляду та посилення антропогенного впливу. Завданнями наших досліджень було вивчення формування та оцінка сучасного стану ландшафтів старовинного парку «Олександрія» з метою їх збереження. У роботі наведено результати досліджень ландшафтів дендропарку «Олександрія» НАН України за методикою, розробленою Л. І. Рубцовим (1977). Проаналізовано динаміку їхніх змін упродовж XIX та XX століть. Встановлено, що головним типом сучасного ландшафту дендропарку, як і раніше, є лісовий, однак представлений він не головною породою *Quercus robur* L., а самосійними видами деревних листяних порід. Досліджено склад аборигенних ландшафтотвірних деревних видів, динаміку змін видового складу, які відбулися, і тенденції антропогенної трансформації природної фітобіоти на початку XXI ст. На сучасному етапі розвитку дендропарку головним

rozrznennia [Methodological basis of accounting urban green space using satellite imagery of different spatial differentiation]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Forestry and ornamental plants, 171 (2), 75–82. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_lis_2012_171\(2\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_lis_2012_171(2)_12).

9. Pro zatverdzenia Metodichnykh rekomendatsii schodo obliku zelenykh nasadzen u naselenykh punktakh Ukrainy: Nakaz № 386 Ministerstva budivnytstva, arhitektury ta zhytlovo-komunalnogo gospodarstva Ukrainy, 22 lystop. 2006 r. (2006). [On approval of guidelines for the calculation of green space in settlements of Ukraine: decree № 386 of the Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Services of Ukraine, 2006, November 22]. (2006). Available at: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0386667-06>.

ДИСТАНЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРОНОВ

Д. И. Бидолах, В. С. Кузевич

Аннотация. Использование современных дистанционных методов исследования для получения своевременной и достоверной информации о состоянии объектов садово-паркового хозяйства является актуальным вопросом современности. Новым направлением в этой сфере является применение беспилотных летательных аппаратов. Именно возможностям их использования для обследования зеленых насаждений населенных пунктов посвящена данная статья.

Исследования проводились в 2016 г. на примере Бережанского приамкового парка (Тернопольская обл.) путем полевых исследований и облета с фотографированием территории квадрокоптером Phantom 3 Advanced. В результате выполненных работ установлено, что осуществление съемки территории садово-парковых объектов с использованием беспилотников позволяет заменить другие материалы дистанционного зондирования созданным ортофотопланом, получить материалы лучшего качества и информативности, а также упростить и удешевить выполнение работ. Кроме того, данный способ дистанционного зондирования расширяет возможности по срокам и повторяемости выполнения обследований, раскрывает новые возможности для мониторинга и моделирования изменений зеленых насаждений.

Проведенные исследования позволяют делать выводы о целесообразности применения беспилотных летательных аппаратов для обследования объектов садово-паркового хозяйства и получения актуальной информации о них.

Ключевые слова: исследование зеленых насаждений, дистанционные методы, садово-парковое хозяйство, БПЛА, квадрокоптер.

REMOTE RESEARCH OF HORTICULTURE OBJECTS WITH THE USING OF DRONES

D. Bidolakh, V. Kuzovych

Abstract. The using of modern remote research methods for obtaining timely and accurate information on the Landscape Architecture objects status is a key

Продовження таблиці 1

№ з/п	Назва виду	Форма крони	Тип насадження	Використання
2	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Serotina'	спочатку широкопірамідальна, а потім – напівкуляста	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
23	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Marilandica'	широкорозлога	масиви, гаї, куртини, групи,	лісівництво, фітомеліорація
24.	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Robusta'	широкопірамідальна	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація
25	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Regenerata'	широкопірамідальна	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, лісівництво, фітомеліорація
26	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Eugenel'	пірамідальна	алеї, куртини, групи, солітери	озеленення
27	<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'Gerlisa'	пірамідальна щільна	алеї, масиви, гаї, куртини, групи, солітери	озеленення, фітомеліорація

Рядові посадки тополь представлені у міських насадженнях вулиць і бульварів у Києві, Вінниці, Черкасах, Полтаві, Херсоні, Одесі та Білій Церкві. Слід зауважити, що у вуличному озелененні південних міст Одеси і Херсона види та гібриди тополь становлять близько 30 % від загальної кількості деревних видів. У Білій Церкві *P. hybrida* L. представлений на бульварі Олександрійському, *P. italica* на бульварах княгині Ольги і Михайла Грушевського та на вулиці Дружби. На бульварах Олександрійському і Михайла Грушевського *P. italica* висаджена у напіввідкритому алею.

У фітомеліоративних насадженнях лінійно-дорожніх ландшафтів обабіч доріг широко представлені рядові посадки *P. nigra*. За віком це, зазвичай, перестиглі деревостани, дуже сильно уражені напівпаразитом омелою білою (*Viscum album* L.), більшість з яких підлягає негайному видаленню [15, с. 106–111; 16, с. 72–79].

Ми встановили, що у лінійно-дорожніх ландшафтах вулиць і бульварів Одеси, Херсона, Черкас, Полтави, Києва, Вінниці, Білої Церкви та Умані більшість тополь висаджені у 1960–1980-х рр. Ураховуючи швидкий ріст, тепер ці види досягли максимального віку стиглості, частина їх випала з насаджень, а інші перебувають у перестиглому або навіть аварійному стані і потребують заміни. Зокрема, в Умані у 1960-х рр. алею з *P. italica* (Du Roi) Moench., висаджену в XIX ст. при вході до Уманського сільськогосподарського інституту (нині Національного університету садівництва УААН), було замінено на алею з *Corylus colurna* L.

У рекреаційних ландшафтах у вигляді масивів приміських зон на заплавах Дніпра (м. Київ), Ворскли (Полтава), Росі (м. Біла Церква), Південного Бугу (м. Вінниця) представлена *P. tremula*, де найпоширенішими є змішані осиково-вербово-вільхові або осиково-березові корінні угруповання. На західній окраїні м. Біла Церква у заплаві р. Рось представлені острівні осикові гаї, які займають до 0,25 м² у заплаві річки Рось і являють собою острівки лісу, які залишилися як рештки агрокультурних ландшафтів. У Києві на Трухановому острові у гідропарку для закріплення пісків фітомеліоративну роль виконують *P. x canescens* і *Salix. alba* L. і *P. nigra* L. У Черкасах та Херсоні фітомеліоративну роль виконують штучні насадження *P. nigra* і *P. alba* у заплаві Дніпра.

У ботанічних садах, дендропарках і міських парках тополеві насадження представлені однорідними або змішаними куртинами. Зокрема, у дендропарку «Олександрія» НАН України (м. Біла Церква) тополеві насадження зазвичай представлені однорідними куртинами по 3-5-7-12 дерев. У куртинах зростають *P. x canescens* (кв. 27, 29, 30), *P. simonii* (кв. 27, 29) і *P. alba* (кв. – 22, 25, 30–32) та *P. tremula* (кв. 18, 23, 24 і 30).

Завдяки колориту, формі й композиційному вирішенню візуальні переваги у садово-парковій пейзажі вносять тополеві групи, які найбільш ефектно виглядають восени після забарвлення листків у багряно-золотисті тони. Зазвичай по береговій лінії р. Рось дендропарку «Олександрія» НАНУ трапляються групи *P. tremula*, *P. x canescens* і *S. alba* L. і *P. nigra* L. Групові насадження *P. x canescens* представлені на східній окраїні Великої галявини.

У дендропарку «Софіївка» НАН України (м. Умань) групи *P. alba* представлені у балці Звіринець (кв. 7), *P. tremula*, *P. x canescens*, *P. nigra* – по периметру Верхнього ставу разом з *S. alba* і *S. alba* 'Vitalina Pendula' (кв. 29, 30).

Ефектно виглядають тополі і в солітерах на галявинах великих парків і лісопарків, де вони з широкою шатроподібною або яйцеподібною формою крони досягають найвищої декоративності. Зокрема, у дендропарку «Олександрія» НАНУ (м. Біла Церква) є вікові дерева *P. nigra*, (кв. 29) та *P. x canescens* (кв. 29).

Як солітери у селітебних ландшафтах на прибудинкових територіях біля багатопверхівок у всіх досліджуваних містах часто зростають *P. nigra*, *P. alba*, *P. italica*, *P. deltoides*, *P. candicans*.

5. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» № 2807 IV від 6 вересня 2005 року (зі змінами) // Урядовий кур'єр. – 2005. – № 198 (19 жовтня).
6. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: затверджена наказом № 226 Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики від 24.12.2001 р. – 18 с.
7. Константиновская Л. В. Недостатки космосъемки [Электронный ресурс] / Л. В. Константиновская. – Режим доступа: <http://www.astronom2000.info/аэро-икосмосъемка/3-глава-космическая-съемка/>.
8. Миронюк В. В. Методичні основи обліку міських зелених насаджень із використанням супутникових знімків різного просторового розрізнення [Електронний ресурс] / В. В. Миронюк, В. А. Свинчук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2012. – Вип. 171 (2). – С. 75–82. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_lis_2012_171\(2\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_lis_2012_171(2)_12).
9. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України : наказ № 386 Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 22 листоп. 2006 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0386667-06>.

References

1. Tiede, D., Hochleitner, G., Blaschke, T. (2005). A full GIS-based workflow for tree identification and tree crown delineation using laser scanning. ISPRS Workshop CMRT 05. 29–30.08.2005. Vienna, Austria, 29–30.
2. Zhang, C., Qiu, F. (2012). Mapping Individual Tree Species in an Urban Forest Using Airborne Lidar Data and Hyperspectral Imagery. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 78, 10, 1079–1087.
3. Galetskaya, G. A., Viunov, M. V., Zhelezova, S. V., Zavalishin, S. I. (2015). Vozmozhnosti obrabotki I analiza dannykh svrhlegkogo BPLA sensefly ebee v lesnom hoziaistve [Possibilities of data processing and analysis of ultra-light UAV sensefly ebee in forestry]. Interexpo Geo-Sibir, 4, 11–18.
4. Drony: reshenia dla APK [Drones: solutions for agriculture]. Available at: <http://drone.ua/resheniya-dlya-apk/#1448902168539-8fa1fe1e-8c67>.
5. Zakon Ukrainy "Pro blagoustrii naselenykh punktiv" № 2807 IV (2005). [The Law of Ukraine "On the improvement of human settlements" № 2807 IV (2005)]. Governmental courier, 198 (October 19).
6. Instruksia z tekhnichnoi inventaryzatsii zelenykh nasadzen u mistakh I selyschakh miskogo typu Ukrainy: zatverdzhena nakazom № 226 Derzhavnogo komitetu budivnytstva, arhitektury ta zhytlovoi polityky vid 24.12.2001 r. (2001). [Instructions for technical inventory of green spaces in cities and towns of Ukraine: Approved by the order № 226 of the State Committee for Construction, Architecture and Housing Policy, 2001, December 12], 18.
7. Konstantinovskaia, L. V. (2016). Nedostatki kosmosjomki [Disadvantages of satellite imagery]. Available at: <http://www.astronom2000.info/аэро-икосмосъемка/3-глава-космическая-съемка/>.
8. Myroniuk, V. V., Svincuk, V. A. (2012). Metodychni osnovy obliku miskykh nasadzen iz vykorystanniam sputnykovykh znmkiv rznogo prostorovogo

Зіставлення матеріалів космічного знімання з ортофотопланом БПЛА-зйомки засвідчило, що запропонований нами підхід дає змогу уникнути таких недоліків, як вплив хмарності та тіней, завдяки можливості проведення зйомки в запланований час, що є суттєвою перевагою порівняно з іншими видами аерофотозйомки. Крім того, використання квадрокоптера розширює можливості досліджень з метою моніторингу, фенологічних спостережень та вивчення стану зелених насаджень завдяки зручності й бюджетності повторних знімів. Проте, слід зазначити, що польоти дронів є залежними від таких метеорологічних чинників, як туман, вітер, дощ і сніг, що потрібно враховувати при плануванні та виконанні польових досліджень.

Використання цього способу також забезпечує можливість досягнення кращого економічного ефекту завдяки здешевленню вартості виконання зйомки порівняно з відомими аналогами. Аерофотозйомку пілотованими літальними апаратами практично не проводять через її дорожнечу, а ціни на космічні знімки також є недешевими, особливо для матеріалів із високою роздільною здатністю, та є економічно не вигідними для невеликих територій.

Висновки і перспективи. Проведені дослідження засвідчили, що використання безпілотних літальних апаратів для дистанційної зйомки садово-паркових об'єктів є перспективними завдяки їхнім перевагам над традиційними методами аерокосмічних знімів:

- можливість уникнення впливу хмарності, тіней і спотворень, характерних для аерокосмічної зйомки;
- краща деталізація об'єктів, що є важливим для створення картографічної основи та проведення вимірювань за ортофотопланом;
- можливість планування та повторення польотів у оптимальний для користувача час із одномоментним отриманням результатів зйомки та можливістю їхньої перевірки;
- варіативність щодо зміни висоти та напрямів польоту, а також можливості виконання зупинок у процесі виконання зйомки;
- бюджетна вартість виконання польотів, які характеризуються легкістю відтворення та повторюваності.

Список використаних джерел

1. Tiede D. A full GIS-based workflow for tree identification and tree crown delineation using laser scanning, Proceedings of CMRT 05 / D. Tiede, G. Hochleitner, and T. Blaschke // International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing / eds. U. Stilla, F. Rottensteiner, and S. Hinz. – XXXVI (Part 3/W24). – Vienna, Austria, 2005. – P. 29–30.
2. Zhang C. Mapping Individual Tree Species in an Urban Forest Using Airborne Lidar Data and Hyperspectral Imagery / C. Zhang, F. Qiu // Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. – 2012. – Vol. 78, No. 10, October. – P. 1079–1087.
3. Галецкая Г. А. Возможности обработки и анализа данных сверхлёгкого БПЛА sensefly ebee в лесном хозяйстве / Г. А. Галецкая, М. В. Вьюнов, С. В. Железова, С. И. Завалишин // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – № 4. – С. 11–18.
4. Дрони: решения для АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://drone.ua/resheniya-dlya-apk/#1448902168539-8fa1fe1e-8c67>.

2. Характеристика найпоширеніших видів і гібридів роду *Populus* у ландшафтах міст Центральної і Південної України

Тип ландшафту	Назва виду	Середні таксаційні показники		Ступінь ураження омелою	Група життєвості
		висота, м	діаметр, см		
Сільськогосподарський (околиці м. Біла Церква)	<i>P. italica</i>	30,0±3,0	115,0±25,0	-	I
Промисловий (річковий порт м. Херсон)	<i>P. nigra</i> ,	22,0±1,8	95,0±15,0	2	II
	<i>P. alba</i>	20,0±2,2	85,0±22,0	2	II
	<i>P. italica</i>	22,0±1,5	100,0±12,0	-	I
Лінійно-дорожний (м. Херсон, вул. Миколаївське шосе)	<i>P. x canescens</i>	18,5±0,8	85,0±15,0	-	I
Лінійно-дорожний (м. Київ, вул. Метрологічна)	<i>P. italica</i>	21,0±1,0	105,0±10,0	-	I
	<i>P. nigra</i> ,	20,0±0,5	98±12,0	3	II
Лісовий антропогенний (Біла Церква, д/п «Олександрія», кв. 30–32)	<i>P. tremula</i>	17,0±0,5	76,0±8,0	1	I
Лісовий антропогенний (Біла Церква, д/п «Олександрія», кв. 27, 29)	<i>P. simonii</i>	15,0±0,5	70,0±10,0	2	I
Лісовий антропогенний (Біла Церква, д/п «Олександрія», кв. 30)	<i>P. deltoides</i>	14,0±0,8	50,0±5	7	III
Лісовий антропогенний (Умань, д/п «Софіївка», кв. 29, 30)	<i>P. x canescens</i>	17,0±1,2	66,0±14,0	4	II
Рекреаційний (набережна р. Дніпро, м. Черкаси)	<i>P. alba</i>	18,0±0,5	78,0±22,0	2	II
Рекреаційний (Труханів острів, м. Київ)	<i>P. nigra</i> ,	22,0±0,8	112,0±16,05	4	III
Селітебний (м. Вінниця, вул. Пирогова)	<i>P. x canescens</i>	16,0±1,2	95,0±15,0	-	I
Селітебний (м. Полтава, вул. Кобиляцька)	<i>P. balsamifera</i> ,	24,0±1,4	120±22,0	3	II
Селітебний (м. Одеса, вул. Торгова, 19 (Тополя Пушкіна))	<i>P. nigra</i> ,	50	150	-	II

Тополі широко використовують у промислових ландшафтах на території промислових підприємств хімічного циклу, у портах і на залізничних станціях, де вони виконують функцію захисних зон або функціонально розмежують територію між підрозділами підприємства. Для цього вибирають дерева, що мають стійкість до таких несприятливих факторів, як підвищена запиленість, загазованість або задимленість простору. Найбільш доцільно на таких об'єктах використовувати *P. nigra*, *P. italica*, *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. bolleana*, *P. balsamifera*, стійкість до промислового забруднення яких складає 3,75 бала [9, с. 2–12]. У живих стінах на промислових об'єктах висаджують *P. italica* з вузькопірамідальною кроною, де вони окрім естетичної виконують захисну функцію, створюючи напіввідкриті пейзажі. *P. italica* також використовують у сільськогосподарських ландшафтах для захисту розсадників, плодкових садів від дії панівних вітрів. Нижче наводимо характеристику найпоширеніших видів і гібридів роду *Populus* в урбанізованих ландшафтах.

Види роду *Populus* характеризуються поверхневою кореневою системою і піддаються негативній дії вітровалів і буреломів. За нашими спостереженнями, найчастіше піддаються види з широкою наметоподібною формою крони, зокрема, *P. tremula*, *P. nigra*, *P. alba*, *P. deltoides*, *P. balsamifera*. Однак щодо заселення омелою білою найстійкішим виявився *P. italica* та *P. lasiocarpa*, *P. simonii*, *P. wilsonii*, *P. suaveolens*.

Висновки та перспективи. Отже, види і гібриди роду *Populus* в озелененні міст Центральної і Південної України представлені як у регулярних насадженнях – алеї та живі стіни, так і в пейзажних типах насаджень – масиви, гаї, групи, куртини і солітери, де вони захищають урбанізоване середовище від шкідливих викидів підприємств і транспорту, шуму, пилу, зменшують дії вітрових потоків, збагачують повітря, киснем та фітонцидами. Негативний вплив на урбанізоване середовище здійснює алергенний тополевий пух, тому з метою зменшення алергенності слід використовувати чоловічі екземпляри цих видів.

Відповідно до ступеня життєвості найвищою життєздатністю в умовах найбільш забруднених промислового та лінійно-дорожнього ландшафтів урбокосистема, а відповідно і найперспективнішими видами і гібридами є *P. italica*, *P. simonii*, *P. k x canescens*, *P. tremula*, *P. x beroliensis*. Найменш стійкими виявилися *P. nigra* і *P. deltoides*. Решту видів і гібридів доцільно використовувати у сільськогосподарському, лісовому антропогенному, водному антропогенному, рекреаційному, селітебному типах ландшафтів. Найбільшу схильність до ураження *Viscum album* мають *P. nigra*, *P. deltoides*, *P. balsamifera* і *P. alba*.

З метою покращення фітосанітарного стану насаджень більшості насаджень видів і гібридів *Populus*, висаджених у 1960–1980-х рр. необхідно провести санітарне, формувальне й омолоджувальне обрізування тополь. Окрім того, передусім необхідно видалити фаунні й аварійні дерева, позбутися старих, хворих гілок, а також гілок, спрямованих усередину крони або зближених одна з одною. На заміну в

Далі, у середовищі ГС ArcGis 9.2 проводили порівняння створеного ортофотоплану з фрагментом, прив'язаного в цій самій системі координат, космічного знімку Spot (рис. 3) від компанії Astrium та зіставлення із натурними обстеженнями.



Рис. 3. Порівняння матеріалів Д33 (зліва) з БПЛА ортофотопланом

Результати дослідження. Встановлено, що висота польоту коптера впливає на якість, деталізацію та інформативність отриманого картографічного матеріалу. Нижча висота польоту дає знімки кращої деталізації та інформативності, що є важливим для дослідження лінійних і площинних об'єктів (доріжки, мощення, газони, квітники). Проте для деревно-чагарникових видів рослин, висота яких у зелених насадженнях населених пунктів може досягати кількох десятків метрів, виникає ефект спотворення внаслідок змінення верхівки крони порівняно із нижньою частиною стовбура в напрямку від центру до периферійних частин фотознімка. Вплив цього ефекту посилюється з віддаленням рослин від центральної частини матеріалів БПЛА-зйомки. Тому для потреб дослідження місця розташування деревно-чагарникових порід, вимірювання розмірів і площі крон, а також для визначення зімкнутості намету доцільно використовувати знімки, що одержані за вищої висоти польоту коптера.

Повздовжнє і поперечне перекриття знімків також відіграє суттєву роль для покращення якості ортотрансформації матеріалів дистанційної зйомки з використанням БПЛА. Тому, відповідно до вимог фотограмметрії, рекомендовано забезпечувати 60 % поздовжнього та 35 % поперечного перекриття матеріалів знімання (мінімально допустимі значення відповідно 56 % і 20 %).

Порівняння реальних лінійних розмірів об'єктів (доріжки, МАФи, мощення, квітники, споруди) з їхніми масштабними вимірюваннями за матеріалами БПЛА-знімання засвідчило, що точність вимірів за отриманим ортофотопланом можна охарактеризувати середньоквадратичною відносною похибкою 3,46 % за максимального відхилення 6,21 % (кількість вимірювань $n=58$). Вважаємо це прийнятним результатом, проте для підвищення точності отриманих матеріалів знімання рекомендовано здійснювати зовнішнє орієнтування знімків за попередньо закріпленими добре видимими на знімках точками з відомими координатами.



Рис. 1. Запланований маршрут переміщення коптера для виконання зйомки Бережанського призамкового парку

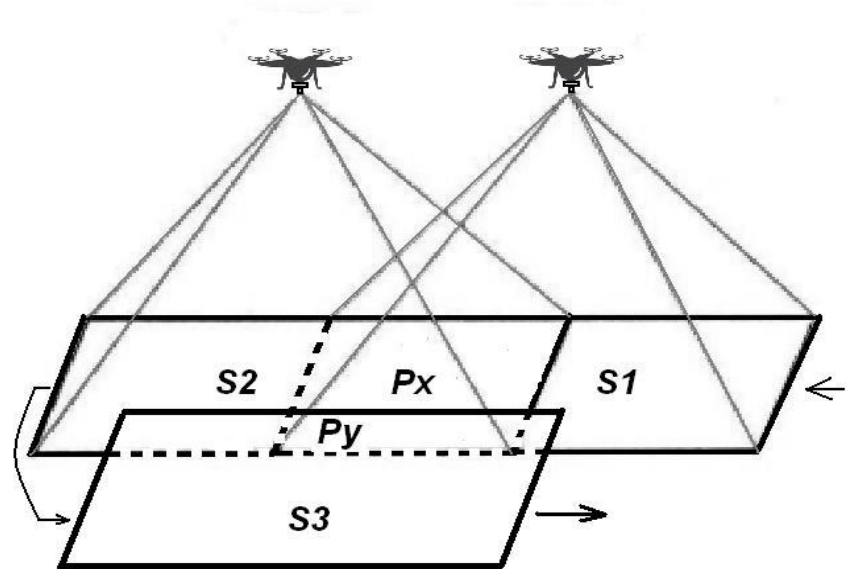


Рис. 2. Схема виконання БПЛА зйомки з перекриттями

регулярних насадженнях доцільно підсадити пірамідальні *P. simonii* 'Fastigiata' Schneid. або *P. suaveolens* 'Pyramidalis', які проявляють високу стійкість до промислового забруднення і не утворюють пуху.

Список використаних джерел

1. Іщук Л. П. Перспективи використання автохтонних видів родини *Salicaceae* Mirbel. як енергетичних культур / Л. П. Іщук // Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: теоретические и практические аспекты культивирования : Материалы I Международной научной конференции. – К. : Книгоноша, 2013. – С. 254–257.
2. Іщук, Л. П. Роль представників родини *Salicaceae* Mirbel. в урбоєкосистемі міста Біла Церква / Л. П. Іщук // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : збірник науково-технічних праць. – Львів : НЛТУУ. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 251–256.
3. Ищук, Л. П. История культуры, опыт интродукции и хозяйственное использование видов рода *Populus* L. в Украине / Л. П. Ищук // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2015. – № 2/2 (44). – С. 582–590.
4. Кучерявий, В. П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. – Львів, 2005. – 455 с.
5. Мильков, Ф. Н. Рукотворные ландшафты / Ф. Н. Мильков. – М. : Знание, 1978. – 87 с.
6. Редько Г. И. Биология и культура тополей / Г. И. Редько. – Ленинград : Изд-во Ленинградского ун-та, 1975. – 175 с.
7. Редько Г. И. Особенности строения массивных и линейных насаждений тополей : лекции для студентов лесохозяйственных факультетов / Г. И. Редько. – Ленинград, 1974. – 44 с.
8. Родінкова В. В. Пух тополі як адсорбент зерен пилку алергенних рослин / В. В. Родінкова, О. О. Паламарчук, О. А. Бобровська, Л. В. Кременська, В. В. Огородник // Biomedical and biosocial anthropology. – 2014. – № 23. – С. 62–65.
9. Случик І. Й. Біоіндикація стану довкілля на урбанізованій території за допомогою представників роду *Populus* L. : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.16 / І. Й. Случик ; Чернів. держ. ун-т. – Чернівці, 2000. – 20 с.
10. Старова Н. В. Селекция ивовых / Н. В. Старова – М. : Лесная промышленность, 1980. – 208 с.
11. Худолєєва Л. В. Короткоротаційні плантації тополь та верб: підходи до зниження впливу на глобальні зміни клімату / Л. В. Худолєєва, Н. К. Куцоконь, О. Г. Нестеренко, Н. М. Рашидов // Актуальні проблеми ботаніки та екології : ватеріали міжнародної конференції молодих учених (м. Херсон, 29 червня – 3 липня 2016 р.). – Херсон, 2016. – С. 65–66.
12. Шлапак В. П. Особливості визначення ступеня пошкодження *Viscum album* L. деревних насаджень в історичній частині дендропарку «Софіївка» НАН України / В. П. Шлапак, Г. І. Музика, В. Ф. Собченко, Л. І. Марно, О. П. Тисячний // Науковий вісник НЛТУ. – 2010. – Вип. 20.7. – С. 8–14.

13. Яблоков А. С. Интродукция быстрорастущих и технически ценных пород для лесных и озеленительных посадок / А. С. Яблоков. – М. ; Ленинград : Гослесбумиздат, 1950. – 43 с.
14. International Plant Name Index Query (IPNI), 2005 [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.ipni.org/ipni/query_ipni.html.
15. Ishchuk L. P. *Salicaceae* Mirbel. Family representatives invasion with mistletoe (*Viscum album* L.) / L. P. Ishchuk // Revista Journal of botany. – 2015. – Vol. VII, Nr. 2 (11). – S. 106–111.
16. Ishchuk L. P. Damages evaluation of *Salicaceae* Mirbel. representatives with white mistletoe (*Viscum album* L.) in green planting of Bila Tserkva town / L. P. Ishchuk // Międzynarodowa konferencja artystyczno-naukowa Kraj-art 2013: Element szczególnie w otoczeniu – tożsamość miejsca. A Special Element in its Surroundings; The Identity of Place. – Warszawa : Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie, 2013. – P. 72–79.

References

1. Ishchuk, L. P. (2013) Perspektivi vikoristannya avtohtonnykh vidiv rodini Salicaceae Mirbel. yak energetichnykh kultur [Using perspectives of indigenous species of *Salicaceae* Mirbel. genus as energy plant]. Proceedings of the First International Scientific Conference: Non-traditional, new and forgotten plants: theoretical and practical aspects of culture. 254–257.
2. Ishchuk, L. P. (2013). Rol predstavnikov rodini Salicaceae Mirbel. v urboekosystemi mista Bila Tserkva [The role of the representatives of *Salicaceae* Mirbel. genus in urbanized ecosystem of Bila Tserkva town]. Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine, 23.6, 251–256.
3. Ishchuk, L. P. (2015). Istoriya kultury, opyt introduktsii i hozyaystvennoe ispolzovanie vidov roda *Populus* L. v Ukraine [History culture, experience introduction and human use of species *Populus* L. in Ukraine]. Bulletin of the Kazakh National University, 2/2 (44), 582–590.
4. Kucheryaviy, V. P. (2005). Ozelenennya naselenih mist [Planting of settlements]. Lviv, 455.
5. Milkov, F. N. (1978). Rukotvornye landschafty [Man-made landscapes]. Znanie, 87.
6. Redko, G. I. (1975). Biologiya i kultura topoley [Biology and culture Poplar]. Leningrad, 175.
7. Redko, G. I. (1974). Osobennosti stroyeniya massivnykh i lineynykh nasazhdeniy topoley: lektsii dlya studentov lesnykh fakult'etov [Features of the structure of massive and linear plantations of poplars : lectures for students of forestry faculties]. Leningrad, 44.
8. Rodinkova, V. V., Palamarchuk, O. O., Bobrovska, O. A., Kremenska, L. V., Ogorodnyk, V. V. (2014). Puh topoli yak adsorbent zeren pilku alergennykh roslin [Poplar down as the airborne allergenic pollen adsorbent]. Biomedical and biosocial anthropology, 23, 62–65.
9. Cluchik, I. Y. (2000). Bioindikatsiya stanu dovkillya na urbanizovaniy teritoriyi za dopomogoyu predstavnikov rodu *Populus* L. [Bioindication the environment

листя за шкалою Н. П. Красинського у модифікації Ю. З. Кулагіна. Для діагностики життєвого стану деревостану використовували шкалу категорій станів В. А. Алексєєва. Для визначення фаутистичності дерев користувались загальноприйнятою методикою. Також було проведено лінійні обмірювання таких елементів: діаметр крон деревних рослин, ширина доріжок, параметри лав, МАФів, будівель і споруд.

Для здійснення обльоту з дистанційним фотографуванням території використовували БПЛА Phantom 3 Advanced – квадрокоптер серійного виробництва з умонтованим GPS-модулем, системою стабілізації та знімальною апаратурою, а саме пристроями для фотозйомки з високими оптичними характеристиками і роздільною здатністю. Основні технічні характеристики цього дрона такі: вага – 1,28 кг; діагональний розмір – 0,59 м; точність польоту відповідно до заданого маршруту – $\pm 0,1$ м по вертикалі та ± 1 м по горизонталі; максимальна швидкість польоту – 16 м/с; максимальна висота польоту – 6 тис. м. Цей коптер підтримує роботу одночасно в обох системах навігації (GPS і ГЛОНАСС), що дає змогу підвищити точність його позиціонування у глобальній системі координат. Карданний трьохосовий підвіс із пристроями для стабілізації і тангажем від -90° до $+30^\circ$ дає змогу вести якісне фотографування в русі під необхідним кутом. Знімальна апаратура представлена сенсором Sony EXMOR 1/2.3" з 12,4 млн ефективних пікселів та об'єктивом f/2.8 (20-мм еквівалент) із 94-градусним кутом огляду, чутливістю ISO 100-1600 та витримкою від 8 с до 1/8000 с, що дає змогу отримувати знімки високої якості із роздільною здатністю 4000×3000.

Перед початком знімальних робіт проводили планування маршруту переміщення БПЛА (рис. 1) з визначенням висоти польоту, часу виконання завдання, з огляду на площу об'єкта садово-паркового господарства, фокусну віддаль камери та необхідну деталізацію. При прокладанні маршруту суміжні знімки (S_1 та S_2) повинні мати повздовжнє (Px) перекриття (рис. 2). Поперечного перекриття (Py) досягають шляхом суміщення сусідніх маршрутів (S_3 перекривається знітками S_1 та S_2 суміжного маршруту). Рекомендоване поздовжнє перекриття матеріалів знімання, як і для аерофотозйомки, має становити в середньому 60 % (мінімальне перекриття – 56 %), що забезпечує наявність потрібного поздовжнього перекриття не менше ніж 12 %. Поперечне середнє перекриття суміжних маршрутів має становити близько 30–40 % із допустимим мінімальним значенням 20 %.

Після виконання всіх необхідних налаштувань, калібрування квадрокоптера та планування маршруту виконували обліт об'єкта дослідження на трьох висотах (50, 75 і 100 м) із ортогональним фотографуванням території парку. При цьому кожен знімок автоматично прив'язувався до глобальної системи координат і містив повздовжнє та поперечне перекриття для виконання наступної фотограмметричної обробки і корекції.

Під час камеральних робіт проводили побудову ортофотоплану в програмі Agisoft PhotoScan Professional Edition на основі даних вихідних знімків з їх ортотрансформацією у системі координат UTM на еліпсоїді WGS84. У результаті отримано одноформатний картографічний матеріал на територію призамкового парку, який прив'язаний до системи координат і придатний для подальшого використання в геоінформаційних системах (ГІС).

інформаційної бази щодо організації раціонального використання озелених територій. Своєю чергою, отримання таких даних є неможливим без достовірних картографічних матеріалів і постійного моніторингу стану зелених насаджень. Слід зазначити, що проведення таких робіт є досить трудомістким і затратним процесом, а це в сучасних економічних умовах суттєво позначається на якості та обсягах їх виконання. Саме тому науковці різних країн вивчають нові підходи щодо використання сучасних технологій для потреб обліку та вивчення стану зелених насаджень у населених пунктах [1; 2; 8 та ін.]. Найактивнішого розвитку і вивчення набули технології, які вже досить успішно апробовані в сільському та лісовому господарстві, будівельній, транспортній та інших галузях. До них належить використання дистанційних методів зондування земної поверхні (ДЗЗ), матеріали яких опрацьовуються в геоінформаційних системах (ГІС).

Як свідчать останні дослідження [8, с. 81], супутникові знімки, особливо високого просторового розрізнення, можуть слугувати важливим і достовірним джерелом інформації про об'єкти садово-паркового господарства. Вони дають змогу отримувати оперативну інформацію про значні площі озелених територій, у короткі терміни її опрацьовувати за допомогою ГІС та здійснювати актуалізацію лісівничо-таксаційних і картографічних матеріалів для оновлення реєстру зелених насаджень. Проте до недоліків такого підходу можна віднести високу вартість матеріалів ДЗЗ для невеликих територій (зокрема кращого просторового розрізнення), залежність супутникової зйомки від хмарності та балістичних параметрів робочої орбіти супутників [7].

Одним із способів подолання цих недоліків є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для здійснення дистанційної зйомки земної поверхні. Досвід використання дронів для потреб сільського господарства свідчить, що такий підхід дає змогу отримати знімки полів із точними координатами в потрібний час, незалежно від хмарності, з вищою роздільною здатністю порівняно з космічною зйомкою [4]. У практиці лісового господарства також уже є спроби використання БПЛА для визначення вегетаційного індексу, підрахунку кількості видів, встановлення меж таксаційних виділів [3, с. 18].

Тому питання дослідження можливостей дистанційної зйомки для отримання інформації щодо зелених насаджень є актуальним, має важливе практичне значення і потребує подальшого вивчення і вдосконалення.

Мета досліджень – опрацювання теоретичних і методологічних підходів щодо дистанційного дослідження зелених насаджень населених пунктів із використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили у 2016 р. на прикладі Бережанського призамкового парку (Тернопільська обл.) шляхом польових обстежень та обльоту з фотографуванням території квадрокоптером Phantom 3 Advanced.

Під час польових досліджень проводили інвентаризацію деревно-чагарникових видів рослин відповідно до Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень [6]. Для характеристики рослин визначали таксаційні показники: діаметр і висоту дерев, а також стан їхньої життєвості, встановлений за методикою, викладеною у вищезгаданій Інструкції [6]. Фітосанітарний стан зелених рослин оцінювали за зовнішніми морфологічними ознаками. При цьому візуально визначали ступінь пошкодження та ураження

in urban areas with the help of the genus *L. Populus*]. Extendet abstract of Candidate's thesis. 20.

10. Starova, N. V. (1980)/ *Selektsiya ivovyh* [Selection of willow]. Moscow: Forest industry, 208.
11. Hudoleeva, L. V., Kutsokon, N. K., Nesterenko, O. G., Rashidov, N. M. (2016). *Korotkorotatsiyni plantatsii topol' ta verb: pidkhodi do znizhennya vplivu na global'ni zmini klimatu* [Short rotational plantations of poplars and willows: approaches to reduce the impact on global climate change]. *Proceedings of International Conference Young Scientists «Actual problems of botany and ecology»*, (pp. 65-66). Kherson.
12. Shlapak, V. P., Muzika, G. I., Sobchenko, V. F., Mamo, L. I., Tisyachniy, O. P. (2010). *Osoblivosti viznachennya stupenya poshodzhennya Viscum album L. derevni nasadzen v istorichniy chastini dendroparku "Sofiyvka" NAN Ukrayini* [Features of the definition of damage *Viscum album L.* tree plantations in the historic arboretum "Sofiyvka", NAS of Ukraine]. *Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine*, 20.7, 8–14.
13. Yablokov, A. S. (1950). *Introduktsiya bystrorastushchih i tehnicheski tsennyh porod dlya lesnyh i ozelenitelnyh posadok* [The introduction of fast-growing and technologically valuable species of forest and greenery planting]. Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 43.
14. International Plant Name Index Query (IPNI), 2005/ Available at: http://www.ipni.org/ipni/query_ipni.html.
15. Ishchuk, L. P. (2015). *Salicaceae Mirbel. Family representatives invasion with mistletoe (Viscum album L.)*. *Revista Journal of botany*, VII, 2 (11), 106–111.
16. Ishchuk, L. P. (2013). *Damages evaluation of Salicaceae Mirbel. representatives with white mistletoe (Viscum album L.) in green planting of Bila Tserkva town* *Międzynarodowa konferencja artystyczno-naukowa Kraj-art 2013: Element szczegolny w otoczeniu – tożsamośćmiejsca. A Special Element in its Surroundings; The Identity of Place*. Warszawa: Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie, 72–79.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ И ГИБРИДОВ РОДА *POPULUS L.* В ЛАНДШАФТЕ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Л. П. Ищук

Аннотация. *Виды рода Populus L. являются важным компонентом антропогенных ландшафтов. Цель наших исследований – проанализировать использование видов рода Populus в разных формах декоративных насаждений на примере населенных пунктов Южной и Центральной Украины. Виды и гибриды рода Populus в озеленении городов Центральной и Южной Украины представлены как в регулярных насаждениях – аллеях и живых стенах, так и в пейзажных типах насаждений – массивах, росях, группах, куртинах и солитер, они защищают урбанизированную среду от вредных выбросов предприятий и транспорта, шума, пыли, уменьшают действие ветровых потоков, обогащают воздух, кислородом и фитонцидами. С целью улучшения фитосанитарного состояния насаждений видов и гибридов Populus,*

высаженных в 1960–1980-х гг. необходимо провести санитарную, формирующую и омолаживающую обрезку тополей. На замену в регулярных аллейных насаждениях на улицах и бульварах целесообразно посадить пирамидальные формы *P. simonii* 'Fastigiata' или *P. suaveolens* 'Pyramidalis', которые, как и *P. italica*, имеют высокую устойчивость к промышленному загрязнению и не образуют аллергенного пуха.

Ключевые слова: *Populus L.*, ландшафты, типы насаждений, аллеи, живые стены, массивы, рощи, куртины, группы, солитеры.

PECULIAR FEATURES OF USING *POPULUS L.* GENUS SPECIES AND HYBRIDS IN IN THE URBAN ENVIRONMENT LANDSCAPES

L. Ishchuk

Abstract. *Populus L. genus species make an important component of man-made landscapes. The research aimed to analyze using the species of Populus genus in various forms of ornamental plantings the South and Central Ukraine areas. Thus, species and hybrids of Populus genus in the Central and Southern Ukraine cities landscaping are represented in both regular plantations - alleys and living walls and in the landscape types of plantations - arrays, groves, groups, nurseries and solitaires, where they protect the urban environment from harmful enterprises and transport emissions, noise, dust, reduce the action of wind flows, enriched air with ozone and phytoncides. To improve the phytosanitary status of Populus species and hybrids plantations planted in the 1960s-80s it is necessary to conduct sanitary, molding and rejuvenating poplars trimming. Pyramidal shape P. simonii 'Fastigiata' or P. suaveolens 'Pyramidalis', P.italica trees, which are highly resistant to industrial pollution and not forming allergenic fuzz, are advisable to be planted in regular lanes plantings in the streets and boulevards.*

Keywords: *Populus L.*, landscapes, types of plants, alleys, living walls, arrays, groves, groups trees, nurseries group, solitaires.

УДК 581.526.425:502.3(1-751.3)

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ТА ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ДЕНДРОЕКСОЗОФЛОРИ ШТУЧНИХ ЗАПОВІДНИХ ПАРКІВ ЗОНИ ШИРОКОЛИСТЯНИХ ЛІСІВ УКРАЇНИ

Л. В. МІСЬКЕВИЧ, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: larus18.08@gmail.com

Анотація. Розглянуто таксономічний склад раритетної екзотичної дендрофлори заповідних парків зони широколистяних лісів України (121 вид). Із раритетних видів деревних рослин переважають хвойні екзоти – 77, листяні – 44. Найчисельнішою за кількістю видів є *Ripaseae*. Проведено географічний аналіз складу дендросозоекзотів та

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор С. Ю. Попович.

ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА І ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО

УДК 712.00:62-519: 528.7:528.88

ДИСТАНЦІЙНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ДРОНІВ

Д. І. БІДОЛАХ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
В. С. КУЗЬОВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування «Бережанський агротехнічний інститут»
E-mail: dimbid@ukr.net; vasyi.kuzovych@gmail.com

Анотація. Використання сучасних дистанційних методів досліджень для отримання своєчасної та достовірної інформації щодо стану об'єктів садово-паркового господарства є актуальним питанням сьогодення. Новим напрямом у цій сфері є застосування безпілотних літальних апаратів. Саме можливостям їх використання для обстеження зелених насаджень населених пунктів присвячено цю статтю.

Дослідження проводили у 2016 р. на прикладі Бережанського призамоквого парку (Тернопільська область) шляхом польових обстежень і обльоту з фотографуванням території квадрокоптером Phantom 3 Advanced. У результаті виконаних робіт встановлено, що здійснення зйомки території садово-паркових об'єктів з використанням дронів дає змогу замінити інші матеріали дистанційного зондування отриманим ортофотопланом, одержати матеріали кращої якості та інформативності, а також спростити і здешевити виконання робіт. Крім того, такий спосіб дистанційного зондування розширює можливості щодо термінів і повторюваності виконання обстежень, що надає нові ресурси для моніторингу та моделювання змін зелених насаджень.

Проведені дослідження дають змогу робити висновки щодо доцільності застосування безпілотних літальних апаратів для обстеження об'єктів садово-паркового господарства та отримання актуальної інформації про них.

Ключові слова: дослідження зелених насаджень, дистанційні методи, садово-паркове господарство, БПЛА, квадрокоптер.

Прискорення темпів урбанізації з одночасним погіршенням екологічної ситуації в населених пунктах України вимагає особливої уваги до зелених насаджень, які виконують важливі санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Для збереження їхньої декоративності, екологічної ефективності та стійкості до несприятливих умов дедалі більшого значення набирає своєчасна та достовірна оцінка стану зелених насаджень, а також облік об'єктів садово-паркового господарства. Відповідно до статті 28 Закону України «Про благоустрій населених пунктів» [5] і рекомендацій щодо обліку зелених насаджень [9] ця інформація має містити достовірні дані щодо кількісних та якісних характеристик зелених насаджень і бути основою для створення

cultures in a category of areas covered the forest due to their sufficient growth. Economic efficiency of the use of container planting-stock material of oak ordinary for renewal forest is shown in the conditions with proceeding in the forest by landing of seedlings with root open system and sowing of acorns on the example of state enterprise of «Smila forestry» of Tcherkasy regional management of forest and hunting economy. Due to the best development the container plants of oak ordinary prevail above a grass vegetation, less than they are ill, have an uncrippled rootage, does not feel stress, but at landing on the areas of proceeding in the forest and getting the additional volume of the ground and light feed already during the first vegetation period a 25-40 cm give an increase, what allows substantially to shorten the amount of annual works on a supervision upon forest cultures and to provide already on 4th year of translation of forest cultures to category of the earth covered, by the forest due to absence of death of seedling and reduction of charges on addition of forest cultures, that must be conducted at the traditional methods of proceeding in the forest. Prime price of creating of forest cultures by a container planting-stock already on 2-th year after their creating due to reduction of expenses on realization of on a supervision and addition is in on 30.5 % less than creating sowing of acorns and on 11.4 % - with creating of forest cultures by traditional planting-stock.

Keywords: proceeding in the forest, forest cultures, oak ordinary, container planting-stock, vitality of seedling, covered the forest areas.

визначено їхнє поширення у межах флористичних областей світу. Встановлено, що природні ареали досліджених видів охоплюють дев'ять флористичних областей. Найбільшою кількістю раритетних видів дендроекзотів представлена Східноазійська флористична область – 27 видів.

Ключові слова: дендрозозоекзоти, географічна структура, таксономічний склад, флористична область, заповідні парки.

Актуальність. Фіторізноманіття є однією з важливих складових природних екосистем, яка забезпечує багатофункціональні зв'язки між усіма ланками природи, сприяє неперервному процесу існування та відтворення усього живого на планеті.

Нині науковці велику увагу приділяють раритетним видам екзотичних рослин, адже багато з них перебувають під загрозою зникнення. Тому проведення дендроінвентаризаційних досліджень є актуальним для штучних заповідних парків зони широколистяних лісів (ЗШЛ) України.

Мета дослідження: проаналізувати таксономічний склад і дослідити географічну структуру екзотичної дендрозозофлори штучних заповідних парків ЗШЛ України.

Методика і методи. Для встановлення таксономічного складу екзотичної дендрозозофлори штучних заповідних парків ЗШЛ України було опрацьовано літературні джерела, проведено інвентаризацію і складено конспект видів. Як метод досліджень використовували флористичний аналіз. Зокрема, географічний аналіз проведено на основі флористичного районуванням Землі А. Л. Тахтаджяна [3]. Інформацію про природні ареали дендрозозоекзотів отримали з літературних джерел [1; 2] та бази даних Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів [4].

Результати дослідження. Заповідна екзотична дендрозозофлора *ex situ* зони широколистяних лісів України налічує 121 вид, які належать до 23 родин. Найчисельнішим відділом за кількістю раритетних деревних деревних екзотів є *Pinophyta* – 77 (63,6 %) видів, *Magnoliophyta* – 44 (36,4 %) види. Найпредставленішими родинами за кількістю видів є: *Pinaceae* – 48 (39,7 %) видів, *Cupressaceae* – 21 (17,4 %) видів, *Magnoliaceae* – дев'ять (7,4 %) видів, *Betulaceae* – сім, *Rosaceae* та *Fabaceae* – по п'ять видів, по чотири види – *Fagaceae* і *Taxodiaceae*. Три види налічує *Taxaceae*, два види – родина *Juglandaceae*. По одному виду представлені родини *Ginkgoaceae*, *Hippocastanaceae*, *Oleaceae*, *Eucommiaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Moraceae*, *Altingiaceae*, *Ulmaceae*, *Ericaceae*, *Buxaceae* та *Vitaceae*, *Platanaceae* та *Lamiaceae* (табл.).

Природні ареали раритетних видів деревних рослин штучних заповідних парків ЗШЛ України охоплюють дев'ять флористичних областей, які належать до трьох царств: Голарктичного, Палеотропічного і Неотропічного.

Таксономічний склад заповідних дендрозоекзотів ЗШЛ України

Відділи	Назви родин	Назви видів рослин	Кількість видів рослин
Pinophyta	Pinaceae Lindl.	<i>Pinus nigra</i> Arn., <i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel., <i>Pinus strobus</i> L., <i>Pinus ponderosa</i> Dougl., <i>Pinus banksiana</i> Lamb. <i>Pinus uncinata</i> Mill. ex Mirb., <i>Pinus bungeana</i> Zucc., <i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc., <i>Pinus flexilis</i> James, <i>Pinus halepensis</i> Mill., <i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc., <i>Pinus peuce</i> Griseb., <i>Pinus rigida</i> Mill., <i>Pinus sabiniana</i> Dougl., <i>Pinus sibirica</i> Mayr., <i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jackson., <i>Pinus pinaster</i> Ait.	17
		<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill., <i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach., <i>Abies concolor</i> Lindl. et Gord., <i>Abies koreana</i> Wils., <i>Abies cephalonica</i> Loud., <i>Abies fraseri</i> (Pursh) Poir, <i>Abies grandis</i> (Douglas ex D. Don) Lindl., <i>Abies holophylla</i> Maxim., <i>Abies numidica</i> de Lannoy ex Carriere, <i>Abies pinsapo</i> Boss., <i>Abies sibirica</i> Ledeb., <i>Abies veitchii</i> Lindl.	12
		<i>Picea asperata</i> Mast., <i>Picea engelmannii</i> Engelm., <i>Picea glauca</i> (Moench.) Voss., <i>Picea pungens</i> Engelm., <i>Picea omorica</i> (Pancic.) Purkyne, <i>Picea schrenkiana</i> Fisch & C. A. Mayr., <i>Picea obovata</i> Ledeb., <i>Picea koraiensis</i> Nakai, <i>Picea orientalis</i> (L.) Link., <i>Picea rubens</i> Sarg.	10
		<i>Larix decidua</i> Mill., <i>Larix kaempferi</i> (Lambert) Carr. та <i>Larix sibirica</i> Ledeb., <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Kuzen.	4
		<i>Cedrus atlantica</i> Manetti, <i>C. deodara</i> (D. Don) G. Donf, <i>C. libani</i> A. Rich.	3
		<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.	1
		<i>Pseudotsuga menziesii</i> Mirb.	1
	Cupressaceae F. Neger	<i>Juniperus chinensis</i> L., <i>Juniperus occidentalis</i> Hook., <i>Juniperus procumbens</i> Sieb., <i>Juniperus scopulorum</i> Sarg., <i>Juniperus squamata</i> Lamb., <i>Juniperus horizontalis</i> Moench., <i>Juniperus rigida</i> Sieb. et Zucc., <i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.	8
		<i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Thuja plicata</i> D. Don., <i>Thuja standishii</i> Carr., <i>Thuja sutchuensis</i> Franch., <i>Thuja koraiensis</i> Nakai.	5
		<i>Microbiota decussate</i> Kom.	1
		<i>Platyclusus orientalis</i> L. Franco.	1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) ДЛЯ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ
П. П. Яворовский, Ю. Ю. Сегада

Аннотация. Показано экономическую эффективность использования контейнерного посадочного материала дуба черешчатого для лесовозобновления в условиях свежей дубравы по сравнению с лесовосстановлением путем посадки семян с оголенной корневой системой и посевом желудей на примере лесовозобновления в гослесфонде государственного предприятия «Смелянское лесное хозяйство» Черкасского областного управления лесного и охотничьего хозяйства. Благодаря своему лучшему развитию контейнерные растения дуба черешчатого доминируют над травянистой растительностью, меньше болеют, не подвергаются стрессу при пересадке на площади лесовозобновления и, получая дополнительный объем почвенного и светового питания уже в течении первого вегетационного периода, дают прирост по высоте 25–40 см, что позволяет существенно сократить количество ежегодных работ по уходу за лесными культурами и обеспечить уже на 4-й год перевод лесных культур в категорию покрытых лесом земель за счет отсутствия отпада и уменьшения затрат на дополнение лесных культур, которое необходимо проводить при традиционных способах возобновления леса. Себестоимость создания лесных культур контейнерным посадочным материалом уже на 2-й год после их закладки за счет уменьшения затрат на проведение работ по уходу и дополнению на 30,5 % ниже по сравнению с себестоимостью закладки лесных культур посевом желудей и на 11,4 % – по сравнению с использованием традиционного посадочного материала.

Ключевые слова: экономическая эффективность, лесовозобновление, дуб черешчатый, контейнерный посадочный материал, ежегодные работы по уходу, приживаемость, покрытые лесом площади.

ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF CONTAINER PLANTING-STOCK MATERIAL OF OAK ORDINARY FOR RENEWAL FOREST
P. Yavorovskiy, Ju. Segeda

Abstract. Perspective of the use of container planting-stock is rotined for creation of forest cultures in the conditions of fresh oakery on the example of experience of state enterprise «Smila forestry» of Tcherkasy area of Ukraine.

The container plants of oak ordinary prevail above a herbarees vegetation and are less than ill, does not need acclimatization and get at transplantation from a container into permanent place of growth additional volume of the ground and light feed already during the first vegetation period 25-40 centimetres that allows to shorten the amount of annual cares of forest cultures on 1-2 times and to provide already on 3-4 of translation of forest

Висновки і перспективи. 1. Лісовідтворення дубових деревостанів контейнерним садивним матеріалом порівняно з традиційними способами є перспективним і економічно вигідним.

2. Воно забезпечує зменшення кількості й обсягу виконання доглядових робіт і доповнень на лісокультурній площі та скорочує період переведення лісових культур до категорії вкритих лісом земель.

3. Лісовідновлення з залученням контейнерного садивного матеріалу забезпечує скорочення загального терміну вирощування дубових насаджень, ефективніше набуття ними середовищездоровлювальних, водозахисних, протиерозійних та інших надзвичайно важливих з екологічного погляду функцій.

Список використаних джерел

1. Гордиенко М. И. Культуры дуба в дубравах / М. И. Гордиенко, В. И. Карпенко, Н. М. Гордиенко. – К. : Урожай, 1993. – 412 с.
2. Жуков А. Б. Дубравы СССР / А. Б. Жуков. – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1950. – Т. 1 : Дубравы УССР и способы их восстановления. – 352 с.
3. Сендонін С. Є. Вікова динаміка кількості природного поновлення дуба звичайного під наметом пристигаючих насаджень / С. Є. Сендонін // Наук. вісник НУБіП України. – 2015. – № 216. – Ч. I. – Серія «Лісівництво і декоративне садівництво». – С. 72–77.
4. Яворовський П. П. Динаміка розвитку лісів і шляхи вдосконалення ландшафтно-екологічного лісівництва в лісопаркових господарствах Києва / П. П. Яворовський // Наук. вісн. НАУ. – Лісівництво. – 2002. – Вип. 54. – С. 268–271.

References

1. Gordienko, M. I., Karpenko V. I., Gordienko N. M. (1993). Kul'tury duba v dubravakh [Culture oak in oak forests]. Kyiv, Harvest, 412.
2. Zhukov, A. B. (1950). Dubravy SSSR [Oak groves USSR]. Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 352.
3. Sendonin, S. E. (2015). Vikova dynamika kil-kosti pryrodnogo ponovlennya duba zvychnajogo pid nametom prystygayuchykh nasadzen' [Developmental Dynamics of natural regeneration of oak plantations prystyhayuchykh under a tent.]. Scientific Journal NUBiP Ukraine, 216, 72–77.
4. Yavorovsky, P. P. (2002). Dynamika rozvytku lisiv i shlyaxy vdoskonalennya landshaftno-ekologichnogo lisivnyctva v lisoparkovykh gospodarstvax Kyieva [The dynamics of forests and ways to improve the landscape and environmental forestry in the forest park farms Kyiv]. Scientific Journal NAU, 54, 268–271.

Продовження таблиці

Відділи	Назви родин	Назви видів рослин	Кількість видів рослин
Pinophyta	Cupressaceae F. Neger	<i>Thujaopsis dolabrata</i> (L. f.) Zieb. et Zucc.	1
		<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	1
		<i>Chamaecyparis pisifera</i> Siebold & Zucc., <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl., <i>Chamaecyparis nootkatensis</i> , <i>Chamaecyparis obtusa</i> (Sieb. et Zucc.) Endl.	4
		<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f.) D. Don	1
	Taxodiaceae F. Neger	<i>Sequoiadendron giganteum</i> Lindl.	1
		<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	1
		<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich	1
	Taxaceae Lindl.	<i>Taxus canadensis</i> Marsh., <i>Taxus chinensis</i> (Rehder & E. H. Wilson) Rehder, <i>Taxus cuspidata</i> Sieb. et Zucc.	3
	Ginkgoaceae Eng.	<i>Ginkgo biloba</i> L.	1
	Magnoliophyta	Magnoliaceae J. St. Hill.	<i>Magnolia acuminata</i> L., <i>Magnolia denudata</i> Desr., <i>Magnolia kobus</i> DC., <i>Magnolia obovata</i> Thunb., <i>Magnolia salicifolia</i> (Siebold et Zucc.) Maxim, <i>Magnolia sieboldii</i> K. Koch., <i>Magnolia tripetala</i> L., <i>Magnolia wilsonii</i> (Finet & Gagnep.) Rehder.
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.			1
Betulaceae Agardh.		<i>Betula raddeana</i> Trautv., <i>Betula alnoides</i> Buch.-Ham. ex Don, <i>Betula ermanii</i> Cham., <i>Betula papyrifera</i> Marsh., <i>Betula lenta</i> L., <i>Betula kirghisorum</i> Sav.-Rydzg.	6
		<i>Corylus colurna</i> L.	1
Fabaceae B. Juss.		<i>Amorpha californica</i> Nutt.	1
		<i>Robinia pseudoacacia</i> L., <i>Robinia neomexicana</i> A. Gray.	2
		<i>Maackia amurensis</i> Maxim & Rupr.	1
		<i>Cercis canadensis</i> L.	1
Rosaceae Juss.		<i>Sibiraea altaiensis</i> (Laxm.) Schneid., <i>Spiraea cana</i> Waldst. & Kit.	2
		<i>Malus niedzwetzkyana</i> Diesk.	1
		<i>Pyrus salicifolia</i> Pall.	1
		<i>Armeniaca vulgaris</i> Mill.	1

Продовження таблиці

Відділи	Назви родин	Назви видів рослин	Кількість видів рослин
Magnoliophyta	<i>Hippocastanaceae</i> Torr.et Gray	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	1
	<i>Ulmaceae</i> Mirb.	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	1
	<i>Cercidiphyllaceae</i> Van Tiegn.	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.	1
	<i>Altingiaceae</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	1
	<i>Eucommiaceae</i> Van Tiegn.	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	1
	<i>Moraceae</i> Lindl.	<i>Ficus carica</i> L.	1
	<i>Oleaceae</i> Lindl.	<i>Forsythia europaea</i> Degen et Bald.	1
	<i>Juglandaceae</i> Lindl.	<i>Juglans regia</i> L.	1
		<i>Pterocarya pterocarpa</i> Kunth et Jljinsk.	1
	<i>Platanaceae</i> Lindl.	<i>Platanus orientalis</i> L.	1
	<i>Fagaceae</i> A. BR.	<i>Quercus macrocarpa</i> Michx., <i>Quercus laurifolia</i> Michx., <i>Quercus rubra</i> L., <i>Quercus imbricaria</i> Michx.	4
	<i>Ericaceae</i> DC.	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	1
	<i>Buxaceae</i> Dumort.	<i>Buxus colchica</i> Pojark	1
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	1	
<i>Vitaceae</i> Lindl.	<i>Vitis vinifera</i> L.	1	

Найпредставленішою на дендрозозоекзоти є Східноазійська флористична область, яка налічує 27 (22,3 %) видів, з яких більшість становлять голонасінні (19 видів), а саме: *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng., *Abies veitchii* Lindl., *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. та інші. Листопадних раритетних дендроекзотів – вісім видів (*Magnolia obovata* Thunb., *M. sieboldii* K. Koch, *Cercidiphyllum japonicum* Sieb et Zucc. та інші).

Циркумбореальна флористична область представлена 14 (11,6 %) видами – сім хвойних дендрозоекзотів (*Abies nordmanniana* Ledeb. (Steven) Spach, *Picea orientalis* (L.) Peterm., *Pinus peuce* Griseb. та інші) та сім листопадних: *Aesculus hippocastanum* L., *Betula raddeana* Trautv., *Forsythia europaea* Degen et Bald. та інші).

Атлантико-північноамериканська флористична область налічує 11 раритетних дендроекзотів, з яких три голонасінні види (*Abies balsamea* (L.) Mill., *A. fraseri* (Pursh) Poir та *Picea rubens* Sarg.) і вісім листопадних (*Cercis canadensis* L., *Liquidambar styraciflua* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Magnolia acuminata* (L.) L. та інші).

Із Середземноморської флористичної області походять шість видів, а саме: *Abies numidica* de Lannooy ex Carriere, *Pinus pinaster* Ait., *Cedrus libani* A. Rich., *C. atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere та інші.

рахунок зростання рівня заробітної плати, цін на паливно-мастильні матеріали, росту інфляційних процесів тощо.

За умов лісопоновлення з використанням контейнерних сіянців собівартість закладки лісових культур у 2016 р. складала 4452 грн, а з урахуванням видатків на проведення хімічних заходів боротьби з фітохворобами деревних рослин, які застосовували цього ж року в сумі 814 грн, загальна собівартість становила 5265 грн за 1 га. Водночас, собівартість закладки лісових культур садивним матеріалом з відкритою кореневою системою становила 3838 грн, яка з урахуванням затрат на проведення двох доглядів (2394 грн) зростає до 6232 грн. за 1 га.

2. Собівартість різних способів лісопоновлення у 2016 р.

Спосіб лісопоновлення та та схеми посадки (посіву)	Собівартість, грн.		
	закладки лісових культур	догляду та доповнення упродовж 1-го року	всього
Лісопоновлення шляхом посіву жолудів за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 0,5 м	924	2448	3372
Лісопоновлення шляхом посадки сіянців з відкритою кореневою системою за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 0,5 м	3838	2394	6232
Лісопоновлення шляхом по-садки контейнерних сіянців за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 1,25 м	4451	814	5265

Хоча собівартість закладки лісових культур у 2016 р. шляхом висіву жолудів виявилася найнижчою – 3372 грн, уже на 2-й рік загальна собівартість такого способу лісопоновлення була найвищою і становила в цінах 2015 р. 6389 грн і зростає порівняно з собівартістю поновлення контейнерним садивним матеріалом (4895 грн) – на 30,5 % та собівартістю поновлення садивним матеріалом з відкритою кореневою системою (5734 грн) – на 11,4 %.

Лісовідтворення з залученням контейнерного садивного матеріалу дає змогу скоротити кількість доглядів за лісовими культурами та строк їх переведення до категорії вкритих лісом земель і забезпечує порівняно з іншими способами швидше відновлення природної рівноваги лісових екосистем.

- оранки 1 га ґрунту трактором МТЗ-82 в агрегативанні з плугом ПЛН-3-35 – 684,71;
- 2-кратної культивуації 1 га ґрунту трактором МТЗ-82 в агрегативанні з культиватором КПС-1 – 178,82;
- маркування борозен загальною протяжністю 33,3 тис. пог. м під висів жолудів – 39 326,12;
- посіву жолудів – 43 158,18;
- 4-кратного догляду за посівами і рослинами на площі 40 тис. м² шляхом розпушування ґрунту сапкою з прополюванням бур'янів – 44 144,92;
- 7-кратного хімічного обробітку рослин дуба звичайного з використанням ранцевого оприскувача з урахуванням вартості препарату «Фундазол» – 2098,06.

Всього: 550 тис.; *собівартість вирощування 1 сіянця дуба звичайного з відкритою кореневою системою – 0,24.*

Собівартість створення 1 га лісових культур шляхом посіву жолудів за схеми розміщення 6 м × 0,5 м (яка включає затрати на посів – 924 грн, а також 3 ручні і 1 механізований догляд – 2448 грн) становить 3372 грн.

У табл. 1 наведено дані щодо собівартості виконання робіт за різних способів поновлення лісу у 2015 р., а в табл. 2 – у 2016 р.

1. Собівартість різних способів лісопоновлення у 2015 р.

Спосіб лісопоновлення та схеми посадки (посіву)	Собівартість, грн			
	закладки лісових культур	догляду та доповнення упродовж 1-го року	догляду та доповнення упродовж 2-го року	всього
Лісопоновлення шляхом посіву жолудів за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 0,7 м	376	2139	3874	6389
Лісопоновлення шляхом посадки сіянців з відкритою кореневою системою за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 0,5 м	2691	748	2293	5734
Лісопоновлення шляхом посадки контейнерних сіянців за ширини міжрядь – 6 м та відстані в ряду – 1,25 м	3155	567	1173	4895

Аналізуючи наведені в таблицях 1 і 2 дані, бачимо, що вартість закладки лісових культур у 2016 р. як контейнерним садивним матеріалом, так і садивним матеріалом з відкритою кореневою системою порівняно з такою вартістю у 2015 р., зросла майже на 30 % за

Флористичну область Скелястих гір також представляють шість голонасінних дендрозоекзотів: *Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl, *Picea pungens* Engelm., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Xanthocyparis nootkatensis* (D. Don) Spach) та інші.

Менше представленими на раритетні дендроекзоти є Мадреанська та Ірано-Туранська флористичні області, які налічують лише по чотири види. Остання є природним ареалом для *Picea asperata* Mast., *P. schrenkiana* Fisch., *Cedrus deodara* (D. Don) G. Donf і *Betula kirghisorum* Sav.-Ryczg. Із Мадреанської флористичної області походять *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Sequoiadendron giganteum* Lindl. та інші.

Також треба зазначити, що є види, які природно поширені не лише в одній флористичній області, а в кількох. Наприклад, *Taxodium distichum* (L.) Richi походить із Карибської та Атлантико-північноамериканської, *Juniperus chinensis* L. охоплює Східноазійську та Ірано-Туранську флористичні області. Є дендрозоекзоти, природні ареали яких розміщені у трьох флористичних областях. Це такі види: *Juniperus horizontalis* Moench., *J. scopulorum* Sarg., *Robinia neomexicana* A. Gray, *Thuja plicata* Donn ex D. Don, *Pinus banksiana* Lamb. та інші. У чотирьох флористичних областях природно поширений лише один вид: *Betula alnoides* Buch.-Ham. ex Don. (Індійська, Індокитайська, у Східноазійській та Ірано-Туранській охоплює частково лише південні райони цих областей). Лише *Vitis vinifera* – єдиний вид невідомого походження.

Висновки та перспективи. Раритетна екзотична дендрофлора штучних заповідних парків ЗШЛ України нараховує 121 вид. За кількістю дендрозоекзотів переважає *Pinophyta*. Найбільша кількість досліджених раритетних дендроекзотів походить із Східноазійської флористичної області. Лише по одному представнику виявлено із Індокитайської та Карибської флористичних областей.

Список використаних джерел

1. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : [навч. посіб.] / О. А. Калініченко. – К. : Вища школа, 2003. – 200 с.
2. Колесников А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М. : Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
3. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1978. – 248 с.
4. Червоний список МСОП [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iucnredlist.org>.

References

1. Kalinichenko, O. A. (2003). *Dekoratyvna dendrologiya*. [The decorative dendrology]. Kyiv: Vy'shha shkola, 200.
2. Kolesny'kov, A. Y. (1974). *Dekoratyvna dendrologiya*. [The decorative dendrology]. Moscow: Forest industry, 704.
3. Takhadzhyan, A. L. (1978). *Flory'sty'chesky'e oblasti' Zemly'* [The floristic areas of Earth]. Leningrad: Nauka, 248.
4. IUCN Red List. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДЕНДРОЭКЗОСОЗОФЛОРЫ ИСКУССТВЕННЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ПАРКОВ ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ УКРАИНЫ

Л. В. Миськевич

Аннотация. Рассмотрено таксономический состав редкой экзотической дендрофлоры заповедных парков зоны широколиственных лесов Украины (121 вид). Среди редких видов древесных растений преобладают хвойные экзоты – 77, лиственные – 44. Наибольшей по количеству видов является Pinaceae. Проведен географический анализ состава дендросозоекзоты и определено их распространение в пределах флористических областей мира. Установлено, что природные ареалы исследованных видов охватывают девять флористических областей. Наибольшим количеством редких видов дендроэкзоты представлена восточноазиатская флористическая область – 27 видов.

Ключевые слова: дендросозоекзоты, географическая структура, таксономический состав, флористическая область, заповедные парки.

TAXONOMIC COMPOSITION AND GEOGRAPHICAL STRUCTURE OF DENDROEKZOSOFLORE OF ARTIFICIAL PROTECTED PARKS OF THE BROADLEAF FORESTS ZONE OF UKRAINE

L. Miskevych

Abstract. It is considered an exotic rarity taxonomic composition dendroflora of protected parks of the broadleaf forests zone of Ukraine (121 species). Of the rare species of woody plants predominate coniferous exotics – 77, leaf – 44. The greatest number of species is Pinaceae. It is conducted geographical analysis of composition of dendrosoexots and determined their distribution within floristic regions of the world. It is established that natural habitats of studied species are located at nine floristic areas. The greatest number of rare species of dendroexots presented East Asian floristic areas – 27 species.

Keywords: dendrosoexots, geographical structure, taxonomic composition, floristic area, protected parks.

УДК 630*4:630*17:582.475.4

ПОШИРЕННЯ ЗВИЧАЙНОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА *DIPRION PINI* В ХВОЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ

Н. В. ПУЗРИНА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: npuzrina@nubip.edu.ua

Анотація. На сьогодні хвоегризучі комахи завдають значної шкоди сосновим лісостанам, значно знижуючи їхню продуктивність та захисні функції. Метою роботи було визначення ступеня загрози насадженням від хвоегризучих шкідників, зокрема від звичайного соснового пильщика

Мета досліджень – зробити порівняльний економічний аналіз вартості закладки лісових культур дуба звичайного упродовж перших двох років після їх створення на нерозкорчованих вирубках шляхом залучення контейнерних сіянців, використання сіянців з оголеною кореневою системою та висіву жолудів.

Матеріали та методи досліджень. Використовували нормативно-технологічні карти вирощування контейнерних сіянців та сіянців з оголеною кореневою системою в розсадниках і створення лісових культур зазначеним садивним матеріалом та висівом жолудів на нерозкорчованих вирубках державного підприємства «Смілянське лісове господарство». Для порівняльної характеристики вартості трудозатрат, матеріалів та використання машин і механізмів застосовували методи порівняльного економічного аналізу з урахуванням фактичного зростання зарплати, вартості матеріалів, впливу інфляційних процесів тощо.

Результати досліджень. Ми обрахували станом на 01.11.2016 р. затрати на вирощування садивного матеріалу дуба звичайного, які враховують вартість у гривнях:

а) контейнерного садивного матеріалу:

- закупівлі, навантаження, перевезення та розвантаження 150 т родючого ґрунту, піску та торфу – 16 542,00;
- просіювання через решето 150 т родючого ґрунту, піску та торфу – 10 326,79;
- приготування 110 т ґрунтосуміші з її перемішуванням – 3118,29;
- перенесення 110 т приготованої ґрунтосуміші на відстань до 30 м – 5130,08;
- набирання ґрунтосуміші у 80 тис. поліетиленових пакетів з урахуванням їхньої вартості – 56 886,38;
- електроенергії, яку використовують під час поливу рослин у контейнерах – 4975,18;
- 3-кратного видалення бур'янів у поліетиленових контейнерах (25 людино-днів) – 2342,09;
- препарату «Фундазол» для хімічної обробки рослин дуба звичайного в поліетиленових контейнерах – 220,80;
- 7-кратного хімічного обробітку контейнерних деревних рослин дуба звичайного – 1205,99;
- сортування садивного матеріалу дуба звичайного з перестановкою 80 тис. контейнерів для забезпечення оптимального розвитку надземної та кореневої частини рослин – 6505,87.

Всього: 107 253,48; *собівартість вирощування 1 контейнерної рослини дуба звичайного* – 1,34;

б) садивного матеріалу дуба звичайного, який вирощують у розсадниках за традиційною технологією (з відкритою кореневою системою):

- механізованого дискування 1 га ґрунту в розсадниках трактором МТЗ-82 в агрегативанні з дисковою бороною БДН - 3 – 119,54;

УДК 630*232

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАЛУЧЕННЯ КОНТЕЙНЕРНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR L.*) ДЛЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

П. П. ЯВОРОВСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук, професор
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 Ю. Ю. СЕГЕДА, здобувач, директор державного підприємства
 «Смілянське Лісове господарство» Черкаського обласного
 управління лісового і мисливського господарства
 E-mail: Smila@lis.ck.ua

Анотація. Показано економічну ефективність залучення контейнерного садивного матеріалу для лісовідновлення в умовах свіжої діброви порівняно з лісовідтворенням шляхом висаджування сіянців із відкритою кореневою системою та висіву жолудів на прикладі досвіду лісовідтворення в держлісфонді державного підприємства «Смілянське лісове господарство» Черкаської обласного управління лісового і мисливського господарства. Завдяки своєму кращому розвитку контейнерні рослини дуба звичайного домінують над трав'яною рослинністю, менше хворіють, не зазнають стресу при висаджуванні на ділянках лісопоновлення та, отримуючи додатковий об'єм ґрунтового й світлового живлення, уже упродовж першого вегетаційного періоду дають приріст по висоті 25–40 см, що дає змогу суттєво скоротити кількість річних доглядових робіт за лісовими культурами та забезпечити уже на 4-й рік переведення лісових культур до категорії вкритих лісом земель за рахунок відсутності відпаду і зменшення видатків на доповнення лісових культур, яке необхідно проводити за традиційних способів поновлення лісу. Собівартість створення лісових культур контейнерним садивним матеріалом уже на 2-й рік після їх закладки за рахунок зменшення затрат на проведення доглядових робіт і доповнення є на 30,5 % нижчою порівняно з собівартістю закладки лісових культур посівом жолудів та на 11,4 % – порівняно з застосуванням традиційного садивного матеріалу.

Ключові слова: економічна ефективність, лісовідновлення, дуб звичайний, контейнерний садивний матеріал, річні доглядові роботи, приживлюваність, вкрита лісом площа.

Незадовільне природне поновлення дуба звичайного в умовах Правобережного Лісостепу України та конкуренція з боку супутніх видів деревних рослин спонукали нас до пошуку перспективних способів лісовідновлення насаджень дуба звичайного на нерозкорчованих вирубках, один із яких ми досліджуємо шляхом залучення для цієї мети контейнерного садивного матеріалу цього цінного деревного виду [1–4].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. П. Яворовський.
 © П. П. Яворовський, Ю. Ю. Сегада, 2015

Diprion pini.

Наведено результати спостережень за популяцією *Diprion pini* в соснових насадженнях із визначенням поширення, фенологічних і біологічних особливостей виду. У результаті обстеження насаджень, заселених хвоегризучими комахами, встановлювали, у якій фазі спалаху перебуває популяція шкідника, до яких категорій належать осередки розмноження та біологічні особливості *Diprion pini* в цих умовах.

Ключові слова: хвоегризучі шкідники, ступінь пошкодження, детальне обстеження, заходи захисту.

Підвищення продуктивності лісового господарства значною мірою залежить від оптимального співвідношення, розташування, взаємодії та взаємовпливу компонентів лісостану. За останні десятиріччя лісова компонента лісоаграрного ландшафту зазнала різких змін унаслідок антропогенних впливів і негативних соціально-економічних чинників, які мають місце у формуванні екологічної ситуації в регіонах. За таких умов особливого значення набуває знання механізмів функціонування та динаміки ураженості деревостану головними шкідливими комахами та збудниками хвороб. Першопричини масового всихання соснових насаджень – ослаблення природного імунітету насаджень, що спричиняє активне розмноження та поширення шкідливих комах і збудників хвороб. Про всихання хвойних насаджень на Поліссі почали говорити ще у 2012 р., однак за останні роки ця проблема набула загрозливих масштабів, унаслідок активізації лісопатологічних процесів, які стали хронічними та призводять до всихання соснових насаджень.

Актуальність цієї теми зумовлено тим, що на сьогодні хвоегризучі комахі завдають значної шкоди сосновим лісостанам, причому значно знижується продуктивність насаджень і його захисні функції. Наслідки пошкодження личинками хвої можуть виявлятися у змінах санітарного стану дерев і насаджень, збільшенні заселення їх стовбуровими комахами та значному відпаді.

Мета дослідження полягає у визначенні загрози насадженням від хвоегризучих шкідників, зокрема від звичайного соснового пильщика *Diprion pini*.

Вивченню шкідливості соснових пильщиків присвячено багато публікацій, зокрема Т. М. Гур'янової (1984), К. В. Давиденко (2004), В. Л. Мешкової (2002, 2009), Г. В. Харлашиної (1984), М. М. Завади (1969). На початку XXI ст. було зареєстровано масові розмноження звичайного (*Diprion pini L.*) і рудого (*Neodiprion sertifer Geoffr.*) соснових пильщиків на території Полісся України [2; 5; 6]. Дослідженнями встановлено, що дерева, пошкоджені сосновими пильщиками на 80 % і більше, всихають без участі стовбурових шкідливих комах та внаслідок відпаду найбільш ослаблених дерев, пошкоджених сосновими пильщиками, приріст решти дерев прискорюється, отже, немає необхідності проведення санітарних рубань на таких ділянках [1; 7].

Методика дослідження. Обстеження соснових насаджень проводили шляхом рекогносцирувального та детального обстеження із

закладкою тимчасових пробних площ. Рекогносцирувальне обстеження насаджень сосни звичайної проводили шляхом оцінки їхнього санітарного та лісопатологічного стану з розподілом за ступенями пошкодження крони личинками звичайного соснового пильщика. Детальне лісопатологічне обстеження проводили в кварталах, де були виявлені осередки масового розмноження звичайного соснового пильщика. За детального обстеження ставилося завдання проведення обліку чисельності шкідника шляхом закладання пробних майданчиків (на стадії кокона).

Кількісні показники спалаху масового розмноження визначали на підставі даних, отриманих після проведення обстежень. Вони характеризують чисельність шкідника, її змінність у часі та просторі, інтенсивність розмноження та розвитку спалаху і ступінь загрози насадженням з боку шкідника.

Абсолютна заселеність насаджень – кількість особин шкідника, яка припадає в середньому на 1 м² лісової підстилки. Обчислюють за формулою 1:

$$Ч_a = K/H \times 100 \%, \quad (1)$$

де $Ч_a$ – абсолютна заселеність;

K – кількість здорових особин шкідника, знайдених у пробі;

H – кількість квадратних метрів у пробі, закладеній у лісовій підстилці.

Середню абсолютну заселеність насадження визначають за формулою 2:

$$Ч_c = (K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n) / H \times П_o, \quad (2)$$

де $Ч_c$ – середня заселеність;

$K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$ – кількість здорових особин шкідника, виявлених в окремих пробах, закладених у насажденні;

H – кількість квадратних метрів у пробі, закладеній у лісовій підстилці;

$П_o$ – загальна кількість проб, закладених у насажденні.

Відносна заселеність – відсоток проб, які мають шкідника. Вона характеризується ступенем охоплення території насадження шкідником. Обчислюється за формулою 3:

$$Ч_{вз} = П_c / П_o \times 100\%, \quad (3)$$

де $Ч_{вз}$ – відносна заселеність;

$П_c$ – кількість проб, які мають здорові особини шкідника;

$П_o$ – загальна кількість проб, у т. ч. які мають та не мають шкідника.

Результати дослідження. Для загального ознайомлення з лісорослинними умовами ДП «Клавдіївське лісове господарство», санітарним станом його насаджень, характером поширення осередків шкідників і для уточнення методів та заходів боротьби в цих умовах, було зроблено ряд обстежень. Так, при обстеженні соснових лісостанів підприємства ми виявили 5 осередків розмноження звичайного соснового пильщика, різни за своєю площею. Для обліків лісової підстилки відбирали кокони шкідника. Після проходження стадії личинки, коли шкідник закінчив живлення та закоконувався в лісовій підстилці, було

нормативно-правовую базу относительно использования и проведения лесохозяйственных мероприятий у полезащитных лесных полосах с введением в штатное расписание областных департаментов агропромышленного развития специалистов по вопросам агролесомелиорации и возложить на их координацию охраны, сохранения и ухода за полезащитными лесными полосами; организовать проведение агролесомелиоративного мониторинга лесных полос.

Ключевые слова: *полезащитное лесоразведение, агролесомелиорация, полезащитные лесные полосы, лесоаграрные ландшафты, состояние, правовой статус, эффективность, агролесомелиоративный мониторинг.*

CURRENT STATE AND LEGAL STATUS OF WINDBREAKS IN THE CONTEXT AGRARIAN REFORM

V. Yukhnovskiy, V. Malyuga, S. Dudarets

Abstract. *The role and place of windbreaks in the sustainable functioning of agricultural landscapes are describes. Negative factors that reduce the effectiveness of the protection of agricultural areas by agroforestry plantings have been established. The current state of windbreaks was analyzed and ways to improve it was pointed. The recommendations for the improvement of the legal status of windbreaks in the context of agrarian reform are done, namely in the development of land market mechanisms to provide preservation of windbreaks, without changing the purpose of land under them; develop a legal framework for the use and implementation of forest management in the windbreaks; introduce to the staff list of the agricultural departments of districts specialists in agroforestry and put them in coordinating the protection, conservation and maintenance of field windbreaks; organize agroforestry monitoring of windbreaks.*

Keywords: *field protective afforestation, agroforestry, windbreaks, forest-agricultural landscapes, current status, legal status, efficiency, agroforestry monitoring.*

4. Юхновський В. Ю. Законодавчо-правове забезпечення імплементації концепції агролісомеліорації в Україні / В. Ю. Юхновський, Г. Б. Гладун // Наукові праці ЛАНУ. – 2015. – Вип. 13. – С. 33–38.
5. Юхновський В. Ю. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні / В. Ю. Юхновський, В. М. Малюга, М. О. Штофель, С. М. Дударець // Наукові праці ЛАНУ. – 2009. – Вип. 7. – С. 62–65.
6. Європейська федерація агролісівництва [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://euraf.isa.utl.pt/newsletters/newsletter_19.

References

1. Kontseptsia rozvytku ahrolisomelioratsii v Ukraini: skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 18 veresnia 2013 r. No 725-r [The concept of Agroforestry development in Ukraine: approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine of 18 September 2013. No 725-p].
2. Pro melioratsiiu zemel: zakon Ukrainy: vid 14 sichnia 2000 r. No 1389-KhIV [The land reclamation: Law of Ukraine: on January, 14, 2000. No 1389-XIV] (2000). Governmental Courier, 29, 3–10.
3. Yukhnovskiy, V., Dudarets, S., Malyuga, V. (2012). Ahrolisomelioratsia: pidruchnyk [Agroforestry: handbook]. Kyiv: Condor, 372.
4. Yukhnovskiy, V., Gladun, G. (2015). Zakonodavcho-pravove zabezpechennia implementatsii kontseptsii ahrolisomelioratsii v Ukraini [Legislative and legal framework for the implementation of the concept of Agroforestry in Ukraine]. Proceedings of Ukrainian Academy of Forestry Sciences, 13, 33–38.
5. Yukhnovskiy, V., Malyuga V., Shtofel, M., Dudarets, S. (2009). Shliakhy vyrishennia problemy polezakhysnoho lisorozvedennia v Ukraini [The ways of decision of problem of shelter afforestation in Ukraine]. Proceedings of Ukrainian Academy of Forestry Sciences, 7, 62–65.
6. European Agroforestry Federation. Available at: https://euraf.isa.utl.pt/newsletters/newsletter_19.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРАВОВОЙ СТАТУС ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В КОНТЕКСТЕ ЗЕМЕЛЬНОЙ РЕФОРМЫ

В. Ю. Юхновський, В. М. Малюга, С. М. Дударець

Аннотація. Описаны роль и место полезащитных лесных полос в устойчивом функционировании агроландшафтов. Определены негативные факторы и причины, которые понижают эффективность защиты аграрных территорий лесомелиоративными насаждениями. Проведен анализ современного состояния полезащитных насаждений и пути его улучшения. Приведены рекомендации относительно усовершенствования правового статуса полезащитных лесных полос в контексте земельной реформы, а именно: в процессе развития рынка земли предусмотреть механизмы сохранения полезащитных полос, без права изменения целевого назначения земель под ними; разработать

проведено детальне обстеження з відбором коконів звичайного соснового пильщика. З відібраними коконами шкідника було проведено лабораторний аналіз з метою виявлення таких якісних показників життєздатності популяції: вага коконів самиць та самців, плодючість самиць, паразитованість коконів самиць та самців та ураження їх хворобами, пошкодження хижачками. Найбільшу увагу приділяли аналізу коконів самиць звичайного соснового пильщика, тому що саме вони зумовлюють масове збільшення чисельності (табл. 1).

1. Показники життєздатності коконів звичайного соснового пильщика

Показники	Значення
Середня вага коконів, мг	
- самиць	64
- самців	41
Середня плодючість самиці, яєць	56
Паразитованість коконів, %	19,7
Хворі кокони, %	9,2
Життєздатні кокони, %	77,8
Кількість коконів самиць пильщика на 1 кв. м підстилки, штук	
- мінімальна	6
- максимальна	12
Середня загроза по осередку, %	67
Абсолютне заселення осередку коконами, штук	14,5
Відносне заселення осередку коконами, %	97,8

Під час обстежень та нагляду дуже важливо вміти відрізнити кокони, з яких вилетіли пильщики, від тих, які були знищені паразитами. При вильоті пильщика кокон буває відкритий з торцевого боку по всій його ширині круглою кришечкою, у боковій або торцевій стінці коконів, з яких вилетіли паразити, бувають круглі отвори [3; 4].

Під час проведення детального обстеження насаджень у період, коли шкідник перебував на стадії кокону, було обстежено 31 квартал насаджень, закладено 40 проб, проаналізовано 446 коконів звичайного соснового пильщика. З них 317 коконів було життєздатними (240 коконів самиць і 77 коконів самців). Інші 88 коконів були паразитованими (50 коконів самиць і 38 коконів самців) та хворими (24 кокони самиць і 17 коконів самців). Вага коконів самиць шкідника коливалася від 50 до 82 мг, самців – від 35 до 45 мг. Життєздатні кокони пильщика становили 71,1 % від загальної кількості проаналізованих коконів; загиблі від паразитів та збудників хвороб – 19,7 % та 9,2 % відповідно. Серед паразитів переважали наїзники (визначені за типовими вихідними отворами); серед збудників хвороб – мікози.

За багаторічними даними досліджень [2; 5], плодючість самиці звичайного соснового пильщика не має прямого зв'язку з періодами спалаху або депресії. При збільшенні чисельності пильщика під час масового розмноження та незначних коливаннях чисельності у

міжспалаховий період, плодючість збільшується або залишається на високому рівні, в районі розвитку епізоотій, плодючість популяції знижується. Вплив погодних умов на фізіологічний стан популяції та плодючість значно суттєвіший, ніж вплив на ці показники щільності популяції.

Згідно з даними детального лісопатологічного обстеження соснових насаджень, щільність коконів самок звичайного соснового пильщика коливалася від 3 до 16 штук на кв. м лісової підстилки (табл. 2).

2. Аналіз коконів ЗСП на життєздатність

№ п/п	Кількість коконів на кв. м, штук		Середня вага кокону самок, мг	Кількість паразитованих коконів, штук		Кількість хворих коконів, штук		Кількість здорових коконів, штук	Загроза, %
	самок	самців		самок	самців	самок	самців		
1	14	5	64	1	2	1	1	12	70,6
2	4	1	63	-	-	1	1	3	17,6
3	11	5	59	2	1	-	-	9	52,9
4	13	5	68	2	1	1	1	10	58,8
5	14	5	66	4	1	-	-	10	58,8
6	14	6	64	1	3	2	-	11	64,7
7	16	7	62	3	3	1	-	12	70,6
8	14	7	63	2	3	-	2	12	70,6
9	15	6	68	3	3	-	1	12	70,6
10	12	4	68	2	2	-	1	10	58,8
11	10	5	69	1	1	1	1	8	47,1
12	9	4	70	-	1	-	-	8	47,1
13	10	5	63	1	2	2	-	7	23,5
14	13	6	66	2	1	2	-	9	52,9
15	9	3	66	3	-	1	1	5	29,4
16	9	4	64	2	-	-	-	7	41,2
17	10	8	66	3	-	1	-	6	35,1
18	17	4	67	2	1	2	1	13	76,5
19	18	5	63	2	1	4	1	12	70,6
20	9	4	66	3	-	-	-	6	35,1
21	11	4	67	-	1	2	1	9	52,9
22	15	4	67	4	1	2	1	9	52,9
23	14	7	66	2	1	2	1	10	64,7
24	15	9	69	3	3	-	-	12	70,6
25	9	4	64	2	-	-	2	7	41,2
26	14	5	63	2	1	-	1	12	70,6
27	13	8	63	4	1	2	2	7	41,2
28	15	4	62	3	1	1	1	11	64,7
29	14	4	64	2	1	2	-	10	58,8
30	9	3	66	3	-	-	-	6	35,1
31	12	6	64	2	3	2	1	8	47,1

держлісгоспами, що забезпечить виконання всіх обов'язкових заходів охорони, збереження та догляду за ними; у процесі розробки Державної програми «Ліси України до 2020 р.», врахувати рекомендації щодо реалізації довгострокових основних напрямів, обсягів і державного фінансового забезпечення розвитку полезахисного та захисного лісорозведення із урахуванням міжнародних зобов'язань України; запропонувати обласним державним адміністраціям ввести у штатний розпис департаментів агропромислового розвитку спеціалістів з питань агролісомеліорації та покласти на них координацію охорони, збереження і догляду за полезахисними лісовими смугами; науковим центрам Національної академії аграрних наук України та Міністерства освіти і науки України (УкрНДІЛГА, НЛТУ України, НУБіП України тощо) під час опрацювання перспективних планів наукової роботи врахувати необхідність комплексного вирішення питань розвитку захисного лісорозведення.

Враховуючи постійне зростання антропогенного навантаження на лісоаграрні ландшафти, існує потреба у систематичному проведенні агролісомеліоративного моніторингу таких об'єктів, який неодмінно має бути складовою державного екологічного моніторингу України [5].

Практичний досвід успішного ведення сільського господарства в економічно розвинутих країнах свідчить про важливість застосування захисних лісових насаджень лінійного типу як невід'ємної складової сучасного землеробства. З метою поширення такого досвіду, а також надання дорадчих послуг із залученням представників громадськості, органів державної влади та місцевого самоврядування, експертів із лісгосподарства, сільськогосподарської, природоохоронної галузей виробництва створено громадську організацію «Асоціація агролісівників України». Одним із важливих завдань створеної структури є співпраця із міжнародними організаціями Європейської федерації агролісівництва EURAF (European Agroforestry Federation). Результатом такої плідної співпраці є прийняття України у EURAF [6]. Це дає можливість поширювати агролісомеліоративну практику в європейському масштабі, брати участь у щорічних конгресах з агролісомеліорації, у дослідницьких європейських проектах, обмінюватися науковими досягненнями тощо.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку агролісомеліорації в Україні: [схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 вересня 2013р. № 725-р]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/725-2013-%D1%80>
2. Про меліорацію земель: [закон України: від 14 січня 2000 р. № 1389-XIV] // Урядовий кур'єр. – 2000. – № 29. – С. 3–10.
3. Юхновський В. Ю. Агролісомеліорація : підручник / В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга ; за ред. В.Ю. Юхновського. – К. : Кондор, 2012. – 372 с.

властивостей (рисунки 1 і 2). Останнім часом унаслідок значного подорожчання енергоресурсів посилюється масове вирубування лісосмуг.



Рис. 1. Відсутність лісівничого догляду



Рис. 2. Наслідки випалювання стерні

З метою вирішення зазначених державних проблем агролісомеліорації систематично проводять наради, засідання, «круглі столи» різних рівнів у виробничих та наукових профільних установах. Прикладом таких заходів може бути Всеукраїнський «круглий стіл» «Правовий режим полезахисних лісових смуг. Хто реальний господар?», який провів у березні 2016 р. Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства Національного університету біоресурсів і природокористування України на базі кафедр лісової меліорації і оптимізації лісоаграрних ландшафтів та кафедри дендрології і лісової селекції, громадська організація «Незалежне експертне партнерство».

Учасники «круглого столу» представили різні точки зору щодо сучасного стану та актуальних проблем полезахисного лісорозведення, законодавчо-нормативного забезпечення імплементації Концепції розвитку агролісомеліорації в Україні, лісомеліоративної освіти і науки.

У результаті обговорення наукових доповідей, обміну думками з проблем полезахисного лісорозведення, стало розвинуто аграрного сектора було визначено низку рекомендацій. Серед них на особливу увагу заслуговують такі: Міністерству аграрної політики і продовольства України, профільним комітетам Верховної Ради України законодавчо визначити статус полезахисних лісових смуг, як основних засобів сільськогосподарського виробництва та статус земель під ними; Міністерству аграрної політики і продовольства України, Міністерству регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України у процесі розвитку ринку землі передбачити механізми збереження полезахисних смуг, без права зміни цільового призначення земель під ними; розробити нормативно-правову базу щодо використання та здійснення лісгосподарських заходів у полезахисних лісових смугах, які можуть виконувати створені відповідні госпрозрахункові підрозділи в сільськогосподарських підприємствах (як варіант, комунальні – на рівні районів), або шляхом укладання угод із

Продовження таблиці 2

№ п/п	Кількість коконів на кв. м, штук		Середня вага кокону самиць, мг	Кількість паразитованих коконів, штук		Кількість хворих коконів, штук		Кількість здорових коконів, штук	Загроза, %
	самиць	самців		самиць	самців	самиць	самців		
32	10	6	69	3	2	1	-	6	35,1
33	12	9	69	-	3	-	-	12	70,6
34	18	7	63	2	1	-	-	16	94,1
35	15	5	66	1	2	-	1	14	82,4
36	19	8	65	4	-	2	-	13	76,5
37	11	4	64	1	1	-	-	10	58,8
38	12	4	62	1	1	-	1	11	64,7
39	14	5	66	-	2	-	1	14	82,4
40	8	4	64	1	-	-	2	7	41,2

Життєздатні кокони самиць звичайного соснового пильщика (визначені за зовнішнім виглядом) були розділені на групи з максимальною, середньою та мінімальною вагою для подальшого визначення залежності плодючості самиць від ваги її кокону. Найбільша кількість коконів самиць шкідника мали вагу у межах 69–76 мг (90 штук); у межах від 53 мг до 57 мг – 36 штук; від 62 мг до 66 мг – 37 штук; від 79 мг до 82 мг – 12 штук.

Враховуючи дані таблиць для визначення загрози пошкодження насаджень за коконами, складеної А. І. Іллінським (1965), встановлено загрозу пошкодження крони, яка становить від 17,6 % до 94,1 %. Така загроза здатна спричинити суттєві пошкодження крони соснових насаджень личинками шкідника, що, своєю чергою, порушить внутрішнє збалансоване середовище та сприятиме заселенню насаджень стовбуровими шкідниками. Діяльність біотичних факторів відмічена на досить низькому рівні (паразитованість популяції становить 19,7 %, збудників хвороб – 9,2 %) і не здатна регулювати чисельність шкідника.

Список використаної літератури

1. Андреева О. Ю. Особливості поширення соснових пильщиків та наслідки їх впливу на деревостани Центрального Полісся : автореферат дис. ... наук. ступеня канд. сільськогосподарських наук : спец. 06.03.03 «Лісівництво і лісівництво» / О. Ю. Андреева. – К., 2011. – 21 с.
2. Гамаюнова С. Г. Массовые хвое- и листогрызущие вредители леса / [С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак и др.]. – Харьков, 1999. – С. 126.
3. Завада Н. М. Сосновые пилильщики (*Tenthredinidae: Diprionini*) в лесах Украинского Полесья и борьба с ними : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. М. Завада. – К., 1979. – 20 с.
4. Максимчук Н. В. Регулювання чисельності популяції рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer Goffr*) [Електронний ресурс] / Н. В. Максимчук, С. В. Прокоф'єв // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2, т. 1. – С. 232–239. – Режим доступу: <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/339>.

5. Мороз П. И. Сосновый пилильщик – опасный вредитель искусственных сосновых насаждений / П. И. Мороз // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. – Куйбышев, 1979. – № 4. – С. 136–140.
6. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К. : Видавництво УСГА, 1993. – С. 57–313.
7. Харитоновна Н. З. Исследование популяционных показателей рыжего соснового пилильщика для организации мер борьбы с ним / Н. З. Харитоновна, В. В. Жуков // Лесоведение и лес. хоз-во. – Минск, 1989. – Вып. 29. – С. 115–118.

References

1. Andreieva, O. Iu. (2011). Osoblyvosti poshyrennia sosnovykh pylshchkyiv ta naslidky yikh vplyvu na derevostany Tsentralnoho Polissia [Peculiarities of distribution of Scots pine sawfly and consequences of their influence on the stands of Central Polissya]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 21.
2. Gamayunova, S. G., Novak, L. V. et al. (1999). Massovyye khvoye- i listogryzushchiye vrediteli lesa [Mass needles- and leaf-eating pests of the forest]. Khar'kov, 126.
3. Zavada, N. M. (1979). Sosnovyye pilil'shchiki (Tenthredinidae: Diprionini) v lesakh Ukrainkogo Poles'ya i bor'ba s nimi [Pine sawflies (Tenthredinidae: Diprionini) in the forests of Ukrainian Polissya and their control]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 20.
4. Maksymchuk, N. V., Prokofiev, S. V. (2011). Rehuliuвання chyselnosti populatsii rudoho sosnovoho pylshchyka (Neodiprion sertiffer Goffr) [Regulation of population of pine sawflies (Neodiprion sertiffer Goffr)]. Available at: <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/339>.
5. Moroz, P. I. (1979). Sosnovyy pilil'shchik – opasnyy vreditel' iskusstvennykh sosnovykh nasazhdeniy [Pine sawfly – a dangerous pest of artificial pine plantations]. Issues of forest biogeocenology, ecology and nature protection in the steppe zone, 4, 136–140.
6. Padii, M. M. (1993). Lisova entomolohiia [Forest entomology]. Kyiv, 57–313.
7. KHaritonova, N. Z., ZHukov, V. V. (1989). Issledovaniye populyatsionnykh pokazateley ryzhego sosnovogo pilil'shchika dlya organizatsii mer bor'by s nim [A study of the population characteristics of the red pine sawfly for the organization of measures to protect it]. Lesovedeniye i les. khoz-vo, 29, 115–118.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА DIPRION PINI В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Н. В. Пузрина

Аннотация. На сегодняшний день хвоегрызущие насекомые наносят значительный вред сосновым насаждениям, значительно снижая их производительность и защитные функции. Целью работы было определение степени угрозы насаждениям от хвоегрызущих вредителей, в частности, от обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini*.

Інтегральним показником позитивного агрокліматичного впливу лісових смуг на польові угіддя є підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 10–20 %, що в перерахунку на зернові становить 4 ц×га⁻¹, а озиму пшеницю – 4–5 ц×га⁻¹. В системі лісових смуг коефіцієнт використання фотосинтетичної активної радіації зернових культур зростає на 10–90 %, а урожайність зерна – в 1,5–2 рази порівняно з відкритим полем (таблиці 2 і 3).

2. Середнє збільшення врожайності зернових культур під захистом полезахисних лісових смуг, %

Регіони поширення	При ширині міжсмужного поля, м				
	200	300	400	600	800
типових чорноземів	47	34	25	17	13
звичайних чорноземів	42	29	22	14	11
південних чорноземів	30	24	18	12	9
темно-каштанових ґрунтів	25	17	13	3	6

3. Врожайність зернових культур на типових чорноземах Лісостепу, ц×га⁻¹ *

Врожайність	зернових	озимої пшениці	ярового ячменю	кукурудзи	соняшнику
за рахунок природної родючості ґрунту	30,8	34,3	30,8	31,4	17
Меліоративна прибавка за рахунок:					
поодиноких лісових смуг	3,0	2,0	2,1	6,5	1,8
системи лісових смуг	5,8	4,0	3,1	14,2	3,0

* За даними Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації.

Сучасний стан полезахисних лісових смуг, особливо в південних регіонах країни, часто є незадовільним. У непереданих лісосуках охорона, догляд та поновлення не проводяться, наслідком чого стає їхня руйнація та втрата ними захисних функцій. Унаслідок зрідження насаджень самовільними рубками розвиваються процеси задерніння і ущільнення ґрунтів, з'являється порослева і чагарникова рослинність. Часто лісові смуги стають місцем для випасання худоби, звалищ побутового та будівельного сміття, розсадниками бур'янів, страждають від пожеж, що виникають під час паління стерні тощо. Відсутність лісівничого догляду призводить до втрати ними аеродинамічних та вітроломних

захисних лісових насаджень лінійного типу, зменшення їхньої площі, ослаблення захисних і меліоративних функцій; неефективність конструкцій зазначених насаджень, що зменшує їхній меліоративний вплив на сільськогосподарські угіддя; відсутність завершених систем захисних лісових насаджень лінійного типу; застосування спрощених технологій у землеробстві, що послаблюють меліоративний вплив захисних лісових насаджень лінійного типу на сільськогосподарські угіддя; зменшення обсягу створення агролісомеліоративних насаджень за останні десятиліття.

Поряд із зазначеними факторами Концепцією також визначено основні причини неефективного захисту орних земель полезахисними насадженнями: відсутність цілеспрямованих системних державних заходів щодо захисних лісових насаджень лінійного типу; недостатність загальної площі різних категорій захисних насаджень; неефективність захисту земель такими насадженнями в умовах збільшення інтенсивності суховіїв, посух, водної і вітрової ерозії упродовж останніх десятиліть; ліквідація агролісомеліоративних служб; істотне зменшення обсягу фінансування наукових досліджень з питань агролісомеліорації; відсутність юридичних норм, якими передбачено відповідальність за неефективне землекористування, та низький рівень фінансового забезпечення заходів із захисту ґрунтів від ерозії.

У результаті проведення земельної реформи сільськогосподарські угіддя передано у приватну власність (розпайовані), а полезахисні лісові смуги, які не підлягали розпаюванню, залишились у складі земель запасу чи загального користування на балансі селищних рад. Полезахисні лісонасадження потенційно є землями сільськогосподарського призначення, але не сільськогосподарськими угіддями. В Україні створено близько 1,4 млн га захисних лісових насаджень різних категорій, зокрема 446,1 тис. га полезахисних лісових смуг, які забезпечують агролісомеліоративний захист близько 30 % ріллі (табл. 1).

1. Площа лісомеліоративних насаджень, тис. га

Регіон, область	Площа, тис. га		Регіон, область	Площа, тис. га	
	полезахисних лісових смуг	інших захисних насаджень		полезахисних лісових смуг	інших захисних насаджень
Україна	446,1	1034,8	Миколаївська	33,8	18,9
АР Крим	23,9	8,6	Одеська	50,0	30,3
Вінницька	17,6	16,0	Полтавська	20,0	53,5
Волинська	0,2	18,4	Рівненська	-	63,6
Дніпропетровська	42,5	44,1	Сумська	13,0	58,9
Донецька	31,9	21,1	Тернопільська	0,9	61,1
Житомирська	5,0	43,1	Харківська	26,5	123,0
Закарпатська	0,1	30,9	Херсонська	29,0	56,6
Запорізька	51,9	58,2	Хмельницька	4,2	45,4
Івано-Франківська	-	18,9	Черкаська	14,1	14,6
Київська	12,3	53,4	Чернівецька	-	2,3
Кіровоградська	28,1	17,3	Чернігівська	10,3	22,9
Луганська	30,3	115,6	м. Київ	-	0,2
Львівська	0,1	36,8	м. Севастополь	0,4	1,1

Приведены результаты наблюдений за популяцией *Diprion pini* в сосновых насаждениях с определением распространения, фенологических и биологических особенностей вида. В результате обследования насаждений, заселенных хвоегрызущими насекомыми, выявили, в какой фазе вспышки находится популяция вредителя, к каким категориям относятся очаги размножения, а также биологические особенности *Diprion pini* в данных условиях.

Ключевые слова: хвоегрызущие вредители, степень повреждения, детальное обследование, меры защиты.

PROPAGATION PINE SAWFLIES *DIPRION PINI* IN CONIFEROUS STANDS N. Puzrina

Abstract. Today conifer-chewing insects cause significant damage to Scots pine forest stands, reducing their productivity and protective functions. The aim of this work was to determine the degree of threat from plantations conifer-chewing pests, in particular, from the pine sawflies *Diprion pini*.

The results of observations of the population *Diprion pini* pine plantations in the definition of distribution, phenological and biological characteristics of the species. In the survey of plantations inhabited conifer-chewing insects, which set the flash phase is pest populations and which categories are pockets of his breeding, biological characteristics *Diprion pini* in these conditions.

Keywords: conifer-chewing pests, degree of damage, a detailed survey measures of protection.

УДК 630*44:630*17:582.832.1 (477.42)

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – ЗБУДНИК БАКТЕРІАЛЬНОЇ ВОДЯНКИ *BETULA PENDULA* ROTH. В НАСАДЖЕННЯХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

М. В. ШВЕЦЬ*, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: marina_lis@ukr.net

Анотація. В роботі наведено аналітичний огляд літератури щодо бактеріальної патології, зокрема бактеріальної водянки лісових деревних рослин, та зроблено спробу узагальнити сучасний стан досліджень бактеріозів лісових деревних рослин, у тому числі берези повислої. Бактеріози лісових деревних рослин наразі скрізь недостатньо вивчені. В Україні є певні відомості щодо бактеріозів дуба звичайного, сосни звичайної, бука лісового, ясена звичайного, граба звичайного. Бактеріальна ж водянка та її збудник в Україні повністю вивчені лише на

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор А. Ф. Гойчук.

© М. В. Швець, 2016

дубі звичайному і клені гостролистому. Досліджено симптоматику бактеріальної водянки *V.pendula* в Житомирському Поліссі. В результаті лісопатологічних обстежень зафіксовано уражені дерева берези повислої з високим ступенем розвитку хвороби з чітко вираженими здуттями на стовбурах, з яких витікає бурій ексудат із «кислим» запахом. Показано, що збудником цієї хвороби є фітопатогенна бактерія *Enterobacter nimipressuralis*. Досліджено патогенність збудника бактеріальної водянки берези в природних і штучних умовах. Наведено порівняльну характеристику анатомо-морфологічних і фізіолого-біохімічних ізолюваних з берези повислої штамів бактерій з еталонними штамми. Вивчено морфологію і структуру виділених ізолятів на картопляному і м'ясо-пептонному агарі. Досліджено розміщення і розмір клітин, їхній рух, кількість і розміщення джгутиків, забарвлення за Грамом тощо, здатність бактерій зброджувати різні джерела вуглеводів на синтетичному середовищі Омелянського з використанням: глюкози, сахарози, лактози, рамнози, сорбіту, маніту, саліцину тощо. Встановлено пектолтичну активність методом посіву бактеріальної маси на шматочки картоплі. Певний інтерес для науки і практики лісового господарства становлять дані щодо поширення і шкодочинності бактеріозів залежно від ряду абіотичних і біотичних чинників. Акцентується увага, що наразі збудник бактеріальної водянки призвів до масового відмирання *V.pendula* в насадженнях різних вікових груп, і насамперед у пристигаючих і стиглих деревостанах.

Ключові слова: береза повисла, бактеріальна водянка, симптоматика хвороби, патогенез, *E. nimipressuralis*, патогенні властивості, анатомо-морфологічні та біохімічні властивості, Житомирське Полісся.

Вступ. Етіологія всихання лісових деревних рослин, зокрема сосни звичайної, ялини європейської, берези повислої, спостерігається останнім часом як у їхньому ареалі, так і в Україні. Адже будь-які види лісопатологічного моніторингу в етіології відображають певну зафіксовану в часі так звану стадію патологічного процесу за умов, що одна частина факторів уже себе вичерпала, а інша ще не почала діяти. Зважаючи на те, що лісовий біоценоз є складним біологічним комплексом у філії органічного світу, патологічні процеси в ньому завжди пов'язані зі своєю рідною, складною, не до кінця з'ясованою системною взаємодією численних складників різних таксономічних груп як автотрофів, так і гетеротрофів. Одні з них призводять до послаблення, інші – спричинюють різну за глибиною патологію деревних рослин у процесі їхнього росту і розвитку.

Що ж до бактеріозів лісових деревних рослин, то вони нині скрізь недостатньо вивчені [14]. В Україні є певні відомості щодо бактеріозів дуба звичайного, сосни звичайної, бука лісового, ясеня звичайного, граба

стійкість та підвищену продуктивність агроландшафтів. Проблема екологічної збалансованості структури земельних угідь, встановлення оптимального співвідношення площ ріллі, лукопасовищних, лісових і водних ресурсів потребує обов'язкового вирішення. Використання лісомеліоративних насаджень, як способу ефективного захисту сільськогосподарських угідь (надійного «каркаса» майбутньої екологічної мережі) від несприятливих природних явищ і поліпшення навколишнього природного середовища, має вирішальне значення [3]. Полезахисні лісові смуги, як компонент агроландшафту, сприяють захисту орних земель, що позначається на підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та вирішенні продовольчої безпеки країни.

Метою досліджень стало визначення правового статусу полезахисних лісових смуг у результаті проведення земельної реформи, встановлення сучасного стану смугових насаджень, аналіз причин скорочення обсягів полезахисного лісорозведення і перспектив розвитку агролісомеліорації в Україні.

Об'єкт та методи дослідження. Об'єктом дослідження слугували системи полезахисних лісових смуг у розрізі адміністративних областей, їхній сучасний стан та полезахисна ефективність. Для визначення меліоративної ефективності лісомеліоративних насаджень, правового статусу та сучасного стану полезахисних лісових смуг використовували загальноприйнятні у лісівництві, лісовій меліорації, лісовій таксації і ґрунтознавстві методики, метод історичної ретроспективи, аналітичний аналіз законодавчих та нормативно-правових документів тощо.

Результати дослідження та обговорення. Численними науковими дослідженнями визначено основні напрями лісової складової екологізації агроландшафтів: розширене відтворення лісових насаджень різних просторово-цільових форм з метою забезпечення оптимального рівня лісистості території; підвищення економічної, соціальної та екологічної ролі агролісомеліоративних насаджень у задоволенні потреб населення в різноманітних ресурсах, товарах і послугах, особливо у малолісних регіонах; делегування функцій планування, управління і контролю за станом агролісомеліоративного захисту у процесі децентралізації влади місцевим органам; впровадження інноваційно-інвестиційних принципів агролісомеліорації, залучення іноземного капіталу на основі європейських екологічних директив [4].

З метою визначення напрямів інституційних змін і вдосконалення законодавства, що забезпечить оптимізацію площ захисних лісових насаджень лінійного типу, ефективного господарювання в них та збалансований розвиток агроландшафтів, Кабінет Міністрів України розробив і схвалив «Концепцію розвитку агролісомеліорації в Україні» [1]. Концепцією визначено основні фактори неефективного захисту сільськогосподарських угідь, а саме: незбалансоване співвідношення орних земель, природних сіножатей і пасовищ, лісів; посилення негативного впливу на агроландшафти та їхню біологічну компоненту (зміна клімату, аридизація, техногенне навантаження тощо); погіршення лісівничого стану

УДК 630*266

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРАВОВИЙ СТАТУС ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У КОНТЕКСТІ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ**В. Ю. ЮХНОВСЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук**В. М. МАЛЮГА**, кандидат сільськогосподарських наук,**С. М. ДУДАРЕЦЬ**, кандидат сільськогосподарських наук**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

E-mail: yukhnov@ukr.net

Анотація. Описано роль і місце полезахисних лісових смуг у сталому функціонуванні агроландшафтів. Визначено негативні фактори, які знижують ефективність захисту аграрних територій лісомеліоративними насадженнями. Проаналізовано сучасний стан полезахисних насаджень і шляхи його поліпшення. Наведено рекомендації щодо удосконалення правового статусу полезахисних лісових смуг у контексті земельної реформи, а саме: у процесі розвитку ринку землі передбачити механізми збереження полезахисних смуг, без права зміни цільового призначення земель під ними; розробити нормативно-правову базу щодо використання та здійснення лісгосподарських заходів у полезахисних лісових смугах із введенням у штатний розпис обласних департаментів агропромислового розвитку спеціалістів з питань агролісомеліорації та покласти на них координацію охорони, збереження і догляду за полезахисними лісовими смугами; організувати проведення агролісомеліоративного моніторингу лісових смуг.

Ключові слова: полезахисне лісорозведення, агролісомеліорація, полезахисні лісові смуги, лісоаграрні ландшафти, стан, правовий статус, ефективність, агролісомеліоративний моніторинг.

Надзвичайної актуальності на теперішній час набуває проблема ефективного функціонування агроландшафтів, що пов'язано із недотриманням оптимізації їхніх параметрів. Порушення стійкості агроландшафтів зумовлюється також недостатнім проведенням системних меліоративних і протиерозійних заходів на орних землях. Багаторічний теоретичний і практичний досвід полезахисного лісорозведення довів, що основою надійного захисту орних земель є захисні лісові насадження лінійного типу. Відповідно до Закону України «Про меліорацію земель» на сільськогосподарських угіддях формуються поліфункціональні лісомеліоративні системи, у складі яких лінійні (полезахисні) лісонасадження мають забезпечувати захист від вітрової і водної ерозій та поліпшувати ґрунтово-кліматичні умови [2].

Загальновідомо, що захисні лісові насадження у таких ландшафтах виступають як довготривалий, безпечний, надійний, із доволі значним біорізноманіттям природний засіб, який забезпечує захист, біологічну

звичайного. Бактеріальна ж водянка та її збудник у нашій державі вивчені на дубі звичайному [10] і клені гостролистому [18].

У Росії основним збудником бактеріальної патології, зокрема водянки, вважають *Erwinia multivora* Scz.-Parf [15]. Проте дослідженнями Т. М. Рибалко, А. Б. Гукасяна [11], які наприкінці минулого сторіччя проводили масштабні дослідження хвойних Сибіру, збудником водянки ідентифікована *Erwinia nimipressuralis*. Вчені науково-дослідного інституту захисту рослин в Алматинській області (Північний Казахстан) А. І. Сагітов, М. М. Ісін, А. А. Джаймурзіна [12] досліджували бактеріальну водянку берези на території природного національного парку «Кокшетау» (2004–2015 рр.). Патологія отримала назву «рак-водянка». В лабораторних умовах проводили перевірку патогенних властивостей бактерій, віднесених до роду *Erwinia* на бульбах картоплі, де мікроорганізми завдяки притаманному ферменту пектиназі викликали м'яку гниль картоплі. В. П. Шелуха і В. А. Сидоров вказують на ентеробактерії з роду *Erwinia*, які є невід'ємними компонентами екосистеми та факультативними симбіотрофами зі здатністю виявляти патогенні властивості, тобто такі, екологічною і біологічною нішею яких є живі клітини, особливо при ослабленні рослини-господаря [17].

Останніми роками значну увагу ентеробактеріям у контексті збудників бактеріозів приділяють у Білорусії. Дослідженнями Н. І. Федорова, Н. П. Ковбаси і В. А. Ярмолевич [13] показано, що всихання дерев берези відбувається в результаті ураження їх раніше невідомою в республіці хворобою – бактеріальною водянкою листяних порід. У місцях розвитку патогенних мікроорганізмів (на поперечних розрізах стовбурів заражених дерев) були ділянки деревини, рясно просочені вологою. Набуваючи темного забарвлення, зовнішні шари деревини, луб'яна частина і камбій у цих місцях відмирили. З патології була ізольована *Erwinia nimipressuralis*. Водночас у лабораторії генетики і біотехнології Інституту лісу НАН Білорусі (м. Гомель) за результатами ПЦР-аналізу в зразках не виявлено бактерій, які вважають основними збудниками бактеріальної водянки з роду *Erwinia*. Домінували *Pseudomonas* sp., виявлені також *Bacillus* sp., *Listeria* sp. (ґрунтова патогенна бактерія) і представники родини *Enterobacteriaceae* [13]. Стверджується [7], що бактеріальна водянка спричинюється не представниками роду *Erwinia*, як це припускали раніше, а в основному бактеріями з роду *Pseudomonas*.

Зокрема в процесі рекласифікації відбулась так звана подвійна ревізія роду *Erwinia*, який містить класичних патогенів деревних рослин. З цього роду був виведений вид із сумнівними патогенними властивостями *Erwinia nimipressuralis*. На основі генетичної спорідненості його віднесено до роду *Enterobacter*, що по суті призвело до заміни «законного» збудника бактеріозу «wetwood» з *Erwinia nimipressuralis* на *Enterobacter nimipressuralis* [9; 15].

Мета роботи – дослідити патогенні, анатоμο-морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості *Enterobacter nimipressuralis* – збудника бактеріальної водянки *Betula pendula* в Житомирському Поліссі України.

Предмет дослідження – фітопатогенна бактерія *E. nimipressuralis*: патогенні та культуральні властивості.

Об'єкт дослідження – бактеріальні хвороби *B. pendula* в насадженнях Житомирського Полісся України.

Методика досліджень. Ізолювання, перевірку патогенних властивостей та ідентифікацію збудника бактеріальної водянки берези повислої проведено за його анатомо-морфологічними та фізіолого-біохімічними властивостями. Зокрема патогенні властивості ізолюваних штамів попередньо встановлювали на індикаторних рослинах у лабораторних умовах з подальшою їх перевіркою на березі повислій в лісі [1; 5; 7; 9]. Морфологію і структуру виділених ізолятів вивчали на картопляному і м'ясо-пептонному агарі. Досліджували розміщення і розмір клітин, їхній рух, кількість і розміщення джгутиків, забарвлення за Грамом тощо, а також здатність бактерій зброджувати різні джерела вуглеводів на синтетичному середовищі Омелянського з використанням: глюкози, сахарози, лактози, рамнози, сорбіту, маніту, саліцину тощо. Пектолітичну активність встановлювали методом посіву бактеріальної маси на шматочки картоплі. Для таксономії дослідних бактерій використовували визначник Берджі та інші оригінальні роботи [2; 9].

Результати досліджень. Поняття виду в бактеріології, його біохімічні, культурально-морфологічні, патогенні властивості, генетична варіабельність, поліморфізм тощо значно відрізняються від класичних уявлень про вид і його роль в екологічній піраміді. Зокрема, фітопатогенні бактерії (ФПБ) можуть займати одночасно різні трофічні рівні, при цьому повністю ігноруючи будь-які стереотипи [16]. Для ФПБ (попри відсутність серед них облигатних патогенів) з їхньою високою швидкістю розмноження, характерно в короткі терміни накопичувати інфекційну масу та інтенсивно «відпрацьовувати» уражені тканини [2; 8]. ФПБ – факультативні паразити, сапротрофна сутність – їхній звичайний стан.

Для ФПБ найважливішою ідентифікаційною ознакою є патогенність та спеціалізація. Надзвичайно важливим кроком у сучасній науці є розвиток молекулярно-генетичних методів, які значно активізували процеси рекласифікації ФПБ і відкрили новий етап у вивченні біології прокариотів. Найпоширенішими є методи ДНК-ДНК і ДНК-рРНК гібридизації, 16S рРНК, MLSA тощо [6]. Саме за допомогою таких генетичних методів у сучасній науці відбуваються зміни в класифікаціях ФПБ.

Нашими дослідженнями в лабораторних умовах підтверджено збудник бактеріальної водянки *Enterobacter nimipressuralis* та уточнені дані щодо розмірів клітин. Це дрібні прямі палички, які розташовані поодинокі чи парами, рідше ланцюгами або групами, на кінцях заокруглені (дещо еліпсоїдної форми), поліморфні, розмірами від 0,45 до 1,75 мкм, добре фарбуються. Бактерії рухомі, спор не утворюють, грамнегативні, мають довгі джгутики, які розміщуються перитрихально. *E. nimipressuralis* – факультативні анаероби, добре ростуть на КА, МПА, МПБ. На МПА утворюють білі, блискучі, гладенькі колонії округлої форми з дещо нерівними краями. На МПБ утворюють слабке помутнення зі слідами плівки.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОПАРКОВЫХ МАССИВОВ Г. КИЕВА

Е. А. Федорук, И. В. Иванюк

Аннотация. На основе лесоводственно-таксационных и ландшафтных показателей было проанализировано современное состояние лесопарков г. Киева, а именно Дарницкого, Конча-Засповского и Святошинского и зон отдыха в них. Определены фитосанитарное и эстетическое состояние лесопарковых насаждений, особенности использования территорий зон рекреации и определена степень их дигрессии. Проанализированы перспективы развития и организации ведения хозяйства в рекреационных зонах и лесопарках в целом согласно новым потребностям населения, которые диктуются усилением процессов урбанизации в г. Киеве. Разработаны рекомендации по дальнейшей перспективе использования лесопарковых массивов и пути их сохранения.

Ключевые слова: лесопарк, эстетическая оценка, степень дигрессии, функциональное зонирование, рекреационная нагрузка, урбанизация.

MODERN STATUS AND PROSPECTS OF RECREATIONAL USES OF FOREST PARK OF KIEV

E. Fedoruk, I. Ivanyuk

Abstract. Basing on forestry-estimated and landscape metrics we analyzed the current state of parks in Kyiv, namely Darnytsky, Concha Zaspa and Sviatoshytsky parks, as well as their recreation areas. We defined the aesthetic and phytosanitary state of forest park plantings, especially the use of recreational areas lands and determined the degree of their digression. We analyzed the future development of farming in recreation areas and woodlands in general, according to the new needs of the population, dictated by the strengthening of urbanization in Kiev city. We elaborated the recommendations on the future prospects of the forest park sets and the ways to save them.

Keywords: park, aesthetic evaluation, the degree of digression, functional zoning, recreational load, urbanization.

(10–11 февраля 2009 г., Москва) / под общ. ред. X. Г. Якубова. – М. : ОП ВВЦ «Цветоводство и озеленение», 2009. – 87 с.

References

1. Heneralnyi plan m. Kyieva na period do 2020 r. Osnovni polozhennia. Vykonavchiy orhan Kyivskoi miskoi rady (Kyivska miska derzhavna administratsiia), KO "Instytut heneralnoho planu m. Kyieva" (2011) [General Plan. Kyiv for the period up to 2020. Substantive provisions], Kyiv, 106.
2. Proekt orhanizatsii ta rozvytku lisovoho hospodarstva KP "Darnytske LPH" Kyivskoi obl. Taksatsiinyi opys, vidomosti pokvartalnykh pidsumkiv [Project organization and Forest Development CO "Darnytskyi LPG" Kiev region. Estimated description quarterly results information] (2010). Irpin', 207.
3. Proekt orhanizatsii ta rozvytku lisovoho hospodarstva KP "Sviatoshynske LPH" Kyivskoi miskoi derzhavnoi administratsii. Taksatsiinyi opys, vidomosti pokvartalnykh pidsumkiv [Project organization and Forest Development CO "Sviatoshynske LPH" Kiev region. Estimated description quarterly results information] (2010). Irpin', 204.
4. Proekt orhanizatsii ta rozvytku lisovoho hospodarstva KP LPH "Koncha-Zaspa" m. Kyiv. Taksatsiinyi opys, vidomosti pokvartalnykh pidsumkiv [Project organization and Forest Development CO "Koncha-Zaspa" Kiev. Estimated description quarterly results information] (2010). Irpin', 202.
5. Shumyk, M. I., Mashkovska, S. P., Trokoz, V. A., Levon, F. M., Ostapiuk, V. M., Melnychuk, T. V. (eds.) (2009). Stan zelenykh nasadzhen v m. Kyievi (analitichnyi ohliad naukovo-tekhnichnykh robit, vykonanykh v 1997–2007 rr. na zamovlennia Kyivskoi miskoi derzhavnoi administratsii) [Status of green space in the city. Kyiv (analytical review of the scientific and technical work performed in 1997–2007 by order of the Kyiv City State Administration)]. Kyiv: Publishing and printing center "Kyiv University", 200.
6. Shumyk, M. I., Mashkovska, S. P. (2008). Rozroblennia prohramy "Ekolohichniy monitorynh zelenykh nasadzhen u m. Kyiv". Znachennia ta perspektyvy statsionarnykh doslidzhen dlia zberezhenia bioriznomanittia [The development program "Ecological monitoring of green space in the city Kyiv". Fixed value and prospects of research for biodiversity]. Proceedings of the International science. Conf., dedicated to the 50th anniversary of the high-functioning biological station "Pozhzyzhevska". Lviv: Lviv–Pozhzyzhevska, 452.
7. Shumik, N. I., Mashkovskaya, S. P., Rud, N. V. (2009). Problemy i sostoyanie ozeleneniya g. Kieva (po dannym nauchno-tekhnicheskikh rabot 1997 – 2007 gg.) [Problems and condition of gardening in Kiev (according to scientific and technical works 1997–2007).] Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference "Problems of greening large cities" (Russia, Moscow, 10–11 fevralya 2009, pod obshch. red. Kh.G. Yakubova). Moscow, 87.

Найкраще ростуть на КА, де через 40–48 год росту після посіву утворюють круглі колонії з діаметром до 4 мм, край яких припіднятий горбистий або слабохвилястий, що різкіше виділяється від середини, ніж із краю. Поверхня колонії гладенька, блискуча, біло-сірого кольору, напівпрозора. На світлі добре помітно гофровану смужку по периферії та радіальні промені.



Рис. 1. Глибока патологія (відмирання) берези повислої, ураженої *E. nimipressuralis*: осередки всихання (зліва); на стовбурі ураженого дерева чітко видно ексудат (справа)

У результаті лісопатологічних обстежень ми зафіксували уражені дерева берези повислої з високим ступенем розвитку хвороби. На них були чітко виражені здуття на стовбурах, з яких витікав бурий ексудат із «кислим» запахом (рис. 1).

Для встановлення етіології бактеріальної водянки відбирали зразки з уражених дерев різного віку та різної інтенсивності розвитку патології. В лабораторних умовах відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ ми проводили бактеріологічні та мікологічні аналізи в осінній та весняний періоди.



Рис. 2. Колонії *E. nimipressuralis*, ізольовані в чистій культурі (при збільшенні $\times 20$)

Із зразків (уражена кора – Кр₃₋₁, луб'яна частина – Лб₂₋₃, камбіальний шар – Кб₂₋₄ та заболонева частина – Зб₂₋₆) ізолювали бактеріальну мікрофлору. При розсіюванні бактерій відмічені 3 типи колоній, які відрізнялись одна від одної – блискучі кремово-сірі, непрозорі кремові та колонії із жовтим відтінком. Ізоляти умовно було віднесено до родів *Enterobacter*, *Bacillus*, *Xanthomonas*, де два останні не проявили патогенних властивостей. Науковий інтерес

становили блискучі сірувато-білі колонії з кремовим відтінком. На основі реакції надчутливості проводили перевірку виділених ізолятів на індикаторній рослині – герані. Ізоляти з роду *Enterobacter* проявили на листках герані чіткий хлороз тканин, що є основною патогенною властивістю. Окремо пектолітичні властивості бактерій, віднесених до роду *Enterobacter*, перевірили на бульбах картоплі, де мікроорганізми завдяки притаманному ферменту пектинази викликали м'яку гниль картоплі.

Характеризуючи біохімічні властивості бактерій цього виду за Р. І. Гвоздяком [4], яку очно демонструє таблиця, слід зазначити, що вони досить добре ростуть на середовищах Ушинського, Ейкмана, Ліске, Фермі, з аспарагіном (утворюють сильно-виражену або помірну каламутність, плівку та осад). Немає росту на середовищах Кона, Чапека. Завдяки активній ферментації джерел вуглецевого живлення всі штами зброджують (з уворенням газу та кислоти) рафінозу, арабінозу, манозу, фруктозу, мальтозу, лактозу, сорбіт та маніт (за кімнатної температури спостерігається зміна рН середовища через 20-22 год).

Фізіолого-біохімічні властивості *Enterobacter nimipressuralis*

Тест	Ізольовані нами штами <i>E. nimipressuralis</i>				За Р. І. Гвоздяком та ін. (1979)
	Кр ₃₋₁	ЛБ ₂₋₃	КБ ₂₋₄	ЗБ ₂₋₆	
Рухомість, перетрих	+	+	+	+	+
Забарвлення за Грамом	-	-	-	-	-
Розрідження желатину	-	-	-	-	-
Відношення до молока: згортання (зсідання)	+	+	+	+	+
пептонізація	-	-	-	-	-
Лакмусова сироватка	+	+	+	+	+
Редукція нітратів	+	+	+	+	+
<i>Ріст на середовищах:</i>					
КА, МПА, МПБ, МПА +5 % сахарози, Ейкмана, Ушинського, з аспарагіном, Фермі, Ліске	+	+	+	+	+
Кона, Чапека	-	-	-	-	-
<i>Засвоєння вуглеводів і спиртів:</i>					
арабіноза, глюкоза, мальтоза, лактоза, маніт	кг	кг	-	-	кг
маніт	кг	к	к	кг	кг
маноза, рафіноза, фруктоза	кг	кг	кг	кг	кг
саліцин	+, -	+, -	кг	+, -	кг
гліцерин	к	к	+, -	+, -	к
рамноза	к	к	к	к	к*
дульцит, інозит	-	-	-	-	-
ксилоза, сорбіт	кг	кг	к	к	кг*

Висновки і перспективи. В умовах таких глобальних процесів, як урбанізація та зміна навколишнього середовища, роль лісів зелених зон міст невпинно зростає. Ліси зелених зон мають низку особливостей: поліфункціональність, різноманітність, складна динаміка, порівняно низька стійкість. Ці характеристики значною мірою визначають стратегію ведення господарства в них. На сьогодні існує ряд проблем, котрі наявні в лісопарках м. Києва, а саме: неправильне ведення господарства на території лісопарків, брак чіткого функціонального зонування, що призводить до нерівномірного рекреаційного навантаження по всій території, котре, як наслідок, призводить до високого рівня дигресії певних ділянок, та недосконалість єдиної інформаційно-довідково-аналітичної електронної системи зелених насаджень. Якщо не буде вирішено ці проблеми, перспектива збереження приміських лісів м. Києва є досить низькою.

Список використаних джерел

1. Генеральний план м. Києва на період до 2020 р. Основні положення / виконавчий орган Київської міської ради (Київська міська державна адміністрація), КО «Інститут генерального плану м. Києва». – К., 2011. – 106 с.
2. Проект організації та розвитку лісового господарства КП «Дарницьке ЛПГ» Київської обл. Таксаційний опис, відомості поквартальних підсумків. – Ірпінь, 2010. – 207 с.
3. Проект організації та розвитку лісового господарства КП «Святошинське ЛПГ» Київської міської державної адміністрації. Таксаційний опис, відомості поквартальних підсумків. – Ірпінь, 2010. – 204 с.
4. Проект організації та розвитку лісового господарства КП ЛПГ «Конча-Заспа» м. Київ. Таксаційний опис, відомості поквартальних підсумків. – Ірпінь, 2010. – 202 с.
5. Стан зелених насаджень в м. Києві (аналітичний огляд науково-технічних робіт, виконаних в 1997–2007 рр. на замовлення Київської міської державної адміністрації) / упорядники М. І. Шумик, С. П. Машковська, В. А. Трокоз, Ф. М. Левон, В. М. Остап'юк, Т. В. Мельничук. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. – 200 с.
6. Шумик М. І. Розроблення програми «Екологічний моніторинг зелених насаджень у м. Київ» / М. І. Шумик, С. П. Машковська // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття : матеріали міжнародної наук. конф., присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів–Пожижевська, 23–27 вересня 2008 р.) – Львів, 2008. – 452 с.
7. Шумик Н. И. Проблемы и состояние озеленения г. Киева (по данным научно-технических работ 1997–2007 гг.) / Н. И. Шумик, С. П. Машковская, Н. В. Рудь // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Проблемы озеленения крупных городов»

проведено облаштування зон відпочинку, встановлено лави, столи, стільці, альтанки, але на сьогодні їх знищили відпочивальники. Територія лісопарку КП «Святошинське ЛПГ» характеризується спонтанним утворенням тимчасових зон відпочинку. Рекреаційне навантаження взагалі не розподілене по території, що дуже негативно впливає на загальний фітосанітарний стан насаджень [3].

У зв'язку з посиленням процесів урбанізації на території лісопаркових масивів необхідно розглянути нові підходи щодо організації цих територій. У вирішенні цього питання зелені насадження, зокрема, міські і приміські ліси, є центральною ланкою. Стратегічним напрямом розвитку озеленених і ландшафтно-рекреаційних територій міста є необхідність збереження унікального природно-ландшафтного комплексу міста, рекреаційних територій і об'єктів природно-заповідного фонду, необхідність підвищення забезпеченості населення озелененими територіями загального користування шляхом створення нових парків, скверів, бульварів, поліпшення рекреаційного потенціалу наявних природно-ландшафтних територій, природних ландшафтів, їх благоустрій та належний догляд за насадженнями [1].

Метою розвитку рекреаційної сфери є досягнення європейського рівня якості місцевих рекреаційних ресурсів і послуг, ствердження на міжнародному ринку рекреаційних послуг у м. Києві, нарощування обсягу доходів суб'єктів господарювання і міського бюджету від туристсько-екскурсійної та санаторно-курортної діяльності [1].

Згідно з новим генеральним планом м. Києва гостро постає питання про відведення певних територій лісопаркових насаджень для прокладання транспортних магістралей та інженерних комунікацій і споруд, що проєктуються, а також переведення частини лісопаркових насаджень та упорядкованих зон відпочинку в буферні парки на ділянках активного рекреаційного використання поблизу житлових масивів. Оскільки ці процеси є неминучими, постає проблема максимального захисту та підвищення рекреаційно-оздоровчих функцій наявних зон відпочинку [1].

Обґрунтування стратегії озеленення міста й утримання зелених насаджень вимагає отримання достовірної, адекватної і систематизованої інформації про динамічні процеси, що відбуваються в лісі під впливом численних антропогенних факторів міського середовища, а також враховуючи складність структури мегаполісу, багатоваріантність антропогенних факторів і складний механізм їх впливу на якість середовища, сьогодні особливої актуальності набуває розробка комплексної загальноміської екологічної програми «Моніторинг стану зелених насаджень м. Києва» [6; 7]. Для подальшої розробки науково-обґрунтованих рекомендацій про створення та догляд за зеленими насадженнями доцільною буде розробка єдиної інформаційно-довідково-аналітичної електронної системи, в котрій зберігалися б дані за всі роки моніторингових досліджень [5].

Продовження таблиці

Тест	Ізольовані нами штами <i>E. nimipressuralis</i>				За Р. І. Гвоздяком та ін. (1979)
	Кр ₃₋₁	Лб ₂₋₃	Кб ₂₋₄	Зб ₂₋₆	
<i>Засвоєння органічних кислот:</i>					
кетоглутарова, лимонна, мурашина, оцтова, яблучна, бурштинова, фумарова, молочна	л	л	л	л	л
винна, щавелева	-	-	-	-	-
<i>Засвоєння амінокислот та амідів:</i>					
аргінін, аспаргін, глутамін	л	л	л	л	л
цистеїн, цистин, лейцин, тирозин, триптофан	-	-	-	-	-
γ-аміномасляна кислота	-	-	-	-	-
<i>Ферментативна активність:</i>					
Рухомість, перитрих	+	+	+	+	+
протопектиназа, оксидаза	-	-	-	-	-
каталаза, уреаза	+	+	+	+	+
Реакція Фогес–Проскауера	+	+	+	+	+
<i>Утворення:</i>					
індолу	-	-	-	-	-
аміаку	-	-	-	-	-
сірководню	-	-	-	-	-*

Примітка: (+) – наявність властивостей; (-) – відсутність властивостей; (+,-) – варіабельні властивості; *(к) – утворення кислоти; (л) – утворення луку; (г) – утворення газу; (р) – редукація; (*) – окремі штами мають інші властивості

Ізольовані з листяних порід штами утворюють газ на маніті та саліцині, але не на дульциті. Не засвоюють інозиту. Молоко підкислюють, що супроводжується його зсіданням. Немає протеїназ, які розщеплюють білки молока та желатину, а тому не утворюється індол, аміак, сірководень; утворюють амілазу, але не пектиназу. Редукують нітрати, засвоюють кетоглутарову, лимонну, мурашину, оцтову, яблучну, бурштинову, фумарову, молочну органічні кислоти.

Оскільки середовища існування бактерій можуть впливати на їхні властивості, між виділеними нами штамми *E. nimipressuralis* у чистій культурі та за виділеними бактеріями Р. І. Гвоздяком (1979) існують певні відмінності, які в середині виду є варіабельними. Зокрема, інші властивості спостерігаються у засвоєнні арабінози, глюкози, мальтози, лактози (штами ізольовані з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆), маніту (штами з Лб₂₋₃, Кб₂₋₄), саліцину (штами з Кр₃₋₁ Лб₂₋₃, Зб₂₋₆), гліцерину (штами з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆), ксилози, сорбіту (штами з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆). Певну варіабельність ізольованих штамів у засвоєнні, зокрема, вуглеводів та спиртів можна пояснити конкретними умовами існування бактерій, у тому числі впливом

екологічних чинників на їхні біохімічні властивості. В літературі є відомості, що екологічна ніша впливає навіть на антигенний склад бактерій, тому слід очікувати такого впливу й на інші властивості [8].

Висновки і перспективи. 1. Збудником бактеріальної водянки берези повислої в Житомирському Поліссі є фітопатогенна бактерія *Enterobacter nimipressuralis*, ізольована нами з кори, луб'яної, камбіальної та заболоневої частин.

2. Ізольовані штами бактерій за основними характеристиками подібні до описаних у літературі.

3. Певна варіабельність деяких ізолятів *E. nimipressuralis* у засвоєнні арабінози, глюкози, мальтози, лактози, маніту, саліцину, гліцерину, ксилози, сорбіту може бути пов'язана з конкретними умовами існування бактерій.

Список використаних джерел

1. Бельтюкова К. И. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К. И. Бельтюкова, М. С. Матышевская, М. Д. Куликовская, С. С. Сидоренко. – К. : Наукова думка, 1968. – 316 с.
2. Билай В. И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль. – К. : Наукова думка, 1988. – 466 с.
3. Гвоздяк Р. И. Бактериальная водянка дуба обыкновенного на Украине / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 1990. – № 2. – С. 22–23.
4. Гвоздяк Р. И. Бактериальные болезни лесных древесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – К. : Наукова думка, 1979. – 244 с.
5. Гвоздяк Р. И. Диагностика бактериальных болезней лесных древесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – М. : ВАСХНИЛ, 1980. – 22с.
6. Гвоздяк, Р. И. Лісова фітопатобактеріологія / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук, В. В. Розенфельд. – К. : ВД «Вініченко», 2014. – 252 с.
7. Гвоздяк Р. И. Методы выделения возбудителей бактериозов древесных пород / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук // Лесное хозяйство. – 1991. – № 1. – С. 55–56.
8. Кабашная Л. В. Биология возбудителей бактериальных болезней гиацинтов и калл на Украине : автореф. дис. ... наук. ступеня канд. біол. наук / Л. В. Кабашная. – К., 1976. – 39 с.
9. Определитель бактерий Берджи / пер. с англ. ; под ред. Дж. Хоулта и др. – М. : Мир, 1997. – Т. 1. – 432 с.
10. Патология дубов / под ред. А. Ф. Гойчука, М. І. Гордієнка та ін. – К. : ННЦ ІАЕ, 2004. – 470 с.
11. Рыбалко Т. М. Бактериозы хвойных Сибири / Т. М. Рыбалко, А. Б. Гукасян. – М. : Наука, 1986. – 78 с.

відпочинку на території меморіалу «Пам'яті загиблих у ВВВ» у зв'язку зі скаргами населення та надати їй значення історичної пам'ятки.

На території зон відпочинку проводили такі господарські заходи: створення лісових культур; очищення площі від сміття; вибіркове санітарне рубання; обрізування гілок і сучків; внесення добрив; прохідне рубання [2].

Середня естетична оцінка за зонами відпочинку КП «ЛПГ «Конча-Заспа» становить 2 клас. Загальна рекреаційна оцінка середня. Територія представлена закритими просторами – деревостанами горизонтальної зімкнутості. Серед порід переважає сосна звичайна середньовікової групи віку та береза повисла. Насадження переважають I та I^a класів бонітету. Середня повнота за насадженнями становить 0,70. Тип лісу в основному представлений В₂ДС. Підріст є на всіх зонах відпочинку.

Із шести досліджених зон відпочинку не було виявлено ураження збудниками хвороб. Зона відпочинку «Ласкаво просимо» має слабку ступінь пошкодження насаджень сніголамом 10 %. Наявне захарощення території. В зоні відпочинку «Березовий гай» переважають сухостійні дерева. Проте через високе рекреаційне навантаження та брак необхідних господарських заходів, дві зони відпочинку, а саме «Лісова криниця» та «Березовий гай», мають низьку рекреаційну оцінку.

Благоустрій території наявний на всіх зонах відпочинку, проте лише «Привітна» повною мірою відповідає сучасним нормам і потребам. На всіх зонах є лави, стільці та столи, більшість з них забезпечені укриттям від негоди. Наявна проблема пошкодження МАФ відпочивальниками.

На території зон відпочинку проводили такі господарські заходи: очищення площі від сміття та вибіркове санітарне рубання [4].

Середня естетична оцінка за зонами відпочинку КП «Святошинське ЛПГ» становить 2 клас. Середня рекреаційна оцінка висока. Більшість території представлена закритими просторами – деревостанами горизонтальної зімкнутості та напіввідкритими просторами з рівномірним розміщенням дерев. Серед порід переважає є сосна звичайна та дуб звичайний середньовікової, стиглої та перестійної груп віку. Насадження переважають I класу бонітету. Середня повнота за насадженнями становить 0,60. Тип лісу в основному представлений С₂ГДС. Підріст наявний не на всіх зонах відпочинку.

Із 5 обстежених зон відпочинку в двох із них насадження були сильного ступеня пошкодження, виявлено ураження хворобами лісу, сосною губкою – 50 %. В одній зоні ступінь пошкодження насаджень механічним шляхом середній. Під час натурного огляду зон відпочинку було виявлено поодинокі прояви таких хвороб, як чорна плямистість листків клену, відьмина мітла листяних дерев та поперечний рак. Досить значної шкоди завдає місцеве населення, котре використовує деревину у власних цілях. Проводять несанкціоноване вирубування дерев.

На сьогодні з 16 зареєстрованих зон відпочинку реально функціонують лише п'ять. Три з них облаштовані МАФами для відпочинку, проте вони перебувають у незадовільному стані. В двох зонах було

лісорослинних умов, з різновидовим складом та неоднорідною повнотою насаджень є всі передумови до створення різноманітних ландшафтів для лісової рекреації. Проте, незважаючи на значний природний потенціал, реальна рекреаційна придатність є невисокою.

Сучасний санітарний та естетичний стан насаджень, благоустрій території та її функціональне зонування не повною мірою відповідають потребам лісової рекреації. Для подальшої розробки рекомендацій щодо поліпшення рекреаційно-оздоровчих властивостей лісопарків м. Києва необхідно, насамперед, провести детальний аналіз наявного стану насаджень і методів господарювання, котрі проводилися на них.

Мета дослідження – аналіз існуючого стану лісопаркових насаджень м. Києва та встановлення перспективи їх рекреаційного використання.

Об'єкти дослідження: зони відпочинку на землях КП «Дарницьке ЛПГ», КП «Святошинське ЛПГ» та КП «ЛПГ «Конча-Заспа» м. Києва.

Матеріали і методика дослідження – аналіз лісівничо-таксаційних та ландшафтних показників лісостанів.

Результати дослідження. За результатами аналізу таксаційного опису та відомостей поквартальних підсумків проектів організації та розвитку лісового господарства КП «Дарницьке ЛПГ», КП «Святошинське ЛПГ» та КП «ЛПГ «Конча-Заспа» м. Києва було встановлено основні показники, котрі в загальному характеризують зони відпочинку по кожному з комунальних підприємств.

Середня естетична оцінка за зонами відпочинку КП «Дарницьке ЛПГ» становить 2 клас. Середня рекреаційна оцінка висока. Більшість території представлена закритими просторами – деревостанами горизонтальної зімкнутості. Серед порід переважає сосна звичайна середньовікової, стиглої та перестійної груп віку. Насадження переважають I та I^a класів бонітету. Середня повнота за насадженнями становить 0,65. Тип лісу в основному представлений С₂ГДС. Підріст присутній на всіх зонах відпочинку, проте лише на периферійній частині, де рекреаційне навантаження значно менше.

З 14 обстежених зон відпочинку у трьох насадженнях були сильно пошкоджені, виявлено ураження сосною губкою 50 %. Зона відпочинку «Калинівська» має мініусові насадження. У двох зонах ступінь пошкодження середній. Під час натурного огляду зон відпочинку було виявлено поодинокі прояви таких хвороб, як чорна плямистість листків клену, відьмина мітла хвойних.

На всіх зонах відпочинку здійснено благоустрій території, проте він не задовольняє потреби населення повною мірою. Є малі архітектурні форми (МАФ), здебільшого столи, лави та стільці. Існує проблема пошкодження МАФ відпочивальниками. Зона відпочинку «Придорожня» наразі не обслуговується ЛПГ через самовільну організацію на її території стихійної торгівлі. Зону відпочинку «Зелена галявина» облаштовано укриттям від негоди, обладнано місце для відпочинку, однак частину цієї території захопили приватні особи. Заплановано ліквідувати зону

12. Сагитов А. О. Бактериальная водянка березы в северном Казахстане / А. О. Сагитов, М. М. Исин, А. А. Джаймурзина // Державний агроєкологічний університет. – 2005. – № 3. – С. 340–344.
13. Федоров Н. И. Бактериальная водянка березы – новое заболевание в лесах Беларуси / Н. И. Федоров, Н. П. Ковбаса, В. А. Ярмолович // БГТУ. – 2004. – № 12. – С. 277–279.
14. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин : монографія / Р. І. Гвоздяк, Л. А. Пасічник, Л. М. Яковлева, С. М. Мороз, О. О. Литвинчук, Н. В. Житкевич, С. В. Ходос, Л. М. Буценко, Л. А. Данкевич, І. В. Гриник, В. П. Патики ; за ред. В.П. Патики. – К. : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2011. – 444 с.
15. Черпаков В. В. Бактериальная водянка: поражаемые виды хвойных пород России [Электронный ресурс] / В. В. Черпаков – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnaya-vodyanka-porazhaemye-vidy-hvoynyh-porod-rossii>.
16. Швець М. В. Про ситуацію березових насаджень в лісах Житомирського Полісся України / М. В. Швець // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 4–5 листопада 2015 р. : у 2 ч. – Х. : ХНАУ, 2015. – С. 193–196.
17. Шелуха В. П. Бактериальная водянка березы и эффективность мероприятий по борьбе с ней в насаждениях зон смешанных и широколиственных лесов / В. П. Шелуха, В. А. Сидоров. – Брянск : БГИТА, 2009. – 117 с.
18. Яковлева Л. М. Бактериоз клена остролистого / Л. М. Яковлева, П. В. Деревянкин, Р. И. Гвоздяк // Микробиологический журнал. – 1990. – Т. 52, № 4. – С. 60–64.

References

1. Belyukova, K. I. (1968). Metody issledovaniya vzbuditeley bakterialnykh bolezney rasteniy [Methods of study of pathogens of bacterial diseases of plants]. Kyiv: Naukova dumka, 316.
2. Bilay, V. I., Gvozdyak, R. I., Skripal, I. G. (1988). Mikroorganizmy – vzbuditeli bolezney rasteniy [The microorganisms – causative agents of plant diseases]. Kyiv: Naukova dumka, 466.
3. Hvozdiak, R. I., Hoichuk, A. F. (1990). Bakterialna vodianka duba zvychainoho na Ukraini [Bacterial dropsy oak in Ukraine]. Forest, paper and wood industry journal, 2, 22–23.
4. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M. (1979). Bakterialnye bolezni lesnykh drevesnykh porod [Bacterial diseases of forest tree species]. Kyiv: Nauka Dumka, 244.
5. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M. (1980). Diagnostika bakterialnykh bolezney lesnykh drevesnykh porod [Diagnosis of bacterial diseases of forest tree species]. Moscow: VASHNIL, 22.
6. Hvozdiak, R. I., Hoichuk, A. F., Rozenfeld, V.V. (2014). Lisova fitopatobakteriologiya [Forest phytobacteriology]. Kyiv: Vinichenko, 252.

7. Gvozdyak, R. I., Goychuk, A. F. (1991). Metody vydeleniya vzbuditeley bakteriozov drevesnykh porod [Methods of isolation pathogens of bacterial diseases of trees]. *Forestry*, 1, 55–56.
8. Kabashnaya, L. V. (1976). *Biologiya vzbuditeley bakterialnykh bolezney giatsintov i kall na Ukraine* [Biology of bacterial pathogens hyacinths and callas in Ukraine]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 39.
9. Khoul't, Dzh. (1997). *Opredelitel bakteriy Berdzhi* [Determinant Burgi bacteria]. Moscow: Mir, 1, 432.
10. Hoichuk, A. F., Hordiienko, M. I. (eds.) (2004). *Patolohiia dibrov* [Pathology oak]. – Kyiv: NNTs IAE, 470.
11. Rybalko, T. M., Gukasyan, A. B. (1986). *Bakteriozy khvoynykh Sibiri* [Bacterioses Siberian coniferous]. Moscow: Nauka, 78.
12. Sagitov, A. O., Isin, M. M., Dzhaymurzina, A. A. (2005). *Bakterialnaya vodyanka berezy v severnom Kazakhstane* [Bacterial dropsy birch in northern Kazakhstan]. *State Agroecological University*, 3, 340–344.
13. Fedorov, N. I., Kovbasa, N. P., Yarmolovich, V. A. (2004). *Bakterialnaya vodyanka berezy – novoe zabolevanie v lesakh Belarusi* [Bacterial dropsy birch – a new disease in the forests of Belarus]. *BGTU*, 12, 277–279.
14. Hvozdiak, R. I., Pasichnyk, L. A., Yakovleva, L. M., Moroz, S. M., Patyka, V. P. (2011). *Fitopatohenni bakterii. Bakterialni khvoroby roslyn* [Phytopathogenic bacteria. Bacterial diseases of plants]. – Kyiv: NVP Interservis, 444.
15. Cherpakov, V. V. *Bakterialnaya vodyanka: porazhaemye vidy khvoynykh porod Rossii* [Bacterial dropsy: Affected kinds of Russian softwood]. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnaya-vodyanka-porazhaemye-vidy-hvoynykh-porod-rossii>.
16. Shvets, M. V. (2015). *Pro sytuatsiiu berezovykh nasadzen v lisakh Zhytomyrskoho Polissia Ukrainy* [About situation in the forest birch plantings of Zhytomyr Polissya of Ukraine]. *Proceeding of the international scientific Conference*. Kharkiv: KhNAU, 193–196.
17. Shelukho, V. P., Sidorov, V. A. (2009). *Bakterialnaya vodyanka berezy i effektivnost meropriyatiy po borbe s ney v nasazhdeniyakh zon smeshannykh i shirokolistvennykh lesov* [Bacterial dropsy birch and effectiveness of measures to combat it in the areas of mixed plantations and deciduous forests]. *Brjansk: BGITA*, 117.
18. Yakovleva, L. M., Derevyankin, P. V., Gvozdyak, R. I. (1990). *Bakterioz klena ostrolistogo* [Bacteriosis maple holly]. *Microbiological journal*, 4, 60–64.

The correlation analysis was made for the dynamics of farmland areas for the period 1990-2011 and areas of selective sanitary felling in adjacent forests. The results suggest that in the Seredyna-Buda administrative district (State Enterprise "Seredyno-Budske Forest Economy") the change of area of farmlands with groundwater levels of 0.75-1.25 m promotes direct change in sanitary felling areas in the 3rd-5th year after the event.

Relationships between changes in the area of lands with ground-water level of 0.5-0.75 m and volumes of selective sanitary felling are inverse, with a maximum in the fourth year. In the Konotop administrative district (State Enterprise "Konotopske Forest Economy"), health conditions of the stands improve and volumes of selective sanitary felling reduce when the land area with the level of ground-water occurrence of 1.25-1.5 increases, and vice versa: planting health conditions deteriorate in 2-3 years after the area of land with high ground-water level increases.

Keywords: *drainage melioration, ground-water, sanitary felling.*

УДК 630*232

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ МАСИВІВ М. КИЄВА

Е. А. ФЕДОРУК, аспірантка*

І. В. ІВАНЮК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: fiedoruk2013@mail.ru

Анотація. *На основі лісівничо-таксаційних та ландшафтних показників було проаналізовано сучасний стан лісопарків м. Києва, а саме Дарницького, Конча-Заспівського та Святошинського і зон відпочинку в них. Визначено фітосанітарний та естетичний стан лісопаркових насаджень, особливості використання територій зон рекреації та визначено ступінь їхньої дигресії. Проаналізовано перспективу розвитку та організації ведення господарства в рекреаційних зонах та лісопарках у цілому згідно з новими потребами населення, котрі диктуються посиленням процесів урбанізації в м. Києві. Розроблено рекомендації щодо подальшої перспективи використання лісопаркових масивів та шляхи їх збереження.*

Ключові слова: *лісопарк, естетична оцінка, ступінь дигресії, функціональне зонування, рекреаційне навантаження, урбанізація.*

Лісопарки зеленої зони м. Києва виконують увесь спектр функцій, притаманних їм, а саме – рекреаційні, оздоровчі, санітарно-гігієнічні та ґрунтозахисні. Завдяки охопленню значних територій, різних за типом

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент І. В. Іванюк.

© Е. А. Федорук, І. В. Іванюк, 2016

[The Effect of drainage reclamation on radial Increment of pine and oak stands in Zhytomyr Polissya]. Scientific bulletin of Ukrainian national forestry university, 26.4, 142–147.

8. Shevchuk, M. Y., Zinchuk, P. Y., Koloshko, L. K. (1999). Grunty Volynskoi oblasti [Soils of Volyn region]. Lutsk: Vezha, 164.
9. Kozlovskiy, B. I. (2005). Melioratyvnyi stan osushuvanykh zemel zakhidnykh oblasteri Ukrainy [Reclamative state of drained lands in western regions of Ukraine]. Lviv: Yevrosvit, 419.

ВЛИЯНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕРЕДИНО-БУДСКОГО И КОНОТОПСКОГО АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ

И. М. Усцький, А. А. Михайличенко

Аннотация. Начиная с 1990-х годов, уход за существующими осушительными системами не проводится. Как следствие – повторное заболачивание осушенных земель, ухудшение водно-физических свойств почв и развитие целого ряда деградационных процессов, что привело к ухудшению состояния лесных насаждений в ряде государственных лесохозяйственных предприятий.

По данным проведенного корреляционного анализа между динамикой площадей сельскохозяйственных угодий за период 1990–2011 гг., и площадями выборочных санитарных рубок в лесах, которые к ним примыкают, в условиях Середино-Будского административного района (ГП «Середино-Будское ЛХ»), изменение площадей сельскохозяйственных угодий с уровнем грунтовых вод 0,75–1,25 м способствует прямою изменению площадей санитарных рубок на 3–5 год, а с уровнем грунтовых вод 0,5–0,75 – обратной, с максимумом на четвертый год. В условиях северной части Конотопского административного района (ГП «Конотопское ЛХ») при увеличении площадей угодий с уровнем залегания грунтовых вод 1,25–1,5 м состояние древостоев улучшается и объемы выборочных санитарных рубок снижаются, и наоборот, когда увеличиваются площади угодий с высоким УПВ, через 2–3 года состояние насаждений ухудшается.

Ключевые слова: осушительная мелиорация, почвенные воды, санитарные рубки.

EFFECT OF DRAINAGE RECLAMATION ON FOREST HEALTH CONDITIONS THE SEREDYNA-BUDA AND KONOTOP ADMINISTRATIVE DISTRICTS

I. Utsky, O. Mihaylichenko

Abstract. Since the 90s of XX century the supporting of the existing drainage system had stopped. As a consequence, repeated waterlogging of previously meliorated lands, deterioration of hydrophysical properties of soils and the development of a number of degradation processes occur resulting in health deterioration of forest stands in a number of state forestry enterprises.

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – ВОЗБУДИТЕЛЬ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКИ BETULA PENDULA ROTH. В НАСАЖДЕНИЯХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

М. В. Швець

Аннотация. В работе приведен аналитический обзор литературы по бактериальной патологии, в т. ч. бактериальной водянке лесных древесных растений, и сделана попытка обобщить современное состояние исследований бактериозов лесных древесных растений, в том числе березы повислой. Бактериозы лесных древесных растений пока везде недостаточно изучены. В Украине есть определенные сведения о бактериозах дуба обыкновенного, сосны обыкновенной, бука лесного, ясеня обыкновенного, граба обыкновенного. Бактериальная водянка и ее возбудитель в Украине полностью изучены только на дубе обыкновенном и клене остролистном. Исследована симптоматика бактериальной водянки *B. pendula* в Житомирском Полесье. В результате лесопатологических исследований зафиксированы пораженные деревья березы повислой с высокой степенью развития болезни с четко выраженными вздутиями на стволах, из которых вытекал бурый экссудат с «кислым» запахом. Показано, что возбудителем этой болезни является фитопатогенная бактерия *Enterobacter nimipressuralis*. Исследованы патогенность возбудителя бактериальной водянки березы в естественных и искусственных условиях. Приведена сравнительная характеристика анатомо-морфологических и физиолого-биохимических изолированных из березы повислой штаммов бактерий с эталонными штаммами. Изучено морфологию и структуру выделенных изолятов на картофельном и мясо-пептонном агаре. Исследованы порядок размещения и размер клеток, их движение, количество и размещение жгутиков, окраска по Граму и т. д., способность бактерий сбраживать различные источники углеводов на синтетической среде Омелянского с использованием: глюкозы, сахарозы, лактозы, рамнозы, сорбита, маннита, саллицина и т. д. Установлено пектолитическую активность методом посева бактериальной массы на кусочки картофеля. Определенный интерес для науки и практики лесного хозяйства составляют данные по распространению и вредности бактериозов в зависимости от ряда абиотических и биотических факторов. Акцентируется внимание, что в настоящее время возбудитель бактериальной водянки привел к массовому отмиранию *B. pendula* в насаждениях различных возрастных групп, и в первую очередь, в дозревающих и спелых древостоях.

Ключевые слова: береза повислая, бактериальная водянка, симптоматика болезни, патогенез, *E. nimipressuralis*, патогенные свойства, анатомо-морфологические и биохимические свойства, Житомирское Полесье.

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – AGENT OF BACTERIAL DROPSY OF BETULA PENDULA ROTH. IN PLANTINGS IN ZHYTOMYR POLISSYA OF UKRAINE

M. Shvets

Abstract. The article shows the analytical review of the literature about bacterial diseases, including bacterial dropsy, forest plants trees. Studied the symptoms of bacterial dropsy *B.pendula* in the study region. It is shown that the causative agent of this disease is a phytopathogenic bacteria *Enterobacter nimipressuralis*. The research of pathogens of bacterial dropsy birch in natural and artificial conditions. The comparative anatomical and morphological characteristics, physiological and biochemical isolated from birch strains of bacteria with the reference strains. The attention that is currently pathogen bacterial dropsy caused massive death of *B.pendula* in plantations of different age groups, and especially in ripen and mature stands. The morphology and structure of isolates on potato and meat-peptone agar. We studied the order and size of cells, their movement, the number and placement of flagella, Gram stain, etc., the ability of bacteria to ferment carbohydrates different sources in a synthetic medium using Omelyanskogo: glucose, sucrose, lactose, rhamnose, sorbitol, mannitol, salitsin etc. Pectolytic activity is established by culture of bacterial mass to potato slices. Of certain interest for science and practice of forestry up data on the distribution and severity of bacterial diseases based on a number of abiotic and biotic factors. The attention that is currently pathogen bacterial dropsy caused mass death *B.pendula* in plantations of different age groups, and especially in mature and mature plantations.

Keywords: *Betula pendula*, bacterial dropsy, symptoms of disease, pathogenesis, *E. nimipressuralis*, pathogenic properties, anatomical and morphological and biochemical properties, Zhytomyr Polissya.

паперова і деревообробна промисловість. – Львів, 2006. – Вип. 32. – С. 58–62.

6. Ященко П. Т. Оцінка впливу меліорації на зміну таксаційних показників соснових деревостанів Шацького національного природного парку / П. Т. Ященко, М. Н. Корусь, В. В. Турич // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 16.1. – С. 19–26.
7. Усцький І. М. Вплив осушувальної меліорації на радіальний приріст соснових і дубових деревостанів / І. М. Усцький, О. А. Михайліченко, М. Г. Румянцев // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2016. – Вип. 24.6. – С. 63–69.
8. Шевчук М. Й. Ґрунти Волинської області / М. Й. Шевчук, П. Й. Зінчук, Л. К. Колошко. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 1999. – С. 10–15.
9. Козловський Б. І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України : монографія / Б.І. Козловський. – Львів : Євровіт, 2005. – С. 14–20.

References

1. Mashkov, I. A., Bulko, N. I., Shabaljova, N. A. (2012). Pol'dernye sistemy v pojme r. Pripjat' i ih vlijanie na sostojanie lesnyh nasazhdenij [Polder systems in the floodplain of Pripyat river and their impact on forest stand conditions]. Problems of forest science and forestry, 72. Gomel', 396–402.
2. Karaim, O. A. (2015). Analiz melioratyvnoho stanu osushivalnykh zemel Volynskoi oblasti [Analysis of reclamative state of drained lands of Volyn region]. Proceedings of International Research and Training Conference. Agricultural science, education, production: European experience for Ukraine. Zhytomyr, 140–142.
3. Balkovskiy, V. V., Snitynskiy, V. V. (2007). Vplyv melioratsii na zemelni resursy Zakhidnoho Polissia [The impact of reclamation on land resources of Western Polissya]. Journal Agrobiology and Environmentology, 3 (1–2), 82–90.
4. Furman, V. M. (1989). Strukturnyye melioratsii kak faktor povysheniya plodorodiya osushennykh torfyanykh pochv Zapadnogo Poles'ya USSR [Structural reclamation as a fertility multiplier for drained peat soils of Western Polesye of USSR]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 20.
5. Vyshniak, A. S., Mazepa, V. H. (2006). Lisivnycha efektyvnist osushennia sosniakiv Zakhidnoho Polissia Ukrainy [Forestry effectiveness of pine stands drying in Western Polissya (Ukraine)]. Forestry, timber, paper and wood industry, 32, 58–62.
6. Yashchenko, P. T., Korus, M. N., Turych, V. V. (2006). Otsinka vplyvu melioratsii na zminu taksatsiinykh pokaznykiv sosnovykh derevostaniv Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Assessing the reclamation impact on change of forest inventory indices of pine stands in Shatsky National Nature Park]. Scientific bulletin of Ukrainian national forestry university, 16.1, 19–26.
7. Ustskiy, I. M., Mykhailichenko, O. A., Rumiantsev, M. H. (2016). Vplyv osushivalnoi melioratsii na radialnyi pryrist sosnovykh i dubovykh derevostaniv

підтверджується оберненими кореляційними зв'язками між ними, і найбільш суттєво вже в перші роки три роки після події ($r = -0,64; -0,58; -0,61$), та площ угідь із високим РГВ (0–0,5 м), вплив яких відчутний на другий–третій роки. Тобто при збільшенні площ угідь із рівнем залягання ґрунтових вод 1,25–1,5 м стан насаджень покращується і обсяги вибіркових санітарних рубок знижуються, і навпаки, коли збільшуються площі угідь із високим РГВ, через 2–3 роки стан насаджень погіршується.

Висновки і перспективи. Зміна площ сільськогосподарських угідь з рівнем ґрунтових вод 0,75–1,25 м сприяє прямій зміні площ санітарних рубок в господарстві ДП «Середино-Будське ЛГ», причому більш суттєво на третій–п'ятий роки після події, що підтверджується прямими кореляційними зв'язками $r = 0,52$ на третій рік, $r = 0,67$ на четвертий рік, $r = 0,60$ – на п'ятий рік. Зміна площ угідь із РГВ 0,5–0,75 м характеризувалась середніми оберненими зв'язками, пік тісноти випадає на четвертий рік після події – $r = -0,70$.

На стан лісових насаджень в господарстві ДП «Конотопське ЛГ» впливає зміна площ меліорованих сільськогосподарських угідь із РГВ 1,25–1,5 м, що підтверджується оберненими кореляційними зв'язками між ними, і найбільш суттєво вже в перші роки три роки після події ($r = -0,64; -0,58; -0,61$), та площ угідь із високим РГВ (0–0,5 м), вплив яких відчутний на другий–третій роки. Виявлені тенденції свідчать, що при збільшенні площ угідь із рівнем залягання ґрунтових вод 1,25–1,5 м стан насаджень покращується і обсяги вибіркових санітарних рубок знижуються, і навпаки, коли збільшуються площі угідь із високим РГВ через 2–3 роки стан насаджень погіршується.

Список використаних джерел

1. Польшдерные системы в пойме р. Припять и их влияние на состояние лесных насаждений / [И. А. Машков, Н. И. Булко, Н. А. Шабалёва и др.] // Проблемы лесоведения и лесоводства : сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. – Гомель : Институт леса НАН Беларуси, 2012. – Вып. 72. – С. 396–402.
2. Караїм О. А. Аналіз меліоративного стану осушувальних земель Волинської області // Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 листоп. 2015 р. –м. Житомир : ЖНАЕУ, 2015. – С. 140–142.
3. Бальковський В. В. Вплив меліорацій на земельні ресурси західного полісся / В. В. Бальковський, В. В. Снітинський // Журнал агробіології та екології. – 2007. – Т. 3. – № 1–2. – С. 82–90.
4. Фурман В. М. Структурные мелiorации как фактор повышения плодородия осушенных торфяных почв Западного Полесья УССР : автореф. дисс. ... науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.02 – «Мелиорация и орошаемое земледелие» / В. М. Фурман. – К., 1989. – 20 с.
5. Вишняк А. С. Лісівнична ефективність осушення сосняків Західного Полісся України / А. С. Вишняк, В. Г. Мазепа // Лісове господарство, лісова,

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЛІСОВА МЕЛІОРАЦІЯ

УДК 620.925:582.681.81

ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ШВИДКОРОСЛИХ КУЛЬТИВАРІВ ВИДУ *SALIX L.* ЗАЛЕЖНО ВІД ҐРУНТОВИХ УМОВ ТА ЗВОЛОЖЕНОСТІ

Л. П. МЕЛЕЖИК, аспірант*, Генеральний директор міжнародної групи компаній MGI

E-mail: LMelezhyk@hunter.ua

В. М. МАУРЕР, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Висвітлено результати досліджень з апробації культурварів *S. viminalis L.* [6], із яких сім сортового рівня (*Tordis, Inger, Klara, Sven, Torchild, Панфильська і Тернопільська*), два видового рівня різного географічного походження (польського і бельгійського) та верби *S. triandra L.* Метою дослідження було вивчення впливу на приживлюваність (укоріненість) та збереженість живцевих саджанців особливостей ґрунтів та їхньої зволоженості.

При цьому відомо, що властивості ґрунту мають вирішальне значення для успішного і стійкого культивування верби. Інтенсивний ріст верби спостерігається на ділянках із пухкими, добре керованими, підкисленими (рН від 4,6 до 7,0), добре зволеними ґрунтами, з високим вмістом у них доступних для рослин поживних речовин.

Ключові слова: енергетична верба, *Salix L.*, біопаливо, культурвар, родина Вербові, плантації швидкорослих рослин, плантаційне лісовирощування.

Верба – одна з основних швидкорослих деревних рослин, культури якої вирощують в енергетичних цілях. За рахунок свого швидкого росту та куштиння після зрізання вона має значні переваги порівняно з іншими енергетичними культурами. Україна лише частково може забезпечити себе викопними енергоресурсами. Так, ще до кризи, в 2013 р. було експортовано енергоносіїв на суму близько \$ 21,8 млрд [1]. Плантаційне вирощування енергетичної верби, великою мірою, може вирішити питання енергетичної безпеки України [4] та значно знизити антропогенний вплив на довкілля [15]. Один гектар енергетичної верби впродовж трьох років поглинає із повітря понад 200 т CO₂. До того ж енергія, отримана від спалювання культури, може до 20 разів перевищувати кількість затраченої на її вирощування.

Проте оптимальні для культивування верби родючі ґрунти використовують виключно для ведення сільського господарства. Водночас

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, професор В. М. Маурер.

© Л. П. Мележик, В. М. Маурер, 2016

доведено можливість плантаційного вирощування верби на не придатних і мало придатних землях [1; 3].

1. Узагальнена характеристика ґрунтів, придатних для вирощування біомаси верби (за Л. П. Мележик [6])

Характеристики ґрунту	Придатні	Менш придатні*
Механічний склад ґрунту	Суглинки, супіски, легкі суглинки і мулисті суглинки	Крупнозернистий пісок, глинисті ґрунти
Структура	Рихла, добре спущена	Щільна, не розсипчаста
Дренованість	Добре дреновані, з хорошою проникністю води	Слабо дреновані
Кислотність (рН)	4,6–7,0	Нижче 4,6, вище 7,0
Потужність родючого шару	45 см або більше	Менше ніж 45 см

*На цих типах ґрунтів також можливо вирощувати енергетичну вербу [6].

За таких умов, через меншу продуктивність верби, цикли заготівлі біомаси можуть бути збільшені до 4 років. Зважаючи на високу вартість сільськогосподарських земель – рентабельність плантаційного вирощування верби на землях III, IV та V категорій не суттєво менша, аніж культивування її на землях вищих категорій.

Вербу успішно вирощують на супіщаних ґрунтах, у мулі або на суглинкових ґрунтах. Ґрунти з високим вмістом глини, як правило, мають нижчу врожайність упродовж перших кількох років. Проте попередні результати наших досліджень свідчать про те, що подальша врожайність на цих ділянках, за певних агротехнічних заходів, може бути більшою порівняно з ґрунтами з низьким вмістом глини.

Тому закладати плантації верби не обов'язково на родючих ґрунтах. Вербу можна вирощувати на ґрунтах, не сприятливих для вирощування сільськогосподарських культур. За даними О. Хіврича [14], найкращі врожаї біомаси верба дає на ґрунтах важкого механічного складу із високим вмістом глини з доброю аерацією. Важливою умовою культивування верби є достатня вологість, що нерідко регулюється зрошенням. Кислотність ґрунту може коливатись у діапазоні рН 4,6–7,0. На ґрунтах із високим вмістом солей, за результатами наших досліджень, найкраще ростуть сорти виду *S. viminalis* L. *Панфільська* та *Тернопільська*.

За нашим запитом від НУБіП (лист № 3225 від 01.12.2016 р.) до Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру) ми отримали офіційну відповідь № 20-28-0.13-20861/2-16 від 30.12.2016 р., що в Україні, станом на 15.07.2016 р., налічується 1 050 080,9 га земель, що

Обернені і дещо менш тісні зв'язки відмічені між обсягами вибіркового санітарних рубок та змінами площ угідь із РГВ 0–0,5 м. Таким чином, на величину площ санітарних рубок найбільше впливає зміна площ із РГВ 0,5–0,75 м і найбільш суттєво на четвертий рік після події – із збільшенням площ із таким РГВ площі санітарних рубок знижуються ($R^2 = 0,49$). Навпаки, прямими кореляційними зв'язками характеризуються вплив зміни площ угідь із РГВ 0,75–1,25 м на масштаби вибіркового санітарних рубок, і найбільш суттєво на четвертий рік після події – із збільшенням площ угідь з таким РГВ, площі санітарних рубок у лісах ДП «Середино-Будське ЛГ» також збільшуються ($R^2 = 0,45$).

Дещо іншим є характер кореляційних зв'язків між площею угідь із різним РГВ та площею лісових насаджень, пройдених вибірково санітарними рубками в Конотопському районі (табл. 2).

Результати кореляційного аналізу свідчать про практичну відсутність суттєвих зв'язків між змінами площ угідь із РГВ 0,5–0,75 м та обсягами вибіркового санітарних рубок, точніше, вони з'являються на четвертий–п'ятий роки після події, обернені, із близькою до середньої тіснотою (-0,46; -0,44). Зміни площ угідь із глибоким РГВ 1,5–3,0 м впливають на обсяги санітарних рубок теж на четвертий і п'ятий роки і характеризуються вже середніми оберненими зв'язками $r = -0,52$; $-0,59$.

2. Тіснота кореляційних зв'язків між площею сільськогосподарських угідь з різним РГВ та площею санітарних вибіркового рубок у ДП «Конотопське ЛГ»

Площі сан. рубок за періоди	Площі насаджень із різним РГВ				
	0–0,5 м	0,5–0,75 м	0,75–1,25 м	1,25–1,5 м	1,5–3,0 м
1991–2011 рр.	-0,37	-0,41	0,28	-0,11	0,29
1992–2011 рр.	-0,47	-0,47	0,39	-0,06	0,25
1993–2011 рр.	-0,55	-0,62	0,52	0,07	0,22
1994–2011 рр.	-0,64	-0,70	0,67	-0,04	-0,04
1995–2011 рр.	-0,48	-0,58	0,60	-0,10	-0,28

Найбільш суттєво на обсяги санітарних рубок впливає зміна площ угідь із РГВ 1,25–1,5 м, що підтверджується оберненими кореляційними зв'язками між ними, і найбільш суттєво вже в перші роки три роки після події ($r = -0,64$; $-0,58$; $-0,61$), в наступні роки тіснота цього зв'язку знижується. Вплив зміни площ угідь із РГВ 0,75–1,25 м на обсяги санітарних рубок найбільше проявляється на другий рік після події ($r = -0,63$). На другий і третій роки після події відмічається відчутний вплив зміни площ угідь з високим РГВ (0–0,5 м) на обсяги санітарних рубок, що характеризується вже середніми прямими зв'язками – $r = 0,60$; на четвертий та п'ятий рік цей вплив менш тісний.

Отже, на обсяги санітарних рубок у ДП «Конотопське ЛГ» відчутно впливає водний режим меліорованої території сільськогосподарських угідь, який проявляється в зміні площ угідь із РГВ 1,25–1,5 м, що

Зокрема, якщо площі насаджень, у яких поводились вибіркові санітарні рубки, характеризувались у ДП «Середино-Будське ЛГ» більш-менш рівномірними змінами і суттєвим їхнім зростанням у 1994 р. (0,9 тис. га) та 2009 і 2010 рр. (відповідно по 0,86 тис. га), то площі насаджень охоплених цим заходом у ДП «Конотопське ЛГ» на загальному спаді обсягів характеризуються відносним зростанням площ вибіркових санітарних рубок у 1993 р. (1,4 тис. га), 1995 р. (1,2 тис. га), 2001 р. (0,95 тис. га), 2006 р. (0,57 тис. га), 2007 р. (0,55 тис. га) та 2008 р. (0,6 тис. га).

Результати узагальнень свідчать, що в обох господарствах за період, що розглядається, площі насаджень, у яких проводились вибіркові санітарні рубки, знижуються (див. рис. 3). Причому до 1996 р. ці площі більші у ДП «Конотопське ЛГ», а в наступні роки – в ДП «Середино-Будське ЛГ». В останні роки (2009–2011) намітилась тенденція до збільшення площ насаджень, пройдених санітарними вибірковими рубками, в ДП «Конотопське ЛГ».

Зниження чи навпаки суттєве підвищення РГВ для лісових насаджень, які не можуть одразу пристосувати метаболізм до різких змін в екосистемі, супроводжується погіршенням стану частини дерев і відповідно збільшенням площ насаджень, відведених під вибіркові санітарні рубки. Оскільки погіршення стану насаджень може відбуватися в наступні після події роки, важливо розглянути зв'язки площ угідь із різним РГВ із площами санітарних рубок через 1–5 років.

Результати кореляційного аналізу свідчать (табл. 1), що зміни площ угідь із РГВ глибше ніж 1,25 м практично не впливають на зміну обсягів санітарних рубок. Зміна площ насаджень із РГВ 0,75–1,25 м сприяє прямій зміні площ санітарних рубок, причому більш суттєво на 3–5 рік після події, що підтверджується прямими кореляційними зв'язками $r = 0,52$ на третій рік, $r = 0,67$ – четвертий рік, $r = 0,60$ – п'ятий рік.

1. Тіснота кореляційних зв'язків між площею сільськогосподарських угідь з різним РГВ та площею санітарних вибіркових рубок у ДП «Середино-Будське ЛГ»

Площі сан. рубок за періоди	Площі насаджень із різним РГВ				
	0–0,5 м	0,5–0,75 м	0,75–1,25 м	1,25–1,5 м	1,5–3,0 м
1991–2011 рр.	-0,37	-0,41	0,28	-0,11	0,29
1992–2011 рр.	-0,47	-0,47	0,39	-0,06	0,25
1993–2011 рр.	-0,55	-0,62	0,52	0,07	0,22
1994–2011 рр.	-0,64	-0,70	0,67	-0,04	-0,04
1995–2011 рр.	-0,48	-0,58	0,60	-0,10	-0,28

Зміна площ угідь із РГВ 0,5–0,75 м характеризувалась середніми оберненими зв'язками з площами вибіркових санітарних рубок уже в перший рік після події, проте тіснота зв'язків із впливом на масштаби санітарних рубок зростає із збільшенням періоду: в перший рік – -0,41; другий рік – -0,47; третій рік – -0,62; четвертий рік – -0,70 і п'ятий рік – -0,58.

потребують консервації. У тому числі: деградованих земель – 562 689,7 га, малопродуктивних – 475 572,1 га, техногенно забруднених – 11 819,1 га.

А за даними Інституту технічної теплофізики НАН України станом на 2006 р. потенціал енергетичних культур (верба, тополя, міскантус) України становив 5,1 млн тонн/рік умовного палива [5].

О. Хіврич [14] зазначає, що для запобігання ураженню плантацій верби попелицею, павутинним кліщем та іншими шкідниками, важливим є вирощування різних видів верби. Адже монокультура, або вирощування декількох близькоспоріднених сортів у межах виду, може слугувати сприятливим середовищем для розвитку шкідливих організмів. Натомість полікультурні плантації із різними генотипами створюють бар'єри для шкідників і збудників хвороб, що перешкоджає їхньому поширенню і зменшує пошкодження та ураження культивованих рослин [14].

Мета досліджень:

- дослідити приживлюваність та збереженість здрев'янілих неукорінених однорічних живців дослідних рослин роду *Salix* L. в умовах регіону досліджень;

- виявити особливості приживлюваності живців апробованих культиварів та їхньої продуктивності залежно від типів лісорослинних умов і ґрунтово-кліматичних особливостей;

- відібрати перспективні культивари з огляду доцільності їх культивування в умовах регіону досліджень.

Такий шлях пройшли селекціонери США, Данії та інших держав, що займаються виведенням нових, продуктивніших сортів та культиварів *Salix* L. для енергетичних цілей [9].

Методика досліджень. Для визначення та порівняння приживлюваності культиварів *S. viminalis* L. та *S. triandra* L. було закладено низку випробовних культур [6]. З метою забезпеченості достовірних даних мінімальна кількість рослин кожного культивару в дослідних плантаціях становила не менше ніж 100 шт.

Приживлюваність і збереженість культур визначали щомісячно упродовж вегетаційного періоду. Ефективність адаптації встановлювали методом суцільного обліку живців, а критеріями для визначення приживлюваності рослин слугували відсоток укорінених і життєздатних (ростучих) рослин станом на 15.09.2016 р.

Результати досліджень. Весною 2016 р. в умовах Київської (сміт Козин і с. Гоголів) та Вінницької (с. Лесяки) областей було створено три колекційні маточні ділянки. На кожній ділянці було висаджено по десять культиварів верби: дев'ять *S. viminalis* L. (*Tordis*, *Inger*, *Klara*, *Sven*, *Torchild*, *Бельгійська*, *Польська*, *Панфильська* і *Тернопільська*), та *S. triandra* L [6].

Ділянку в смт Козин було поділено на два поля. Перше поле розміщене в умовах вологої судіброви Сз [10] та на дерново підзолистих ґрунтах із профілем типу Но+Н+Е+І+Р. Гумусу в цих ґрунтах мало (2–3 %). Ємність поглинання низька (5–15 мг-екв/100 г ґрунту), ґрунти кислі (рН=3,5–5,5), СНО < 75 %, типовий склад обмінних катіонів: Са, Mg, Н. Ґрунти бідні на азот і фосфор [88]. Друге поле було розміщене в умовах вологого бору Аз [10] на

піщаних ґрунтах.

Дослідну ділянку в с. Гоголів, як і у випадку з ділянкою смт Козин, було поділено на два поля. Проте закладено її на бідних ґрунтах в умовах вологого субору В_з [10]. У верхньому шарі таких ґрунтів накопичується сода, яка викликає інтенсивне засолення верхнього горизонту. В останньому відзначається високий вміст обмінного натрію, а також висока лужність (рН 8-10) [2].

Ділянку в с. Леляки було закладено на чорноземах типових в умовах вологої діброви D_з [10]. Будова профілю чорнозему в найтиповішому вигляді така: Ne+H+Hr+Phk+Pk. Вміст гумусу 4–6 %. Ці ґрунти мають також високу вбирну здатність — 30–40 мг-екв/100 г ґрунту. Чорноземи типові малогумусні достатньо насичені кальцієм і магнієм, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,0–6,7). Гумусний шар сягає близько 25–40 см [11].

Упродовж вегетаційного періоду на всіх ділянках проводили підрахунок та визначення відсотка приживлюваності та збереженості здерев'янілих неукорінених живців дослідних рослин роду *Salix* L.

Дослідженнями встановлено, що на першому полі (з судібровними умовами) дослідної ділянки смт Козин, найвищою (100 %) приживлюваністю вирізнялися живці сортів *S. Viminalis* L. *Inger*, *Torchild* та *Панфильська* (табл. 2). Гірше укорінювалися живці сортів *S. Viminalis* L. *Klara* та *Тернопільська*, а також верба 3-тичинкова. Їхня приживлюваність наприкінці вегетаційного періоду становила відповідно: 86,7 %, 86,7 % та 80 %.

2. Збереженість апробованих культиварів верби колекційної ділянки смт Козин, ТЛУ-СЗ, АЗ

№ п/п	Назва культивару	Країна походження	Збереженість на кінець вегетаційного періоду, %	
			С _з	А _з
1	<i>S. v. Tordis</i>	Швеція	90,0	66,7
2	<i>S. v. Inger</i>	Швеція	100,0	70,0
3	<i>S. v. Klara</i>	Швеція	86,7	70,0
4	<i>S. v. Sven</i>	Швеція	90,0	53,3
5	<i>S. v. Torchild</i>	Швеція	100,0	66,7
6	<i>S. Triandra</i> L.	Україна	80,0	46,7
7	<i>S. v. Панфильська</i>	Україна	100,0	70,0
8	<i>S. Viminalis</i> L.	Польща	96,7	60,0
9	<i>S. v. Тернопільська</i>	Україна	86,7	36,7
10	<i>S. Viminalis</i> L.	Бельгія	90,0	63,3

На другому полі цієї ділянки з боровими умовами найвищою на кінець вегетаційного періоду приживлюваність була у сортів *S. Viminalis* L. *Inger*, *Klara* та *Панфильська*. Проте вона була значно меншою (70 %) порівняно з максимальною приживлюваністю живців у судібровних умовах. Значно гірше в борових умовах укорінювалися живці сортів *S. Viminalis* L. *Sven* (53,3 %) та *Тернопільська* (36,7 %), а також у верби 3-тичинкової (46,7 %).

Аналіз динаміки життєздатності висаджених живців упродовж вегетаційного періоду (рисунок) показав, що в судібровних умовах (перше

Динаміку площі угідь із таким РГВ теж можна розбити на 4 періоди: зниження із 1990 р. (53,8 %) до 1992 р. (43,5 %), потім поступове різке збільшення до 1997 р. (64,8 %), і знову поступове різке зниження до 2000 р. (43,3 %), після якого настає відносна стабілізація РГВ, які за цей період коливаються в незначних межах 39,0 % (2003 р.) – 47,6 % (2006 р.).

Динаміка відсотків площ із різними РГВ свідчить, що вплив меліоративних каналів фактично зупинився у 1992 р. суттєвим зниженням площ з глибоким РГВ. Подальші зміни відбилися на динаміці площ з рівнями РГВ 0–5 м та 0,5–0,75 м, відсотки яких збільшувались до 2000 р. В сучасний період починаючи із 2001 р. відсутніх змін у коливанні РГВ не спостерігається.

Зміни санітарного стану насаджень найкраще відображаються обсягами санітарних рубок. І якщо суцільні санітарні рубки відображають різкі і тотальні зміни стану насаджень викликаних вітровалами, буреломами, підтопленнями, пожежами, то вибіркові санітарні, в основному, є наслідком хронічної дії патологічних факторів і у випадку змін водного режиму насаджень під впливом осушувальних гідромеліоративних систем є кращою характеристикою стану насаджень під їхнім впливом. Динаміка площ насаджень, у яких проводились вибіркові санітарні рубки за період 1991–2011 рр., свідчать (рис. 3), що за схожих за характером змін у ДП «Конотопське ЛГ» та ДП «Середино-Будське ЛГ», є також суттєві відмінності між ними.

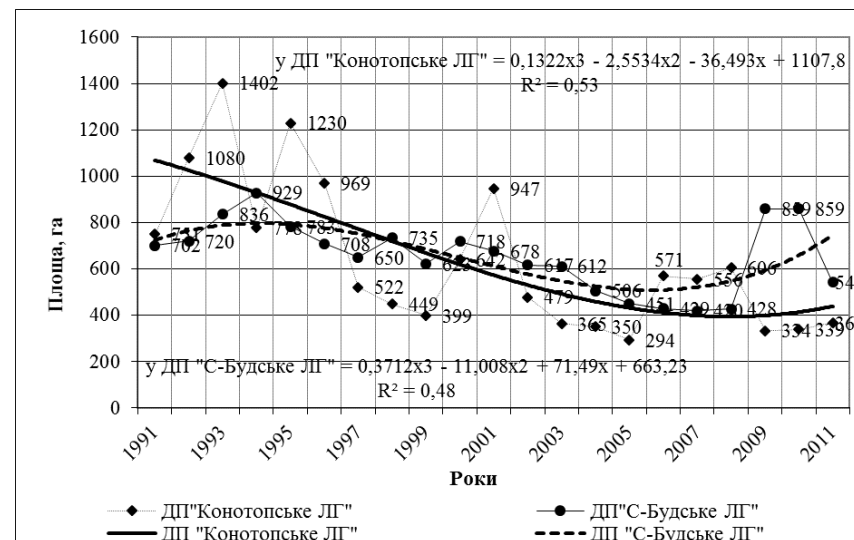


Рис. 3. Площі вибіркових санітарних рубок у ДП «Конотопське ЛГ» та ДП «Середино-Будське ЛГ» за період 1991–2011 рр.

порівняно із 2000 р., потім поступовим збільшенням на 4,3 % у 2005 р., після чого відсоток таких площ знову знижується вже до 31,7 % у 2011 р.

Результати аналізу свідчать, що найбільші флуктуації РВГ спостерігались до 1994–1995 рр., з меншою амплітудою коливання тривали до 2000–2001 рр. і до 2011 р. перебували у стабільному стані з тенденцією збільшення площ угідь з 2003 р. по 2011 р., при РВГ 0,5–0,75 м на 6 %, а площі угідь із РВГ 0,75–1,25 м навпаки зменшилися на 4 %.

Динаміка площ угідь із різним РВГ свідчить, що найбільші флуктуації РВГ відбулися безпосередньо після пуску в експлуатацію більшості меліоративних систем. Цей період закінчився в середньому у 2001 р., після цього настав період стабілізації і поступового повільного наростання зволоження ґрунтів. Без сумніву, в кожному конкретному випадку періоди осушення, як і періоди повторного зволоження, будуть різними, проте загальні тенденції не свідчать про різке повторне зволоження, цей процес відбувається поступово.

Результати узагальнення динаміки площ сільськогосподарських угідь із різним середнім РВГ по Середино-Будському району свідчать (рис. 2), що за весь період 1990–2011 рр. найбільший відсоток площ угідь також має РВГ 0,75–1,25 м. Період активного впливу меліоративних каналів тривав тут до 1996–1997 рр. Після чого спостерігається поступове наростання площ угідь з РВГ 0,5–0,75 м та 0–0,5 м, яке тривало до 2000–2001 рр. Подальший період (2001–2011 рр.) характеризувався деякою стабілізацією водного режиму території, що перебувала під впливом меліоративних систем. У різні роки відсоток площ із РВГ 0,75–1,25 м різний і коливається від 39 % (2003 р.) до 64,8 % (1997 р.).

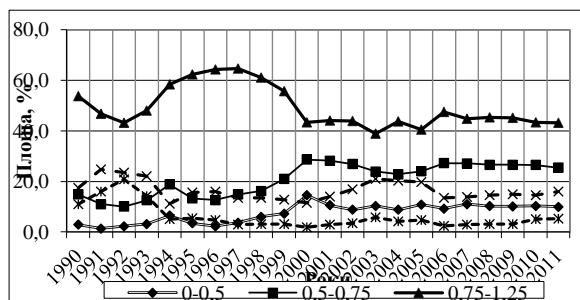


Рис. 2. Динаміка площ сільськогосподарських угідь із різним РВГ за період 1990–2011 рр. в середньому по Середино-Будському району за рік

поле) дослідні рослини інтенсивніше відпадали в липні та серпні, тоді як у борових умовах (друге поле) – у вересні.

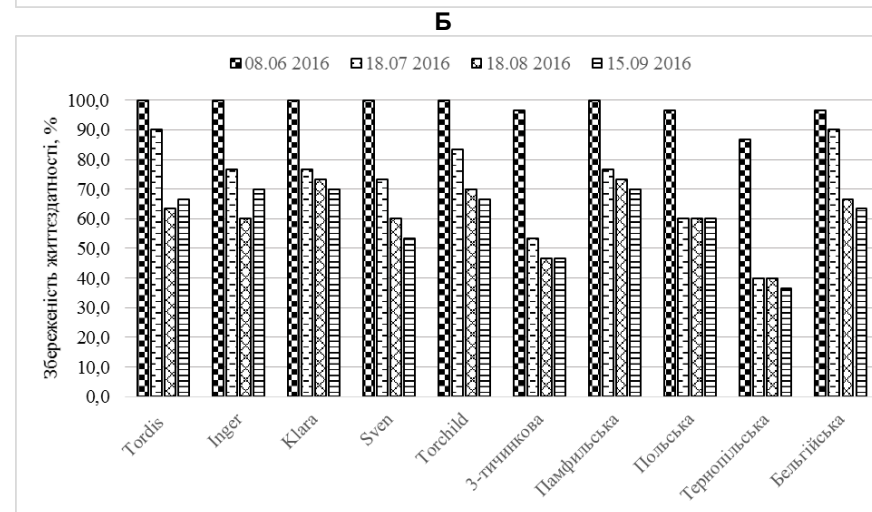
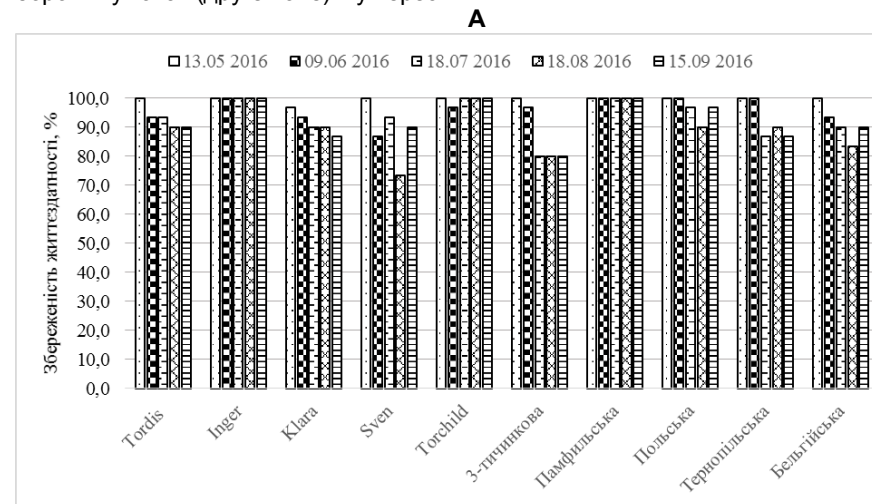


Рисунок. Динаміка збереженості життєздатності живців апробованих культиварів верби в умовах вологої судіброви (А) та вологого бору (Б); (*деякі сорти, маючи попередньо нижчу збереженість, підвищували її за рахунок того, що рослини, які під час попереднього обліку були віднесені до загиблих, відновлювали ріст до наступної інвентаризації)

Значно нижчою була приживлюваність та збереженість висаджених живців на засолених ґрунтах дослідної ділянки с. Гоголів (табл. 3). Живці

окремих сортів *S. Viminalis* L., а саме: *Tordis*, *Inger*, *Klara* та *Sven* відпали повністю. Найвищою як на першому, так і на другому полях була збереженість живців сортів *S. Viminalis* L. *Панфільська* та *Тернопільська*, серед яких життєздатність зберегли від 65 % до 92 % дослідних рослин.

3. Збереженість апробованих культиварів верби колекційної ділянки с. Гоголів, ТЛУ-ВЗ

№ п/п	Назва культивару	Країна походження	Збереженість на кінець вегетаційного періоду, %	
			Поле 1	Поле 2
1	<i>S. v. Tordis</i>	Швеція	14,6	0
2	<i>S. v. Inger</i>	Швеція	17	0
3	<i>S. v. Klara</i>	Швеція	9	0
4	<i>S. v. Sven</i>	Швеція	24,7	0
5	<i>S. v. Torchild</i>	Швеція	19,5	3,8
6	<i>S. Triandra</i> L.	Україна	24,2	16,7
7	<i>S. v. Панфільська</i>	Україна	64,8	92,3
8	<i>S. v. Тернопільська</i>	Україна	75,5	69,2
9	<i>S. Viminalis</i> L.	Бельгія	29,6	2,9

Максимальною (100 %) була збереженість укорінених живців, апробованих в експерименті дослідних рослин на плантації, закладеній у вологих дібровних умовах поблизу с. Леляки (табл. 4).

4. Збереженість живців апробованих культиварів верби залежно від типу лісорослинних умов

№ п/п	Культивар верби	Країна походження	Тип лісорослинних умов			
			A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
1	<i>S. v. Tordis</i>	Швеція	66,7	7,3	90,0	100,0
2	<i>S. v. Inger</i>	Швеція	70,0	8,5	100,0	100,0
3	<i>S. v. Klara</i>	Швеція	70,0	4,5	86,7	100,0
4	<i>S. v. Sven</i>	Швеція	53,3	12,4	90,0	100,0
5	<i>S. v. Torchild</i>	Швеція	66,7	11,7	100,0	100,0
6	<i>S. Triandra</i> L.	Україна	46,7	20,5	80,0	100,0
7	<i>S. v. Панфільська</i>	Україна	70,0	78,5	100,0	100,0
8	<i>S. Viminalis</i> L.	Польща	60,0	-	96,7	100,0
9	<i>S. v. Тернопільська</i>	Україна	36,7	72,4	86,7	100,0
10	<i>S. Viminalis</i> L.	Бельгія	63,3	16,3	90,0	100,0

Висновки і перспективи. За результатами наших досліджень, наведеними в табл. 4, можна зробити висновки, що найбільш придатними умовами для вирощування енергетичної верби є волога діброва D3 з родючими ґрунтами в с. Леляки.

Загалом проведені дослідження засвідчили перевагу видового культивару *S. Viminalis* L. та його вітчизняних сортів *S. v. Панфільська* і *S. v. Тернопільська*. На піщаних землях борових умов порівняно високою

Методика досліджень. Вплив різних РГВ на стан лісових насаджень вивчали шляхом кореляційного аналізу зв'язків між усередненими площами сільськогосподарських угідь із різним РГВ та обсягами санітарних рубок у насадженнях, що до них примикають. З цією метою використано дані Сумської ГГМЕ за 1990–2013 рр., стосовно динаміки площ з різними рівнями залягання ґрунтових вод у середньому за весняний та літній періоди на меліоративних системах сільськогосподарських підприємств Конотопського та Середино-Будського адміністративних районів Сумської області, а також дані динаміки обсягів санітарних рубок по ДП «Конотопське ЛГ» та ДП «Середино-Будське ЛГ» Сумського ОУЛМГ за цей період.

Результати досліджень. Результати узагальнення динаміки площ сільськогосподарських угідь Конотопського району за даними близько 24 різних меліоративних систем свідчать (рис. 1), що за весь період 1990–2011 рр. найбільший відсоток площ сільськогосподарських угідь мали РГВ 0,75–1,25 м. Угіддя з таким РГВ складала залежно від року від 21,4 % до 38,8 %. Найнижчим відсотком таких площ характеризувався 1994 р., а найвищим – 1998–2000 рр. Динаміку відсотків площ із РГВ 0,75–1,25 м можна поділити на три періоди.

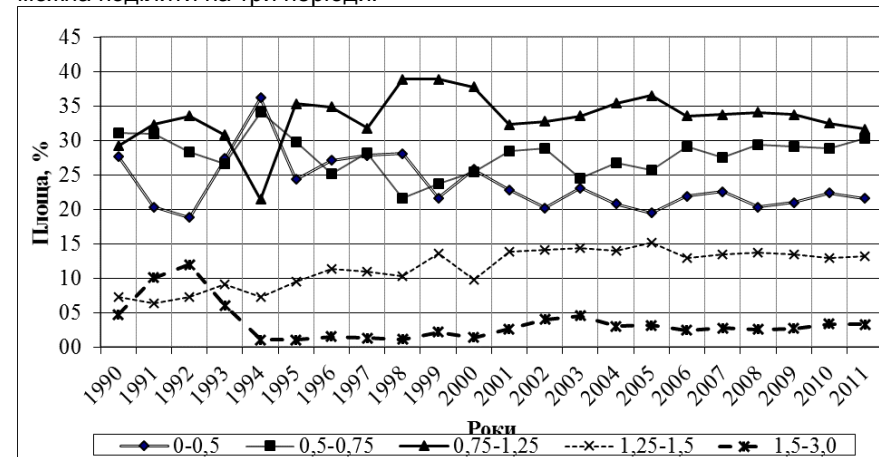


Рис. 1. Динаміка площ сільськогосподарських угідь із різним РГВ, за період 1990–2011 рр. у середньому по Конотопському району за рік

Перший період характеризувався відносною стабільністю: відсоток площ із таким РГВ змінився від 29,2 % (1990 р.) до 33,6 % (1992 р.) і закінчився різким зменшенням до 21,4 %. У наступному періоді 1994–2000 рр. спостерігається поступове, нерівномірне зростання площ з таким рівнем РГВ, пік якого випав на 1999 р. Останній період 2001–2011 рр. характеризується відносною стабільністю – частка площ з РГВ 0,75–1,25 м складала від 31,7 % (2011 р.) до 36,5 % у 2005 р. Цей період характеризується зниженням відсотка таких площ у 2001 р. на 5,4 %

колективних господарств сприяло виходу з ладу майже всіх меліоративних систем [2, с. 140–142].

Починаючи з 1990-х років, через зміну форм власності та брак коштів припинився догляд за наявними осушувальними системами. Це призвело до повторного заболочення вже осушених земель, погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів і розвитку цілої низки деградаційних процесів. У зв'язку з цими змінами в ряді державних лісогосподарських підприємств погіршився стан лісових насаджень, спостерігається заміна корінних лісоутворювачів на другорядні породи, змінюються види нижніх ярусів лісу, в тому числі запаси ягідних (журавлини, бруслини, чорниці, лохини), лікарських та інших видів рослин (бобівника трилистого та ін.) [3, с. 82–90].

На стан лісових насаджень, окрім безпосереднього осушення окремих лісових урочищ, може впливати також осушення сільськогосподарських угідь, що їх оточують, яке вносить суттєві корективи в загальний водний баланс значних територій. Спостереження за динамікою РГВ на осушених землях сільськогосподарських угідь проводяться вибірково та періодично і дуже рідко в лісі. Так, дослідження динаміки РГВ засвідчили, що після проведення меліоративних осушувальних робіт заболочених земель, висота залягання рівня води, в більшості випадків, збігається з найбільшими значеннями опадів, мінімальними величинами випаровуваності і кліматичного дефіциту вологості повітря [4]. Як причина погіршення стану лісових насаджень різка зміна РГВ не завжди є очевидною, оскільки часто відбувається в товщі ґрунту.

В умовах Західного Полісся осушувальна меліорація сприяє збільшенню приросту за запасом на одиниці лісопокритої площі та інших лісівничо- таксаційних показників насаджень [5, с. 58–62; 6, с. 19–26]. На ділянках лісу, що повторно заболочуються або ж розташовані в межах осушувальної території, навпаки, спостерігається суттєве зниження цих показників. Так, радіальний приріст сосни на осушених територіях збільшувався лише упродовж 6–12 років і суттєво знизився в наступні роки. Радіальний приріст дуба, який займав підвищені місця, після пуску осушувальної системи почав знижуватись, особливо протягом перших 12 років [7, с. 63–69]. Для поліських районів оптимальними вважають значення РГВ у межах 0,5–1,5 м [8, с. 10–15], а головним критерієм технічного стану меліоративних систем є забезпечення вчасного відведення надлишку поверхневих вод, зниження рівнів ґрунтових вод до оптимальних глибин у нормативні терміни [9, с. 14–20]. Проте коливання рівня ґрунтових вод навіть у цих оптимальних межах може негативно вплинути на стан лісових насаджень, що безпосередньо примикають до осушених сільськогосподарських земель.

Мета дослідження: встановити особливості впливу зміни РГВ меліорованих сільськогосподарських угідь на стан лісових насаджень.

Об'єкти досліджень: лісові насадження та їх стан ДП «Конотопське ЛГ» та ДП «Середино-Будське ЛГ» Сумського ОУЛМГ.

збереженістю в перший рік вирізнялися живцеві саджанці *S. v. Inger*, *S. v. Klara* та *S. v. Tordis*, що свідчить про доцільність їх використання для закладання плантацій на ділянках з бідними за родючістю ґрунтами.

Дослідженнями виявлено суттєвий вплив на життєздатність дослідних рослин, за однакових умов зволоженості, трофності ґрунту, із зростаннями якої збільшується збереженість живцевих саджанців верби, сягаючи максимуму в дібровних умовах. Натомість засоленість ґрунтів негативно впливає на життєздатність і збереженість живцевих саджанців верби.

Список використаних джерел

1. Агропромислові енергетичні плантації – майбутнє України// Біоенергетика. – 2015. – № 2 (6). – С. 4–8.
2. Агрохімічна характеристика солонцевих ґрунтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://edportal.net/referaty/botanika-i-selskoe-hozvo/63877/>.
3. Вирощування енергетичної верби зі Швеції. Діяльність, прибуткова та сприятлива для довкілля // Біотехнології. – С. 18–19.
4. Гелетуша Г. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина 1 / Г. Г. Гелетуша // Промышленная теплотехника. – 2010. – № 3. – Т. 32. – С. 73–79.
5. Гелетуша Г. Г. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетуша // Промышленная теплотехника. – 2006. – № 2. – Т. 28. – С. 85–93.
6. Мележик Л. П. Особливості росту швидкорослих культиварів роду *Salix* L. в умовах Київського полісся / Л. П. Мележик, В. М. Маурер // Науковий вісник НУБіП України. – 2016. – № 238. – Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – С. 139–146.
7. Мележик Л. П. Особливості створення та вирощування плантацій енергетичної верби *Salix* L. в умовах України / Л. П. Мележик // Презентація. – ТОВ «Енергетична верба». – 2016. – С. 30.
8. Назаренко І. І. Ґрунтознавство / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці : Книги-XXI, 2004. – С. 400.
9. Роїк М. В. Сучасні стан реєстрації представників роду *Salix* L. в Україні та світі / М. В. Роїк, В. В. Баликіна, О. Б. Барбан // Біоенергетика. – 2015. – № 1 (5). – С. 21–24.
10. Свириденко В. Є. Лісівництво : підручник / В. Є. Свириденко, О. Г. Бабіч, Л. С. Кирилук. – К. : Арістей, 2005. – С. 544.
11. Тихоненко Д. Г. Ґрунтознавство / Д. Г. Тихоненко. – К. : Вища освіта, 2005. – С. 697.
12. Фучило Я. Д. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування / Я. Д. Фучило, М. І. Ониськів, М. В. Сбитна. – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – С. 394.
13. Фучило Я. Д. Верби України: (біологія, екологія, використ.) : монографія / Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна. – К. : Логос, 2009. – С. 200.

14. Хірвич О. Енергетична верба – шлях до незалежної енергетики / О. Хірвич. – Пропозиція. – 2014. – № 11. – С. 78–81.
15. Dimitriou I., Aronsson P. Willows for energy and phytoremediation in Sweden Swedish University of Agricultural Sciences. – Uppsala, Sweden, 2005. – 31. – P. 47–50.

References

1. Agropromislivi energetichni plantatsii – maibutnie Ukraini (2015). [Agricultural and energy fields are the Ukrainian future]. Bioenergeteka, 2 (6), 4–8.
2. Agrochimichna charakteristika solontseviv gruntiv [Agrochemical characteristics of salt grounds]. Available at: <http://edportal.net/referaty/botanika-i-selskoe-hoz-vo/63877/>.
3. Vyroschuvannya energetichnoi verbi zi Schvetsii. Diyalnist, pributkova ta spriyatliiva dlya dovkillia [Energy willow from Sweden growths. Activity, profitable and environmental friendly]. Biotechnology, 18–19.
4. Geletuha, G. G. (2010). Suchasniy stan ta perspektivi rozvitku bioenergetiki v Ukraini [Contemporary state and prospects of the bioenergy development in Ukraine]. Industrial thermotechnics, 3, 32, 73–79.
5. Geletuha, G. G. (2006). Vykoristannya mistseviv vidiv palivadiya vurobniitstva energiyi v Ukraini [Usage of the local kinds of fuel for producing energy in Ukraine]. Industrial thermotechnics, 2, 28, 85–93.
6. Melezhyk, L. P., Maurer, V. M. (2016). Osoblivosty rostu schvidkoroslih kultivariv rodu *Salix* L. v umovah Kievskago polissiya [Special features while growths quick-growing cultivares genus *Salix* L. at the Ukrainian Polissiya conditions]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Forestry and ornamental plants, 238, 139–146.
7. Melezhyk, L. P. (2016). Osoblivosti stvorenniya ta vyroschuvanniya plantatsiy energetichnoyi verbi *Salix* L. v umovah Ukraini [Special features of creation and growths of energy willow genus *Salix* L. fields. at the Ukrainian conditions]. Presentation, 'Energy Salix' Ltd, 30.
8. Nazarenko, I. I., Pol'chyna, S. M., Nikorych, V. A. (2004). Gruntoznavstvo. [Agrology]. Chernivtsi: Book-XXI, 400.
9. Royik, M. V., Balykina, V. V., Barban, O. B. (2015). Suchasniy stan reestratsiyi predstavnikiv rodu *Salix* L. v Ukraini ta sviti [Modern conditions of registration genus *Salix* L. in Ukraine and world]. Bioenergy, 1 (5), 21–24.
10. Sviredenko, V. E., Babich, O. H., Kyrylyuk, L. S. (2005). Lisivnitstvo. [Forestry]. Kyiv: Aristey, 544.
11. Tihonenko, D. G. (2005). Gruntoznavstvo. [Agrology]. Kyiv: Vischa osvita, 697.
12. Fuchilo, Ya. D., Onys'kiv, M. I., Sbytna, M. V. (2006). Biologichni ta tehnologichni osnovu plantatsiunogo lisovuroschuvaniya [Biological and technological basis of the field forestry]. Kyiv, 394.

УДК 630*237:630*416.16

ВПЛИВ ОСУШУВАЛЬНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ СЕРЕДИНО-БУДСЬКОГО ТА КОНОТОПСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ

І. М. УСЦЬКИЙ, старший науковий співробітник, кандидат сільськогосподарських наук,

О. А. МИХАЙЛІЧЕНКО, провідний інженер

УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького

E-mails: ustskiy@urifffm.org.ua; mihaylichenko@urifffm.org.ua

Анотація. Починаючи з 1990-х років, догляд за наявними осушувальними системами не проводять. Наслідком цього є повторне заболочення осушених земель, погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів та розвиток деградаційних процесів, що призвело до погіршення стану лісових насаджень у низці державних лісгосподарських підприємств.

Дані проведеного кореляційного аналізу між динамікою площ сільськогосподарських угідь із різним рівнем ґрунтових вод за період 1990–2011 рр. та площ вибіркового санітарних рубок у лісах, що до них примикають, свідчать, що в умовах Середино-Будського адміністративного району (ДП «Середино-Будське ЛГ») зміна площ сільськогосподарських угідь із рівнем ґрунтових вод 0,75–1,25 м сприяє прямій зміні площ санітарних рубок на 3–5 рік, а з рівнем ґрунтових вод 0,5–0,75 – оберненій, із максимумом на четвертий рік. В умовах північної частини Конотопського адміністративного району (ДП «Конотопське ЛГ») при збільшенні площ угідь із рівнем залягання ґрунтових вод 1,25–1,5 м стан насаджень покращується і обсяги вибіркового санітарних рубок знижуються, і навпаки, коли збільшуються площі угідь із високим рівнем ґрунтових вод, через 2–3 роки стан насаджень погіршується.

Ключові слова: осушувальна меліорація, ґрунтові води, санітарні рубки.

Актуальність. Рівень ґрунтових вод (РГВ) є одним із вагомих факторів, які визначають стан лісів. Найбільш масштабним заходом, що вплинув на рівень ґрунтових вод, була осушувальна меліорація значних територій Полісся.

Дослідження, проведені в Білорусі, свідчать [1, с. 396–402], що в Брестській області в результаті широкомасштабної гідромеліорації Прип'ятського Полісся утворились великі площі затоплених і підтоплених лісових земель поблизу польдерних об'єктів. Причинами підтоплення є: перекриття загороджувальними дамбами природного проточного зволоження; різні порушення експлуатаційного режиму меліоративних об'єктів та екологічно неправильні рішення при проектуванні і будівництві польдерних систем. Так, в умовах Волинської області руйнування

лесомелиоративным влиянием насаждений на рекультивированные земли и повышение их производительности. С использованием общих и специальных методов исследований, повыдельной характеристики лесных насаждений ДП «Звенигородское лесное хозяйство» проанализирован лесомелиоративный фонд бурогоугольного карьера по видовому составу, возрасту насаждений, полноте, продуктивности и другим лесоводственно-таксационным показателям. Установлено, что лучше всего себя зарекомендовали насаждения с преобладанием сосны обыкновенной и крымской, робинии псевдоакация, дуба обыкновенного, березы повислой, хуже всего – клена ясенелистого и ивы ломкой. Проведен анализ лесомелиоративной составляющей рекультивации на основе данных пробных площадей в высокопроизводительных, среднеполнотных, IV–V классов возраста насаждениях, растущих в условиях свежей судубравы и видовой состав которых в основном представлен сосной обыкновенной, а также в незначительной степени робинией псевдоакацией, дубом обыкновенным, сосной крымской. Обоснована целесообразность проведения комплексных исследований противозерозионных свойств насаждений для предоставления рекомендаций по лесной рекультивации техногенных ландшафтов.

Ключевые слова: лесная рекультивация, лесомелиоративный фонд, видовой состав, карьер, отвалы, продуктивность, полнота, бонитет.

CHARACTERISTIC OF AMELIORATIVE FOREST FUND OF YURKIVSKY LIGNITE OPEN-CAST

I. Protsenko, G. Lobchenko

Abstract. It is described historical aspects of the Yurkivsky lignite open-cast and forest restoration in its territory in the article. Relevance of the subject is due to the influence of ameliorative forest plantations in recultivated lands and increasing of their productivity. With the use of general and specific research methods, characteristics of forest stands' plots of SE "Zvenygorodka forestry" ameliorative forest fund of lignite open-cast has been analyzed in species composition, age stands, density, productivity and other forestry mensuration indicators. Established that the best proved their success are stands that have advantage of the Scotch pine and Crimean pine, black locust, oak, birch, and the worst are stands that have advantage of the ash-leaved maple and willow. Ameliorative forest component of restoration has been analyzed on the base of data from sample plots in high-productive, middle density, IV–V grade age plantations that are grow in fresh sub-rich conditions and with species composition which is mainly represented by pine, but also largely by black locust, oak, Crimean pine. It is substantiated the expediency of the comprehensive research of erosion control properties of plantations to provide recommendations for forest restoration of technogenic landscapes.

Keywords: forest restoration, ameliorative forest fund, species composition, open-cast, dumps, productivity, density, site class.

13. Fuchilo, Ya. D., Sbytna, M. V. (2009). Verbu Ukrayini: (boologiya, ekologiya, vukorustanniya). [Ukrainian Willows: (biology, ecology, usage)]. Kyiv: Logos, 200.
14. Hirvich, O. (2014). Energetichna verba – schliyah do nezalezhoyni energetiki [Energy willow as the way to independent energy]. Proposition, 11, 78–81.
15. Dimitriou, I., Aronsson, P. (2005). Willows for energy and phytoremediation in Sweden Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, Sweden, 31, 47–50.

ПРИЖИВАЕМОСТЬ БЫСТРОРАСТУЩИХ КУЛЬТИВАРОВ ВИДА SALIX L. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ ТА ВЛАЖНОСТИ

Л.П. Мележик, В. М. Маурер

Аннотация. Представлены результаты исследований по апробации культиваров *S. Viminalis* L., из которых семь сортового уровня (*Tordis*, *Inger*, *Klara*, *Sven*, *Torchild*, *Панфильская* и *Тернопольская*), два видового уровня разного географического происхождения (польского и бельгийского) и ивы *S. Triandra* L. Целью исследования было изучение влияния на приживаемость (укорененность) и сохранность черенковых саженцев особенностей почв и их увлажненности.

После проведенных исследований преимущество на солёных почвах было у видового культивара *S. Viminalis* L. и его отечественных сортов *S. v. Панфильская* и *S. v. Тернопільська*. На песчаных землях борových условий относительно высокой сохранностью отличались черенки саженцев *S. v. Inger*, *S. v. Klara* и *S. v. Tordis*, что свидетельствует о целесообразности их использования для закладки плантаций на участках с бедными по плодородию почвами.

Ключевые слова: энергетическая верба, *Salix* L., биотопливо, культивар, семейство Вербовые, плантации быстрорастущих растений, плантационное лесовыращивание.

THE SURVIVAL ABILITY OF QUICK-GROWING CULTIVARES SPECIES SALIX L. DEPENDING FROM SOIL CONDITIONS AND MOISTURE

L. Melezhyk, V. Maurer

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect on survival (rooted) cuttings and seedlings safety features soils and moisture. There are results of studies on the testing cultivars *S. Viminalis* L., of which seven with high-quality level (*Tordis*, *Inger*, *Klara*, *Sven*, *Torchild*, *Panfil'skaya* and *Ternopil*), two with different geographical origins (*Polish* and *Belgian*) and willow *S. Triandra* L.

Cultivars of the genus *S. Viminalis* L. and domestic varieties of *S. v. Panfil'skaya* and *S. v. Ternopil'ska* had advantage after studies on salty soils. Cuttings of *S. v. Inger*, *S. v. Klara* and *S. v. Tordis* have differed with relatively

high safety seedlings, that shows the feasibility of using them for laying plantations in areas with poor soils in fertility.

Keywords: energy willow, *Salix L.*, biofuel, cultivar, Willow family, plantation of quick-growing plants.

УДК 631. 532/.535

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ЛИСТЯНИХ КУЩІВ ЗДЕРЕВ'ЯНИМИ ЖИВЦЯМИ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТУ

А. П. ПІНЧУК, Ю. І. КОСЕНКО, кандидати сільськогосподарських наук
С. О. СОЛОВЙОВ, студент магістратури

E-mail: appinchuk@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Запровадження новітніх агротехнологій дає змогу прискорювати досягнення садивним матеріалом кондиційного вигляду, зокрема в умовах нестійкої вологозабезпеченості вкрай важливим є зрошення рослин. Метою досліджень було виявлення особливостей укорінення здерев'янілих живців за використання дощувального поливу. Дослідження проводили у відділенні вегетативного розмноження навчально-дослідного розсадника кафедри лісовідновлення та лісорозведення НУБіП України. Узагальнено дані з укорінення здерев'янілих живців 2 видів та 1 культивара листяних кущів з урахуванням умов зволоження ґрунту. За результатами дослідів встановлено збільшення відсотка укорінення, морфометричних показників та товарного вигляду здерев'янілих живців досліджуваних рослин за рахунок використання поливу. Виявлено видоспецифічні особливості розмноження окремих представників роду *Swida L.*, що в перспективі може бути корисним для розмноження інших таксонів.

Ключові слова: вегетативне розмноження, здерев'янілі живці, укорінення, листяні кущі, система зрошення, дощувальний полив.

Загострення конкуренції на вітчизняному ринку продукції декоративного розсадництва змушує виробників орієнтуватись на запровадження новітніх агротехнологій, які дають змогу прискорювати досягнення садивним матеріалом кондиційного вигляду. Одним із важливих етапів інтенсифікації вирощування декоративного садивного матеріалу є не лише процес його розмноження, зокрема вегетативного, а і створення умов для приживлення та розвитку саджанців деревних рослин. Останнє і визначає непересічну актуальність досліджень щодо його удосконалення та підвищення рентабельності. Пріоритетне значення при цьому належить поглибленню знань про видоспецифічні особливості

© А. П. Пінчук, Ю. І. Косенко, С. О. Соловйов, 2016

5. Киричок Л. С. Захисно-декоративне заліснення відвалів вугільних шахт Донбасу : метод. рекомендації / Л. С. Киричок, В. Є. Свириденко, О. Г. Бабіч. – К. : НАУ, 2005. – 48 с.
6. Місто Ватутіне Черкаської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dnabb.org/modules.php?name=Pages&go=page&pid=286>.
7. Ліси Черкащини. Офіційний сайт Черкаського обласного управління лісового і мисливського господарства : Державне підприємство «Звенигородське лісове господарство» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lis.ck.ua/articles/show/id/22>.
8. Матеріали безперервного лісовпорядкування земель лісового фонду ДП «Звенигородське лісове господарство» Черкаської області. – Ірпінь : Укрдержліспроект, 2015.

References

1. Brovko, F. M. (2009). Lisova rekultivatsiia vidvalnykh landshaftiv Prydniprovskoi vysochyny Ukrainy [Forest restoration of dump landscapes of Dnieper sublimity of Ukraine]. Kyiv: Aristei, 264.
2. Vatutine, Zvenyhorodskiy raion, Cherkaska oblast [Vatutine, Zvenigorodka district, Cherkassy region]. Available at: <http://ukr.ssr.com.ua/cherkass/zvenigorodskiy/vatutine-zvenigorodskiy>.
3. Halopom po Vatutinskykh karierakh [Gallop through Vatutin quarries]. Available at: <http://small-ua.livejournal.com/7400.html>.
4. Horlov, D. V. (1981). Rekultivatsiia zemel na karierakh [Land reclamation in the quarries]. Moscow: Nedra, 260.
5. Kyrychok, L. S., Svyrydenko, V. I., Babich, O. H. (2005). Zakhysno-dekorativne zalisnennia vidvaliv vuhilnykh shakht Donbasu [Protective and decorative afforestation of coal mines dumps of Donbass]. Kyiv: NAU, 48.
6. Misto Vatutine Cherkaskoi oblasti [The town of Vatutine of Cherkasy region]. Available at: <http://www.dnabb.org/modules.php?name=Pages&go=page&pid=286>.
7. Lisy Cherkashchyny. Ofitsiyniy sait Cherkaskoho oblasnoho upravlinnia lisovoho i myslyvskoho hospodarstva [Forests of Cherkasy region. Official website of Cherkasy Regional Administration of Forestry and Hunting]. Available at: <http://lis.ck.ua/articles/show/id/22>.
8. Materialy bezperervnoho lisovporiadkuvannia zemel lisovoho fondu DP "Zvenyhorodske lisove hospodarstvo" Cherkaskoi oblasti [Materials of continuous forest inventory of SE "Zvenygorodka forestry" of Cherkasy region] (2015). Irpin: Ukrderzhlisproekt.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМЕЛІОРАТИВНОГО ФОНДА ЮРКОВСЬКОГО БУРОУГОЛЬНОГО КАРЬЄРА

И. А. Проценко, А. А. Лобченко

Анотація. Описан исторический аспект образования Юрковского угольного разреза и лесной рекультивации на его территории. Актуальность тематики обусловлена

зумовлено тим, що значення віку, повноти, бонітету досить близькі до середніх показників усього лісомеліоративного фонду Юрківського буровугільного кар'єра.

У цілому всі деревостани на пробних площах високопродуктивні, середньоповнотні, IV–V класів віку і зростають в умовах свіжої судіброви, видовий склад в основному представлений сосною звичайною, а також незначною мірою робінією псевдоакацією, дубом звичайним, сосною кримською.

У подальшому в обраних насадженнях і на контрольних ділянках необхідно провести комплексні дослідження, що передбачатимуть аналіз фізико-хімічних показників зразків ґрунту, снігонакопичення, протиерозійних властивостей насаджень тощо.

Висновки.

1. Комплекс лісівничо-меліоративних заходів щодо рекультивації земель Юрківського буровугільного кар'єра спрямований на відновлення порушених промисловістю територій, а лісові насадження виконують протиерозійну та ґрунтозахисну роль.

2. У лісомеліоративному фонді Юрківського буровугільного кар'єра, де площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок становить 92,9 %, приблизно рівну частку у породній структурі займають хвойні та листяні насадження.

3. Вікова структура лісомеліоративного фонду представлена молодняками та середньовіковими насадженнями із високою продуктивністю I,5 класу бонітету та середньою повнотою 0,7.

4. Лісова рекультивація порушених територій найуспішніше відбулася у насадженнях із перевагою у складі сосни звичайної, сосни кримської, дуба звичайного, робінії псевдоакації, берези повислої.

5. Насадження із перевагою клена ясенелистого характеризуються низькими значеннями повноти й продуктивності, тому у подальшому не рекомендуються для здійснення заходів лісової рекультивації.

6. Оцінка успішності лісової рекультивації кар'єра потребує подальших комплексних досліджень фізико-хімічних показників зразків ґрунту, снігонакопичення, протиерозійних властивостей насаджень.

Список використаних джерел

1. Бровко Ф. М. Лісова рекультивація відвальних ландшафтів Придніпровської височини України / Ф. М. Бровко. – К. : Арістей, 2009. – 264 с.
2. Ватутіне, Звенигородський район, Черкаська область [Електронний ресурс] // Історія міст і сіл Української РСР. – Режим доступу: <http://ukrskr.com.ua/cherkass/zvenigorodskiy/vatutine-zvenigorodskiy>.
3. Галопом по Ватутінських кар'єрах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://small-ua.livejournal.com/7400.html>.
4. Горлов Д. В. Рекультивація земель на кар'єрах / Д. В. Горлов. – М. : Недра, 1981. – 260 с.

регенераційної здатності деревних рослин [10] та виявленню ефективних шляхів і прийомів осучаснення та здешевлення окремих способів і технологій вегетативного розмноження, одним з яких є укорінення здерев'янілих живців.

Огляд наукової літератури щодо вегетативного розмноження деревних і кущових рослин свідчить, що у наукових роботах, здебільшого, розглядаються результати розмноження здерев'янілими та зеленими живцями певних (однієї – двох) деревних рослин [1; 2; 4], що не дає змоги виявити їхні особливості за однакових умов щодо інших. У зв'язку з цим, актуальним є дослідження-порівняння, які дозволяють виявити особливості вегетативного розмноження дослідних рослин і запропонувати шляхи його удосконалення.

Упродовж останнього десятиліття метеорологічні умови в період вегетації на значній частині України характеризуються посушливим літом із недостатньою кількістю опадів, високою температурою повітря та значним випаровуванням, що зумовлює у ґрунті гострий дефіцит вологи, потрібної для розвитку та росту рослин. Для запобігання цього широкого впровадження у рослинництві набуло зрощування як один із видів водної меліорації в зонах недостатнього та нестійкого природного зволоження [3].

Ріст садивного матеріалу та ефективність його вирощування у відкритому ґрунті розсадника значною мірою залежать від його вологозабезпеченості. У районах Полісся та Лісостепу України в посушливі роки або в бездощові періоди, які мають місце упродовж вегетаційного періоду, вологозабезпеченість ґрунту може наближатись до мінімально необхідного для життєдіяльності рослин рівня [9].

Забезпеченість рослин вологою у відкритому ґрунті розсадників регулюється зрошенням. Під зрошенням, або іригацією, слід розуміти штучне збільшення запасів вологи в ґрунті з метою оптимізації водного живлення рослин, підвищення їхнього врожаю (виходу з одиниці площі) та якості садивного матеріалу, який вирощують на цій території [5].

Зрошення одночасно з оптимізацією вологозабезпечення рослин у разі обґрунтованого застосування позитивно впливає на мікроклімат приземного шару повітря, водно-фізичні, хімічні і біологічні процеси в ґрунті [6].

З вологозабезпеченістю тісно пов'язане мінеральне живлення рослин, інтенсивність якого залежить від вологості ґрунту. Тому в умовах недостатньої та нестійкої вологозабезпеченості вкрай важливим є зрошення рослин водою з метою оптимізації умов водного і мінерального живлення.

Мета дослідження: виявити видоспецифічні особливості укорінення здерев'янілих живців, поширених в озелененні декоративних листяних рослин, у відкритому ґрунті та розробити за результатами досліджень пропозиції з удосконалення їхнього вегетативного розмноження за використанням дощувального способу поливу.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження проводили упродовж 2013–2015 рр. у відділенні вегетативного розмноження

навчально-дослідного розсадника кафедри лісовідновлення та лісорозведення НУБіП України. Як материнські особини використано 5–6-річні рослини *Swida alba* (L.) Opiz., *Swida alba* 'Kesselringii', *Swida stolonifera* (Michx.) Rydb. колекційної ділянки. Вирощування живців рослин контрольного варіанта свидини білої проходило упродовж двох років в умовах природного зволоження [7; 8], а дослідних – один вегетаційний період для свидини білої, свидини білої «кесельрінгі» та свидини коренепаросткової із зрошенням роторними дощувачами RainBird 3504-PC із форсункою калібру 1,5.

Зрошення дощуванням здійснювалось за допомогою спеціальних машин і пристроїв, які розбризкують воду у вигляді дощу. Полив здійснювався стаціонарними дощувачами типу «ротор» із керуванням контролером, який входить до системи поливу з мережею трубопроводів, насосом, ємністю для води, електромагнітними клапанами. Обране нами короткоструменеве зрошення має радіус зрошення 7 м, його інтенсивність 6 мм×год⁻¹ (6 л×кв. м⁻¹ зрошуваної площі). Час поливу – 10 хвилин 3 рази за добу о 8.00, 13.00 та 20.00.

Результати дослідження. Результати з вивчення успішності укорінення та росту рослин, отриманих із здерев'янілих живців (табл. 1), свідчать про те, що саджанці свидини білої за умов поливу дощуванням, порівняно з контрольними рослинами, мали значно більшу середню довжину коріння (4,8 та 8,1 см) незначну різницю довжини окорінення (17,3 та 20,4 см) а також приріст за один вегетаційний період, який контрольні рослини не змогли досягнути за 2 роки вирощування (57,8 та 98,6 см). Слід зазначити про видоспецифічні особливості росту та розвитку свидини білої «кесельрінгі» та свидини коренепаросткової за умов дощування. Показники їхньої середньої довжини коріння та висоти окорінення незначно відрізняються, натомість висота пагонів найменша у *Swida alba* 'Kesselringii' (68,4 см) і на 29 % менша у *Swida stolonifera* від найбільшої у досліді.

1. Морфометричні показники укорінених живців залежно від режиму зволоження ґрунту

Умови поливу	Полив дощуванням			
	Без поливу	Полив дощуванням		
Назва виду, культивуру	Свидина біла (контроль)	Свидина біла	Свидина біла «кесельрінгі»	Свидина коренепаросткова
Середня довжина коріння, см	4,8±1,92	8,1±2,02	8,9±2,79	8,6±3,39
Висота (довжина) окорінення, см	17,3±3,77	20,4±4,36	19,3±4,32	17,7±4,88
Висота пагона, см	57,8±11,49	98,6±18,02	68,4±16,84	70,2±15,10

звичайного вирізняються як найбільш успішні за всіма показниками. Високопродуктивними за якісними показником виявилися насадження робінії псевдоакації, хоча менш продуктивними за кількісним показником, а також насадження берези повислої і сосни кримської. Найгіршу характеристику мають насадження із перевагою клена ясенелистого та верби ламкої, тому в подальшому ці види не рекомендовано вводити у насадження як головну породу.

Для детального аналізу лісомеліоративної складової рекультивациі порушених ландшафтів Юрківського буровугільного кар'єра було закладено 17 тимчасових пробних площ і для контролю обрано 2 ділянки на біополянах. Лісівничо-таксаційну характеристику подано в таблиці.

Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

№ п/п	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Вік	ТЛУ	Бонітет	Повнота	Запас, м ³ ×га ⁻¹	Примітка (місце закладання проби)
1	82	7	1,8	8Скр2Бп	35	С ₂	II	0,7	152	
2	82	5	21	10Сз+Бп+Акб	37	С ₂	II	0,7	173	
3	82	6	6,1	6Сз4Бп+Скр+Ос	38	С ₂	I	0,7	148	
4	82	8	5	10Сз+Брс+Акб	38	С ₂	II	0,7	179	тераси, в. ч. сх.*
5	82	8	5	10Сз+Брс+Акб	38	С ₂	II	0,7	178	тераси, с. ч. сх.
6	82	8	5	10Сз+Брс+Акб	38	С ₂	II	0,7	182	тераси - н. ч. сх.
7	83	10	5	7Акб2Ос1Сз+Брс	38	С ₂	I	0,7	181	
8	82	2	4,4	7Сз1Дчр2Клг+Кля	38	С ₂	I	0,7	140	куліса Дч
9	82	2	4,4	7Сз1Дчр2Клг+Кля	38	С ₂	I	0,7	153	куліса Сз
10	83	6	17	7Скр2Сз1Бп	36	С ₂	II	0,7	151	
11	86	2	0,9	біополяна						контроль 1
12	86	3	12,7	9Сз1Бп	41	С ₂	II	0,7	148	куліса Бп
13	86	3	12,7	9Сз1Бп	41	С ₂	II	0,7	146	куліса Сз
14	86	1	58,6	10Сз+Дз+Бп	40	С ₂	I	0,7	177	
15	86	4	1,1	6Дз3Гз1Клг+Дчр+Акб	40	С ₂	I	0,6	178	
16	89	1	35,5	10Сз+Бп	42	С ₂	I	0,7	202	в. ч. сх.
17	89	1	35,5	10Сз+Бп	43	С ₂	I	0,7	205	н. ч. сх.
18	89	4	0,5	біополяна						контроль 2
19	89	2	1,9	10Акб	39	С ₂	I	0,7	133	с. ч. сх.

*Примітка: в. ч. сх. – верхня частина схилу, с. ч. сх. – середня частина схилу, н. ч. сх. – нижня частина схилу

Отже, під час підбору ділянок для закладання пробних площ орієнтувалися на видовий склад насаджень, а також місце закладання пробних площ, особливо якщо це стосувалося терасованих схилів. Це

Таким чином, досліджувані лісомеліоративні насадження виконують, окрім захисної, ще й продукційну функцію і відповідають умовам зростання порушених ландшафтів, що за лісотипологічної шкалою оцінюються як умови свіжої судіброви. Деревостани із перевагою сосни звичайної мають середній клас бонітету 1,2, дуба звичайного – 1,3, робінії псевдоакації – I^a,9, клена ясенелистого – IV,5, берези повислої – 1,5 та сосни кримської – II,0.

Повнота насаджень здебільшого становить 0,7 – у 61,7% деревостанів (рис. 4), також значна частка зростає високоповнотних деревостанів – 23,9%, низькоповнотні становлять всього 5,2% і представлені здебільшого у якості головної породи верби ламкої або клена гостролистого у складі, рідше берези повислої та сосни звичайної. Середня повнота 0,7 притаманна насадженням із сосною звичайною, робінією псевдоакацією, березою повислою та сосною кримською як головною породою, середня повнота 0,8 властива дубовим насадженням, а насадження із кленом ясенелистим мають середню повноту на рівні 0,6.

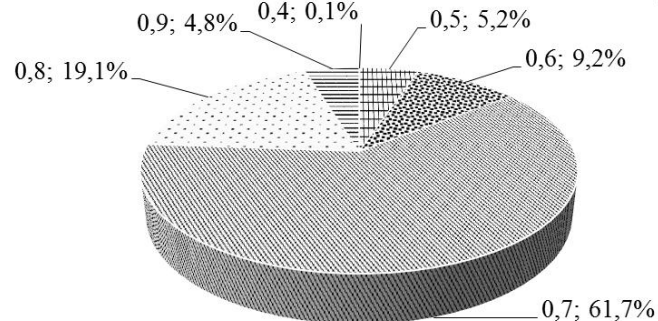


Рис. 4 Повнотна структура лісомеліоративного фонду у межах Юрківського буровугільного кар'єра

Загальний запас лісових насаджень на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єра становить 95,8 тис. м³. Насадження сосни звичайної формують 55,4% загального запасу, робінії псевдоакації – 18,2%, дуба звичайного – 12,8%. Середній запас на 1 гектар сягає 159 м³×га⁻¹, а середня зміна запасу на 1 гектар – 3,8 м³×га⁻¹, у насадженнях із перевагою сосни звичайної ці показники становлять відповідно 184 м³×га⁻¹ та 4,6 м³×га⁻¹, дуба звичайного – 171 м³×га⁻¹ та 3,6 м³×га⁻¹, робінії псевдоакації – 142 м³×га⁻¹ та 3,2 м³×га⁻¹, клена ясенелистого – 46 м³×га⁻¹ та 1,2 м³×га⁻¹, берези повислої – 117 м³×га⁻¹ та 2,9 м³×га⁻¹, сосни кримської – 147 м³×га⁻¹ та 4,3 м³×га⁻¹.

Узагальнюючи середні значення лісівничо-таксаційних показників лісомеліоративних насаджень на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єра, можна стверджувати, що заходи лісової рекультивації пройшли успішно, особливо у розрізі видів деревних рослин у складі деревостанів. Насадження із перевагою сосни звичайної, дуба

укорінюваність рослин свидини білої, вирощених із застосуванням дощування, є більшою у 2 рази (37 та 78%), а показник стану (табл. 2) був найвищим серед досліджуваних рослин (4,5). Аналогічно до показника висоти пагонів проявились видоспецифічні особливості укорінюваності та стану свидини білої «кесельрінгі» (54% і 3,8), але незначно у свидини коренепаросткової (75% і 4,3) порівняно із свидиною білою за умов поливу.

2. Укорінюваність (%) та показник стану (бал) *Swida alba* (L.) Opiz, *Swida alba* 'Kesselringii', *Swida stolonifera* (Michx.) Rydb залежно від умов поливу

Умови поливу	Полив дощуванням			
	Без поливу	Полив дощуванням		
Назва виду, культувару	Свидина біла (контроль)	Свидина біла	Свидина біла «кесельрінгі»	Свидина коренепаросткова
Укорінюваність	37	78	54	75
Показник стану	3,95	4,50	3,80	4,30

Висновки і перспективи. Отримані результати вказують на необхідність усебічного урахування особливостей укорінювання здерев'янілих живців і доцільність у виробничих умовах, з метою підвищення їхньої регенеративної здатності та збільшення ефективності вегетативного розмноження більшості дослідних рослин, застосовувати **зрошення дощуванням**. При використанні дощувального способу поливу більш ефективно використовують воду (зволожують не лише кореневу зону, а й надземну частину рослин), відбувається очищення поверхні листової пластинки від пилу та інших забруднень, зменшуються трудо- та енерговитрати на отриману одиницю товарної продукції і є можливість програмувати поливні цикли оптимальним чином з урахуванням виду рослин і характеристик ґрунту.

Виробництво декоративного садивного матеріалу найбільш ефективно тоді, коли у технології розмноження та вирощування враховано екологічні властивості видів рослин, що відповідають сучасним ґрунтовим і кліматичним умовам.

Список використаних джерел

1. Андрієнко М. В. Розмноження садових ягідних і малопоширених культур / М. В. Андрієнко, І. П. Надточій, І. С. Роман. – К. : Аграрна наука, 1997. – 155 с.
2. Балабушка В. К. Вегетативне розмноження малопоширених листопадних і хвойних деревних та чагарникових рослин здерев'янілими (зимовими) живцями у відкритому ґрунті / В. К. Балабушка, І. С. Маринич, А. І. Бабицький // Агробіологія. – Біла Церква, 2012. – № 8. – С. 23–26.
3. Гордієнко М. І. Лісові культури / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер. – Львів : Камула, 2005. – 608 с.

- Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. – К. : Наук. думка, 1982. – 288 с.
- Лебедев С. И. Физиология растений / С. И. Лебедев – М. : Колос, 1988. – 544 с.
- Маурер В. М. Декоративне розсадництво : навч. посібник / В. М. Маурер. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 264 с.
- Маурер В. М. Особливості вегетативного розмноження листяних кущів здерев'янілими живцями [Електронний ресурс] / В. М. Маурер, Ю. І. Косенко, А. П. Пінчук // Електронний науковий журнал «Лісове і садово-паркове господарство». – Київ, 2015. – № 6. – Режим доступу: http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-6/ukr/maurer_kosenko_pinchuk/.
- Пінчук А. П. Використання стимуляторів росту для активації укорінення здерев'янілих живців декоративних листяних кущів / А. П. Пінчук, Ю. І. Косенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2015. – Вип. 229. – С. 95–100.
- Соколов Т. А. Декоративное растениеводство. Древодводство / Т. А. Соколов. – М. : Академия, 2004. – 352 с.
- Турецкая Р. Х. Эндогенные факторы корнеобразования растений / Р. Х. Турецкая. – М. : Наука, 1975. – 145 с.

References

- Andrienko, M. V., Nadtochiu, I. P., Roman, I. S. (1997). Rozmnozhennia sadovux iagidnux i maloposhurenux kyltyr [The reproduction of rare garden and berry crops]. Kyiv, 155.
- Balabushka, V. K., Marynych, I. S., Babytskiy, A. I. (2012). Vegetativne rozmnozhennia maloposhurenux lustopadnux i xvounux derevnux i chagarnukvux roslun zumovumu) zderevianilumu juvciamu y vidkrutomu grynti [The vegetative reproduction of seldom occurred deciduous and conifers woody and shrubby plants by the lignified (winter) cutting on the open soil]. Agrobiology, 8, 23–26.
- Gordienko, M. I., Guz, M. M., Dbruniyk, Y. M., Maurer, V. M. (2005). Lisovi kyltyru [Forest plantations]. Lviv: Kamula, 608.
- Ivanova, Z. Ja. (1982). Biologicheskie osnvy u priuomu vegetativnogo rozmnozhennia drevesnux rastenuu steblevumu cherenkamu [Biological basis and methods of vegetative propagation of woody plants by stem cuttings]. Kiev: Nauk. dumka, 288.
- Lebedev, S. U. (1988). Fiziolgiia rastenuu [Physiology plants]. Moscow: Ear, 544.
- Maurer, V. M. (2007). Dekorativne rozsadnuctvo [Ornamental nursery]. Vinnucia: New book, 264.
- Maurer, V. M., Kosenko, Y. I., Pinchuk, A. P. (2015). Osbluvosti vegetativnogo rozmnozhennia lustianux kyschiiv zderevianilumu juvciamu [Deciduous shrubs vegetative propagation by lignified engraftments

У віковій структурі (рис. 2) наявні лише молодняки (46,5 %) та середньовікові насадження (53,5 %), а середній вік усіх становить 42 роки. Деровостани із перевагою сосни звичайної мають середній вік 41 рік, дуба звичайного – 47 років, робінії псевдоакації – 45 років, клену ясенелистого – 38 років, берези повислої – 41 рік та сосни кримської – 34 роки.

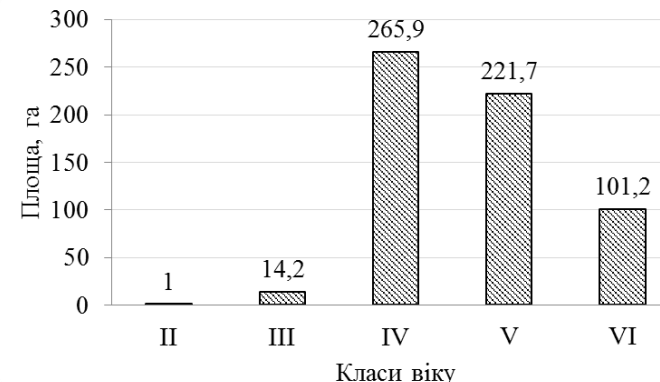


Рис. 2. Розподіл площі лісових насаджень за класами віку

Середня продуктивність насаджень лісомеліоративного фонду Юрківського буровугільного кар'єра визначається I,5 класом бонітету. У цілому (рис. 3) переважають насадження I класу бонітету – 51,8 %, значна частка насаджень I^a класу – 10,7 % та II класу – 27,7 %, відповідно насадження з низькою продуктивністю становлять лише 9,8 % і представлені переважно кленом ясенелистим та вербою ламкою.

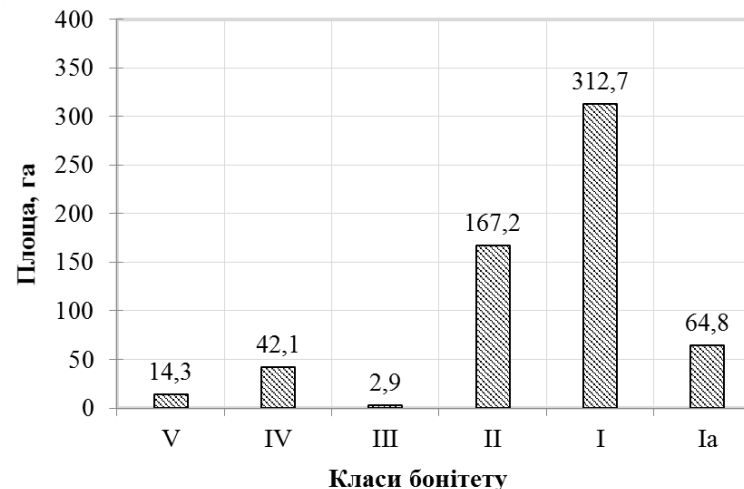


Рис. 3. Розподіл площі лісових насаджень за класами бонітету

фонду Юрківського буровугільного кар'єра.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом досліджень були лісові насадження на териконах і відвалах розкритих порід у межах Юрківського буровугільного кар'єра. Для виконання поставлених завдань було сформовано базу даних повидільної лісівничо-таксаційної характеристики лісових ділянок та закладено 17 тимчасових пробних площ і 2 контрольні ділянки. Збір і обробку даних проводили на основі методів аналізу, синтезу й узагальнення даних та спеціальних методик лісотаксаційної практики.

Результати дослідження та їх обговорення. Нині лісомеліоративний фонд у межах Юрківського буровугільного кар'єра становить 650,3 га і територіально розташований у межах Козачанського лісництва ДП «Звенигородське лісове господарство» [8]. Площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок становить 604,0 га, тобто 92,9 % від загальної площі лісомеліоративного фонду рекультивованих територій.

У видовому складі насаджень (рис. 1) 51,0 % займають хвойні, 49,0 % – листяні насадження.

Головними породами у складі хвойних насаджень є сосна звичайна, що займає 287,7 га, тобто 47,6 % площі, та сосна кримська (20,6 га) із часткою у видовій структурі 3,4 %. Серед листяних насаджень головні породи – дуб звичайний, що зростає на 71,7 га, тобто 11,9 % площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, робінія псевдоакація – 122,4 га (20,3 %), клен ясенелистий – 45,5 га (7,5 %), береза повисла – 25,8 га (4,3 %), насадження із перевагою інших деревних видів, таких як осика, ясен звичайний, дуб червоний, верба біла, клен гостролистий, липа дрібнолиста, верба ламка, що становлять у сукупності 5,0 % у видовій структурі.

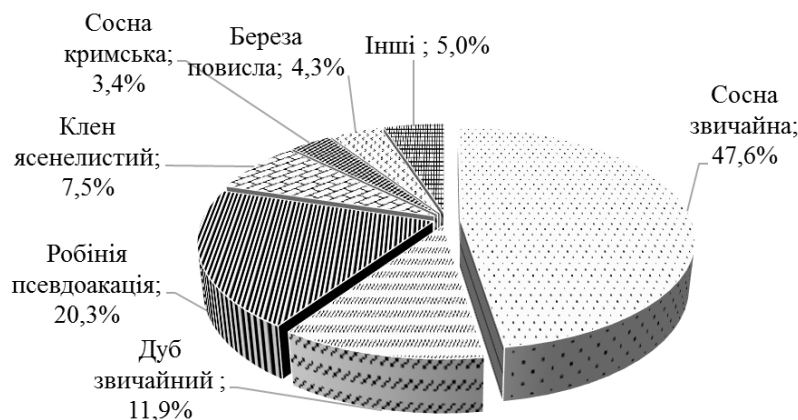


Рис. 1. Видовий склад лісових насаджень на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єра

peculiarities]. Available at: http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-6/ukr/maurer_kosenko_pinchuk/.

- Pinchuk, A. P., Kosenko, Y. I. (2015). Vukorustannia stumylatoriv rosty dlia aktivacii ykorinennia zderevianlux juvciv dekorativnykh lustianux kyschiv [Utilization of growth stimulators for activation of root growth in cuttings of ornamental deciduous shrubs]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 229, 95–100.
- Sokolov, T. A. Dekorativnoe rastenuevodstvo. Drevovodstvo [Ornamental crops. Arboriculture]. Moscow: Academy, 352.
- Tyreckaja, R. X. (1975). Endogennue factoru korneobrazovania rastenuu [Endogenous factors rooting plants]. Moscow: Science, 145.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИСТВЕННЫХ КУСТАРНИКОВ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ

А. П. Пинчук, Ю. И. Косенко, С. О. Соловйов

Аннотация. Внедрение новейших агротехнологий позволяет ускорять достижение посадочным материалом кондиционного вида, в том числе в условиях неустойчивой влагообеспеченности крайне важным является орошение растений. Целью исследований было выявление особенностей укоренения одревесневших черенков с использованием дождевального полива. Исследования проводились в отделении вегетативного размножения учебно-опытного питомника кафедры лесовосстановления и лесоразведения НУБиП Украины. Обобщены данные по укоренению одревесневших черенков 2 видов и 1 культивара лиственных кустарников с учетом условий увлажнения почвы. По результатам опыта установлено увеличение процента укоренения, морфометрических показателей и товарного вида одревесневших черенков исследуемых растений за счет использования полива. Выявлено видоспецифические особенности размножения отдельных представителей рода Swida L., что в перспективе может быть полезным для размножения других таксонов.

Ключевые слова: вегетативное размножение, одревесневшие черенки, укоренение, лиственные кустарники, система орошения, дождевальный полив.

PECULIARITIES OF DECIDUOUS SHRUBS VEGETATIVE PROPAGATION BY HARDWOOD CUTTINGS UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF SOIL MOISTURE

A. Pinchuk, Y. Kosenko, S. Solovyov

Abstract. The introduction of new agricultural technologies allows to accelerate achievement of certified planting material form, including in conditions of unstable moisture is crucial irrigation plants. The aim of research was to identify the characteristics of rooting cuttings lignified by using sprinkler irrigation. Research conducted in the department of vegetative propagation nursery Education and Research Department reforestation and afforestation

NUBiP Ukraine. Overview data rooting cuttings lignified 2 species and 1 cultivars of deciduous shrubs based soil moisture conditions. The results of the experiment set to increase the percentage of rooting, morphometric parameters and presentation lignified cuttings of plants studied by the use of irrigation. Found breeding species-specific features of individual members of the genus Swida L., which has the potential to be useful for breeding other taxa.

Keywords: vegetative propagation, woody cuttings, rooting, deciduous shrubs, irrigation system, sprinkler irrigation.

УДК 630:627.533.13/14: 553.96(477.46)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОМЕЛІОРАТИВНОГО ФОНДУ ЮРКІВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО КАР'ЄРА

І. А. ПРОЦЕНКО, аспірант*,

Г. О. ЛОБЧЕНКО, асистент, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mails: protiga4@gmail.com, lobchenko@nubip.edu.ua

Анотація. Описано історичний аспект утворення Юрківського вугільного розрізу та лісової рекультивациі на його території. Актуальність тематики зумовлено лісомеліоративним впливом насаджень на рекультивовані землі та підвищення їхньої продуктивності. З використанням загальних і спеціальних методів досліджень, повидільної характеристики лісових насаджень ДП «Звенигородське лісове господарство» проаналізовано лісомеліоративний фонд буровугільного кар'єра за видовим складом, віком насаджень, повнотою, продуктивністю та іншими лісівничо-таксаційним показниками. Встановлено, що найкраще себе зарекомендували насадження із перевагою сосни звичайної та кримської, робінії псевдоакації, дуба звичайного, берези повислої, найгірше – клена ясенелистого та верби ламкої. Проведено аналіз лісомеліоративної складової рекультивациі на основі даних пробних площ у високопродуктивних, середньоповнотних, IV–V класів віку насадженнях, що зростають в умовах свіжої судіброви і видовий склад яких в основному представлений сосною звичайною, а також незначною мірою робінією псевдоакацією, дубом звичайним, сосною кримською. Обґрунтовано доцільність проведення комплексних досліджень протиерозійних властивостей насаджень для надання рекомендацій щодо лісової рекультивациі техногенних ландшафтів.

Ключові слова: лісова рекультивациія, лісомеліоративний фонд, видовий склад, кар'єр, відвали, продуктивність, повнота, бонітет.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський.
© І. А. Проценко, Г. О. Лобченко, 2016

Актуальність. На сьогодні практично всі території промислових районів України, що порушені через видобуток корисних копалин та їх переробку, можна віднести до техногенних ландшафтів. Юрківський вугільний розріз є складовою частиною Звенигородського буровугільного району і розташований на північному сході від м. Ватутіне. Видобуток сировини був зорієнтований на виготовлення паливних брикетів і розпочався у 1952 р., проводився відкритим способом. Глибина кар'єра після закінчення розробки у 1970 р. досягала 50 м. Сформовані під час видобутку вугілля відвали містили суміші вуглистого піску та карбонатних порід, що мали низьку протиерозійну стійкість. Це сприяло інтенсивному розвитку площинної та лінійної водної ерозії на схилах відвалів, що ускладнювало подальшу можливість розробки кар'єра. Тому у 1965 р. було прийнято рішення щодо проведення комплексу лісівничо-меліоративних заходів, спрямованих на відновлення порушених промисловістю територій. Об'єктами лісової рекультивациі кар'єра, розпочатої 1966 р., були терикони та відвали розкривних порід. Головне цільове призначення лісових насаджень – протиерозійне та ґрунтозахисне [1–3; 6]. Лісовий напрям рекультивациі заслуговує на особливу увагу, оскільки лісові насадження результативніше за інші види зеленого покриву урегульовують стік води та інтенсивність сніготанення, поліпшують мікрокліматичні умови довкілля та запобігають розвитку збудників хвороб і шкідливих комах, продукують кисень, очищають повітря від пилу, газів та механічних домішок, позитивно впливають на психологічний стан та здоров'я людей. Протиерозійні насадження почали створювати у 1969 р. Як головну породу вводили сосну звичайну. Частка соснових деревостанів перевищувала 80 % від загальної площі. Це зумовлювалося наявністю у піску великої кількості сірки, яка підвищує кислотність ґрунту і тим самим пригнічує нормальний ріст та розвиток інших порід. Решту ділянок, що підлягали рекультивациі, займали захисні лісові культури із перевагою дуба звичайного, робінії псевдоакації та супутніх порід. Загалом, до 1986 р. було створено понад 400 га протиерозійних насаджень, які у 1989 р. перейшли в постійне користування ДП «Звенигородське лісове господарство» [7]. На цьому етапі території кар'єра перепланована під рекреаційне використання місцевим населенням, а сам котлован зазнав затоплення і утворює два штучні озера, сумарною площею водної поверхні 0,3 км².

Лісові насадження Юрківського буровугільного кар'єра упродовж свого росту й розвитку за півсторічний період безперечно проявили певний меліоративний вплив на рекультивовані терикони та відвали. Цей вплив проявляється як для самих насаджень, зумовлюючи їхню продуктивність, так і на зайняті ними території протягом всього їхнього росту і розвитку, а тому його необхідно вивчити, оцінити та проаналізувати, надати подальші рекомендації щодо проведення лісової рекультивациі на порушених ландшафтах [1; 4; 5].

Мета досліджень полягає в аналізі сучасного стану лісівничо-таксаційних показників та функціонування насаджень лісомеліоративного